

В. И. ФИНЯГИНА

**АНАТОЛИЙ  
ГРИГОРЬЕВИЧ  
БУТКОВСКИЙ**

◆  
*Ученый  
и  
Человек*

АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ БУТКОВСКИЙ





*Александр*

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
им. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РАН

---

В. И. ФИНЯГИНА

**АНАТОЛИЙ  
ГРИГОРЬЕВИЧ  
БУТКОВСКИЙ**

◆  
*Ученый  
и  
Человек*

Под редакцией  
академика РАН С.Н. Васильева



МОСКВА  
ФИЗМАТЛИТ®  
2016

УДК 681.5: 62-5: 6-05: 5-05

ББК 30:22

Ф 60

**Финягина В. И. Анатолий Григорьевич Бутковский: ученый и человек** / Под ред. академика РАН С. Н. Васильева. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-9221-1677-0.

А. Г. Бутковский — выдающийся ученый в области теории и систем управления и в первую очередь в области оптимального управления системами с распределенными параметрами. Он был уникален по широте своих научных и общегуманитарных интересов — от математических проблем управления с приложениями в физике, металлургии, теплотехнике, химических технологиях, авиационной промышленности и других областях науки и техники до методологических и философских проблем образования, науки и культуры.

Книга содержит обзор научных достижений А. Г. Бутковского, воспоминания родных, друзей и коллег, а также его неопубликованные рукописи, завещанные читателям к использованию в научной и научно-исторической работе.

Для широкого круга читателей, интересующихся историей развития науки.

Рецензенты:

д. т. н. *В. Ф. Кротов*, д. ф.-м. н. *Э. М. Солнечный*, к. т. н. *В. Е. Юрченко*

Печатается по решению Ученого совета ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН

Группа по реализации проекта:

В. И. Финягина, О. В. Васильева, М. В. Пятницкая, А. А. Виткова

ISBN 978-5-9221-1677-0

© ФИЗМАТЛИТ, 2016

© В. И. Финягина, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора .....	7
-----------------------------	---

### **Часть I. Анатолий Григорьевич Бутковский. Жизнь в науке**

*С. Н. Васильев, В. А. Кубышкин, В. И. Финягина*

1. Введение .....	11
2. О первых работах А. Г. Бутковского .....	13
3. Работы по теории оптимального управления .....	15
4. Работы по общей теории управления .....	17
4.1. Фinitное управление .....	17
4.2. Структурная теория СРП. Диофантовы приближения в теории управления .....	18
4.3. Фазовые портреты дифференциальных включений .....	20
5. Теория подвижного управления .....	21
6. Управление объектами квантово-механической природы .....	23
7. Программа создания Единой геометрической теории управления, или Теории структур управления (ЕГТУ–ТСУ) .....	23
8. Практические разработки и внедрение .....	27
9. Общие методологические и философские проблемы науки и теории управления .....	29
10. Последние работы А. Г. Бутковского .....	30
11. Научно-организационная и общественная деятельность .....	30
12. Заключение .....	31

### **Часть II. Еще о жизни и интересах А. Г. Бутковского**

*В. И. Финягина*

Некоторые события (эпизоды, факты) из жизни А. Г. Бутковского .....	37
---	----

*А. Г. Бутковский*

В шутку о себе, или «Что стоящего я сделал в жизни» .....	80
---	----

### **Часть III. Воспоминания сына, друзей, сотрудников о жизни, встречах и отношениях с Анатолием Григорьевичем**

*Андрей Смирнов*

Воспоминания об Отце .....	83
----------------------------	----

*А. Б. Селиванов*

Друг не умирает .....	92
-----------------------	----

*М. Д. Климовицкий*

Друг .....	103
------------	-----

<i>В. И. Финягина</i>	
О моем руководителе.....	104
<i>В. А. Кубышкин</i>	
О работе с Анатолием Григорьевичем Бутковским .....	111
<i>А. И. Тропкина</i>	
Вспоминая А. Г. Бутковского .....	118
<i>М. Ю. Черкашин</i>	
Воспоминания об Анатолии Григорьевиче Бутковском .....	120
<i>Seppe Pohjolainen</i>	
In memory of Anatoliy Butkovskiy .....	128
<i>Сеппо Похьолайнен</i>	
В память об Анатолии Бутковском.....	132
<i>Э. Я. Рапопорт</i>	
Памяти А. Г. Бутковского .....	136
<i>Н. В. Дилигенский</i>	
Ученый, мыслитель, человек .....	142
<i>М. Ю. Лившиц</i>	
Памяти великого ученого А. Г. Бутковского .....	146
<i>В. Ф. Кротов</i>	
Об Анатолии Григорьевиче Бутковском .....	150
<i>Д. А. Новиков</i>	
Несколько цитат классика.....	152
<i>А. Я. Червоненкис</i>	
Встреча с М. В. Келдышем .....	154
<i>А. Н. Агаджанов</i>	
Дорогой мой человек.....	156
<i>В. В. Маклаков</i>	
Об Анатолии Григорьевиче Бутковском .....	157
<i>Л. А. Сахабетдинова</i>	
Об Анатолии Григорьевиче Бутковском .....	158

#### Часть IV. Приложение

Список основных научных трудов Анатолия Григорьевича Бутковского.....	160
Монографии и отдельные издания.....	160
Статьи в ведущих научных журналах.....	162
Труды конференций, симпозиумов, совещаний .....	176
Изобретения .....	188
Аспиранты и докторанты А. Г. Бутковского.....	192
<i>В. И. Финягина</i>	
О неопубликованных рукописях Анатолия Григорьевича .....	194
Персоналии .....	214

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Эта книга — о замечательном ученом Анатолии Григорьевиче Бутковском (10.11.1934—31.08.2011), авторе основополагающих фундаментальных и прикладных работ по управлению системами с распределенными параметрами.

Ученый с мировым именем, заслуженный деятель науки Российской Федерации А. Г. Бутковский руководил 34 года лабораторией Института автоматизации и телемеханики АН СССР, ныне — Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН (ИПУ). Он оставил богатое творческое наследие, подготовил замечательную плеяду ученых, приобрел многих последователей и единомышленников в нашей стране и мире. Высокий профессионализм и интуиция Анатолия Григорьевича, работоспособность и глубокие междисциплинарные знания сделали его выдающимся ученым в истории мировой науки.

Составителем книги и автором нескольких ее разделов является сотрудница и ученица А. Г. Бутковского, с. н. с. ИПУ к. т. н. В. И. Финягина, проделавшая огромную работу по разбору материалов, оставленных Анатолием Григорьевичем.

В книге — 4 части. Часть I в основном посвящена краткому обзору научных достижений А. Г. Бутковского. Эта часть предназначена читателю, знакомому с основными положениями и терминологией математической теории управления. Это (как и некоторое пересечение материала разных разделов книги) оправдано ее жанром, а также наличием для заинтересованного читателя ссылок на публикации А. Г. Бутковского.

Часть II написана В. И. Финягиной на основе личных материалов А. Г. Бутковского, им самим датированных и разложенных по папкам с его собственными надписями-комментариями. Перед читателем возникает образ Анатолия Григорьевича как человека, с его воззрениями и интересами. Книгу не предваряет, как это часто бывает, хронологическое перечисление главных

биографических событий; интересным представляется вошедший в эту часть своеобразный «Автопортрет» в форме перечня «сделанного в жизни». Он написан Анатолием Григорьевичем в преддверии неизлечимой болезни и как бы подытоживает пройденный путь.

Часть III содержит воспоминания разных людей об Анатолии Григорьевиче. Жизнь и деятельность Анатолия Григорьевича, его личностные качества, а также среда и время, в которых он жил и работал, предстают перед читателем через воспоминания сына и друзей с детства и студенческих лет, а также через призмы восприятия сотрудниками лаборатории, коллегами по научной работе и Институту.

В Приложение (часть IV) вошли перечень основных научных трудов А. Г. Бутковского, список его аспирантов и докторантов из большой плеяды воспитанных им учеников, а также подготовленный В. И. Финягиной раздел «О неопубликованных рукописях Анатолия Григорьевича». По сути, эти рукописи — его научное завещание. В одной из них приводится нереализованный план новой книги по оптимальному управлению системами с распределенными параметрами (в соавторстве с коллегой из Финляндии С. Похьолайненом). К сожалению, удалось завершить только две (из запланированных восьми) глав этой книги.

В этом разделе также приводятся оглавление и некоторые статьи А. Г. Бутковского, собранные им под общим названием «Методология научной работы и образования». Сборник адресован людям разных возрастов и званий. Возможно, он заслуживает отдельного издания. В сборнике представлены взгляды и предложения Анатолия Григорьевича по широкому спектру вопросов: от рекомендаций молодым ученым и соображений на тему нравственности, этики до предложений по созданию «Единой геометрической теории управления» (ЕГТУ), или «Теории структур управления» (ТСУ), выдвинутой им еще в 1993 г. (о чем подробнее говорится в п. 7 части I).

Кроме того, в разделе «О неопубликованных рукописях Анатолия Григорьевича» изложен ряд идей и начинаний, которые Анатолий Григорьевич отразил в своих дневниках и которыми жил в последние годы. Это идеи по созданию «Электронной структурной энциклопедии» (ЭСЭ) *«или, для начала, открытой электронной энциклопедии по математике и теории управления»*.

Приводится также его концепция подбора научных трудов ученых ИПУ РАН для музея Института.

Еще одна идея, выдвинутая А. Г. Бутковским, — идея создания в Интернете *«Открытого электронного журнала (вначале для ИПУ), где все ученые могли бы без рецензий публиковать свои научные работы»*. Анатолий Григорьевич в появлении такого журнала, кроме сопутствующих удобств авторам, видел, прежде всего, возможность повышения качества публикуемых работ. *«В результате получится широкий форум — постоянно действующий!»* — писал он. — *«Авторы, публикующие плохие статьи, будут бояться широкой (!) критики ... не как в обычном бумажном журнале...»*. Такой журнал в дополнение к традиционным был бы полезен, особенно в условиях экспансии применения формальных показателей в оценке деятельности ученого. Наука — не та область, где количество (публикаций) переходит в качество.

Не без некоторых раздумий было решено не помещать в книгу коллекцию афоризмов, собранных Анатолием Григорьевичем, в том числе и его собственных. Они, безусловно, характеризуют личность коллекционера, но требуют комментариев. Так, в коллекции Анатолия Григорьевича читаем афоризм средневекового философа и поэта А. Навои: *«Не могут люди вечно быть живыми, Но счастлив тот, чье будут помнить имя»*. Хочется добавить: по большому счету, не в том все-таки счастье, что будут помнить имя, а в том, что жизнь прожил достойно и по совести. В Анатолии Григорьевиче известность активно публикующегося ученого сочеталась с высокой требовательностью к себе и окружающим. Поэтому за его упоминаниями в дневниках таких формальных показателей, как «страница в день», «защита докторской в 28» и др., виден не графоман, а действительно талантливый ученый, просто позволивший себе в конце жизни «бухгалтерский» взгляд в прошлое.

Существуют два портрета ученых: «домоседа, который довольствуется тем, чтобы содержать в порядке и украшать наследное имущество, и строителя-первопроходца, который не может отказать себе в том, чтобы беспрестанно преодолевать границы “кругов невидимых, но властных” — тех, что ограничивают Вселенную. ...Между этими двумя крайними (но отнюдь не противоположными по природе) типами размещен, само собой,

весь диапазон характеров промежуточных»<sup>1</sup>. В А. Г. Бутковском сочетались оба типа одновременно. «Теория управления системами с распределенными параметрами» — это «дом», который строился, обживался и достраивался им и многими другими. И в то же время его творческая мысль постоянно выходила далеко за «круги невидимые, но властные», за рамки проблематики систем с распределенными параметрами при всем ее собственном богатстве, разнообразии и сложности. Ему не хватало традиционного управления состояниями в фазовом пространстве динамических систем. Он поднимался на уровень структурного управления, основываясь на алгебро-топологических и других математических концепциях симметрии, расслоений и структур Бурбаки. Предложив программу построения ЕГТУ—ТСУ, он выходит далеко за техносферу, акцентируя внимание на животрепещущих гуманитарных проблемах общества.

Для человека творческого, полного мыслей и идей, лучшей наградой может быть продолжение дела, которым жил. Он уходит, но мысли его остаются и ищут другого пристанища, чтобы быть востребованными, и именно этой надеждой, высказанной самим Анатолием Григорьевичем, заканчивается эта книга: *«Буду рад и счастлив, даже после моей смерти, если найдутся люди, которые разберут мои многочисленные неопубликованные материалы... Разрешаю их использовать в дальнейшей научной и научно-исторической работе».*

Цель книги — в сохранении памяти о большом ученом. Надеюсь также, она найдет благодарного читателя, который, вдохновившись идеями Анатолия Григорьевича Бутковского, сочтет своим долгом их развивать и продолжать.

Выражаю благодарность автору и составителю книги В. И. Финягиной и всей группе по реализации проекта, всем, кто помогал в осуществлении задуманного.

С. Н. Васильев

---

<sup>1</sup> Гротендик А. Урожай и посевы. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. — 287 с. — Пер. с франц.: Grothendieck A. Récoltes et semailles: Réflexions et témoignage sur un passé de mathématicien. — Université Paris 6, Grothendieck Circle, janvier 1986. — 929 p.

Александр Гротендик — французский математик. Входил в группу математиков, выступавших под псевдонимом «Николя Бурбаки».

*Не могут люди вечно быть живыми,  
Но счастлив тот, чье будут помнить имя.*  
А. Навои

## Часть I

# АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ БУТКОВСКИЙ. ЖИЗНЬ В НАУКЕ

---

Анатолий Григорьевич Бутковский — выдающийся ученый с мировым именем, пионер и один из основоположников научного и прикладного направлений в кибернетике — Теории управления системами с распределенными параметрами (СРП).

В 1996 г. на 13-м Всемирном конгрессе ИФАК в США в докладе П. Дорато (Peter Dorato, Univers. of New Mexico, USA) «История управления с 1960 года» («Control History from 1960») имя А. Г. Бутковского было выделено на фоне мировых достижений в области оптимального управления системами с распределенными параметрами начиная с 60-х годов<sup>1</sup>.

### 1. Введение

А. Г. Бутковский родился в Москве, окончил с золотой медалью московскую общеобразовательную школу. С отличием он получил высшее инженерное образование и одновременно высшее математическое образование. В 1957 г., окончив Московский институт стали и сплавов (МИСиС), он защитил дипломную работу «Автоматизация металлургической печи, отапливаемой мазутом, в условиях завода “Серп и Молот”». Научный руководитель — д. т. н. Лернер А. Я., рецензент — инженер Островский Ю. П. Годом позже, в 1958 г., он окончил механико-математический факультет Московского государ-

---

<sup>1</sup> P. Dorato, Control History from 1960. Proceedings of the 13th Triennial IFAC World Congress. San Francisco, USA, 1996. P. 129–134.

ственного университета им. М. В. Ломоносова. Дипломную работу выполнил в группе Л. С. Понтрягина Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова. Тема дипломной работы — «Принцип максимума Л. С. Понтрягина для систем с линейным управлением». Руководитель — д. т. н. Гамкрелидзе Р. В., рецензент — д. т. н. Мищенко Е. Ф.

После окончания МИСиС, в 1957 г., поступил на работу в Институт автоматики и телемеханики АН СССР (ИАТ), где прошел путь от инженера до заведующего лабораторией.

В 1962 г. в возрасте 27 лет А. Г. Бутковский защитил кандидатскую диссертацию «Оптимальное управление системами с распределенными параметрами» (научный руководитель — д. т. н., профессор Лернер А. Я., официальные оппоненты — д. ф. -м. н., профессор Болтянский В. Г., д. т. н., профессор Фельдбаум А. А.), а через год, в 28 лет, в 1963 г. — докторскую диссертацию «Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами» (научный консультант — д. т. н., профессор Лернер А. Я., официальные оппоненты — д. ф. -м. н., профессор Болтянский В. Г., д. т. н., профессор Фельдбаум А. А.) и стал самым молодым доктором наук в СССР.

С апреля 1964 г. он избран на должность старшего научного сотрудника ИАТ АН СССР.

В 1975 г. в составе лаборатории, возглавляемой А. Б. Челюсткиным, была создана группа «Теория и принципы управления системами с распределенными параметрами» под руководством А. Г. Бутковского. Через 2 года группа выделилась в отдельную лабораторию с тем же названием, а в 1988 г. лаборатория получила название «Теория и принципы построения систем управления с распределенными параметрами», и до самой кончины (31 августа 2011 г.) Анатолий Григорьевич Бутковский был бессменным руководителем этой крупной исследовательской лаборатории.

А. Г. Бутковский — автор или соавтор 389 научных трудов, 22 монографий и отдельных изданий, 7 из которых переизданы в США, Великобритании, Голландии. Он удостоен нескольких государственных и научных наград:

- 1974 г. — диплом Президиума АН СССР о присуждении А. Г. Бутковскому премии имени академика А. А. Андропова за цикл работ по управлению системами с распределенными параметрами;

- 1984 г. — медаль «Ветеран труда»;
- 1995 г. — премия имени А. А. Фельдбаума Института проблем управления РАН (ИПУ);
- 1997 г. — медаль «В память 850-летия Москвы»;
- 2001 г. — премия ИПУ за книгу «К единой геометрической теории управления»;
- 2009 г. — почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

## 2. О первых работах А. Г. Бутковского

В начале научной деятельности А. Г. Бутковского, со времен студенчества, его руководителями были выдающиеся ученые, в числе которых ныне академик РАН Р. В. Гамкрелидзе, профессор А. А. Фельдбаум, профессор А. Я. Лернер (МИСиС). Первые научные работы А. Г. Бутковского, касающиеся принципа максимума Понтрягина и систем управления с запаздыванием, были весьма зрелыми для молодого ученого.

В 1960 г. в журналах «Доклады АН СССР» и «Автоматика и телемеханика» А. Г. Бутковским совместно с А. Я. Лернером были опубликованы статьи, в которых впервые была дана постановка нового широкого класса задач оптимального управления системами, которые описываются дифференциальными уравнениями в частных производных. Так начиналось новое перспективное направление в науке — управление системами с распределенными параметрами (СРП). Уже упомянутые, а также большинство последующих его работ являлись пионерскими и определяли новые направления либо в общей науке об управлении, либо в управлении системами с распределенными параметрами.

Через год выходят его работы, в которых решаются конкретные задачи оптимального управления в системах с распределенными параметрами. Он вывел интегральные уравнения для описания широкого класса систем с распределенными параметрами и доказал принцип максимума для систем, описываемых такими интегральными уравнениями с ограничениями на управления. Этот результат называли «принципом максимума Бутковского», а соответствующие уравнения — «интегральными уравнениями Бутковского» (Бутковский А. Г. Принцип максимума для

оптимальных систем с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1961. Т. XXII. № 10. С. 1288–1301). Впоследствии за развитие методов решения уравнений Бутковского немецкий ученый профессор Дитер Франке (Dieter Franke, Академия Бундесвера в Гамбурге) был удостоен Премии имени известного немецкого математика профессора Ф. Хартмана.

В этом же 1961 г. выходят его статьи, в которых рассматриваются методы приближенного решения задач оптимального управления СРП и методы моделирования управляемых объектов с распределенными параметрами. Предложен приближенный метод решения интегральных уравнений для поиска оптимальных управляющих воздействий. Впервые решена («до числа») задача оптимального управления системой с распределенными параметрами на примере управления многозонной проходной печью для нагрева слябов перед прокаткой на лист.

Вслед за этими публикациями А. Г. Бутковского появились статьи других ученых, посвященные управлению системами с распределенными параметрами. Стоит отметить работы Егорова Ю. В. (1962), Егорова А. И. (1963), Лурье К. А. (1963), Сиразетдинова Т. К. (1964), Комкова В. Б. (1968) и др. Первая статья французского математика Ж.-Л. Лионса, посвященная этой теме, вышла во Франции в 1966 г. Ж.-Л. Лионс внес большой вклад в теорию систем управления с распределенными параметрами, написав книгу «Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями в частных производных» (Paris, 1968. Пер. с франц. М.: Мир, 1972). Впоследствии Ж.-Л. Лионс был избран иностранным членом АН СССР (1982).

А. Г. Бутковским впервые математически точно сформулированы задачи, в которых управляющие воздействия, заданные на границах объекта, изменяют состояния внутри заданных областей (в мировой науке получили название «Задачи Бутковского»).

А. Г. Бутковский предложил использовать в теории управления системами с распределенными параметрами метод конечномерной проблемы моментов. Доказал теоремы, позволяющие рассчитывать управления в системах с распределенными параметрами с бесконечным числом степеней свободы (теоремы о разрешимости конечномерной проблемы моментов).

С использованием аппарата проблемы моментов им впервые поставлена и решена задача оптимального управления колебаниями

упругой струны с помощью граничного управления. Эта задача явилась пионерской и впоследствии дала жизнь многим теоретическим и прикладным исследованиям в области оптимального управления распределенными колебательными системами.

После защиты диссертаций А. Г. Бутковский продолжает интенсивно работать в области систем с распределенными параметрами и не только. С 1961 по 1965 гг. в журналах «Автоматика и телемеханика» и «Известия АН СССР» (издания переводились на английский язык) были опубликованы 9 его статей. Эти работы и его доклады на I-м (Москва, 1961 г.) и II-м (Базель, Швейцария, 1963 г.) Всемирных конгрессах ИФАК привлекли заслуженное внимание зарубежного научного сообщества.

### **3. Работы по теории оптимального управления**

В 1965 г. вышла первая книга А. Г. Бутковского «Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами» (М.: Наука, 1965. 474 с.). В ней были обобщены последние на момент издания результаты, полученные А. Г. Бутковским, и некоторые результаты других авторов в области теории и практики управления системами с распределенными параметрами. Эта книга, положившая начало бурному развитию теории оптимального управления СРП, по рекомендации профессора Р. Беллмана была довольно быстро переведена на английский язык и вышла в издательстве American Elsevier Publ. Co., New York. («Distributed Control Systems», 1969. 446 p. SBN 444 00061-5, LCCN 67-27813). Имя А. Г. Бутковского становится широко известным в научном мире.

В книге получены необходимые условия оптимальности управления СРП в функциональном фазовом (банаховом) пространстве в задаче на условный минимум функционала.

Подробно изложены и приведены доказательства необходимых условий оптимальности для систем, описываемых интегральными уравнениями. Кроме того, для некоторых частных случаев, например, когда минимизируемый функционал в принципе максимума Бутковского является линейным, доказаны достаточные условия оптимальности.

Подробно изложена теория проблемы моментов, в том числе бесконечномерной, и доказана возможность ее использования

для решения задач оптимального управления в системах с распределенными параметрами. Приведены примеры решения как модельных, так и реальных практических задач оптимального управления СРП с использованием проблемы моментов.

Предложены методы решения задач оптимального управления СРП, в том числе:

- метод последовательных приближений для решения задачи оптимального быстрогодействия методом моментов;
- приближенный метод решения интегральных уравнений (Бутковского) для оптимальных управляющих воздействий.

Рассмотрено применение разностных методов для решения задач оптимального управления СРП. Проведено сравнение различных методов разностной аппроксимации операторов объектов с распределенными параметрами.

В книгу вошел материал ранее опубликованной статьи (1963 г.), в которой построен пример задачи оптимального управления импульсными системами, для которых не выполняется принцип максимума Понтрягина. Таким образом, было доказано, что принцип максимума Понтрягина для импульсных систем в общем случае несправедлив. Там же Бутковским была доказана теорема о необходимых условиях оптимальности для дискретных систем, в которой вместо аналога функции Понтрягина используется другая функция — производная по направлению. Для частного случая, когда дискретная система линейна, доказаны необходимые и достаточные условия оптимальности. Одним из приложений этих условий оптимальности явилось решение А. Г. Бутковским упоминавшейся задачи оптимального распределения температуры по зонам проходной нагревательной печи.

В 1971 г. вышла его книга в соавторстве с А. А. Фельдбаумом «Методы теории автоматического управления» (М.: Наука. 744 с.), которая была начата Александром Ароновичем, но не была завершена ввиду его безвременной кончины. Анатолий Григорьевич успешно и в короткий срок закончил эту работу. Книга содержала простое и в то же время строгое изложение основных результатов, известных на момент издания направлений исследований в области автоматического управления. А. Г. Бутковский также включил в монографию краткое изложение теории управления системами с распределенными параметрами.

трами, краткое описание проблемы моментов, ее практические приложения, а также изложение теории финитного управления. Книга стала настольной для многих специалистов, студентов и аспирантов.

В последующие годы А. Г. Бутковский опубликовал ряд статей по управлению колебательными и волновыми процессами (совместно с Л. Н. Полтавским).

Наряду с теорией оптимального управления, А. Г. Бутковский разработал ряд методов, касающихся общей теории управления систем как с распределенными, так и с сосредоточенными параметрами.

## **4. Работы по общей теории управления**

### **4.1. Финитное управление**

Еще в 1967–1968 гг. А. Г. Бутковский открыл одно из новых направлений в науке об управлении — финитное управление и получил в нем первые результаты.

В книге А. Г. Бутковского «Методы управления системами с распределенными параметрами» (М.: Наука, 1975. 568 с.) подробно описан метод финитного управления, ранее изложенный только в виде статей А. Г. Бутковского, его учеников и сотрудников и очень коротко в книге А. Г. Бутковского и А. А. Фельдбаума. Этот метод тесным образом связан с классической проблемой управляемости, причем с проблемой не только существования, но и отыскания такого управляющего воздействия, удовлетворяющего определенным ограничениям, при котором система перешла бы из начального состояния в некоторую заданную точку фазового пространства за заданное конечное время. В отличие от проблемы управляемости в проблеме финитного управления ставится задача не только отыскания конкретного финитного управления, но и, если возможно, некоторого множества финитных управлений, решающих данную краевую задачу. А. Г. Бутковский впервые поставил задачу финитного управления и предложил метод конструирования финитных управлений. Этот метод реализует решение задачи управляемости и использует теорему Винера–Пэли–Шварца. Если удастся построить множество функций, решающих задачу управляемости, то в дальнейшем

можно найти управление из этого множества, оптимальное по заданному критерию, что также описано в данной книге.

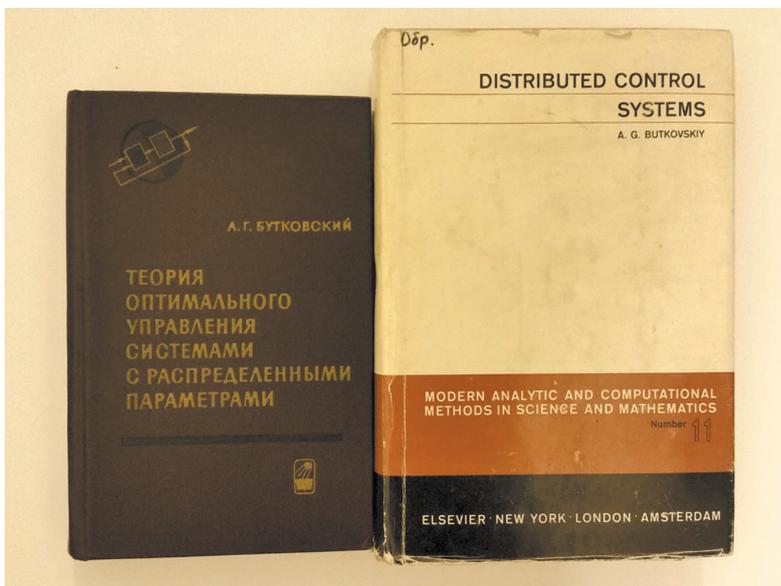
Разработанные методы финитного управления позволяют решать задачи управляемости как для систем с распределенными параметрами, так и для сосредоточенных непрерывных и дискретных систем. При этом в некоторых случаях решение можно получить даже в аналитическом виде.

В монографии также рассмотрены методы управления колебательными процессами, подробно разобран метод моментов для расчета управлений в системах с распределенными параметрами. Рассмотрены также уже упомянутые вопросы математического моделирования теплового профиля валков прокатных станов как управляемых объектов с распределенными параметрами. Монография стала учебником для многих студентов, аспирантов, специалистов и преподавателей, интересующихся управлением системами с распределенными параметрами.

#### **4.2. Структурная теория СРП. Диофантовы приближения в теории управления**

Большой интерес вызвала вышедшая в 1977 г. монография А. Г. Бутковского «Структурная теория распределенных систем» (М.: Наука. 320 с. Пер. на англ.: «Structural Theory of Distributed Systems». Ellis Horwood Publ. England, 1983. 314 p. ISBN 0.85312.648.8, ISBN 0.470.27469.7, LCCN 83-10727). Структурная теория и метод передаточных функций в то время относились к числу основных для исследования и расчета линейных систем управления с сосредоточенными параметрами, а для систем с распределенными параметрами до определенного времени не существовало достаточно полной и замкнутой теории исследования с использованием передаточных функций. В книге А. Г. Бутковского последовательно и строго введено понятие передаточной функции для систем с распределенными параметрами, приведены примеры передаточных функций для конкретных объектов. Для разомкнутых и замкнутых систем управления с распределенными параметрами рассмотрены правила определения и применения передаточных функций.

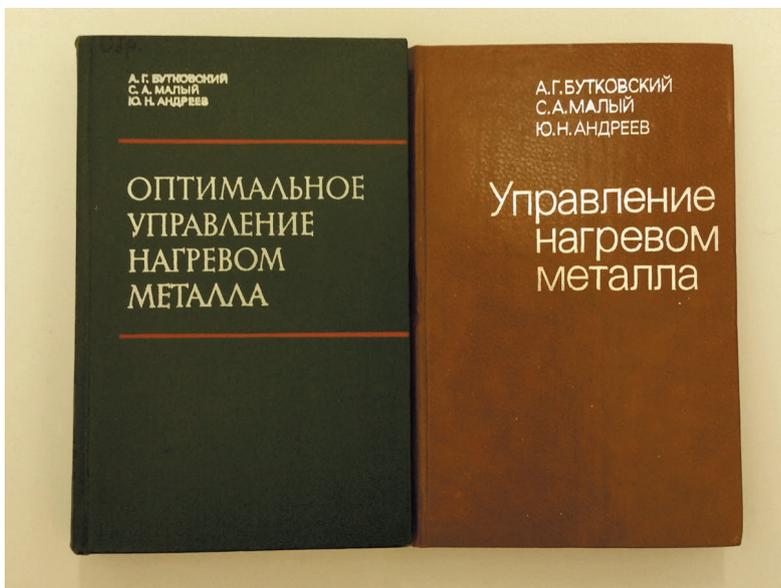
В первой части книги рассмотрены общие и основные понятия теории распределенных сигналов, распределенных блоков



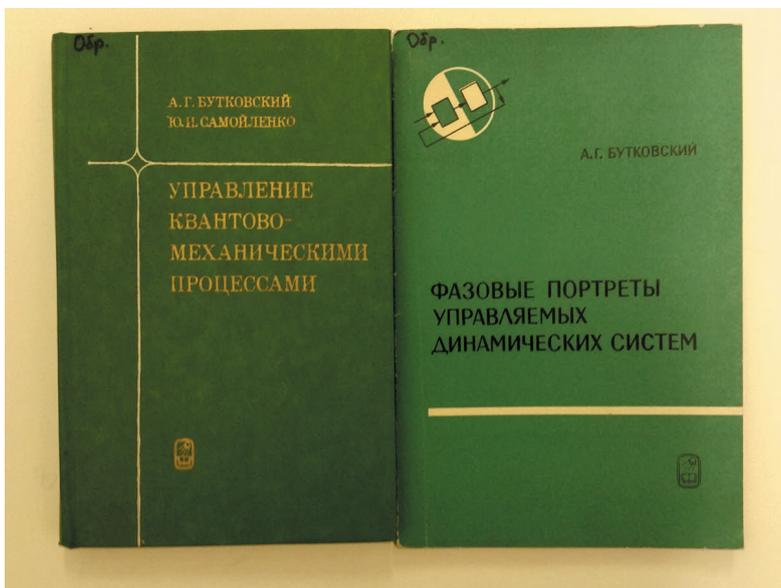
Первая монография А.Г. Бутковского (М.: Наука, 1965 г.)  
и ее перевод (USA, New York, 1968 г.)



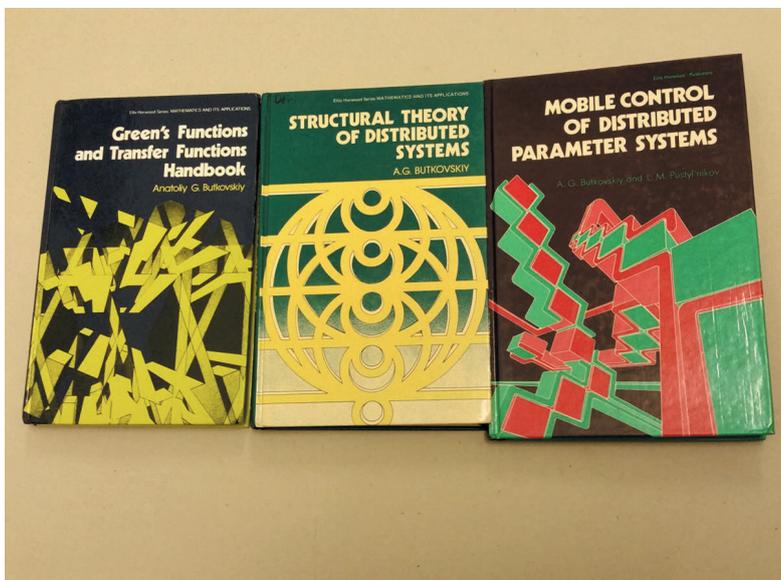
Русскоязычные монографии 1971–79 гг.,  
опубликованные издательством «Наука» (Москва)



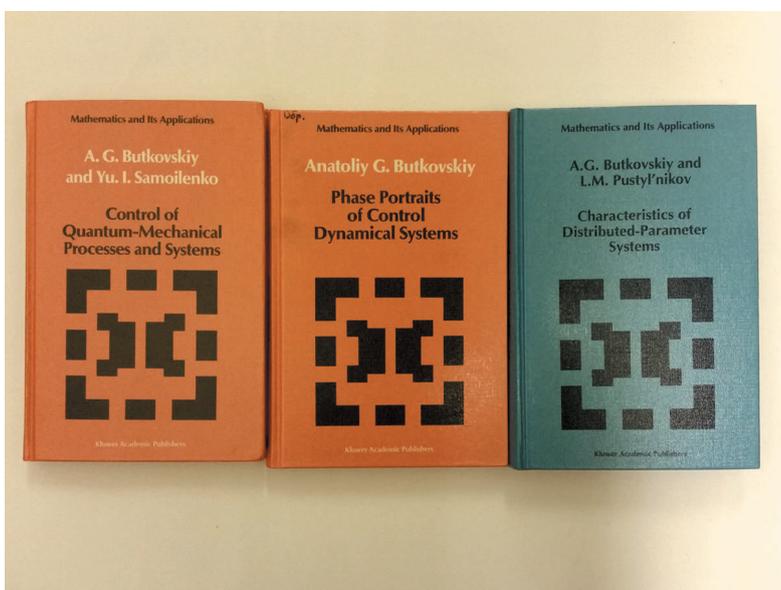
Монографии 1972, 1981 гг.,  
опубликованные издательством «Металлургия» (Москва)



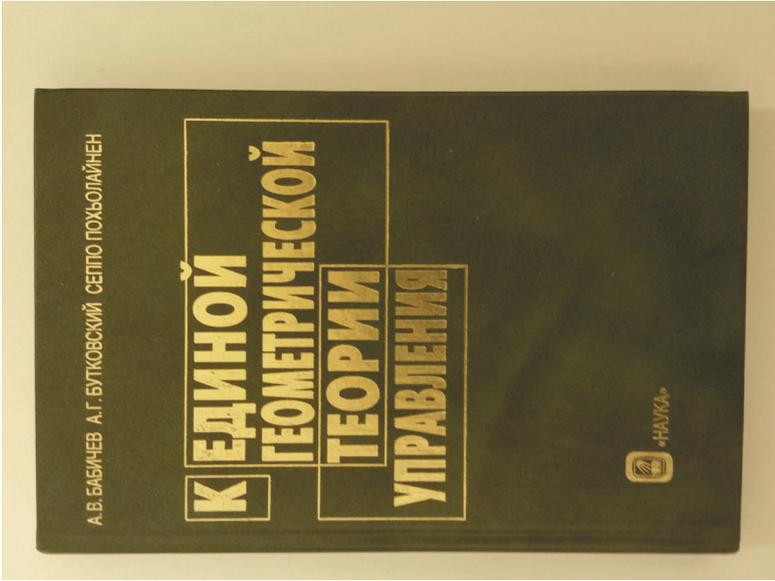
Монографии 1984, 1985 гг.,  
опубликованные издательством «Наука» (Москва)



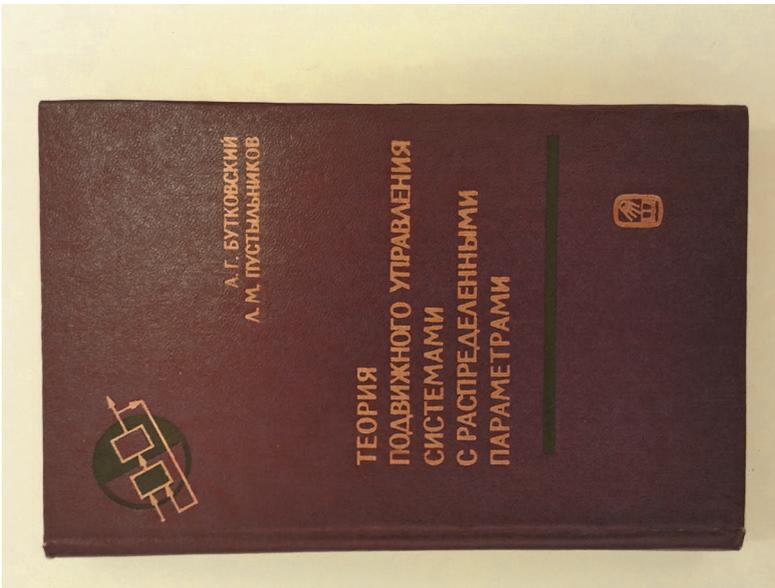
Первые публикации монографий А.Г. Бутковского в английском издательстве Ellis Horwood Publ., 1982, 1983, 1987 гг.



Англоязычные переиздания монографий А.Г. Бутковского в издательстве Kluwer Academic Publ., 1990, 1991, 1993 гг.



Последняя монография А.Г. Бутковского по геометрической теории управления (М.: Наука, 2001)



Первая монография по теории подвижного управления СРП (М.: Наука, 1980)

и структурных схем. Выведены общие правила построения и преобразования структурных схем на базе понятий импульсной переходной функции и передаточной функции для систем с распределенными параметрами.

Вторая часть книги посвящена рассмотрению примеров приложения структурной теории к исследованию и описанию конкретных систем с распределенными параметрами. Разобраны примеры тепловых, электрических и аэродинамических процессов, применение структурной теории к задачам строительной механики и упругих конструкций, предпринята попытка применить развитую структурную теорию распределенных систем к задачам квантовой теории поля.

В книге приведены таблицы большого количества элементарных блоков с распределенными параметрами, куда включены уравнения типов блоков, их переходные и передаточные функции, а также ряд других характеристик.

В третьей части книги рассмотрены общие задачи теории СРП: управляемости, финитного управления, наблюдаемости. А. Г. Бутковский впервые использовал теорию диофантовых приближений для исследования управляемости систем с распределенными параметрами и доказал ряд теорем о точках управляемости и точках неуправляемости систем с распределенными параметрами.

На этой основе был получен ряд замечательных результатов, например: множество точек приложения управляющей силы в струне, обеспечивающее полную управляемость, имеет полную меру, а точки алгебраического типа управляемости не обеспечивают, но мера множества таких точек равна нулю. Эти результаты 60-х и начала 70-х гг. XX в. до сих пор являются основополагающими для построения эффективных алгоритмов решения целой серии практических задач управления.

Работая над структурной теорией СРП, А. Г. Бутковский создал уникальное в своем роде собрание (справочник) характеристик для введенных им понятий элементарных блоков СРП (см. книги: А. Г. Бутковский. «Характеристики систем с распределенными параметрами». Справочное пособие. М.: Наука, 1979. Пер. на англ.: «Green's Function and Transfer Functions. Handbook». New York, Ellis Horwood, 1982 и A. G. Butkovskiy, L. M. Pustynnikov «Characteristics of Distributed Parameter Systems».

London: Kluwer, 1993). В этом справочнике содержатся важнейшие характеристики большого количества блоков (уравнений) с распределенными параметрами: функции Грина (импульсные переходные функции), передаточные функции, собственные функции, собственные числа, характеристические и дисперсионные уравнения, стандартизирующие функции. Книга содержит около 500 блоков, т. е. объектов, которые описываются уравнениями математической физики и для которых приведены эти характеристики. Излагаются также элементы структурной теории СРП.

Полученные результаты позволяют значительно упорядочить, систематизировать и упростить исследования многих практических задач.

### **4.3. Фазовые портреты дифференциальных включений**

В 1981 г. А. Г. Бутковский ввел новое математическое понятие — фазовый портрет дифференциального включения как нетривиальное обобщение хорошо известного математического понятия — фазовый портрет дифференциального уравнения.

Вместе со своими учениками Н. Л. Лепе и А. В. Бабичевым он разработал новый метод исследования систем управления, отличающийся большой наглядностью и основанный на получении уравнений границ интегральных воронок для дифференциальных включений динамических систем. Фазовый портрет управляемой динамической системы дает качественное представление о свойствах системы, позволяет конструктивно решать многие задачи, в том числе управляемости, финитного управления и оптимального управления.

Создан очень гибкий и наглядный геометрический метод исследования нелинейных систем с управлением. Построение фазового портрета дифференциального включения эквивалентно решению задачи финитного управления, т. е. конструктивному описанию множества всех допустимых траекторий соответствующей нелинейной системы управления. Для дифференциальных систем управления второго порядка эти портреты наблюдаемы непосредственно подобно обычным фазовым портретам дифференциальных уравнений второго порядка. Метод фазового портрета дифференциальных включений был применен для решения ряда практических задач, включая задачи для квантовых систем

и летательных аппаратов. За введение, исследование и применение понятия «Фазовый портрет дифференциального включения» А. Г. Бутковскому присуждена премия имени А. А. Фельдбаума ИПУ.

Основные результаты теории фазовых портретов дифференциальных включений отражены в книге А. Г. Бутковского «Фазовые портреты управляемых динамических систем» (М.: Наука, 1985. 137 с. Пер. на англ.: «Phase Portraits of Control Dynamical Systems (Differential Inclusions)». Dordrecht (Boston), London: Kluwer Academic Publishers, 1991. 170 p.). В этой книге, помимо общей теории фазовых портретов управляемых динамических систем (УДС), рассмотрено большое количество примеров построения фазовых портретов двумерных как линейных, так и билинейных систем с управлением, а также трехмерных систем. Кроме того, рассмотрены связи теории дифференциальных включений и фазовых портретов УДС с аналитической механикой и теорией сплошных сред.

## 5. Теория подвижного управления

Задачи подвижного управления А. Г. Бутковский начал рассматривать в начале 70-х гг. прошлого века еще в лаборатории А. Б. Челюсткина, где в то время работал Е. П. Чубаров, который занимался практическими вопросами управления электронными и лазерными лучами. Такие задачи возникают в очень широком классе технологических процессов с подвижными источниками энергии, силы или других физических величин, например при резке, сварке, шлифовании, хонинговании, действии движущегося электронного, ионного или лазерного лучей, при электродуговом нагреве газа в плазмотронах, при организации компоновки скважин в гидрогеологии, нефтяной промышленности и т. д.

А. Г. Бутковский придал решению проблемы подвижного управления строгую математическую основу, что позволило сформулировать ряд новых задач подвижного управления. Так, под его руководством была поставлена новая задача оптимального управления, вытекающая из анализа систем с подвижным управлением, но имеющая более широкое значение, — бесконечномерная нелинейная проблема моментов. Большое количество постановок задач подвижного управления, методов их решения и полученных конкретных решений приведено в книге

Анатолия Григорьевича в соавторстве с его учеником Л. М. Пустыльниковым «Теория подвижного управления системами с распределенными параметрами» (М.: Наука, 1980. 383 с. Пер. на англ.: «The Mobile Control of Distributed Parameter Systems». Ellis Horwood, 1987), а также в множестве докладов, сообщений и публикаций.

Под руководством А. Г. Бутковского был разработан ряд методов расчета подвижных управлений для тепловых процессов, получено несколько авторских свидетельств на способы и устройства управления подвижными источниками воздействия. Получен ряд важных теоретических и практических результатов в области управления системами с подвижными источниками энергии. В частности, найдены необходимые и достаточные условия разрешимости ранее не ставившейся задачи — нелинейной конечномерной проблемы моментов, разработан оригинальный метод ее решения (В. А. Кубышкин). Бесконечномерная нелинейная проблема моментов еще ждет своего решения. Кроме того, под руководством А. Г. Бутковского разработан еще один оригинальный метод решения задач подвижного управления — метод «подстановки и реализации», разработаны математические модели систем управления с подвижным воздействием, ряд конкретных способов и устройств управления подвижным воздействием (А. Г. Бутковский, В. А. Кубышкин, В. И. Финягина). В его лаборатории создан целый ряд систем с подвижным управлением для конкретных процессов (выращивание кристаллов, управление плазмотронами и др.).

Относительно перспектив научного направления, связанного с подвижным управлением, А. Г. Бутковский незадолго до кончины отмечал: «Далеко не исчерпана тематика подвижного управления в распределенных системах, имеющая широкий круг применения в новых технологиях. Эта тематика содержит кладезь новых теоретических задач-проблем, например логико-динамических, фрактальных и детерминированно-стохастических, пространственно-временных подвижных управлений». При этом объекты СРП описываются широкими классами уравнений с частными производными, в том числе с дробными производными, интегральными и функциональными уравнениями.

## **6. Управление объектами квантово-механической природы**

А. Г. Бутковский одним из первых в мире начал исследование управлений квантово-механическими процессами. В 1979–1982 гг. в журнале «Автоматика и телемеханика» появилась серия статей А. Г. Бутковского и Ю. И. Самойленко, посвященных проблемам управления квантовыми объектами. Некоторое время спустя, в 1984 г., на основе этих статей и дальнейших исследований была выпущена первая в мире монография по проблеме управления квантовыми физическими объектами: А. Г. Бутковский, Ю. И. Самойленко «Управление квантово-механическими процессами» (М.: Наука, 1984. 256 с. Пер. на англ.: «Control of Quantum-Mechanical Processes and Systems». Dordrecht (Boston), London: Kluwer Academic Publishers, 1990. 232 p. ISBN 0.7923.0689.9).

В книге с позиций теории управления излагается подход к проблеме целенаправленного воздействия на микропроцессы, описываемые квантово-механическими законами (лазерное когерентное излучение, магнитный и электрический резонансы и др.). Даются точные постановки задач управления, в том числе оптимального управления, устойчивости и управляемости, сформулированные в терминах чистых и смешанных состояний квантовых систем, операторов физических величин, средних значений и моментов распределений. В качестве управляющих воздействий рассматриваются, в частности, возмущения гамильтониана внешними физическими полями. Показано, что для решения этих задач с успехом могут применяться аналитические методы теории управления, в частности методы финитного управления.

В книге поставлен и решен ряд задач управления для квантовых систем. Трудно переоценить важность этих пионерских работ при создании и усовершенствовании лазеров, микроскопов, квантовых компьютеров, сверхкомпактной памяти и многого другого в современных наукоемких технологиях.

## **7. Программа создания Единой геометрической теории управления, или Теории структур управления (ЕГТУ–ТСУ)**

В 1993 г. А. Г. Бутковский выдвинул Программу создания «Единой геометрической теории управления» (ЕГТУ), или «Теории

структур управления» (ТСУ). Этот подход родился из необходимости создать более мощную теорию управления СРП для крайне сложных объектов и процессов, таких как, например, горячая и холодная плазма, композитные материалы, электромагнитные поля в лазерах, микрообъекты на квантовом уровне и др.

Геометрический подход дает надежду рассматривать многие различные дисциплины в кибернетике (науке управления) с единой структурной точки зрения. Пионерской публикацией на эту тему явился доклад А. Г. Бутковского, прочитанный им в Германии в 1993 г. «О единой геометрической теории дифференциальных систем с управлением» («Towards the Unified Geometric Theory of Differential Systems with Control»), опубликованный в «Variationsrechnung, Optimal Prozesse und Anwendungen» (Preprint-Reihe Mathematik, Greifswald, 1994, No. 1, p. 5–8). Публикацию на эту тему можно прочитать в его статье «На пути к геометризации управления» (Изв. РАН. Теория и системы управления, 1997. № 1. С. 1–12).

А. Г. Бутковский акцентировал внимание на полезности использования теории структур в смысле Н. Бурбаки для создания теории расслоений, теории симметрии и других математических теорий и концепций.

Одним из ключевых и наиболее адекватных понятий и математической основой ЕГТУ–ТСУ А. Г. Бутковский считал понятие расслоения. Именно понятию *расслоение* обязано прилагательное *геометрическая* в названии ЕГТУ–ТСУ. В книге показано, что система с управлением может быть рассмотрена как расслоение, где базой является пространство состояний системы, а каждый слой рассматривается как множество допустимых управляющих параметров. Тогда понятие управление можно отождествить с понятием связности в расслоении. С физической точки зрения это означает, что управление можно отождествить с калибровочными полями, которые в настоящее время в теоретической физике рассматриваются как главный способ описания, например, основных взаимодействий в природе (гравитации, электромагнетизма, сильного и слабого взаимодействия элементарных частиц). В системах с обратной связью управление можно считать компенсационным или калибровочным полем, реализующим сведение к нулю ошибки регулирования. Таким образом, А. Г. Бутковский утверждал, что любые созданные человеком процессы управ-

ления или системы управления можно рассматривать таким же образом, как и физические поля в природе, а именно как процессы, которые находятся под управлением локальной калибровочной симметрии или локальной калибровочной инвариантности. И обратно: любой реальный процесс (в физике, биологии, обществе и т. д.) можно рассматривать как процесс управления, который имеет место в соответствующей замкнутой системе управления с обратной связью. Более того, такая точка зрения дает новую возможность управлять не просто в бесконечномерном пространстве (функциональных элементов), а в самом пространстве структур, т. е. управлять в пространстве более высокого уровня, чем уровень управления состояниями в пространстве состояний с фиксированной структурой. Например, современные задачи управления многорежимными системами с возможными переключениями в самом объекте управления оказываются задачами весьма частного подкласса.

Неформально симметрии А. Г. Бутковский определял как такое преобразование данного объекта (данной модели), при котором невозможно отличить данное от преобразованного. Более того, можно допустить нефункциональные отношения связи исходного и второго объектов, называя в этом случае второй объект сопряженным исходному.

Как-то после обсуждения этого определения А. Г. Бутковский согласился, что вместо понятия «объект» можно рассматривать некое его свойство (или обозримый набор определенных свойств), а вместо «неотличимости» — сохранение этого свойства (в одну или обе стороны). Это понимание нашло отражение в более поздних редакциях его Программы построения ЕГТУ—ТСУ (А. Г. Бутковский. К истории и философии кибернетики. Краткие тезисы. 2010). При этом вместо термина «симметрия» можно было бы говорить об «аналогии», а вместо преобразований (морфизмов моделей) использовать любые, в том числе нефункциональные отношения связи исходного и сопряженного объектов, обеспечивающие эту аналогию свойств (в случае функциональных отношений их множество допустимых преобразований не обязательно должно быть замкнуто относительно композиции).

А. Г. Бутковский (см. ст. Бутковский А. Г. К геометрической теории управления системами с распределенными параметрами.

Изв. РАН. Теория и системы управления, 1995) показал, что любую дифференциальную нелинейную систему управления можно характеризовать тремя собственными последовательно вложенными друг в друга структурами: 1) собственная структура управляемости, которая отвечает за существование или несуществование связей между любыми данными двумя состояниями системы (проблема управляемости Калмана); 2) собственная структура финитного управления, которая ответственна за реализацию управляемости, в частности в форме фазового портрета дифференциального включения, описывающего данный управляемый объект (задача финитного управления Бутковского), и, наконец, 3) собственная структура оптимального управления данного управляемого объекта (задача собственно оптимального управления).

А. Г. Бутковский сформулировал необходимые и достаточные условия оптимальности для многомерных дифференциальных систем управления в инвариантных геометрических терминах ЕГТУ–ТСУ. Рассматривая уравнения с частными производными как дифференциальные включения, т.е. отождествляя их с соответствующей дифференциальной системой управления, он предложил рассматривать теорию уравнений с частными производными как теорию управления в соответствующих системах управления. В частности, А. Г. Бутковский рассматривал класс сплошных сред с внутренними (дифференциальными) взаимодействиями как пространство состояний некоторой дифференциальной системы с сосредоточенными параметрами.

На основе этих результатов он предложил вариационный принцип движения света в геометрической оптике, который утверждает: «Свет максимизирует собственный объем». Этот принцип не использует понятий лучей света и пучков лучей света в отличие от хорошо известного принципа Ферма. Новая формулировка может быть полезной, потому что иногда легче наблюдать и измерять параметры объема, чем линейные параметры лучей.

В статье «Что такое управление с точки зрения аксиомы выбора Цермело» // Автоматика и телемеханика, 2000. № 7. С. 182–185 («Control from the Angle of the Zermelo Axiom of Choice» // Autom. Remote Control, 2000. Vol. 61, no. 7, part 2, p. 1231–1234) А. Г. Бутковский обратил внимание на то, что существует естественная связь между синтезируемой функцией управления

как сечения в расслоении, с одной стороны, и функцией выбора из аксиомы Цермело — с другой.

Кроме этих математических и инженерных соображений, в процессе работы над ЕГТУ–ТСУ А. Г. Бутковский высказал ряд нетривиальных соображений и точек зрения по гуманитарным вопросам философии, логики, цивилизации, культуры, воспитания, образования, постиндустриального общества, глобализации и их глубокой связи с кибернетикой и, в частности, с управлением.

А. Г. Бутковский в соавторстве с А. В. Бабичевым и С. Похьялайненом опубликовал книгу «К единой геометрической теории управления» (М.: Наука, 2001), где проведено исследование ряда аспектов выдвинутой Программы, которая, надо надеяться, получит свое развитие и признание.

## 8. Практические разработки и внедрение

А. Г. Бутковский много внимания уделял вопросам практического использования теории СРП и методам численного решения конкретных задач оптимального управления СРП. Им разработан ряд алгоритмов для решения проблемы моментов, построены номограммы для численного решения задач управления нагревом с использованием метода моментов. Решен ряд практических задач оптимального нагрева массивных тел перед прокаткой в металлургических печах.

А. Г. Бутковский всегда старался доводить полученные им теоретические результаты до уровня конкретных алгоритмов, практических расчетов и внедрения в промышленность. С 1961 по 1986 гг. им получено 27 авторских свидетельств на изобретения, причем их предметом в основном являются способы управления различными процессами и конкретные устройства для разных отраслей промышленности.

Среди практических работ, выполненных под руководством А. Г. Бутковского, следует упомянуть работы по оптимальному проектированию комплекса «нагревательные печи–стан», по оптимальному управлению полем радиальных термонапряжений и термоперемещений поверхности валков прокатных станов, по имитационному моделированию технологических комплексов «Сталь–прокат», по разработке алгоритмов

преобразования структурных схем объектов с распределенными параметрами и по управлению системами с подвижным воздействием.

Теоретические результаты, полученные А. Г. Бутковским и его коллегами, незамедлительно применялись в металлургической промышленности, теплотехнике и химических технологиях, чтобы создавать оптимальные системы управления и рассчитывать оптимальные режимы для различных типов агрегатов, таких как нагревательные печи самых разных типов, прокатные станы, установки термической и химической обработки материалов, системы управления процессом вытягивания изделий из расплава и многими другими технологическими процессами. Эти работы были восприняты учеными как своего рода переворот в создании режимов массо- и теплообмена и термообработки, поскольку они позволили минимизировать время периодических многоцикловых процессов и значительно уменьшить окисление, расход топлива и электроэнергии в разного рода механизмах и устройствах.

Прикладные и практические работы А. Г. Бутковского подытожены в монографии, написанной вместе с его сотрудниками и учениками С. А. Малым и Ю. Н. Андреевым «Оптимальное управление нагревом металла» (М.: Металлургия, 1972. 439 с.). Позднее эта книга была доработана авторами и переиздана в 1981 г. — «Управление нагревом металла» (М.: Металлургия, 272 с.).

Успех теоретических и прикладных работ А. Г. Бутковского во многом обусловлен их тесной связью с производством, что характеризует авторский стиль работы. Все научные задачи, как правило, были им взяты из наблюдений, из изучения производства, из техники. Рассмотренные и исследованные теоретически и экспериментально, они возвращались в производство и в технику.

Среди целого ряда официально зарегистрированных изобретений и патентов А. Г. Бутковского можно упомянуть впервые предложенные активные системы гашения колебаний: 1) подавления пульсаций давления в мощных газокompрессорных установках; 2) гашения поверхностных волн в открытых экспериментальных бассейнах; 3) гашения вредных акустических вибраций в салонах пассажирского транспорта (наземного, водного и авиа); 4) гашения распределенных паразитных

аудиоколебаний в высококачественных системах воспроизведения звука (речи и музыки).

В книге «Оптимальное управление электромеханическими устройствами постоянного тока» (М.: Энергия, 1972) им совместно с А. Ю. Черкашиным предложены оригинальные методы управления электромеханическими устройствами (реле, муфтами и др.) и способы ликвидации в них вредных вибраций.

## **9. Общие методологические и философские проблемы науки и теории управления**

А. Г. Бутковский занимался философским осмыслением науки вообще и, в частности, науки об управлении. Его интересовали место науки в жизни человечества. Им были изданы брошюры «К философии кибернетики. Краткие тезисы (М.: Изд-во ИПУ РАН, 2009. 27 с. ISBN 5-201-15015-2); «К философии кибернетики II. Краткие тезисы». Изд. 2-е, доп. (М.: Изд-во ИПУ РАН, 2009. 60 с. ISBN 5-201-15029-2) и «К методологии и философии кибернетики. Краткие тезисы» (М.: Изд-во ИПУ РАН, 2010. 80 с. ISBN 5-201-15035-7).

В них рассмотрены философские и методологические проблемы кибернетики и управления, изложены результаты более чем полувекового опыта работы автора на поприще науки об управлении и приложений теории, кратко сформулированы философские и методологические принципы, отражающие взгляды автора на эту тему, итоги его долгих размышлений.

Обсуждалась связь теории и опыта; рассматривалась взаимосвязь философии, логики, математики, кибернетики и других наук; давались философская и математическая интерпретации понятий управление, структура, система, обратная связь, ошибки регулирования и других понятий кибернетики. Показана важность трех фундаментальных собственных структур управления: управляемости, финитного управления и оптимального управления. Автор дал определения этих структур, краткую историю получения связанных с ними результатов и их философское и методологическое значение. Особое внимание автор уделил проблеме оптимального управления, в частности, связи теории оптимального управления и классического вариационного исчисления.

## 10. Последние работы А. Г. Бутковского

В последнее время А. Г. Бутковский занимался новым направлением в теории управления распределенными системами, связанным с применением дробного дифференциального исчисления в теории управления и использованием понятий фракталов и фрактальных управляющих воздействий. Был написан ряд статей, посвященных фрактальному управлению, совместно с А. Н. Агаджановым. По использованию в теории и практике управления дробного интегро-дифференциального исчисления был выполнен обзор литературы совместно с аспирантом С. С. Постновым. К сожалению, в рамках этого направления А. Г. Бутковский не успел получить многих результатов. Однако в настоящее время это направление продолжает развиваться в лаборатории. Продолжает развиваться и перспективное направление по исследованию и разработке методов подвижного управления в распределенных системах.

## 11. Научно-организационная и общественная деятельность

Наряду с интенсивной научной работой, А. Г. Бутковский всегда вел большую научно-организационную и общественную работу. Он был членом редколлегии ряда академических и других журналов: «Автоматика и телемеханика», «Теория и системы управления», «Проблемы управления», международного журнала «Systems Science», совещательного совета «Advances in Computing Sciences» (издательства Springer), членом Ученого совета ИПУ и специализированного совета по защитах кандидатских и докторских диссертаций.

А. Г. Бутковский постоянно занимался популяризацией науки об управлении и, в частности, об управлении системами с распределенными параметрами. Долгое время вел преподавательскую работу, читая лекции в Московском лесотехническом институте. Эта деятельность отражена в ряде научно-популярных и методических изданий:

- Бутковский А. Г. Математические основы оптимизации. Математические основы программирования. Изд-во Московского лесотехнического института, 1970;
- Бутковский А. Г., Силин Г. А. Теория вероятностей. Изд-во Московского лесотехнического института, 1975;

- Бутковский А. Г., Болвинова Л. Г., Коротаева И. П. Теория вероятностей. Случайные события (с примерами и задачами). Изд-во Московского лесотехнического института, 1984.

По совместительству в течение 25 лет он работал профессором математики в Московском лесотехническом институте. Под его руководством 30 аспирантов получили степени кандидатов наук, а некоторые из них стали докторами наук.

## 12. Заключение

В течение всей своей жизни А. Г. Бутковский создавал новые направления в науке или выдвигал новые идеи, которые определяли пути развития конкретного направления в науке на годы, а то и на десятки лет вперед. Многие его идеи и замыслы нашли последователей и успешно развиваются независимо от их автора. Возможно, некоторые его идеи опередили время или не были поняты до конца, или не получили должного развития ввиду ограниченности сил и средств или по другим объективным причинам. Наиболее перспективные направления продолжают развиваться в лаборатории, теперь уже носящей его имя. В их числе — подвижное управление и управление объектами, описываемыми интегро-дифференциальными уравнениями дробного порядка.

В заключение перечислим новые направления и наиболее существенные результаты, которые открыл и получил А. Г. Бутковский.

### **1. Открыл новое перспективное направление в науке — управление системами с распределенными параметрами.**

Первые работы по управлению системами с распределенными параметрами А. Г. Бутковского совместно с А. Я. Лернером были опубликованы в 1960 г.:

- Бутковский А. Г., Лернер А. Я. Об оптимальном управлении системами с распределенными параметрами // ДАН СССР. Кибернетика и теория регулирования, 1960, т. 134, № 4.
- Бутковский А. Г., Лернер А. Я. Об оптимальном управлении системами с распределенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1960, т. XXII, № 6. С. 682.

Позже появились статьи, посвященные управлению системами с распределенными параметрами, других российских и зарубежных авторов: Ю. В. Егорова (1962), А. И. Егорова (1963), К. А. Лурье (1963), Т. К. Сиразетдинова (1964), В. Б. Комкова (1968), Ж.-Л. Лионса (1966) и др.

Вышли книги, посвященные оптимальному управлению системами с распределенными параметрами:

- Бутковский А. Г. Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами. М.: Наука, 1965.
- Лионс Ж.-Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями в частных производных / Пер. с франц. М.: Мир, 1972. (Paris, 1968.)

## **2. Ввел новый тип уравнений, получивших название «Интегральные уравнения Бутковского», обосновал принцип максимума для этих уравнений.**

Новый тип уравнений для систем с распределенными параметрами и доказательство принципа максимума для них были опубликованы в статье

- Бутковский А. Г. Принцип максимума для оптимальных систем с распределенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1961, т. XXII, № 10. С. 1288–1301.

Позже за развитие методов решения уравнений А. Г. Бутковского немецкий ученый профессор Дитер Франке (Dieter Franke, Академия Бундесвера в Гамбурге) был удостоен премии имени известного немецкого математика профессора Ф. Хартмана.

## **3. Обосновал необходимые и достаточные условия оптимальности в задаче на условный минимум для широкого класса систем с распределенными параметрами.**

- Бутковский А. Г. Расширенный принцип максимума для задач оптимального управления // Автоматика и телемеханика, 1963, т. XXIV, № 3. С. 314–327.

## **4. Разработал методы приближенного решения задач оптимального управления системами с распределенными параметрами и методы моделирования управляемых объектов с распределенными параметрами.**

- Бутковский А. Г. Некоторые приближенные методы решения задач оптимального управления с распределенными

параметрами // Автоматика и телемеханика, 1961, т. XXII, № 12.

- Бутковский А. Г. О моделировании некоторых объектов с распределенными параметрами / Сб. «Автоматическое управление». М.: Изд-во АН СССР, 1961.

**5, 6. Предложил использовать в теории управления СРП математический метод — «метод конечномерной проблемы моментов». Доказал теоремы о разрешимости бесконечномерной проблемы.**

Впервые вопросы использования проблемы моментов в СРП и разработка теории бесконечномерной проблемы моментов даны в работе

- Бутковский А. Г. Метод моментов в теории оптимального управления системами с распределенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1963, т. XXIV, № 9.

**7. Поставил и решил задачу оптимального управления колебаниями упругой струны с помощью граничного управления.**

Первыми работами по управлению колебаниями были работы А. Г. Бутковского совместно с Л. Н. Полтавским. Этими работами было открыто одно из больших и важных направлений в управлении СРП:

- Бутковский А. Г., Полтавский Л. Н. Оптимальное управление распределенными колебательными системами // Автоматика и телемеханика, 1965, № 11.
- Бутковский А. Г., Полтавский Л. Н. Оптимальное управление волновыми процессами // Автоматика и телемеханика, 1966, № 9.
- Бутковский А. Г., Полтавский Л. Н. Оптимальное управление двумерной распределенной колебательной системой // Автоматика и телемеханика, 1966, № 4.

Позднее появились работы по управлению колебательными и волновыми процессами В. Б. Комкова (1968), А. П. Филиппова (1970), Д. Л. Рассела (1970), А. И. Егорова (1971), Ж.-Л. Лионса (1972), К. А. Лурье (1975), Г. Б. Шенфельда (1975), Г. Л. Дегтярева (1976), В. Я. Данилова, М. С. Федорченко (1976), Т. К. Сиразетдинова (1977), Ю. П. Ладикова (1978), М. О. Рахимова (1979), В. А. Ильина (1999), Л. Н. Знаменской (2001), В. И. Гурмана (2002).

**8, 9. Построил пример задачи оптимального управления для дискретных систем, в которой в общем случае не выполняется принцип максимума Понтрягина. Доказал теоремы о том, при каких условиях выполняются необходимые и достаточные условия оптимальности для дискретных систем.**

- Бутковский А. Г. О необходимых и достаточных условиях оптимальности в импульсных системах управления // Автоматика и телемеханика, 1963, т. XXIV, № 8.

Впоследствии В. Г. Болтянский разработал подробную теорию оптимального управления дискретными системами.

**10. Получил первые результаты в теории финитного управления.**

Первые результаты по теории финитных систем изложены совместно с Л. Н. Полтавским в работах:

- Бутковский А. Г., Полтавский Л. Н. Финитное управление системами с сосредоточенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1967, № 9. С. 44–58.
- Бутковский А. Г., Полтавский Л. Н. Некоторые задачи обобщенного и оптимального финитного управления с сосредоточенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1967, № 10. С. 32–40.
- Бутковский А. Г. Задачи финитного управления линейными системами с сосредоточенными параметрами // ДАН СССР, 1968, т. 180, № 5.

**11, 12. Поставил проблему подвижного управления на строгую математическую основу. Сформулировал бесконечномерную нелинейную проблему моментов как новую задачу оптимального управления, имеющую более широкое значение.**

Точные математические постановки задач подвижного управления приведены в работах, написанных совместно с Ю. Д. Даринским и Л. М. Пустыльниковым:

- Бутковский А. Г., Даринский Ю. В., Пустыльников Л. М. Управление распределенными системами путем перемещения источника // Автоматика и телемеханика, 1974, № 5. С. 11–30.
- Бутковский А. Г., Даринский Ю. В., Пустыльников Л. М. Подвижное управление с распределенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1976, № 2. С. 15–25.



Мама — Александра Васильевна Бутковская (1901—1951)



Дошкольник Голя Бутковский



Школьные годы: 6-й класс (1947—48 гг. );  
9-й кл. (1950—51 гг. ); 10-й кл. (1951—52 гг.)



Анатолий Григорьевич в молодости



Анатолий Григорьевич с сокурсниками. МИСиС,  
литейное отделение, 1-й курс (1952—53 гг.)



А. Г. Бутковский на военных сборах после окончания  
МИСиС. Подмосковное Алабино, 1957 г.



Соученики А. Бутковского. МИСиС, металлургический факультет,  
3-й курс (1954–55 гг.)



Группа соучеников. МГУ, мехмат, 2-й курс (1954–55 гг.)



С преподавателем Н. К. Бари (слева в первом ряду), ученицей академика Н. Н. Лузина. МГУ, мехмат, 4-й курс (1956–57 гг.)



С директором Института академиком В. А. Трапезниковым беседуют любимые учителя А. Г. Бутковского А. А. Фельдбаум и Л. Н. Фицнер. Уважение, память и благодарность им А. Г. Бутковский сохранил на всю жизнь. ИАТ, начало 1960-х годов



Начало пути. Обычная рабочая обстановка Анатолия Григорьевича — письменный стол, бумага и ручка. ИАТ, 1958–59 гг.



### I Международный конгресс ИФАК.

А. Бутковскому 26 лет, а через 3 года этот молодой, всегда улыбающийся ведущий инженер ИАТ защитит докторскую диссертацию. Москва, 1960 г.



### I Международный конгресс ИФАК.

Участник конгресса, известный кибернетик Н. Винер (слева), к которому Анатолий Григорьевич относился с глубоким почтением. Москва, 1960 г.



А. Г. Бутковский. На фото собственноручная надпись —  
«День защиты докторской». 10 октября 1963 г.



Защита докторской на заседании диссертационного совета ИАТ,  
Каланчевская, 15а. 10 октября 1963 г.



1-е Всесоюзное совещание по самонастраивающимся системам.  
Москва, Политехнический музей, 1963 г.



Президиум 1-го Всесоюзного совещания по самонастраивающимся системам: (слева направо) А. Я. Лернер, М. А. Айзман, В. А. Трапезников, А. Г. Бутковский, Л. Н. Фицнер, А. А. Фельдбаум.  
Москва, Политехнический музей, 1963 г.



3-й Симпозиум ИФАК по применению систем идентификации.  
На заседании А. Г. Бутковский (слева, у окна), С. В. Емельянов, В. И. Уткин  
(крайние справа). Югославия, Дубровник, 1964 г.



3-й Симпозиум ИФАК по применению систем идентификации.  
Я. З. Цыпкин и А. Г. Бутковский на приеме у мэра города.  
Югославия, Дубровник, 1964 г.



III Всесоюзное совещание по автоматическому управлению (технической кибернетике). В первом ряду — директор Института академик В. А. Трапезников, за ним — А. Г. Бутковский.  
Теплоход «Адмирал Нахимов», сентябрь 1965 г.



# ДИПЛОМ

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА  
СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

Исполнительный от 16 мая 1974 года приказа  
ДОКТОРУ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК  
Автомойко Григорьеву  
БУТКОВСКОМУ

ПРЕМИЮ имени А. А. АНДРОНОВА

ЗА ЦЕЛЫЕ РАБОТЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМАМИ  
С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

(М. В. Кузнецов)

ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

и. о. заместителя

Н. О. ГЛАВНОГО УЧЕБНОГО СЕКРЕТАРЯ  
ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК СССР  
Секретарь Президиума АН СССР

(Г. К. Серебряный)

М 238

с. Железно



А. А. АНДРОНОВ  
1901—1952

Диплом о присуждении премии АН СССР им. А. А. Андронова, 1974 г.



Президент АН СССР академик М. В. Келдыш в президиуме Общего собрания АН СССР. Слева — вице-президент АН СССР академик В. А. Котельников, справа — заместитель председателя Совета Министров СССР и председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике академик В. А. Кириллин, 1975 г.



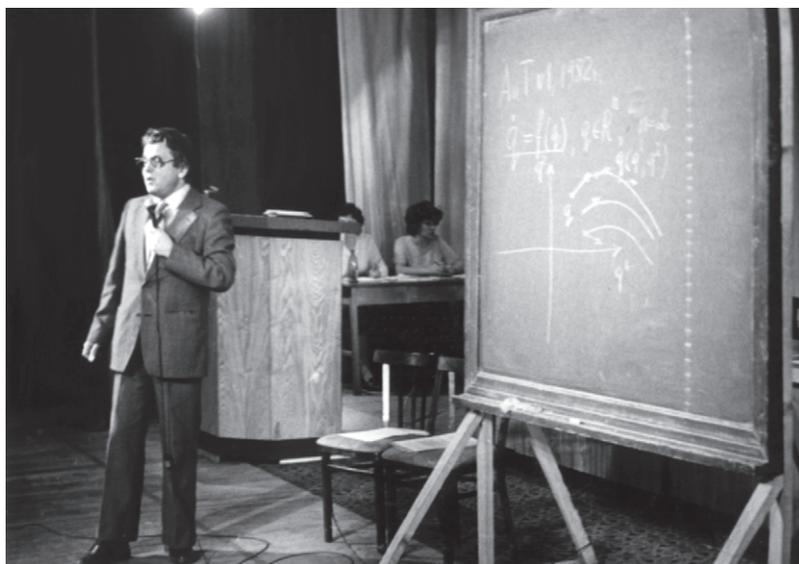
На Общем собрании АН СССР академик М. В. Келдыш вручает А. Г. Бутковскому диплом о присуждении ему премии им. А. А. Андропова, 4 марта 1975 г.



Открытие Школы-семинара «Управление распределенными системами с подвижным воздействием» (28 мая–4 июня 1983 г.) в г. Куйбышеве



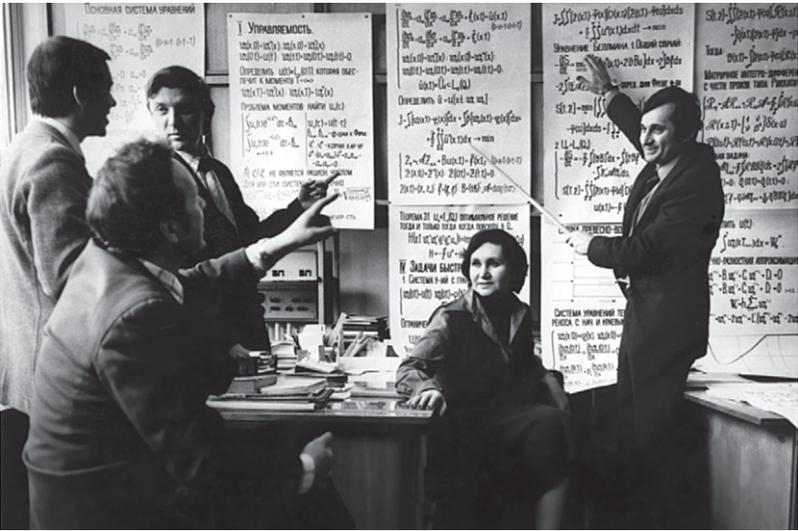
На заседании Школы-семинара «Управление распределенными системами с подвижным воздействием». Слева направо в первом ряду: А. А. Первозванский (г. Санкт-Петербург), Ф. Л. Черноушко, А. Г. Бутковский. 1983 г.



III Поволжская научно-техническая конференция по автоматическому управлению. Докладчик А. Г. Бутковский. Волгоград, апрель 1984 г.



Участники III Поволжской научно-технической конференции на прогулке. Верхний ряд, слева: В. А. Кубышкин, М. Ю. Лившиц (Самара), А. Н. Емельянов (ВНИИЭТО, Истра), крайний справа Э. Я. Рапопорт (Самара), в 1-м ряду в центре А. Г. Бутковский, В. И. Финягина. Волгоград, 12 апреля 1984 г.



Лаб. № 63. В группе «СРП с подвижным воздействием» семинар-предзащита аспиранта С. Н. Бузурняка (г. Кишинев, крайний справа). Слева направо: Е. П. Чубаров, Е. С. Твердохлебов, А. Н. Емельянов (Истра), В. И. Финягина. Апрель 1984 г.



Лаб. № 63 в годы расцвета. Лаборатория готовится отметить 50-летие завлаба. Женская группа, 1-й ряд (слева направо): Г. А. Озерова, А. А. Денисенкова, В. И. Финягина, Н. Г. Волочек, А. И. Тропкина, Л. А. Иванова; мужская группа за ними: В. С. Суховеров, Ю. В. Митришкин, А. И. Бардыбахин, Э. Е. Гачинский, А. Г. Бутковский, В. А. Кубышкин, Е. П. Чубаров, А. Д. Белов, С. А. Мальный, М. Ю. Черкашин, В. Л. Рожанский, А. И. Дроздов, С. А. Власов. 1984 г.



А. Г. Бутковский (справа) и Е. С. Пятницкий (слева) в лаборатории В. Ф. Кротова (в центре). Подпись на фото: «Дорогому Толику Б. в день моего 60-летия. В. Кротов», 14 февраля 1992 г.



11-я Международная конференция System Science.  
А. Г. Бутковский с профессором Г. Джеймсом (D. J. Glyn James) из Англии.  
Польша, Вроцлав, сентябрь 1992 г.



Анатолий Григорьевич с четой Пустыльниковых, Катериной и Леонидом. Санкт-Петербург, лето 1994 г.



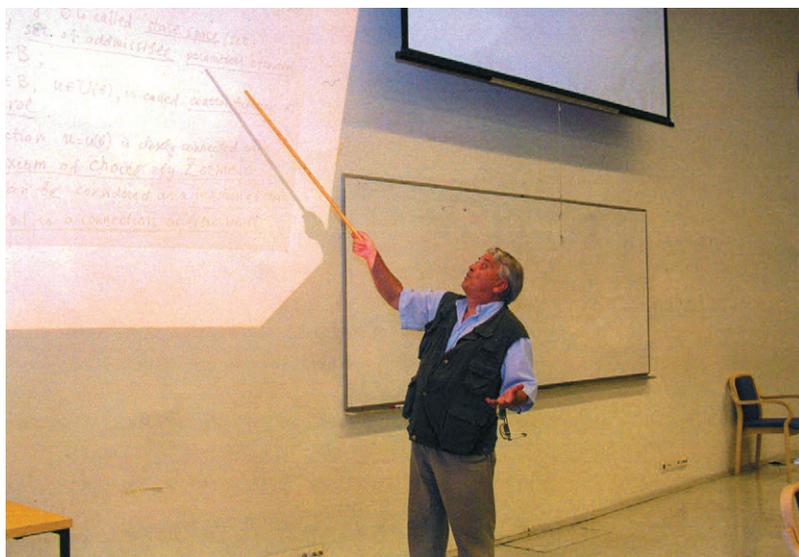
Друзья лаборатории А.Г. Бутковского — сотрудники Самарского государственного технического университета: Э.Я. Рапопорт (в центре), Н. В. Дилигенский, Л. Н. Смирнова, с которыми лаборатория 63 сотрудничала многие годы. Самара, 1995 г.



А. Г. Бутковский в Программном комитете 13-й Международной конференции Systems Sciences. Польша, Вроцлав, сентябрь 1998 г.



14-я Международная конференция Systems Sciences, Польша, Вроцлав, сентябрь 2001 г.



А. Г. Бутковский читает лекцию одаренным в математике финским учащимся в Школе для взрослых г. Пайвёля. Лекция посвящена математике и ее роли. Финляндия, 2004 г.

Anatoliy Butkovskiy lecturing on mathematics and its connections to mathematically talented Finnish pupils in Päivölä Adult Institute



Институт проблем управления, конференция «SICPRO-2003». Анатолий Григорьевич с академиком А. Б. Куржанским, январь 2003 г.



Заинтересованные слушатели на лекции А. Г. Бутковского в Пяйвёля.  
Финляндия, 2004 г.

Interested audience in Päivölä listening to Butkovskiy's lecture



Анатолий Григорьевич в гостях у С. Похьолайнена, в саду около дома  
в г. Тампере. Финляндия, июнь 2006 г.

Midsummer garden party at Tampere June 2006. Anatoliy Butkovskiy  
visiting Seppo Pohjolainen's home



Общее собрание научных работников, выборы директора Института.  
Слева направо: М. С. Шкабардня (бывший министр приборостроения  
и зав. управделами Совмина СССР), Д. А. Новиков, А. Г. Бутковский,  
С. Н. Васильев. 11.12.2006 г.



А. Г. Бутковский с В. Ю. Кнеллером,  
декабрь 2006 г.



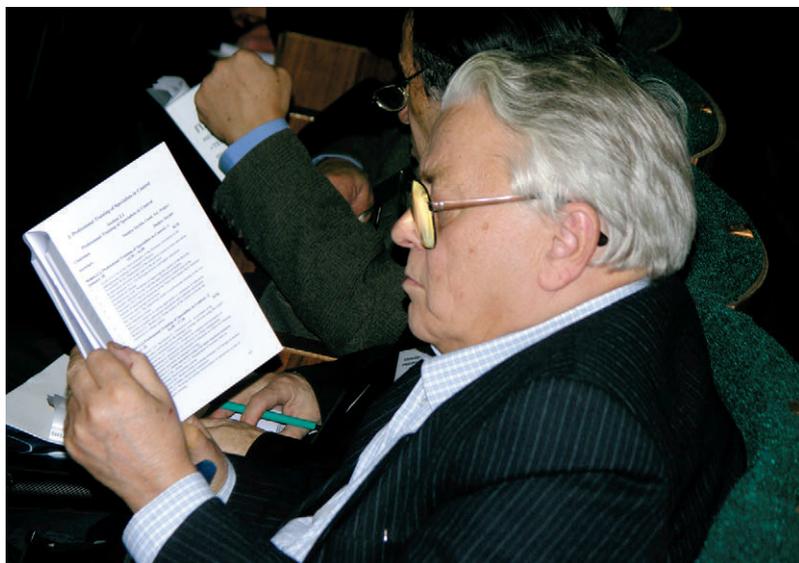
Анатолий Григорьевич с директором Института академиком С. Н. Васильевым, декабрь 2006 г.



Семинар лаборатории в к. 467 Института.  
Докладчик — А. Н. Агаджанов, 9 февраля 2009 г.



IV Международная конференция по проблемам управления.  
Читальный зал библиотеки Института. Заседание секции  
«Распределенные системы». Председатель секции — А. Г. Бутковский,  
докладчик — секретарь секции В. А. Кубышкин. 26–30 января 2009 г.



IV Международная конференция по проблемам управления.  
Анатолий Григорьевич в зале заседаний, 26–30 января 2009 г.

- Бутковский А. Г., Пустыльников Л. М. Подвижное оптимальное управление // ДАН СССР, 1977, т. 233, № 3. С. 311–313.
- Бутковский А. Г., Пустыльников Л. М. Теория подвижного управления системами с распределенными параметрами. М.: Наука, 1980. 383 с.

### **13. Разработал структурную теорию распределенных систем.**

- Бутковский А. Г. Структурный метод для систем с распределенными параметрами // Автоматика и телемеханика, 1975, № 5. С. 5–27.
- Бутковский А. Г. Структурная теория распределенных систем. М.: Наука, 1977. 320 с.

### **14. Предложил использовать теорию диофантовых приближений для исследования управляемости систем с распределенными параметрами и провел такое исследование.**

- Бутковский А. Г. Приложение некоторых результатов теории чисел к проблеме финитного управления и управляемости в распределенных системах // ДАН СССР, 1976, т. 227, № 2. С. 309–312.
- Бутковский А. Г. Структурная теория распределенных систем. М.: Наука, 1977. 320 с.

### **15. Впервые в мире начал исследование управлений квантово-механическими процессами совместно с профессором Ю. И. Самойленко.**

Первые работы по управлению квантово-механическими процессами:

- Бутковский А. Г., Самойленко Ю. И. Управление квантовыми объектами. I // Автоматика и телемеханика, 1979, № 4. С. 5–25.
- Бутковский А. Г., Самойленко Ю. И. Управление квантовыми объектами. II // Автоматика и телемеханика, 1979, № 5. С. 5–23.
- Бутковский А. Г., Самойленко Ю. И. Управляемость квантовых объектов // ДАН СССР, 1980, т. 250, № 1. С. 51–55.
- Бутковский А. Г., Самойленко Ю. И. Управление квантово-механическими процессами. М.: Наука, 1984. 256 с.

**16. Ввел и исследовал с позиций теории управления понятие фазового портрета дифференциального включения.**

- Бутковский А. Г. Теория и метод фазового портрета динамических систем с управлением // Автоматика и телемеханика, 1985, № 12. С. 43–53.
- Бутковский А. Г. Фазовые портреты управляемых динамических систем. М: Наука, 1985. 137 с.
- Бабичев А. В., Бутковский А. Г., Лепе Н. Л. Фазовые портреты динамических систем с управлением на плоскости / Препринт. М.: ИПУ РАН, 1985.

**17. Разработал программу «Единой геометрической теории управления — теории структур управления» (ЕГТУ–ТИСУ).**

- Butkovskiy A. G. Toward the Unified Geometric Theory of Differential Systems with Control; XI Herbstschule «Variationsrechnung, optimale Prozesse und Anwendungen. Plenary Session. 13–18 Sept. 1993, Stralsund Germany “Variationsrechnung, Optimale Prozesse und Anwendungen”» Preprint-Reihe Mathematik Greifswald, Germany; 1994, no. 1, p. 5–8.
- Бутковский А. Г. Системы с распределенными параметрами и единая геометрическая теория управления // Приборы и системы управления, 1994, № 11. С. 24–27. ISSN 0032-8154.
- Бутковский А. Г. К геометрической теории управления системами с распределенными параметрами // Изв. РАН. Теория и системы управления (Технич. кибернетика), 1995, № 4. С. 137–179.
- Бутковский А. Г., Бабичев А. В., Похьолайнен С. К единой геометрической теории управления. М: Наука, 2001. 352 с. ISBN 5-02-002557-7.

**18. Предложил новый взгляд на ряд философских и методологических проблем кибернетики и теории управления.**

- Бутковский А. Г. К философии кибернетики. I. Краткие тезисы. М.: Изд-во ИПУ РАН, 2009. 27 с.
- Бутковский А. Г. К философии кибернетики. II. Краткие тезисы. М.: Изд-во ИПУ РАН, 2009. 60 с.
- Бутковский А. Г. К методологии и философии кибернетики. Краткие тезисы. М.: Изд-во ИПУ РАН, 2010. 80 с.

С. Н. Васильев, В. А. Кубышкин, В. И. Финягина

## Часть II

### ЕЩЕ О ЖИЗНИ И ИНТЕРЕСАХ А. Г. БУТКОВСКОГО

---

#### Некоторые события (эпизоды, факты) из жизни А. Г. Бутковского

Главным в жизни Анатолия Григорьевича был труд. С перечислением научных достижений выдающегося отечественного ученого, имя которого широко известно как в России, так и за рубежом, читатель уже ознакомился. Дополним эти сведения описанием некоторых моментов жизни Анатолия Григорьевича, чтобы помочь читателю составить для себя общее представление об этом человеке.

Деятельность человека, направленную на достижение некоторой цели, Анатолий Григорьевич называл словом «труд», а не словом «работа». Он неоднократно это подчеркивал и разъяснял разницу в этих понятиях: «Слово работа происходит от слова раб». То есть работа — это некоторая деятельность, в которой присутствует принуждение, а оно, принуждение, в свою очередь, ограничивает «полет мысли».

И еще одно замечание. Мысли, взгляды, мнения, которые здесь приводятся от первого лица (они взяты в кавычки и (или) выделены курсивом), — это материалы бесчисленных заметок, набросков статей, датированных и разложенных самим Анатолием Григорьевичем в разные папки с соответствующими надписями. Поэтому можно смело сказать, что эта заметка написана совместно с Анатолием Григорьевичем Бутковским.

### От инженера до заведующего лабораторией

На первой странице трудовой книжки запись: Институт автоматики и телемеханики Академии наук СССР.

Бутковский Анатолий Григорьевич, дата рождения — 10 ноября 1934 г., образование — высшее, профессия — математик.

В трудовой книжке всего 15 записей. Первые 4 — зачисление на временную работу и освобождение от работы старшим лаборантом и лаборантом в 1956 (на месяц) и 1957 (на 2 месяца) годах. И далее:

5. Зачислен на должность инженера — 23 августа 1957 г.

6. Переведен на должность ведущего инженера — 24 марта 1960 г.

7. Переведен на должность младшего научного сотрудника, кандидата наук — 26 мая 1962 г.

8. Переведен на должность исполняющего обязанности старшего научного сотрудника в связи с избранием по конкурсу — 18 января 1963 г.

9. Избран на должность старшего научного сотрудника (доктор технических наук) — 30 апреля 1964 г.

Далее запись от 20 ноября 1969 г. о том, что Институт автоматики и телемеханики (технической кибернетики) переименован в Институт проблем управления.

10. Избран на новый срок на должность старшего научного сотрудника по конкурсу — 12 апреля 1971 г.

11. Избран по конкурсу на должность заведующего лабораторией — 13 июля 1977 г.

12. Утверждено избрание на новый срок заведующего лабораторией — 3 января 1983 г.

13. С 1 февраля 1993 г. установлен 16 разряд заведующего лабораторией.

14. Об изменении названия Института в 1997 и 2007 годах.

15. Последняя, печальная запись, — 31 августа 2011 г., констатирующая увольнение в связи со смертью сотрудника.

Всего десяток строчек о продвижении по службе — от инженера до заведующего лабораторией. В рубрике «Сведения о поощрениях и награждениях» записей гораздо больше — там их около пятидесяти. Вот наиболее значимые из них.

Государственные награды и награды Института.

16 мая 1974 г. Диплом Президиума АН СССР о присуждении доктору технических наук А. Г. Бутковскому премии имени академика А. А. Андропова за цикл работ по управлению системами с распределенными параметрами. 4 марта 1975 г. Вручение А. Г. Бутковскому этого диплома на общем собрании Президиума АН СССР.

Удостоверение и медаль «Ветеран труда» выданы 31.05.1984 г. от Президиума Верховного Совета СССР решением Исполкома Московского городского совета народных депутатов от 09.04.1984 г.

В 1995 г. присвоено звание лауреата премии ИПУ имени А. А. Фельдбаума за открытие, исследование и применение понятия «Фазовый портрет дифференциального включения».

Удостоверение и медаль «В память 850-летия Москвы» вручены 10 декабря 1997 г. по Указу Президента РФ от 26.02.1997 г.

Награжден Почетной грамотой РАН за многолетнюю плодотворную работу и в связи с 275-летием РАН по постановлению Президиума РАН от 8 июня 1999 года.

В 2001 г. присвоено звание лауреата премии ИПУ за книгу «К единой геометрической теории управления».

Присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» по Указу Президента Российской Федерации о награждении государственными наградами Российской Федерации:

*За большие заслуги в научной деятельности присвоить почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» БУТКОВСКОМУ Анатолию Григорьевичу — доктору технических наук, профессору, заведующему лабораторией Учреждения Российской академии наук Института проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, город Москва.*

*Президент Российской Федерации Д. Медведев*

*Москва, Кремль*

*25 ноября 2009 года*

*№ 1344*

С августа 1957 г. по август 2011 г. — 54 года непрерывной работы в одном Институте. Так мало записей и такая большая жизнь, жизнь от инженера до ученого с мировым именем.

Попробуем подробнее рассмотреть этот десяток записей.

Анатолий Григорьевич родился 10 ноября 1934 года в обычной московской семье среднего достатка. Семья жила в обычной для того времени коммунальной квартире в районе Зубовской площади. Когда семилетнему мальчику Толе нужно было идти в первый класс, в сентябре 1941 года, уже шла война. Обратимся к записям из его дневника.

*«В 1-м классе я учился с девочками, учились писать “нажим, волосаяная”, пели на уроках пения, строили “дорожки” и “пеньки” (чтобы сбить с толку вражеских летчиков). Был последний<sup>1</sup> год совместного (мальчики и девочки) обучения. Следующие 10 лет, 1943 — весна 1954 гг., были годами **раздельного** обучения девочек и мальчиков. С сентября 1954 года **снова** обучение стало **совместным, не разделенным по гендерному признаку**. Уже со второго класса я был вынужден перейти в другую, **мужскую школу** (№ 350, Кропоткинский пер., д. 10, против финского посольства), где проучился 9 лет с 1943 по 1952 гг., где получил “**Аттестат зрелости**” с **Золотой медалью**» (Запись от 05.03.2007).*

Представьте себе, что такое московские дворы того времени. Отцы — мобилизованы, матери — на работе весь день, а некоторые — и круглые сутки, а мальчишки во дворе предоставлены сами себе. А вскоре пошли и похоронки — значит, безотцовщина. Вспоминая в разговорах это время, Анатолий Григорьевич говорил, что некоторые из его дворовых приятелей в дальнейшем не избежали посещения «мест, не столь отдаленных». Далеко не счастливое и безоблачное детство началось у этого поколения.

Учился мальчик средне, были любимые предметы и не очень, которым он уделял меньше времени: интереснее погонять мяч во дворе с ребятами. Он не успел еще окончить школу, как умерла мама (в возрасте 50 лет, в феврале 1951 г.). С мамой его связывали очень теплые чувства, и ее уход был сильным ударом. Анатолий Григорьевич не раз вспоминал: «Мама мне часто повторяла: “Толя, учись”». Кстати сказать, нигде, кроме официальных анкет, и никогда в разговорах я не слышала от него слово «мать», только — «мама».

Когда, в какое время эти слова возымели действие, доподлинно не известно. Но вот этот «средний» ученик ухитрился

<sup>1</sup> Здесь и далее выделения жирным в цитатах сделаны самим А. Г. Бутковским.

окончить среднюю школу с Золотой медалью, для чего ему пришлось оторваться от двора, засесть за учебники, сдавать и пересдавать экзамены по каким-то предметам. Другими словами, еще в школе родилась, проявилась и потом сопровождала его всю жизнь потрясающая работоспособность. Можно сказать, что еще в школе он так втянулся в работу, что не смог остановиться до самого конца. В последний месяц его жизни сотрудники ездили к нему в больницу и работали с ним над книгой, которая готовилась к изданию в одном из американских издательств. И буквально на последней неделе его жизни, когда из больницы он переехал домой, была назначена встреча с ним по этому же поводу. Но, к сожалению, Анатолий Григорьевич уже не смог нас принять.

Вот несколько слов о родителях, написанных Анатолием Григорьевичем в автобиографии в 1986 г. *«Мой отец, Бутковский Григорий Исаевич, по специальности был врачом. Он родился в 1889 году в Ленинграде в семье рабочего. В годы Великой Отечественной войны он был на фронте военврачом-хирургом. Имел правительственные награды, был ранен. После войны в результате ранения был вынужден переквалифицироваться на врача-рентгенолога. Умер в 1968 году и похоронен в Москве. Моя мать, Бутковская Александра Васильевна, родилась в Ленинграде в 1901 году в семье рабочего. Во время Великой Отечественной войны работала на швейной фабрике в Москве, выполняя заказы для фронта».*

Вернемся к биографии Анатолия Григорьевича.

Средняя школа позади, мамы уже нет, золотой медалист готовится продолжать образование. В этой же автобиографии (1986 г.) есть небольшой абзац о годах учебы.

*«В 1942 году я поступил в первый класс Московской средней школы, а в 1952 году окончил десятилетку с Золотой медалью. В 1950 году вступил в ряды членов Ленинского комсомола и выбыл из них по возрасту в 28 лет. В 1952 году поступил в Московский институт стали и сплавов и в 1957 году получил Диплом инженера-металлурга с отличием по специальности “металлургические печи”. Фактически обучение происходило по более широкой программе с упором на автоматизацию и управление металлургическими процессами. Этому была посвящена и моя дипломная работа. Для получения более глубоких знаний в области математики и механики я в 1953 году, параллельно с учебой в Институте стали*

*и сплавов, поступил на первый курс механико-математического факультета Московского государственного университета, где занятия проходили вечером. В 1958 году я закончил этот факультет по специальности “математика”».*

А вот более подробное описание этого лета 1952 года, лета, когда выпускник средней школы, золотой медалист Анатолий Бутковский выбирал вуз для дальнейшего обучения. Приведем отрывок из его воспоминаний, правда, посвященных памяти академика Льва Андреевича Арцимовича (записано в 2004 г.).

*«Это было в 1952 году, когда я окончил среднюю Московскую школу-десятилетку. Уже с 7–8 класса я очень полюбил физику и математику, участвовал небезуспешно в олимпиадах, решал много задач, благо у нас был очень хороший учитель физики, сейчас таких, наверное, нет, Виктор Николаевич Скосырев, который давал нам на дом по 40–50 задач. Это для тех, кто любил физику, а для “лириков” он задавал половину нашего — 20–25 задач. Тогда набирала силу ядерная физика и теория строения вещества (было такое отделение в МГУ на физфаке). И вот я тоже решил стать атомным физиком и задумал поступить в Московский механический институт (сейчас это МИФИ), в котором готовили физиков и в котором преподавали многие выдающиеся физики, в том числе и Лев Андреевич. В то же время мой отец, врач-рентгенолог, работал в ЛИПАН — Лаборатории измерительных приборов АН СССР, в которой под этим скромным названием проводились работы по атомному и ядерному проекту и в которой работал Л. А. Арцимович. Мой отец, как человек очень эрудированный, знаток искусства и человек общительный, был знаком с Л. А. Арцимовичем: думаю, что это знакомство было чисто “рабочим”, так как все сотрудники проходили у отца диспансеризацию. Отец очень волновался, когда я сказал ему, что буду поступать в Московский механический институт, чтоб стать атомным физиком. Естественно, он договорился с Львом Андреевичем, чтобы тот поговорил со мной и, если сочтет уместным, помог мне в поступлении. Отец боялся, что моя фамилия может повредить мне при поступлении в этот институт, ведь тогда шел тот самый 1952 год. Опасения отца оказались оправданными, и меня действительно не приняли по результатам собеседования. Но перед этим, в один из дней, как было договорено, я отправился домой к Льву Андреевичу. Тогда он жил за Соколом (в то время это была далекая окраина Москвы)*

*в двухэтажном коттедже за большим и очень высоким глухим забором. Калитку мне открыли два дюжих молодца. Я назвал свою фамилию, и они пропустили меня. По садовой дорожке я подошел к крыльцу дома, дверь в дом мне открывали еще двое мужчин. Я вошел в дом, и из двери комнаты около входа высунулась еще одна голова мужчины. Лев Андреевич спустился ко мне по лестнице со второго этажа, мы поздоровались. И он провел меня в большую комнату, по-видимому, это была столовая, потому что мы сели рядом за большим обеденным столом.*

*Лев Андреевич по-деловому сразу стал спрашивать меня, почему я хочу идти на физику. Я, как мог, объяснил свои устремления. Тогда он спросил, что такое число  $e$ . Я ответил, что это основание натуральных логарифмов. Тогда он спросил: “А чему оно равно?” Я написал на бумаге, которую он принес с собой, что это 2,7. “А дальше?” — спросил Арцимович. Я не знал. Тогда он написал*

*2, 7 1828 1828*

*и сказал: “Это просто, так как 1828 — это дата рождения Льва Толстого”. Придя домой, в справочнике после этих цифр я нашел еще 45 90 45 — это тоже легко запоминается, так как 90 — это два раза по 45. И теперь, с легкой руки Арцимовича, я знаю число с точностью до 16 значащих цифр:*

*2, 7 1828 1828 45 90 45.*

*Далее он задал физическую задачу: два электрона как электрически отрицательно заряженные частицы отталкиваются; с другой стороны, так как они имеют массу, то притягиваются. Вопрос: будем сближать или удалять эти два электрона? Наступит ли момент, когда силы отталкивания уравновесят силы притяжения? Я задумался, но потом сообразил, что действия обеих сил обратно пропорциональны квадрату расстояния между электронами и в предполагаемом равенстве сил они сократятся. Поэтому я ответил, что положение равновесия не наступит (интуитивно я понял большую вероятность того, что  $k(e)^2$  не равно  $G(m_e)^2$ , где  $e$  — заряд электрона,  $m_e$  — его масса,  $G$  — гравитационная постоянная, хотя никогда не рассматривал эти уравнения в таком контексте).*

*Эти два вопроса я помню наиболее ярко. Экзамен длился не менее часа. В общем, Лев Андреевич, как он сам сказал, остался доволен*

собеседованием и на прощание сказал, что все будет в порядке. Он позвонит в Механический институт.

Поскольку у меня была Золотая медаль, то вместо экзаменов было собеседование. На собеседовании в Институте меня очень долго “гоняли” по всему материалу физики и математики. Я довольно уверенно и правильно отвечал на все вопросы. И вдруг меня спрашивают: “Чему равно  $5^{lg_5 2}$ ?” Вопрос тривиальный, но почему-то меня это ошеломило, я задумался и в ответе написал какую-то ерунду. Видимо, этот вопрос и был рассчитан на это, сказались и волнение, и усталость. Как бы там ни было, но довольно молодой человек, который меня экзаменовал, немедленно прекратил спрашивать меня дальше. Выяснилось, что собеседование я не прошел. Это был удар. Отец снова договорился с Львом Андреевичем, и мы, уже вместе с отцом, приехали к нему домой. Он спрашивал меня, как шло собеседование и какие вопросы мне задавали, и как я на них отвечал. После этого Лев Андреевич просто пришел в бешенство, я даже не ожидал увидеть его, до того очень спокойного, в таком состоянии. Он буквально стал кричать на весь дом: “Опять эта еврейская история! Я буду звонить Сталину!” Однако отец все понял и сказал Льву Андреевичу: “Прошу Вас, не надо звонить Сталину!”

Вот так не состоялось мое посвящение в физики. Я подал документы в Институт стали и сплавов им. И.В. Сталина, и меня без всяких собеседований сразу зачислили на литейное отделение металлургического факультета. На втором курсе я перешел на другую специальность — автоматизация металлургических процессов и, кроме того, сразу же поступил на вечернее отделение механико-математического факультета МГУ, ибо я решил, что все равно буду физиком, а для этого надо хорошо знать математику. Но это другая, не менее драматичная история. Я стал не физиком, а кибернетиком. Но меня все время тянет решать задачи управления физическими объектами. Это очень перспективная область.

Вот так у меня произошло знакомство с выдающимся физиком нашего времени Львом Андреевичем Арцимовичем».

К слову сказать, Э.Е. Гачинский (сотрудник лаборатории А. Г. Бутковского) рассказывал, что Анатолий Григорьевич ухитрился успешно сдать вступительные экзамены еще и в Институт иностранных языков. Но в то время получать одновременно две специальности в высших учебных заведениях было

проблематично, разрешения на такое обучение нужно было добиваться. А уж три института — это слишком. И когда открылось, что этот человек уже является студентом двух высших учебных заведений, то из третьего вуза его попросили.

В 1956 году, занимаясь в студенческом научном обществе имени Д. К. Чернова, руководителем которого был заведующий кафедрой д. т. н., профессор А. Я. Лернер, А. Г. Бутковский (совместно с В. М. Храпкиным) опубликовал свою первую научную работу — «Исследование систем релейного регулирования температуры в электрической печи сопротивления» (М.: Изд-во Моск. ин-та стали. СНО им. Д. К. Чернова, 1956).

Защитив дипломную работу и получив диплом инженера-металлурга, А. Г. Бутковский 23 августа 1957 г. зачислен на должность инженера в Институт автоматики и телемеханики АН СССР. Вот что об этом записал Анатолий Григорьевич в октябре 2007 г.:

*«Приказ от 23 августа 1957 года за подписью директора ИАТ В. А. Трапезникова о зачислении А. Г. Бутковского в ИАТ АН СССР на должность инженера.*

*По-видимому, этот приказ был издан В. А. Трапезниковым по совету А. Я. Лернера, чтобы я “не передумал” идти работать в ИАТ, и уже весной 1957 года при распределении выпускников МИСиС была специально прислана именная заявка — одно место для молодого специалиста в ИАТ АН СССР».*

Действительно, похоже на то, что А. Я. Лернер в период временной работы Анатолия Григорьевича у него лаборантом разглядел перспективность студента и предусмотрительно организовал этот именной запрос. Будущее показало, что, благодаря прозорливости Александра Яковлевича, Институт приобрел незаурядного ученого.

Лаборатория, в которую попал молодой специалист А. Г. Бутковский (тогда ее номер был другим) образовалась еще в те времена, когда Институт проблем управления назывался Институтом автоматики и телемеханики, и ютилась в доме на Ленинградском проспекте, в здании бывшего ресторана «Спорт», но даже не в комнате, а в «трубе» — переходе между двумя зданиями. Сотрудники терпели жуткую тесноту, зато рядом с обычными людьми в той же «трубе» сидели такие корифеи: Александр Аронович Фельдбаум, Александр Яковлевич Лернер

и Лев Николаевич Фицнер — совершенно разные люди, удачно дополнявшие друг друга.

Александр Аронович Фельдбаум (16.08.1913—15.01.1969) обладал редчайшим даром быть одновременно выдающимся ученым-теоретиком и выдающимся инженером-практиком. В Институте автоматики и телемеханики им была создана лаборатория поисковых и самонастраивающихся систем (№ 21), где были реализованы первые в мире многоканальные поисковые системы (оптимизаторы).

Александр Яковлевич Лернер (07.09.1913—06.04.2004) был прекрасным организатором и высочайшим профессионалом в области систем автоматического управления. Он прекрасно читал лекции в самых разных аудиториях, для разного уровня слушателей и в частности в Институте стали и сплавов, откуда «вербовал» для работы талантливую молодежь. По-видимому, его лучшей находкой в этом Институте был Анатолий Григорьевич Бутковский, одаренный и глубокий человек, ставший впоследствии специалистом мирового уровня по управлению системами с распределенными параметрами.

Лев Николаевич Фицнер (31.07.1922—16.03.1982) был не столько теоретиком, сколько талантливым изобретателем. Непрерывно выдумывал всякие электронные вычислительные и управляющие устройства. Известен случай, когда он вместе с молодежью сотворил устройство, которое передвигалось по полу, разыскивая наиболее освещенное место.

А. Я. Лернер и А. А. Фельдбаум по праву считаются одними из основоположников теории и практики оптимального управления.

После смерти А. А. Фельдбаума (1969 г.) лабораторию № 21 возглавил Л. Н. Фицнер, а после ухода из Института А. Я. Лернера (1970 г.) из коллектива сотрудников, работавших в той самой упомянутой «трубе», образовался целый куст лабораторий.

По инициативе Якова Залмановича Цыпкина на основе самостоятельной группы под руководством д.т.н., профессора Александра Михайловича Петровского была выделена лаборатория (№ 38), в которую вошли два коллектива научных сотрудников, до того момента работавших в лабораториях Я. З. Цыпкина и А. А. Фельдбаума. В 1971 году к ним присоединилась

группа научных сотрудников, ранее работавших в лаборатории А. Я. Лернера.

Часть сотрудников, занимавшихся проблемами, стоявшими перед металлургической промышленностью, вошли в состав лаборатории (№ 18), возглавляемой А. Б. Челюсткиным. В 1975 году в составе этой лаборатории была выделена группа «Теория и принципы построения и управления системами с распределенными параметрами», руководимая д. т. н., профессором А. Г. Бутковским. В 1977 году на ее основе образована лаборатория (№ 63) с тем же названием и с назначением А. Г. Бутковского заведующим этой лабораторией. В апреле 1988 года на Ученом совете ИПУ РАН утверждено новое название лаборатории № 63 — «Теория и принципы построения систем управления с распределенными параметрами». С тех пор название лаборатории не менялось.

С 1982 года группа сотрудников лаборатории № 21 под руководством к. т. н., с. н. с. Эдуарда Евгеньевича Гачинского вошла в состав лаборатории № 63, возглавляемой А. Г. Бутковским.

Такое «происхождение» вновь образованных лабораторий на долгие годы вперед обусловило выбор направлений исследований и, что немаловажно, высочайшие требования к их уровню, заложенные еще их отцами-основателями.

Вернемся к биографии. В следующем после зачисления на постоянную работу в ИАТ 1958 году Анатолий Бутковский защитил работу «Принцип максимума Л. С. Понтрягина для систем с линейным управлением» под руководством д. т. н. (а ныне академика) Реваза Валериановича Гамкрелидзе и получил университетский диплом по специальности «математик».

Уровень знаний инженера Анатолия Бутковского позволил поручить ему научное редактирование подготовленной к изданию книги А. Я. Лернера «Введение в теорию автоматического регулирования», которая вышла в свет в 1958 г. В январе 1959 года он выступил с докладом «Принцип максимума в оптимальных системах автоматического управления с линейным управляющим воздействием» на 6-й Научно-технической конференции молодых ученых по автоматическому управлению (через год эта работа была опубликована в сборнике «Автоматическое управление» Издательства АН СССР). А с 1 ноября 1959 г. Анатолий Бутковский зачислен в заочную аспирантуру

по специальности «Автоматическое регулирование» под научным руководством д. т. н. А. Я. Лернера. В дневниковых записях Анатолия Григорьевича находим имена сотрудников, работавших вместе с ним в это время. Например, упомянуты инженер Саша Торгашин, техник Леня Барцал, Сергей Павлович Хлебников, который позднее был заведующим аспирантурой ИАТ. Есть запись о том, что в 1959 г. в лабораторию из Свердловска приезжал Николай Николаевич Красовский, и очень теплое воспоминание Анатолия Григорьевича: «А. Я. Лернер очень хорошо представлял меня академику Аксель Ивановичу Бергу».

В 1960 г. в «Докладах АН СССР» и в журнале «Автоматика и телемеханика» А. Я. Лернером и А. Г. Бутковским были опубликованы основополагающие работы по управлению системами с распределенными параметрами. Работы получили известность за рубежом (эти журналы, как и сейчас, переводились на английский язык). С 24 марта 1960 г. А. Г. Бутковский переведен на должность ведущего инженера.

Летом этого года в Москве проходило мероприятие мирового значения — I Всемирный конгресс Международной федерации по автоматическому управлению (ИФАК). Эта организация официально существует с сентября 1956 г., когда на конгрессе по автоматическому регулированию, проходившему в ФРГ, в Гейдельберге было принято решение о создании (ИФАК). Раз в 3 года ИФАК в разных странах проводит свои международные конгрессы. В 1960 г. в Москве состоялся 1-й Всемирный конгресс ИФАК, в котором приняли участие около 2000 советских и иностранных специалистов. Это было первое столь масштабное научное международное мероприятие в Советском Союзе. Полвека спустя Анатолий Григорьевич записал свои воспоминания об этом событии и своем участии в нем. Вот эта запись 2010 года.

***Личные воспоминания и впечатления А. Г. Бутковского  
о I-м Всемирном конгрессе ИФАК***

*«ИФАК, по-английски IFAC, означает Международную федерацию автоматического управления (International Federation of Automatic Control).*

*Прошло полвека, ровно 50 лет, с тех пор, когда в Москве, в июне 1960 года открылся I-й Всемирный конгресс ИФАК, который уже*

тогда объединил в себе Национальные организации многих стран мира. С этого момента ИФАК стал разрастаться как “снежный ком”, и в настоящее время в свой состав он включает соответствующие организации большинства стран мира.

В I-м конгрессе в Москве участвовало несколько тысяч ученых из СССР и зарубежья.

Конгресс проходил в новом здании МГУ, которое оказалось весьма подходящим местом для проведения столь обширного, “вселенского” мероприятия. От Правительства СССР Конгресс приветствовал А. Н. Косыгин.

На конгресс в Москву съехалась вся мировая элита, “Top Level” мировой науки об управлении.

Это был действительно Всемирный конгресс, как сказали бы сейчас, Gala Congress. Он оказал огромное определяющее влияние на дальнейшее развитие кибернетики и организации ИФАК. Был задан тон на многие годы вперед, ибо на Конгрессе были охвачены почти все направления кибернетики того времени.

Немалые хлопоты и труды по подготовке и проведению Конгресса, да еще и первого Всемирного, выпали на долю нашего Института, его руководства во главе с В.А. Трапезниковым и всех сотрудников. И надо сказать, что все прошло блестяще как по научному содержанию, так и по организации, если судить по отзывам его участников, даже по прошествии многих лет.

Хочу подчеркнуть, что данные мои воспоминания ни в коем случае не претендуют на какую-то полноту. Они составляют лишь отдельные, отрывочные замечания, связанные с моими личными впечатлениями, которые остались у меня спустя полстолетия.

Сразу хочется отметить, что интерес к I-му Всемирному конгрессу, да еще в Москве, был огромный, несмотря, а может быть, и потому, что он проходил в самый разгар “холодной войны”.

Ведь совсем недавно в СССР был запущен первый искусственный спутник Земли, а вскоре, через несколько месяцев после Конгресса, Юрий Гагарин совершил первый в мире полет в Космос, облетев весь земной шар за считанные минуты.

Безусловно, эти события сильно подогрели интерес к науке и технике в СССР и каждый своими глазами хотел увидеть, посмотреть, чтобы ответить на вопрос: “Как же все-таки им это удалось?”



*Думаю, что все получили ясный ответ на этот вопрос. На конгрессе был представлен весь цвет мировой науки и науки Советского Союза в области кибернетики.*

*В то время в России и в наших союзных республиках было много талантливых молодых ученых и ученых среднего возраста, которые упорно и целенаправленно, с большим энтузиазмом развивали науку об управлении, в центре которой находился наш Институт автоматики и телемеханики АН СССР. Институт был источником многих идей и результатов в области кибернетики, оказывавших огромное влияние на всю мировую науку. Институт стал Школой, я бы сказал, уникальным Университетом знаний по теории и практике кибернетики. Около 2000 сотрудников Института, среди которых было много ученых с мировыми именами, генерировали замечательные теории, идеи, проводили новые выдающиеся эксперименты и делали открытия, писали интересные статьи и книги.*

*В то время, в 1960 году, я был еще «неостепененным» молодым специалистом, всего три и два года назад окончившим соответственно с отличием Московский институт стали и сплавов по специальности «Автоматизация металлургических процессов» и механико-математический факультет МГУ по специальности «Математика» и по распределению попавший в Институт автоматики и телемеханики в лабораторию Александра Яковлевича Лернера, одного из пионеров в области оптимального управления. В то время наша лаборатория находилась вместе с Институтом в помещении бывшего ресторана «Спорт» на Ленинградском проспекте Москвы, недалеко от Белорусского вокзала. Вскоре Институт переехал в здание на Каланчевской улице, возле площади трех вокзалов в Москве, где в 1963 году мне пришлось защищать докторскую диссертацию на тему «Оптимальное управление системами с распределенными параметрами». Кандидатская диссертация мною была защищена на полтора года раньше, в Московском энергетическом институте, ибо как раз в тот момент действовало довольно странное правило — нельзя защищать диссертацию в том институте, в котором работаешь.*

*Подготовка к конгрессу была весьма основательной. Одной из важнейших задач была задача подготовки устных переводчиков докладов с английского на русский и обратно во время заседаний секций. Надо было организовать высококачественный и квалифицированный перевод довольно специального научного текста в обе*



Секция “Оптимального управления” на Конгрессе была, пожалуй, самая популярная, ибо многие уже тогда понимали огромное значение оптимального управления, и была большая жажда осмыслить то, что всякая система должна быть наилучшей, оптимальной в том или ином смысле.

На этой секции был представлен и наш доклад, посвященный **Оптимальному управлению системами с распределенными параметрами** с первыми в мире содержательными и точными математическими постановками задач, первыми результатами по их решению и, что немаловажно, с первыми их применениями на практике. Этот доклад закрепил мировой приоритет нашего Института и открыл, как показало будущее, огромную и перспективную область кибернетики, дав мощный импульс ее развитию. Дело в том, что все системы в реальности являются так или иначе распределенными системами. Но, как оказалось, для развития этого направления пришлось применять и развивать далеко не простой математический аппарат и соответствующую технику для его реализации и применения на практике, в технике. А область применения для него оказалась практически безбрежной.

Наш доклад и дальнейшие публикации нашли очень живой отклик в мире. Сформировалось новое значительное направление, к которому сразу примкнули многие ведущие специалисты по управлению и математике как в нашей стране, так и во многих передовых странах мира.

Эта и многие последующие работы нашего Института в области управления системами с распределенными параметрами воспринимались за рубежом как пионерские и основополагающие. Ричард Беллман после выхода в СССР книги “Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами” на русском языке (М.: Наука, 1965, автор А. Г. Бутковский) сразу же порекомендовал ее к изданию на английском языке. Впоследствии почти все книги, написанные в нашем Институте на эту тему, а их было 8, были переизданы в США, Великобритании, Голландии и Финляндии.

Конечно, эти результаты не возникли на пустом месте. Предтечей работ по управлению распределенными системами были замечательные пионерские работы А. А. Фельдбаума и А. Я. Лернера. В частности, от этих работ отталкивались Л. С. Понтрягин и его ученики В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко, когда

создавали свой знаменитый “Принцип максимума”, своего рода краеугольный камень теории оптимального управления наряду с “Методом динамического программирования” Р. Беллмана.

Здесь надо отметить и фундаментальные работы В. Ф. Кротова (впоследствии ставшего сотрудником нашего Института) по оптимальным “пунктирным” (скользящим) режимам и его замечательные “Достаточные условия оптимальности”.

Все эти и многие другие работы обеспечивали ведущее положение в мире нашей школы по оптимальному управлению.

Среди выдающихся ученых на Конгрессе был и знаменитый Норберт Винер — отец кибернетики. Не могу себе простить, как я упустил замечательное фото, на котором я и еще один человек (не помню, кто) стоим в фойе МГУ и разговариваем с Винером, который неизменно держал в руках большую сигару.

Аналогичное фото есть с участием А. Я. Лернера. Но фото со мной до сих пор не могу найти и не помню, кто мне его показал. Может, еще найдется? К сожалению, вскоре после Конгресса, года через два, Н. Винер умер.

Некоторой компенсацией этой “промашки” для меня послужила публикация фотографии, на которой М. Ботвинник играет в шахматы с Клодом Шенноном — отцом Теории информации. Встреча происходила в номере гостиницы “Украина”. На этой фотографии запечатлен и я, наблюдающий за игрой. Заметка об этой исторической встрече и фото были опубликованы в журнале “Шахматы в СССР”.

Но это было уже несколькими годами позже Конгресса. Дело в том, что К. Шеннон в то время работал над созданием универсальной программы для игры в шахматы. Поэтому естественно, что он попросил о встрече с Михаилом Ботвинником, неоднократным чемпионом мира, который любезно согласился на встречу. Ботвинник в то время тоже разрабатывал принципы работы шахматного автомата. Однако их подходы, как выяснилось из их беседы, были слишком разные. После беседы Шеннон попросил Ботвинника сыграть с ним в шахматы. Мы тотчас взяли у дежурной по этажу шахматы, и игра началась.

Шеннон продержался почти 30 ходов, да так, что, как я сам слышал, Ботвинник стал себе нашептывать: “Надо делать ничью, надо делать ничью”. Но вскоре Шеннон где-то допустил неуправляемую нами неточность и Ботвинник в несколько ходов принудил его

сдаться. “Жалко, мы не записывали ходы в партии!” — заметил Шеннон после игры, на что Ботвинник мгновенно по памяти записал все ходы. Мы спросили Ботвинника: “Как сильно играет Шеннон?”, на что он ответил: “Где-то между 1-м и 2-м разрядами”. В то время выше 1-го разряда была уже квалификация “Мастер спорта”.

В дни проведения Конгресса случались и неприятности. Так, А. Я. Лернера постигло несчастье: в его новенькую “Волгу” (ГАЗ-21), в правый борт, врезался грузовик, мчавшийся без соблюдения правил с бокового направления, когда Александр Яковлевич по главной дороге подвозил к МГУ гостей Конгресса. К счастью, физически никто в этой аварии не пострадал. Спасибо, что наша “Волга” имела довольно большой запас прочности.

Заключительным аккордом Конгресса стал прием в Кремле для всех его участников. Гостей приветствовал сам Н. С. Хрущев. Был устроен грандиозный банкет, столы ломились от яств, включая большие блюда с черной и красной икрой, не говоря уже о богатом спектре вино-водочных изделий: водки, прекрасных советских марочных и сухих вин, шампанского и прочего и прочего.

Об этом приеме еще долго вспоминали его участники во всем мире. Так, профессор Паркс (Parks) из Англии при встрече со мной через много лет восторженно вспоминал Конгресс и как он пытался, направляясь на этот прием, въехать в Кремль через ворота Спасской башни на своей довольно старой машине, но, естественно, был остановлен. Многие отмечали прекрасную организацию, внимание и заботу о гостях. Вспоминали и научную программу Конгресса, на котором был представлен ряд выдающихся работ».

И снова вернемся к биографии Анатолия Григорьевича.

В заочной аспирантуре срок обучения составляет 4 года (т. е. 01.11.1959—01.11.1963), но уже 30 марта 1962 г. на факультете автоматики и вычислительной техники МЭИ А. Г. Бутковский защитил диссертацию на степень кандидата технических наук по теме «Оптимальное управление системами с распределенными параметрами». 26 мая этого же года он получил диплом кандидата технических наук, был переведен на должность младшего научного сотрудника, кандидата технических наук, а с 18 января 1963 года становится и.о. старшего научного сотрудника.

Рассказывают (Э. Е. Гачинский), что уровень его кандидатской диссертации был настолько высок, что обсуждался вопрос

о присуждении диссертанту степени доктора технических наук, но при тайном голосовании был обнаружен один бюллетень с голосом против.

И уже через год, в октябре 1963 г., на заседании диссертационного совета Института автоматики и телемеханики А. Г. Бутковский успешно защитил докторскую диссертацию по теме «Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами».

Надо сказать, эта защита в ИАТе была сенсацией. На нее собрался весь цвет нашей науки, зал был переполнен — небывалый случай, чтобы диссертант, защитивший степень кандидата, уже через год на «ура» провел защиту докторской.

Диплом доктора технических наук МТН № 001149 выдан решением ВАК от 30 мая 1964 г., протокол № 15. Получив этот диплом, Анатолий Бутковский стал самым молодым доктором технических наук СССР, в 28 лет!

Вспоминая это время, Анатолий Григорьевич с сожалением и горечью пишет в своем дневнике: «08.05.07 (вторник). Как же мне завидовали нехорошие люди: 1) в МИСиСе, что я учился в 2-х вузах сразу и закончил на “отлично”; 2) что я рано, в 28 лет стал д. т. н. (“Теперь ты можешь до конца жизни ничего не делать”); 3) что я езжу в командировки за границу».

В Институте в то время регулярно выходила стенная газета с публикациями о всех важных и интересных событиях. Газета, как правило, пользовалась успехом, привлекала всеобщее внимание сотрудников. Существовала главная редакция под патронажем партбюро Института и так называемые «сменные» редакции, потому что она выходила раз в 1,5–2 месяца. Был довольно большой штат редакторов и корреспондентов, которые работали попеременно как раз для того, чтобы регулярно освещать происходившие события. Диапазон освещаемых событий был довольно широк. Это — важные решения дирекции, отчеты о заседаниях Советов, работа, отдых, поездки, экскурсии, интересные командировки и т. д., и т. п. Находилось место и для юмора, который, кстати сказать, был на очень приличном уровне. Позднее эта часть корреспондентов выделилась в отдельную «юмористическую», если можно так выразиться, редакцию с тем, чтобы именно в этом ключе отзываться о происходящем. Центр событий был на Каланчевской улице, здесь располагался директорат,

здесь проходили всякие собрания, заседания и защиты. В нашем здании был постоянно движущийся кольцевой лифт, на задней стороне которого в этот раз (больше такого никогда не было) разместились огромная стенгазета на все 6 этажей. В ней нашлось место и этому грандиозному событию. Сейчас трудно восстановить, что было написано об этой защите. Но есть одна ремарка в шутовском тоне, она запомнилась Эдуарду Анатольевичу Трахтенгерцу: «По единодушному мнению оппонентов диссертация являлась смелым полетом мысли над текстом, сплошь состоявшим из описок и опечаток».

В сентябре 1965 года Национальный комитет по автоматическому управлению (НКАУ) СССР организовал международное научное мероприятие — III Всесоюзное совещание по автоматическому управлению (технической кибернетике) — под председательством В. А. Трапезникова с руководящей ролью нашего Института. История проведения совещаний по этой тематике любопытна.

I Всесоюзное совещание по теории регулирования проходило в Москве в 1940 году. В нем участвовали около 100 человек из шести организаций. II Всесоюзное совещание по теории автоматического регулирования проходило также в Москве в 1953 году под председательством А. М. Летова. В нем участвовало уже около 700 человек и было представлено 24 доклада. И только через 12 лет состоялось III Всесоюзное совещание по автоматическому управлению. Память об этом мероприятии сохранилась надолго не только в Институте, но и в стране из-за его необычности, оно проходило на плывущем теплоходе «Адмирал Нахимов», в то время флагмане Черноморского пассажирского флота. Так вот, этот огромный круизный многопалубный корабль оказался в руках «автоматчиков» — в основном ученого люда, специалистов по автоматическому управлению.

В своих воспоминаниях «Я математик» Норберт Винер писал, как на математических семинарах и конференциях обсуждал с коллегами интересующие его проблемы, гуляя по горным тропинкам каких-то курортов. Во время таких прогулок одновременно с научными проблемами обсуждались и другие, актуальные для беседующих, вопросы. Это могли быть как проблемы политики, искусства, так и проблемы собственного быта и здоровья. Такие же мероприятия описывают в своих воспоминаниях известные физики-теоретики.

В отчетах об организации этого III Всесоюзного совещания сохранилось много записей. А случилось это так.

Институт автоматики и телемеханики (ИАТ) Академии наук СССР (ныне Институт проблем управления РАН) организовал упомянутое выше III Всесоюзное совещание, и не где-нибудь, а на просторах Черного моря, на теплоходе в круизе из Одессы до Батуми и обратно с промежуточными остановками в Ялте и Сочи. И это мероприятие было блестяще осуществлено.

20 сентября в Одесском оперном театре состоялось торжественное открытие этого научного форума. На открытии с пленарными докладами выступили академики В. А. Трапезников, Б. Н. Петров и профессор Я. З. Цыпкин. Поздно вечером того же дня около тысячи специалистов из разных городов Союза и более сотни зарубежных гостей, тоже «автоматчиков», были взяты на борт «Адмирала Нахимова», и тот, продудев и проиграв обычную в таких случаях музыку, отплыл в направлении Ялты. Так началось семидневное научное путешествие по просторам Черного моря.

На борт пригласили большое количество журналистов газет и радио, для которых ежедневно проводились регулярные пресс-конференции. Журналистам объясняли, кто и что интересное рассказал на очередном заседании. В результате вся страна узнала, что по Черному морю плывет корабль, пассажиры которого не купаются и не загорают, а решают сложные проблемы современной науки.

Каждое утро хорошо позавтракавшие ученые-пассажиры расходились по секциям делать свои доклады и слушать своих коллег, задавать вопросы и отвечать на критику и похвалу. Многочисленные бары, танцевальные залы, кинозал, библиотека, прогулочные палубы и прочие просторные помещения корабля были забиты до отказа ученым людом. Одни докладывали свои новейшие результаты по автоматическому управлению, другие мотали на ус и, конечно, готовились и себя показать. Вот какие секции работали на теплоходе:

- 1) Многосвязные и инвариантные системы;
- 2) Нелинейные системы;
- 3) Дискретные системы;
- 4) Оптимальные системы;



- 5) Статистические методы;
- 6) Самонастраивающиеся системы;
- 7) Распознавание образов;
- 8) Релейные системы и конечные автоматы;
- 9) Применение вычислительной техники для управления производством;
- 10) Большие системы.

Глядя на список секций, на которых было представлено более 200 докладов, оцениваешь уровень нашей науки в то время. Очевидно обстановка в стране в то время была для науки «не самой худшей». Средства выделялись не только для научных исследований, но и для достойного проведения научных конференций, а некоторых из них — на теплоходах.

После завершения утренних заседаний секций разомлевшие от жары докладчики и слушатели прыгали в бассейн с прохладной морской водой и вся эта профессура, доктора наук и даже академики, плескались в бассейне как дети, забыв о научных разногласиях и нерешенных проблемах автоматического регулирования и управления. Купаться в бассейне разрешалось только в перерывах или во второй половине дня, после окончания научных мероприятий. После сытного обеда продолжали работать некоторые секции, перегруженные разными докладами. А свободный люд шел на «дискуссию за круглым столом».

Темами дискуссий были:

- 1) Что должен знать современный инженер;
- 2) Предмет и метод технической кибернетики;
- 3) О разрыве между теорией и практикой;
- 4) Бионика и автоматика;
- 5) Машины, алгоритмы, языки, разрешимость.

Кормовая и носовая палубы были предназначены для мероприятий с участием большого количества людей, там проводились открытые дискуссии и пленарные заседания. Люди, привыкшие к официальному характеру подобных мероприятий, пришли на первые секционные заседания в пиджаках и галстуках, но жара была такая, что в первый же перерыв все участники снимали пиджаки.

На огромной открытой палубе проходил один из «круглых столов». Приверженцы разных школ и направлений науки об управлении высказывались о разрыве между теорией и практикой.

Спорили под палящим солнцем. Все были уже без галстуков, но в рубашках и брюках. И вот в разгар этой дискуссии на подиум вышел в одних плавках представитель Чехословакии и попросил слово по процедурным вопросам. Он предложил всем последовать его примеру, дескать, так голова будет работать лучше, языки не будут заплетаться, и разрыв между наукой и практикой не будет казаться катастрофическим. Он напомнил, что «древние греки, собравшись на свои симпозиумы, полностью оголялись, чтобы ничто не стесняло ход их мыслей». Председательствующий, член-корреспондент АН СССР А. М. Летов, в ответ на это заявление начал расстегивать воротник. В дальнейшем режим работы был таков: все ходили по кораблю и сидели на секционных и пленарных заседаниях в шортах или плавках и без рубашек, но докладчик из уважения к аудитории на время выступления рубашку надевал.

Под занавес этой дискуссии разразилась острая полемика по вопросу, который задал А. М. Летов: «Выиграет или проиграет наука, если наш корабль вдруг затонет?» Мнения разделились. Молодые утверждали, что только выиграет, а ветераны — однозначно: проиграет. Увы, тридцать лет спустя этот вопрос аукнется страшной трагедией.

А тем временем «Адмирал Нахимов» продолжал бороздить черноморские просторы. Когда корабль останавливался у причала очередного черноморского курорта, подавались автобусы и всех увозили на экскурсии. В Батуми на целый день был перерыв в заседаниях. Всех повезли на экскурсию в ботанический сад на Зеленый мыс, а после экскурсии народ лежал на батумском пляже и переваривал шашлыки.

Публика на корабле собралась действительно уникальная. На это мероприятие были приглашены крупные ученые из стран социалистического лагеря, США, Англии и др. Были все корифеи отечественных «управленцев» во главе с академиком В. А. Трапезниковым. Они вели секционные заседания, и с ними можно было свободно общаться между заседаниями на палубах и на танцах. У них не было своего замкнутого круга. Были любопытные диспуты, например, на солнечной корме проходил бурный диспут о судьбе образования специалистов в области автоматического управления. На фоне морского пейзажа все были раскрепощены и взаимно расположены.

Была сравнительно небольшая, но очень интересная группа иностранцев. Кроме профессуры из социалистических стран, многие из которых когда-то были студентами и аспирантами в Союзе и лично знали присутствующих, были еще и уникальные лица из капиталистических стран. Был профессор Ш. С. Л. Чанг (S. S. L. Chang) из США и Гарольд Честнат (Harold Chestnut), известный своими работами в области больших систем и первый (еще до А. М. Летова) президент ИФАК. Пожалуй, самым крупным ученым среди иностранцев был известный американский ученый Лотфи Заде (выходец из Азербайджана) — создатель нового направления в математике, в основе которого лежит понятие нечеткого множества широко используемого в решении задач управления принятия решений и искусственного интеллекта. Был там югослав П. Кокотович (бывший аспирант Я. З. Цыпкина), который принимал активное участие в создании теории параметрической чувствительности динамических систем.

В этом совещании участвовал и молодой доктор технических наук А. Г. Бутковский с докладом «Задача оптимального управления пространственно распределенной колебательной системой».

После 1970 г. (ухода из Института А. Я. Лернера) Анатолий Бутковский работал в лаборатории (№ 18), возглавляемой А. Б. Челюсткиным (13.07.1913—01.03.1976). Александр Борисович Челюсткин — крупный специалист по автоматизации металлургического производства. В Институте с 1956 г. (м. н. с., зав. лаб., зам. директора). В последние годы жизни работал в Международном институте прикладного системного анализа в Вене. В составе этой лаборатории (№ 18) была образована группа под руководством А. Г. Бутковского, которая в 1975 году была выделена в самостоятельную группу, поле деятельности которой отражено в ее названии. Об этом свидетельствует приказ В. А. Трапезникова по ИАТ АН СССР за № 26-К от 5 марта 1975 года об образовании группы № 63 с названием «Теория и принципы построения и управления системами с распределенными параметрами» с руководителем д. т. н., профессором А. Г. Бутковским. И, наконец, в 1977 году эта группа преобразована в отдельную лабораторию (№ 63) с этим же названием. В апреле 1988 года на Ученом совете ИПУ РАН утверждено новое название лаборатории № 63 — «Теория и принципы построения систем управле-

ния с распределенными параметрами», под которым лаборатория входила в состав Института до ухода из жизни ее основателя.

**1977 год. Лаборатория № 63 —  
«Теории и принципов построения систем управления  
с распределенными параметрами»**

34 года (1977—2011 гг.) прожила лаборатория при бессменном руководителе. Как всякий живой организм, она развивалась, крепла, организовывалась и реорганизовывалась, образовывались новые группы по разным направлениям. Она то увеличивалась в размерах, то уменьшалась. В иные годы ее численность достигала 30 человек. В бумагах Анатолия Григорьевича есть список всех сотрудников Института, когда-либо работавших под его руководством, их более 60 человек.

С 1978 г. в ИАТе начал действовать Общемосковский регулярный (раз в месяц) семинар «Проблемы управления распределенными системами с подвижным воздействием» под руководством заведующего лабораторией д.т.н., профессора А. Г. Бутковского.

Программа первого ознакомительного семинара была рассчитана на три дня — 10—12 января 1978 года. Семинар получился весьма представительным, было зарегистрировано около семидесяти человек, присутствовали руководители отделов, факультетов, кафедр — Москва (ИПУ, МАИ, МЭИ, ВНИИЭТО), Киев (КГУ), Куйбышев (КПТИ), Казань (КАИ), Донецк и др. Можно сказать, что прошла небольшая конференция. На заседаниях был очерчен круг задач, доклады по которым можно будет представлять на этом семинаре. Программа семинара: Теория управления распределенными системами с подвижным воздействием (10 января, представлено 11 докладов); Теория и моделирование на ЭВМ распределенных систем управления с подвижным воздействием (11 января, представлено 8 докладов); Технические вопросы управления распределенными системами с подвижным управлением (12 января, представлено 12 докладов). Планировалось выпускать сборники по материалам семинара, что и было сделано в следующем году: вышел сборник статей «Управление распределенными системами с подвижным воздействием» (М.: Наука, 1979. 264 с.).



В дальнейшем в рабочем порядке на этом семинаре, как правило, прослушивались один—два доклада по указанной тематике. Еще раз семинар собрал представителей разных городов и институтов в Куйбышеве в июне 1983 г. Тогда прошла Всесоюзная школа-семинар под этим названием (150 участников). По результатам работы этой школы был тоже выпущен сборник научных трудов (Казань: Изд-во КАИ, 1983). Семинар работал до 1990 г., последнее его заседание состоялось 13 февраля.

Почему этот семинар прекратил свое существование? После известных событий девяностых годов, когда распался Советский Союз, когда в стране, можно сказать, было «предреволюционное» состояние общества, реализовывать желание «все, что было раньше, переделать» начали, как всегда, с развала того, что было. История показывает, что ничего хорошего, как правило, из этого не получается: «ломать — не строить», это хорошо известно. Это коснулось и институтов Академии наук. Уровень научных докладов стал понижаться. На семинаре, как правило, представлялись материалы, находящиеся в начальной стадии подготовки к защите диссертаций. Аккуратность и пунктуальность, даже скрупулезность в любых делах, как научных, так и касающихся жизни лаборатории, всегда отличали Анатолия Григорьевича. Этого он требовал и от своих сотрудников и, естественно, от докладчиков на семинаре.

Подход к любой проблеме, к решению технической задачи, на первый взгляд, прост, логичен и понятен, а именно: сначала четкая, вернее корректная постановка задачи (1 — что нужно получить?), затем анализ существующего положения (2 — что имеем?), далее обязательно метод, благодаря которому можно от второго (2) перейти к первому (1), и далее — оценка результата и анализ его отклонения от желаемого. Но выполнить эти, казалось бы, простые требования зачастую оказывается довольно сложно, во всяком случае, было необходимо приложить некоторые усилия, иногда даже переделать доклад в корне. Конечно, на заседаниях делались замечания докладчику и предлагалось еще раз представить уже переработанный доклад, что и происходило не один раз к обоюдному удовлетворению. Но Анатолий Григорьевич не мог позволить, чтоб руко-

водимый им семинар выпускал в дальнейшую жизнь сырой материал.

В лабораторию приходили доклады из журналов на рецензию. Анатолию Григорьевичу писали научные сотрудники разного уровня с просьбой прочитать и оценить присланную работу. Он никогда не отказывал в подробной, развернутой помощи, если видел рациональное зерно в представляемом материале. Это подтверждают копии писем, сохраненные им в папках под названием «Переписка». Были и нелицеприятные отзывы о присылаемых работах, но они, как правило, сопровождались объяснениями и извинениями, что он не может дать положительный отзыв по такой-то определенной причине, и написаны они были весьма корректно. Но без ответа письма не оставались.

Руководить большим коллективом непросто. Приходили и уходили сотрудники. Целеустремленность руководителя, граничащая с одержимостью, привела к тому, что постепенно образовался довольно устойчивый и дружный коллектив, в котором не прижилось понятие «текучка кадров». Вполне успешно коллектив решал поставленные перед ним задачи. Повышался профессиональный уровень сотрудников, защищались кандидатские, а затем и докторские диссертации. Практически каждый пришедший в лабораторию выпускник вуза при желании мог выбрать подходящую ему тему для защиты, над которой ему интересно было работать. Проблемы выбора темы для защиты не было, требовалось только желание, усидчивость, трудолюбие и упорство. Собственно говоря, это те черты характера, которыми обладал руководитель, Анатолий Григорьевич Бутковский.

Работоспособность Анатолия Григорьевича поражает. Вот его запись в дневнике.

*«23 августа 2007 года исполнилось ровно 50 лет со дня зачисления А. Г. Бутковского на работу (в должности инженера) в Институт автоматики и телемеханики (ИАТ) АН СССР, ныне Институт проблем управления (ИПУ) РАН.*

*50 лет × 365 дн./год = 18 250 дней = 50 лет в ИПУ.*

*В среднем за 50 лет писалось примерно по 1 странице в день опубликованного научного текста (статей и книг)».*

Это только страницы, увидевшие свет, подсчитанные автором. Каждая статья (не говоря уже о книгах) переписывалась несколько раз, уточнялась, правилась, иногда переворачивалась

«с ног на голову». Итераций было не две и не три, их число могло доходить до двенадцати—пятнадцати. И только тогда, когда в просматриваемом тексте исправлялась всего одна или две запяты, он отправлялся в редакцию. Текст был выверен максимально, он должен был быть написан простыми четкими предложениями, не допускалось никакой двусмысленности или недосказанности. Такой же четкости в материале, посылаемом для опубликования, Анатолий Григорьевич требовал и от своих сотрудников. Недостаточно хорошо подготовленный доклад на лабораторном семинаре подвергался жесткой, даже резкой критике. Докладчику доставалось «по полной программе». При этом Анатолий Григорьевич отмечал конкретно, где ошибки, где неточности, что именно не очень понял, в чем не очень четко разобрался докладчик.

Да, Анатолия Григорьевича раздражала и очень возмущала плохая подготовка выступления или статьи. Но, хочу отметить, если вам нужна была консультация или предварительное обсуждение готовящегося текста, вы всегда могли обратиться к нему с любым, даже очень простым, элементарным вопросом. Его кабинет всегда был открыт для разговора по теме, в которой вы не смогли четко разобраться. Вот почему любая статья или доклад, которые он рекомендовал для публикации, как правило, на ура проходили рецензирование. Его рекомендация была гарантом того, что предлагаемый материал заслуживает внимания.

Поэтому печатались статьи в ведущих журналах, сотрудники участвовали в отечественных и зарубежных конференциях довольно высокого уровня. В Институте лаборатория была на хорошем счету.

Текущие семинары проходили, как говорится, «в теплой, дружественной обстановке», с последующим чаепитием и обсуждением текущих дел и предстоящих семинаров. Касались и легких тем, но, как правило, они не затягивались. Анатолий Григорьевич не любил пустых разговоров. Устраивались и праздничные посиделки, дни рождения. На них была легкая атмосфера, разговоры непринужденные, настроение соответствующее. Одним словом, все — как у людей.

Поскольку имя А. Г. Бутковского довольно рано привлекло внимание международного научного сообщества, его часто приглашали выступить с сообщением или даже прочитать

курсы лекций в университетах разных стран. И еще раз о его пунктуальности и скрупулезности. Анатолий Григорьевич сохранил огромный архив о заграничных командировках до 2010 г. включительно. Начало было положено, если мне не изменяет память, с полугодовой поездки в Канаду для чтения курса лекций, а кроме этого: Германия — 1990, 1992, 1993, 1997 гг.; Япония — 1993 г.; ЧССР — 1985, 1987 гг.; Франция — 1988, 1989 гг.; Турция — 1995 г.; Норвегия — 1995 г.; КНДР — 1988 г.; НРБ — 1989 г.; КНР — 1990, 1992 гг.; Португалия — 1994 г.; Венгрия — 1991 г.; Греция — 1989 г.; Бельгия — 1995 г.; Италия — 1976, 1991 гг.; США — 1989, 1991 гг.; Польша — 1989, 1992, 1995, 1998, 2001–2004 гг.; Финляндия — 1990–2010 гг. Сведения об этих поездках остались в множестве папок, где можно подробно прочитать о цели и результате поездки. В папках находятся копии приглашений, ответные письма, обязательно присутствуют отчеты о командировках, которые, кстати, очень интересно читать, потому что, кроме официальных данных (прибыл тогда-то, прочитал такой-то доклад, ... убыл...), они содержат собственную точку зрения на качество мероприятия (конференция, чтение курса лекций, рабочая встреча), на состав участников с упоминанием особо выдающихся ученых мирового уровня и т.п. То есть по отчетам можно составить достаточно полное и информативное с научной точки зрения впечатление о состоявшемся мероприятии. Отдельная папка — «Прием иностранных гостей», которые приезжали в наш Институт.

Он вел обширную переписку. В его списке адресов 397 корреспондентов в 66 городах бывшего СССР и 829 адресатов в 45 странах мира. Всего 1226 человек, которым было написано хотя бы одно письмо. Некоторые «постоянные» адресаты обзавелись отдельными папками.

Читатель уже познакомился с подробным описанием научных достижений А. Г. Бутковского. А что можно сказать о руководимой им лаборатории? Остановимся на двух кратких описаниях научной деятельности лаборатории, которые были подготовлены для книги «Институт проблем управления — 70 лет», посвященной юбилею Института (М.: ИПУ РАН, 2009. 580 с.). Эта запись — одна из последних прижизненных публикаций о деятельности лаборатории, выпущенных самим Анатолием Григорьевичем.

«Лаборатория образована в 1975 г., с тех пор ее заведующим был доктор технических наук, профессор Анатолий Григорьевич Бутковский. Тематика лаборатории — это продолжение пионерских и основополагающих работ А. Г. Бутковского, начатых в 1959 г., в области постановок и решения проблем управления системами с распределенными параметрами (См. сайт [www.butkovskiy.ru](http://www.butkovskiy.ru)).

Большой вклад в развитие этого нового научного направления и его практического применения на разных этапах внесли сотрудники лаборатории: Ю. Н. Андреев, Л. Н. Полтавский, Н. Л. Лене, В. А. Кубышкин, А. В. Бабичев, Э. Е. Гачинский, М. Ю. Черкашин, С. А. Мальный, А. И. Тропкина, В. И. Финягина, С. А. Власов, В. Л. Рожанский.

**Тематика лаборатории:** Теория управления системами с распределенными параметрами, в том числе с подвижными источниками воздействия; Теория и методы геометрического исследования систем управления; Разработка Единой геометрической теории управления; Применение разработанных методов для проектирования систем управления в различных отраслях науки, техники и промышленности.

В лаборатории был предложен и разработан ряд фундаментальных принципов оптимального и финитного управления системами с распределенными параметрами. Среди них следует отметить **принцип максимума для систем управления, описываемых интегральными уравнениями** (“Принцип максимума Бутковского”, “Интегральные уравнения Бутковского”), методы поиска оптимальных управлений СРП и систем с бесконечным числом степеней свободы с использованием L-проблемы линейных моментов и впервые поставленной в лаборатории оригинальной проблемы **нелинейных** моментов. Предложено новое понятие “финитного управления” и поставлена задача **финитного управления** как реализация задачи управляемости в распределенных системах, разработана **структурная теория систем с распределенными параметрами**. Введено новое в математике и теории управления понятие **фазовых портретов дифференциальных включений**. Большой вклад в решение этих проблем внесли сотрудники лаборатории, кандидаты физико-математических наук Н. Л. Лене, А. В. Бабичев, Л. Н. Полтавский.

Теоретические результаты и эффективные алгоритмы, полученные в лаборатории, использованы для решения целой серии практических задач управления в теплотехнике, металлургии, хи-

мической технологии и в других отраслях и доведены до внедрения в промышленность. Прикладные и практические работы в области нагрева металла в металлургии подытожены в двух оригинальных книгах: “**Оптимальный нагрев металла**” и “**Управление нагревом металла**”, написанные А. Г. Бутковским, С. А. Малым и Ю. Н. Андреевым.

Среди практических работ, выполненных в лаборатории, следует упомянуть работы по **оптимальному проектированию комплекса “нагревательные печи—стан”**, по разработке алгоритмов оптимального управления полем радиальных термонапряжений и термоперемещений поверхности валков прокатных станов, по имитационному моделированию технологических комплексов «Сталь—прокат» и разработке алгоритмов преобразования структурных схем объектов с распределенными параметрами (С. А. Малый, С. А. Власов, А. И. Тропкина, В. Л. Рожанский).

В лаборатории была сформулирована актуальная “**Проблема подвижного управления**”. Такие задачи возникают для очень широкого класса технологических процессов, в которых имеются подвижные источники энергии, силы или источники других физических величин. Примеры таких процессов — это процессы получения сверхчистых металлов, резка, сварка, шлифование, хонингование, действие движущегося электронного, ионного или лазерного лучей, электродуговой нагрев газа в плазматронах, организация компоновки скважин в гидрогеологии, нефтедобыче и многое другое. В лаборатории получен ряд важных теоретических и практических результатов в области управления системами с подвижными источниками энергии. В частности, найдены необходимые и достаточные условия разрешимости новой, ранее не ставившейся задачи — нелинейной конечномерной проблемы моментов, разработан оригинальный метод ее решения, названный методом подстановки и реализации для поиска управлений в системах с подвижным воздействием, разработаны математические модели систем управления с подвижным воздействием, разработан ряд конкретных способов и устройств управления подвижным воздействием (А. Г. Бутковский, В. А. Кубышкин, В. И. Финягина).

Работы, выполненные в лаборатории, внедрены на многих предприятиях черной и цветной металлургии, авиационной промышленности и др. Теоретические работы используются в учебных курсах многих ведущих вузов страны, они служат основой для создания

учебных курсов и написания учебников по управлению системами с распределенными параметрами.

В лаборатории выдвинута Программа создания “Единой геометрической теории управления (ЕГТУ)”, или “Теории структур управления (ТСУ)”. Идея подхода родилась из стремления создать более мощную теорию управления для сложных объектов и процессов, таких как, например, горячая и холодная плазма, композитные материалы, электромагнитные поля в лазерах, микрообъекты на квантовом уровне (нанотехнология) и др. Некоторые результаты, полученные в этом направлении, опубликованы в книге “К единой геометрической теории управления”, написанной А. Г. Бутковским, А. В. Бабичевым и С. Похьолайненом.

В лаборатории были выполнены пионерские работы и выпущена первая в мире монография по проблеме **управления квантовыми физическими объектами**, что по-современному называется нанотехнологиями.

В лаборатории подготовлены более 30 кандидатов технических и физико-математических наук, некоторые из них стали докторами наук.

В лаборатории написаны 15 оригинальных монографий по управлению распределенными системами, 8 из этих монографий переведены на английский язык в США, Великобритании, Голландии и Финляндии.

Предполагается продолжить развитие геометрических методов для исследования систем управления, а также методов подвижного управления. В частности, предполагается дать аксиоматическое обобщение и формализовать метод фазового портрета систем с управлением на основе сочетания геометрического и алгебраического подходов, а также разработать и исследовать алгоритмы подвижного управления для объектов различной физической природы, в том числе для многомерно распределенных. Начато рассмотрение новых классов распределенных управлений и состояний типа фрактальных и детерминированного хаоса на основе результатов теории чисел. Предполагается шире развернуть работу по созданию электронного справочника-энциклопедии принципиально нового типа по математике и теории управления для пользователей разных уровней подготовки».

И вторая краткая заметка «Теория оптимального управления (от Фельдбаума до Бутковского и Кротова) в упомянутой выше

книге, посвященная работам Института в области оптимального управления.

*«Становление и развитие теории оптимального управления, ее успешные применения в самых различных областях науки, техники и промышленности в немалой степени связаны с фундаментальным вкладом сотрудников Института проблем управления.*

*Еще в 1949 г. А. А. Фельдбаум впервые в мире построил и теоретически исследовал нелинейную (квадратичную по скорости) обратную связь, доказав, что она обеспечивает предельную величину быстродействия в системе следящего электропривода.*

*В 1952 г. А. Я. Лернер опубликовал две работы, в которых было продемонстрировано, что можно существенно улучшить динамические свойства автоматических компенсаторов. В 1955 г. он же высказал идею о том, что в расширенном фазовом многомерном пространстве можно выделить особые области, которые характеризуют предельное быстродействие, и построить отвечающие этим областям оптимальные режимы. Такие области получили наименование областей изохрон. Впоследствии, когда Ричард Беллман сформулировал и развил метод динамического программирования, выяснилось, что между областями изохрон и беллмановскими конструкциями существует тесная и органичная связь.*

*В 1953 г. А. А. Фельдбаум доказал свою знаменитую теорему об  $n$ -интервалах. Несколько позже именно этот фундаментальный результат стал отправным пунктом в разработке Л. С. Понтрягина теории принципа максимума, строгое доказательство которого в общем виде принадлежит В. Г. Болтянскому.*

*В 1955 г. на нескольких семинарах в Математическом институте АН СССР, которые шли под руководством Л. С. Понтрягина, Александр Аронович подробно рассказывал о полученных им результатах.*

*В том же 1955 г. А. А. Фельдбаум рассмотрел общую задачу синтеза оптимальных систем, введя фундаментальное понятие поверхности переключения в фазовом пространстве. Очень способный китайский аспирант А. А. Фельдбаума Сун Цзянь впервые в мире промоделировал эту поверхность переключения на электронных вычислительных машинах. Эта модель была использована в быстродействующем следящем устройстве, предназначенном для ведения стрельбы.*

*В 1959 г. вышла работа А. Г. Бутковского и С. М. Доманицкого, в которой впервые была исследована и построена система опти-*

мального управления с запаздыванием, предназначенная для управления летучими ножницами прокатного стана.

В 1960 г. в “Докладах АН СССР” и журнале “Автоматика и телемеханика” были опубликованы две совместные работы А. Г. Бутковско­го и А. Я. Лернера, в которых был предложен широкий класс задач управления, в том числе и оптимального, для случая систем с распределенными параметрами.

1961 г. был ознаменован выходом в свет двух основополагающих работ В. Ф. Кротова, в которых впервые в теории управления рассматривались разрывные решения и скользящие режимы. Помимо того, что это вносило существенный вклад в развитие аппарата и идеологии самого вариационного исчисления и теории оптимального управления, предложенные В. Ф. Кротовым подходы позволили решить конкретные прикладные задачи, связанные с управлением летательными аппаратами.

В 1962–1963 гг. В. Ф. Кротов в статьях, опубликованных в журнале “Автоматика и телемеханика”, сформулировал оригинальные достаточные условия абсолютного минимума в вариационном исчислении и в теории оптимального управления для сосредоточенных и распределенных систем. Это был фундаментальный и красивый результат, который позволил предложить оригинальные методы решения вариационных задач.

В 1961 г. вышла работа А. Г. Бутковско­го, в которой впервые была решена («до числа») проблема оптимального управления системой с распределенными параметрами на примере технической задачи управления многозонной проходной нагревательной печью для нагрева слябов перед прокаткой на лист.

В том же году А. Г. Бутковский сформулировал и доказал принцип максимума для случая систем с распределенными параметрами, описываемых нелинейными интегральными уравнениями с ограничениями на управления.

В 1963 г. А. Г. Бутковский применил метод бесконечномерной  $L$ -проблемы моментов для построения точного и приближенного (в том числе и численного) методов решения задач оптимального управления распределенными системами. Кроме того, им был сформулирован и доказан так называемый расширенный принцип максимума для задач оптимального управления.

В том же году А. Г. Бутковский впервые построил пример, опровергающий справедливость “естественного” обобщения принципа

максимума Понтрягина на дискретные конечномерные системы. Вместо этого им был сформулирован и доказан «локальный принцип максимума». Все эти результаты нашли непосредственное применение в металлургии при разработке систем оптимального управления процессами нагрева. В частности, были разработаны:

- система оптимального управления проходными печами;
- система оптимального управления режимом нагрева массивных слитков в колодцах цеха блюминга.

Эти и другие результаты обобщены и изложены в двух оригинальных монографиях А. Г. Бутковского, написанных совместно с Ю. Н. Андреевым и С. А. Малым и посвященных оптимальному нагреву изделий в производственных процессах (М.: Металлургия, 1972 и 1981).

В 1965 г. опубликована монография А. Г. Бутковского “Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами”, которая, по предложению Р. Беллмана, была переиздана в США<sup>2</sup>.

Из других результатов А. Г. Бутковского по теории оптимального управления системами с распределенными параметрами следует отметить циклы работ и монографии по структурной теории распределенных систем, по теории подвижного управления, по теории управления квантовыми системами и процессами, по фазовому портрету дифференциальных включений.

В 90-е годы прошлого столетия А. Г. Бутковский приступил к созданию “Единой геометрической теории управления”. Результаты по этой работе подытожены им в книге “К единой геометрической теории управления” (М.: Наука, 2001), написанной в соавторстве с А. В. Бабичевым и С. Похьолайненом.

В последнее время А. Г. Бутковский вместе с А. Н. Агаджановым продолжал развивать подход, начатый в 1970-х гг. с некоторых теоретико-числовых аспектов управления, к теории фрактальных управлений в уравнениях с дробным дифференцированием и интегрированием, которые имеют широкий спектр современных управленческих приложений (турбулентность, разрывные сплошные среды с трещинами и др.)».

<sup>2</sup> В обзорном докладе П. Дорато (Peter Dorato, Univ. of New Mexico, USA) «Control History from 1960» на 13-м Всемирном конгрессе ИФАК (США, 1996) результаты А. Г. Бутковского по оптимальному управлению системами с распределенными параметрами были выделены в числе мировых достижений 1960-х гг. в области теории управления. — Прим. ред.

Что можно добавить, чтобы полнее раскрыть характер Анатолия Григорьевича? О книгах, которые он читал.

Начнем с того, что домашняя библиотека по техническим наукам, переданная в дар Институту, насчитывает почти 5000 единиц. Они составляют великолепную коллекцию из фундаментальных изданий по математике, металлургии, теории управления, физике. Интересы Анатолия Григорьевича не ограничиваются только техническими науками. По мере возникновения интереса к другим областям науки в домашней библиотеке появлялись книги по химии, астрономии, радиотехнике, электронике. Кроме специальной литературы, в его библиотеке есть книги с биографиями выдающихся ученых, книги по философии и ее истории, классическая литература, поэзия, практически присутствует литература любого жанра и направления. Только по истории науки и философии собрано более 200 книг.

Как и книги личной технической библиотеки, эти книги прочитаны, в них есть карандашные пометки (восклицательные, вопросительные знаки), ремарки, замечания, иногда в них вложены листки с настоящими полноценными рецензиями, с реакцией Бутковского на прочитанное (достоинства или недостатки стиля написания, оформления, ценность написанного и др.). В книгах по специальности зачастую подчеркнуты важность или недостатки доказательной базы, а то и предлагаются математические выкладки.

Вот, к примеру, в книге Н. Винера «Кибернетика» в конце прочитанной главы написано: *«Управление! может настроить систему на максимальный (или минимальный) резонанс, достигая тах метастабильности или  $\text{tip}$  метастабильности (в технологии — это КППД)»*. Другая книга — «Принципы теоретизации знания» Н. Ф. Овчинникова. Здесь, можно сказать, краткая рецензия. *«Основной принцип теоретизации знаний — это их представление в виде математических точных структур, которые могут описать реальность с любой сколь угодно высокой, но не 100-процентной точностью. К сожалению, философы плохо знают математику и вообще плохо образованы в точных науках; поверхностные и болтливые: то, что можно точно сформулировать на первой странице, разводят это плохо на десятки и сотни страниц. Недостаток большой — нет понятия математической структуры, автор плохо понимает, что такое симметрия»*.

На страницах этой книги очень много вопросительных и восклицательных знаков и различных комментариев.

Но есть и более приятные пометки. «Мир, построенный на вероятности» Л. В. Тарасова. *«Лева (Лев Васильевич) — всегдашний, вечный отличник и аккуратист, вместе учились в школе № 59 в классах “а”, 10а, 9а. В 1952 г. мы, я — Бутковский Анатолий Григорьевич, Кузьмин Анатолий и Лев Васильевич Тарасов, были награждены Золотыми медалями».* Другая книга «Логика знаковых систем» Ю. А. Шрейдера: *«Ю. А. Шрейдер — мой учитель высшей математики в МИСиС вместе с М. А. Граевым и Базилевичем Ив. Евг.».* Или переведенная Ю. А. Шрейдером с английского книга «Дзета-функция Римана»: *«Юлий Анатольевич один из моих учителей математики в Институте стали в 1952–1957 гг.; первый, кто в 1952 году (при Сталине!) рассказывал нам о кибернетике — новой замечательной науке!! Зав. кафедрой Базилевич Иван Евгеньевич — крупный специалист по ТФКП, а Марк Александрович Граев — крупный алгебраист».*

Книги не только прочитаны, они проработаны, из них сделаны выписки, привлекая внимание Анатолия Григорьевича.

«21.05.06. (субб.) Читал книгу Георгия Петровича Катыса<sup>3</sup> *“Моя жизнь в реальном и виртуальном пространстве” — записки академика, 2004 г. Термин “виртуальная реальность” — с. 363.*

*Миф — это ложная информация, но выглядящая правдоподобно.*

*Мифы — это то, что люди готовы рассматривать независимо от их истинности или ложности.*

*Мифы: есть целая наука и технология об их создании и использовании. Миф направлен на управление психикой и далее — действиями. Создается виртуальным (т. е. возможным, управляемым) пространством, которое воспринимается как реальность, как игра, но люди так заигрываются, что уже не могут вернуться в истинную реальность.*

*Сознание — как научный объект манипулирования».*

В домашней библиотеке Анатолия Григорьевича сохранилось множество присланных ему книг, брошюр, отписок статей и рефератов (больше полутысячи, 5 полных книжных полок) с разного рода дарственными надписями, включая благодарности за помощь и просто с уважением, от людей, известных всему

<sup>3</sup> Г. П. Катыс — бывший заведующий лабораторией нашего Института, один из первых научных работников в отряде космонавтов.

научному миру, от сотрудников нашего Института и от людей из разных городов страны и мира, например:

- «With the compliments of the author. — R. E. Kalman. Conference, N. Y., March 26–28, 1956»;
- оттиск статьи с дарственной подписью от Р. Беллмана — 1968;
- множество оттисков статей А. А. Фельдбаума (начиная от 1955 г.) с надписью «Глубокоуважаемому Анатолию Григорьевичу».

Еще несколько надписей:

- «Дорогому Анатолию Григорьевичу Бутковскому на добрую память о нашей дружбе и сотрудничестве от авторов, Казань, 22.11.2007», подписано — Т. К. Сиразетдинов с соавторами. Надпись на книге «Динамическое моделирование экономики региона» Т. К. Сиразетдинова, В. В. Родионова, Р. Т. Сиразетдинова. Казань: Изд-во Академии наук Республики Татарстан, 2005;
- «Анатолию Григорьевичу Бутковскому! Дорогой Анатолий Григорьевич! Вы так многому научили меня, и я в неоплатном, но вдохновляющем долгу перед Вами! Примите на добрую-добрую память этот скромный и ... несовершенный труд!», 28.08.1997, г. Санкт-Петербург, подпись — «Ваш Пустыльников» на книге «Проектирование систем с приложением к геофильтрации» В. В. Веселова, Р. Г. Гольдмана, Л. М. Пустыльникова. СПб.: Гидрометеиздат, 1994;
- «Великому магистру ложи оптимистов с уважением и смиренным преподносит плоды своих мучений Л. Ф. Зимина, 18/11/82 г.». Надпись на сборнике «Вероятностные проблемы управления в экономике» от автора одной из статей. М.: Наука, 1977;
- «Четырнадцатый вариант статьи наконец-то увидел свет. Но желание написать еще что-нибудь под Вашим мудрым руководством не отпало. С огромным уважением к титаническому терпению благодарные авторы В. Финягина, Е. Чубаров. АИТ от 12 мая 1982 г.»;
- «Дорогому проф. Бутковскому. Недавно вспомнил я нашу старую задачу и пробовал ее решить. Как будто мне удалось сделать за 1,5 года. Посылаю Вам для справки. Желаю здоровья и всего хорошего. Ц. Сун. 5 июня 2002».

Что еще интересовало в жизни этого человека, кроме науки? Да, многое. Из чего состояла его жизнь, кроме постоянного занятия научными проблемами? Любопытна заметка Анатолия Григорьевича, из которой становится понятным широкий круг интересов, заложенный родителями еще в детстве. Вот эта запись.

### *«О всяческой учебе*

- 1946 г. — пробное поступление в Балетное училище ГАБТ.
- 1947 г. — попытка поступления в Московское артиллерийское училище.
- 1948–1950 — учеба игре на гобое в Московской музыкальной школе им. Гнесиных (на “Собачьей площадке” около улицы Старый Арбат), учитель — солист оркестра ГАБТ Иван Федорович Пушечников.
- 1952 г. — попытка поступления в Московский механический институт (сейчас МИФИ — атомная наука и промышленность), ходатайство (после личного собеседования дома у академика) Льва Андреевича Арцимовича. Но Бог миловал и отвадил от вышеперечисленного!!
- 1952 г. — поступление на 1-й курс “Литейного отделения” Металлургического факультета МИСиС с последующим переходом на “Автоматизацию теплотехнических процессов”.
- 1953 г. — поступление на 1-й курс механико-математического факультета МГУ по личному разрешению И. Георгиевича Петровского на основе отзыва кафедры математики МИСиС от Базилевича и Граева (+ Ю. И. Шрейдер)».

Среди его знакомых были представители из различных областей культуры: писатели, художники, музыканты. В дневниках Анатолия Григорьевича есть записи о посещении выставок его друзей-художников, концертов знакомых музыкантов (например, Алексея Покровского: «Были у Леши Покровского» — слова, которые довольно часто звучали во время лабораторных чаепитий). Он был знаком с Юрием Гагариным (подробнее см. в разделе «Воспоминания»).

Среди книг его домашней библиотеки художественной литературы, не такой обширной, как библиотеки специальной, технической, несколько дарственных надписей привлекают внимание.

Вот, например, книга Юрия Нагибина «Далекое и близкое. Повесть и рассказы» (М.: Советский писатель, 1965) с дарственной надписью: «Дорогому Толе Бутковскому с дружбой, зародившейся в Югославии и счастливо продолжающейся в наших широтах. 6/1-66 г.» и с автографом автора. В книге есть несколько карандашных записок, приклеенных Анатолием Григорьевичем, и отсылающих читателя на страницы раздела «Путевые зарисовки» в главу «Адриатика зеленая, прости...» Вот пара абзацев из очерка.

«А улицы старого Дубровника были по-прежнему многолюдны. Валом валила толпа в кино мимо повисшей на трапедии неестественно розовой Лоллобриджиды, а навстречу нам во всю ширину улицы шли наши земляки, славные люди, ученые-кибернетики, прибывшие в Дубровник на международный симпозиум. У каждого из них на лацкане пиджака прикреплена бирка с фамилией — это для того, чтобы ученые разных стран могли найти в многолюдстве кулуаров нужного им коллегу и обсудить глаз на глаз интересующие обоих проблемы. С ними шел и Петар К.<sup>4</sup>, югослав, работающий в Советском Союзе над диссертацией под руководством нашего ученого, также присутствующего на симпозиуме по автоматике.

Петар — чичероне этой группы, человек редкой душевной привлекательности, легкости и доброты. Он озабочен лишь тем, чтобы каждая минута его русских друзей, свободная от науки, была насыщена радостью, развлечениями. В группе наших ученых был миловидный юноша, похожий на спортсмена из кинофильма, он и впрямь уделяет спорту время, но вообще-то он доктор технических наук, профессор (карандашом на полях — “это о Бутковском”); впрочем, впечатление самого молодого производил старший из них, завкафедрой, ученый с мировым именем (карандашом на полях — “это о А. В. Нетушиле”), поистине неутомимый “твистер”, хотя друзья считают, что он танцует не столько твист, сколько белорусский народный танец. Все эти ученые — лихие парни, они заседают по восемь—девять часов, выступают с докладами, ведут кулуарные беседы, ежедневно присутствуют на банкетах, купаются уже в темноте, а затем до рассвета отплясывают в “Катакомбах” — так называется популярный кабачок в старом Дубровнике».

<sup>4</sup> Петар К. — Петар Кокотович — аспирант Б. Я. Когана.

И поясняющая записка Бутковского: «Юрий Нагибин в то время был мужем Беллы Ахмадулиной. Мы с профессором А. В. Нетушилом несколько раз бывали у них в гостях на даче в Переделкино».

Это был 3-й симпозиум ИФАК по применению систем идентификации, проходивший в Югославии, в Дубровнике осенью 1964 г. Анатолий Григорьевич делал доклад «Об оптимизации и чувствительности сложных (больших) систем» и выступил в дискуссии, «за что был “втык” от М. В. Меерова, как руководителя делегации, за “несанкционированность” моего выступления» (примечание А. Бутковского).

Еще один трехтомник — «Сергей Есенин». Собрание сочинений в трех томах, вышедший в 1970 г. (М.: Правда, 1970. Библиотека «Огонек»). Дарственная надпись на первой странице третьего тома от Екатерины Александровны, сестры поэта: «Анатолию Григорьевичу Бутковскому на добрую память. Е. Есенина». Там же лежит листочек с написанным от руки стихотворением С. Есенина, посвященное, скорее всего, В. И. Ленину, но ни дат, ни каких-нибудь уточняющих данных нет.

Архив, оставленный Анатолием Григорьевичем, впечатляет (дополнительно о нем см. статью «О неопубликованных рукописях» в разделе Приложение). Обращает на себя внимание аккуратность и пунктуальность автора. Остались десятки папок в домашнем и рабочем кабинетах ученого с подобранными, пронумерованными и датированными записями по различным интересовавшим его научным темам.

Например, о состоянии нашего общества: социальном, моральном, этическом, культурном; об уровне современного образования как начального, так и высшего в сравнении с предыдущим временем, о перспективах его состояния (что будет?) исходя из сложившейся ситуации; о состоянии и перспективах развития нашей и зарубежной науки. Его касалось буквально все, что происходило в нашем обществе, и он находил время, чтобы, записывая свои мысли, обдумать и сделать какие-то конкретные выводы, предложить конкретные решения рассматриваемой проблемы.

Он не был «ученым сухарем». С ним можно было поговорить на разные, большие и маленькие темы — от политики

и состояния нашего общества до поддержания порядка не только на работе, но и дома. Какие-то мысли записаны на отдельных листочках, какие-то уже сгруппированы в тезисы. Последние уже разрастаются в некоторые умозаключения и т. д. Вот, к примеру, папка «О Советах». Кроме отдельных листков есть на 7 страницах «Жизнеописание российского народа (тезисы)». Их предваряет обращение: *«Читайте Салтыкова-Щедрина и высказывания о нашем народе многих писателей — Радищев, Короленко, Чаадаев, Тургенев, Волошин, Орвелл»*. И далее по пунктам: в чем суть прогресса и счастья — в стремлении к познанию; в чем *«несчастье русского народа, как это ни выглядит парадоксально — это невероятные природные богатства страны и огромная территория. Это расслабило нацию, ибо можно было жить и жить неплохо, не очень-то напрягаясь в целом»*.

В этой папке (более 300 страниц), конечно, представлена точка зрения Анатолия Григорьевича на те или иные проблемы. Но как и в его научных статьях, можно проследить определенную логику в рассуждениях — первопричина, развитие события и взгляд на то, как выйти из создавшегося положения, что нужно сделать, как поступить. С ним можно соглашаться и не соглашаться. Но, просматривая эти записи, видишь, насколько сильно его беспокоит та или иная проблема. Вот некоторые заголовки записок: «К отрицательным повадкам русского характера», «К российской экономике», «Медицина в России», «О марксизме», «Суть трагедии России», «Принципиальные причины гибели России», «Тезисы о России», «Кардинальный график (принципиальный) развития России», «Закон двух экспонент в России. Тезисы», «Изобретения, которые перевернули (крайне революционно) быт (жизнь)», «Этико-медицинские проблемы», «Фундаментальная причина гибели человечества», «Война — постоянное состояние России с 1917 года (ненависть, война, разбой, грабеж)».

А вот запись в дневнике об изменениях в сфере школьного образования и его взгляд на эти изменения.

*«22.01.06. 11-00 (воскресенье). РЭМ (радио “Эхо Москвы”).  
О школьных учителях. 1. Введена аттестация каждые 5 лет.  
2. Аттестация добровольна; от нее зависит зарплата.*

*На аттестации экзаменуют: 1. Знание предмета; 2. Владение методикой преподавания; 3. Отзывы учеников; 4. Результативность работы.*

*Типовые недостатки аттестации — она формальна, в ней трудно оценить неформальные качества (хорошие и плохие). Есть разряды 11–14 для аттестации, до 11-й — нет аттестации, тах = 14 разряд.*

*Формально, ибо требуют огромное! число документов — бюрократизм, бездушие. И это в школе (!), где как раз и нужна наибольшая душа и Бог!!*

*“Уровень профессионализма” — что это такое?*

*В преподавании надо 1) знать и 2) уметь передать эти знания (методика). Самоповышение квалификации за свои деньги !? (собирают и продают клюкву).*

*Аттестация формальна; оплата по часам нагрузки. ЕГ — единый экзамен.*

*Зельдович, Боголюбов — величайшие ученые, не учились в школе!!»*

*Вот еще одна запись в дневнике того же года, весьма характерная для человека, переживающего за состояние дел в научном мире нашей страны.*

*«06.10.06 (пятница). Мне уже почти 72 года, и я не Иисус Христос, хотя и создал учение, которое называется “Управление системами с распределенными параметрами (СРП)”. Ученики почти все рассосались, некоторые умерли, привлечение новых стало невозможным делом. **Главное, нет необходимого исходного подходящего контингента, а также нет адекватного финансирования.***

*Эти слова не пустые. Если прочесть упомянутую выше книгу Г. П. Катуса, то в ней подробно описано, как и почему создавалась группа космонавтов-ученых, что с ней происходило и как были сведены на нет усилия энтузиастов, которых поддерживал С. П. Королев, после смерти главного конструктора.*

*В заключение переадресуем читателя к материалу части IV под названием «О неопубликованных рукописях Анатолия Григорьевича». Выше упоминалось о необычайно высокой работоспособности Анатолия Григорьевича, и читатель, без сомнения, понимает, что какие-то работы, статьи, материалы не дошли до стадии публикации. Мне кажется, что с ними небезынтересно познакомиться.*

**В.И. Финягина**

## В шутку о себе, или «Что стоящего я сделал в жизни» (из дневников А. Г. Бутковского)<sup>5</sup>

- Окончил школу-десятилетку с золотой медалью.
- Поступил в два вуза (МИСиС и МГУ — мехмат), учился в них одновременно и получил два диплома о высшем образовании.
- В МИСиС получил диплом с отличием; в МГУ писал дипломную работу в семинаре у академика Л. С. Понтрягина.
- Поступил работать инженером в ИАТ АН СССР.
- Получил комнату от АН СССР, ул. Дм. Ульянова, 4.
- Впервые сформулировал новое научное направление «Управление системами с распределенными параметрами» (УСРП). Поставил и решил существенно новые в науке задачи — и в теории, и на практике.
- Написал более 350 научных работ, опубликованных в СССР, России и за рубежом, выступал с множеством докладов на конгрессах и конференциях разного уровня. Написал около двадцати монографий, восемь из которых переизданы в США, Англии, Голландии.
- Есть много внедрений в технику и промышленность. Имею дипломы об изобретениях.
- Руководил более чем 30-ю аспирантами и соискателями (канд. технических и физико-математических наук), некоторые из них стали докторами наук.
- Стал самым молодым на то время доктором технических наук в СССР в 1963 г. (и позже профессором по кафедре “Высшая математика” в 1970 г.).
- Читал много лекций за рубежом, для чего десятки раз выезжал по приглашению за границы СССР и России. Лекции по УСРП часто вызывали горячий восторг и восхищение у иностранных ученых. Это было очень приятно.
- В 1974 г. за выдающиеся работы награжден премией АН СССР им. академика А. А. Андропова.
- Перенес две медицинские операции (мениск и практиит).

---

<sup>5</sup> В этом разделе приведены факты и события жизни, которые Анатолий Григорьевич выделил в одном из дневников в апреле 2004 г. под заголовком «Что стоящего я сделал в жизни», как некоторый, иногда с долей шутки, взгляд на свое прошлое. — Прим. ред.

- *Не был избран ни в АН СССР, ни в РАН.*<sup>6</sup>
- *Стал членом Нью-Йоркской академии.*<sup>7</sup>
- *Лауреат премии им. А.А. Фельдбаума ИПУ РАН.*
- *Открыл еще одно новое научное направление “Единая Геометрическая Теория Управления – ЕГТУ”.*
- *Родил сына Андрея, который окончил МГУ по востоковедению и Японии.*
- *Имел выдающихся знакомых и друзей: Ю.А. Гагарин, А. Н. Покровский, А. Джигарханян, Ю. Нагибин, Б. Ахмадулина, В. Высоцкий и др.*
- *Учился в Музыкальной школе им. Гнесиных по классу гобоя (Борис Дмитриевич Левченков).*
- *Стал заведующим лаборатории ИПУ АН СССР в 1975 г. и руковожу ею по настоящее время.*
- *Помогал друзьям, в т.ч. и материально, деньгами для их вступления в жилищный кооператив.*
- *Был уважаем и любим многими, в том числе моими учителями и друзьями: А. Я. Лернер, А. А. Фельдбаум, А. Б. Челюсткин, Л. Н. Фицнер; учителями в школе — любимый классный руководитель Антонина Андреевна, русский яз. и литература — Алексей Дмитриевич и др.*
- *Имею, по крайней мере, одного друга с детства до сих пор.*<sup>8</sup>
- *Имел выдающихся маму и папу.*
- *Имею двух замечательных внуков — Андрея (1983 г.) и Калика (2002 г.).*
- *Имею преданных друзей.*
- *Начал курить после 30 лет от роду, бросил в январе 2002 г.*
- *Оппонировал много докторских и кандидатских диссертаций.*
- *Писал много отзывов на статьи в научные журналы, на научные книги, диссертации и др., давал научные консультации.*

---

<sup>6</sup> Ученым советом Института выдвигался неоднократно, начиная с 1976 г. К сожалению, это не единичный случай, когда выдающийся ученый, не единожды выдвигавшийся и вполне заслуживающий избрания в АН СССР (РАН), в т.ч. в сопоставлении с другими коллегами-конкурентами, в итоге оказывался неизбранным. — *Прим. ред.*

<sup>7</sup> Нью-Йоркская академия наук (англ. New York Academy of Sciences) — американская научная некоммерческая организация с платным членством. Воспоминание о ней написано, очевидно, не без самоиронии. — *Прим. ред.*

<sup>8</sup> Имеется в виду А.Б. Селиванов. В части III «Воспоминания...» есть его статья. — *Прим. ред.*

- Член редакционной коллегии научных журналов АН СССР и РАН: «Автоматика и телемеханика», «Техническая кибернетика», «ТИСУ» и зарубежный «Systems Sciences».
- Член оргкомитетов многих международных по УСРП и внутренних совещаний, школ и семинаров.
- Сохраняю память о стоящих живущих и ушедших и чту их.
- Не завистлив; нет жажды обогащения и жадности. Счастлив помогать, делиться знаниями, просвещать, но без самодовольства. Помню о самом страшном грехе — Гордыне.
- Верю в Бога!!
- Ненавижу злых дураков, совков и умных негодяев, бандитов, воров, всяких проходимцев и паразитов, завистников, хитрецов «себе на уме», корыстных.
- Люблю умных и добрых, красивых и умных и добрых, честных людей.
- Люблю науку, источник моего вдохновения, пищи для труда и размышлений, — источник благосостояния (умеренного, необходимого).
- Бог дал мне счастье. СПАСИБО!!! Хотя и не без страданий, что также важно и необходимо в этом мире.

А. Г. Бутковский

## Часть III

# ВОСПОМИНАНИЯ СЫНА, ДРУЗЕЙ, СОТРУДНИКОВ О ЖИЗНИ, ВСТРЕЧАХ И ОТНОШЕНИЯХ С АНАТОЛИЕМ ГРИГОРЬЕВИЧЕМ

---

Андрей Смирнов

### Воспоминания об Отце

Самые ранние воспоминания о моем отце, Бутковском Анатолии Григорьевиче, относятся к 1966 году, когда на мое четвертьлетие папа подарил мне первое в жизни транспортное средство. Это был трехколесный велосипед!

Помню, как я тоненькими ножками пытался нажимать педали, но велосипед упорно не хотел трогаться с места. Отец с мамой сидели рядом, и папа меня все время подзадоривал: «Ну, давай, давай, крути педали! Жми ногой сильнее! Давай еще раз... Ну-ну-нуу... Ну, наконец-то...». Велосипед стронулся с места, и я уставший, но довольный сделал круг по комнате....

Я с грустью вспоминал этот эпизод, когда спустя 45 лет мне пришлось возить моего отца в инвалидной коляске по квартире, когда он уже не мог ходить. Почему-то приходили ассоциации с законом кармы, в который мой отец верил, и, собственно, так оно и происходило: когда я был слабым и беспомощным, меня двигал отец, а когда отец стал слабым и беспомощным, я возвращал ему долги, скрашивая его последние дни.

Но не будем о грустном. Следующим незабываемым эпизодом, связанным с отцом, стал наш совместный поход в ресторан. Мне уже было 5 или 6 лет и, гуляя в окрестностях дома, где я жил, я с каким-то непонятным интересом смотрел на яркие огни ресторана, на нарядных людей, заходивших в него, и меня тянуло узнать, а что же там внутри.

Мама не хотела идти со мной в ресторан, ссылаясь на то, что это дорогое заведение и «... вообще, что — тебя дома плохо кормят?» Конечно, дома меня кормили прекрасно. Готовила моя прабабушка, которая была учительницей в гимназии еще при Николае Втором и которая научила меня грамоте, когда мне было всего 4 года! Ольга Ивановна (так звали прабабушку) великолепно готовила, прекрасно вела домашнее хозяйство, и мой отец всегда очень уважительно о ней отзывался.

Хочу отметить, что когда мне было 5 лет, мои родители развелись, и я остался жить с мамой. Я никогда в жизни не винил своих родителей в этом решении, так как разница в характерах была налицо, а позже я понял, что мой отец не был создан для семейной жизни, возни с детишками, для пивка перед телевизором в домашних тапочках. Он был человеком, полностью поглощенным наукой, жившим и дышавшим наукой и посвятившим всю свою жизнь именно науке. Именно сосредоточенность и концентрация днем и ночью на научных проблемах и позволили моему отцу достичь заметных вершин в научном мире.

Но вернемся к ресторану. Когда я озвучил свое желание папе, он иронически усмехнулся, сказал: «М-даа... От горшка два вершка, а уже в ресторан тянет.... Ну что же? Давай сходим!» И в один прекрасный день мы с папой отправились в сие злачное место. Полагаю, что в вечернее время вряд ли бы нас пустили, учитывая мой юный возраст, и посещение мы осуществили днем. Мне безумно все понравилось: и белые салфетки на столах, и люстры, и официантки. Принесли меню. Я заказал себе борщ и мясо с гарниром и по домашней привычке начал резать кусок стейка на мелкие кусочки. Папа мне сказал, что так не принято в культурном обществе. Надо учиться пользоваться ножом и вилкой, отрезать кусочек и съесть его и уже потом браться за следующий кусочек. Я начал спорить, что это очень неудобно каждый раз совершать лишние движения, на что отец строго мне ответил: «Поменьше спорь, побольше слушай и запоминай, как надо себя вести в обществе!» Так что это был мой первый урок этикета, который усвоился на всю жизнь.

Я стал учиться в обычной средней школе. По мнению отца, я рос способным парнем, но мне явно не хватало усидчивости. И это было истинной правдой. Энергии было слишком много, и меня всегда тянуло на подвижные игры и на мелкохулиган-

ские выходки в школе, типа драк на переменах, кидание тряпками и прочее. И хотя учился я очень хорошо (мне даже иногда не надо было делать домашние задания, так как, запоминая сказанное на уроке, я мог ответить на «пятерку», даже не заглядывая дома в учебник), по поведению у меня был стабильный «неуд».

Как я уже упомянул, мои родители развелись, но папа регулярно платил алименты и частенько заезжал к нам.

Он живо интересовался моими успехами в школе, выслушивал жалобы матери на мои проделки в школе и дома и принимал по мере сил и возможности участие в моем воспитании.

Когда я был, наверное, классе в 6-м, была введена так называемая «новая школьная программа», издавались новые учебники и не только дети, но и учителя порой неправильно усваивали все новшества. Особенно это касалось математики, и тут помощь отца была просто неоценимой! Папа приходил ко мне и проверял, как я решаю ту или иную задачу по математике. При этом я прекрасно помню, как он негодовал по поводу наукообразия новой системы обучения. У нас начали вводить понятия тождества, конгруэнтности и прочее. Отец недовольно ворчал, зачем нужны все эти изощренные понятия, когда можно все объяснить более простым и понятным языком. Однажды он рассердился на явную чушь, написанную в школьном учебнике, и взглянул на фамилии авторов. Фамилии авторов ему ни о чем не говорили, но учебник был издан под редакцией известного ученого. Отец крайне удивился и сказал, что этот ученый наверняка даже и не открывал этот учебник.

Следующие уроки мужества, за которые я всю жизнь благодарен отцу, я получил, когда во время летнего отпуска отец взял меня с собой в горно-туристский лагерь «Архыз» от Дома ученых. Это был активный отдых. Мы ходили в длительные пешие походы по горам, где нужно было проявлять волю и характер. С тяжелым рюкзаком под палящим солнцем мы покоряли перевал за перевалом, и когда я начинал жаловаться на усталость, отец очень строго и жестко приказывал мне: «Терпи и иди! И не ной! Все устали, а не только ты. Есть такое слово “НАДО”! Включай “волевик” и продолжай путь». Эти слова у меня отложились в голове на всю жизнь.

Также в горном лагере отец приучил меня к ледяной воде. Утром буквально за шкирку он тащил меня к горной ледяной

реке и силой заставлял обливаться ледяной водой. Вначале мне было очень трудно, но зато потом я настолько полюбил холодную воду, что по жизни не пропускал ни одного водоема, где можно было искупаться, несмотря на холод. Вот уже более 20 лет я состою в клубе «моржей» одного из районов Москвы. К нам приезжали съемочные группы российского и зарубежного телевидения, и в своих интервью я непременно упоминал человека, который подружил меня с ледяной водой — моего отца!

В 8-классе я получил от отца незабываемые уроки юридической грамотности. Это была вторая половина 1970-х. Новостройки Москвы с жителями, переселенными из окрестных снесенных деревень. Нравы соответственно также процветали деревенские. Нередки были массовые драки с колами и цепями — микрорайон на микрорайон, и на улице бесчинствовала отпетая шпана, отбирая деньги на завтраки у приличных школьников и всячески издеваясь над ними.

Некоторые уже успели побывать на зоне по «малолетке», и встреча с ними на улице или в подъезде не сулила ничего хорошего. Мне тоже не удалось избежать сей печальной участи. Однажды я возвращался домой вечером и мне навстречу вышли два хулигана, которые потребовали угостить сигареткой, а так как сигаретки у меня не было, то потребовали отдать им часы. И не то чтобы часы были дорогими. Нет... Это были недорогие обычные советские часы, но мне они были дороги как подарок от мамы на день рождения, и поэтому я очень грубо ответил хулигану, за что получил удар сбоку в челюсть. И вот тут меня переключило. Я просто забыл на секунду, что с этой бандой нельзя связываться, лучше отдать вещь и не наживать проблем, как поступали обычные школьники. В моей голове была только вспышка ярости. Ни на секунду не думая о последствиях, я изо всех сил «вмочил» грозе района прямой в нос, да так удачно, что хлынула кровь, забрызгав одежду. Такого ответа они явно не ожидали и на секунду опешили. Я не был искушен в уличных драках в то время и вместо того, чтобы развивать успех и добивать второго, немного замешкался. И начался у нас мордобой. И, как назло, неожиданно появился третий — их дружок постарше и на голову выше меня. Им удалось меня свалить на землю и прилично попинать ногами, пока не подъехала милицейская машина (видимо, кто-то из окна все видел и вызвал милицию)

и нас всех забрали в участок. Там с меня сняли показания и отпустили домой. Мама моя была просто в шоке, когда увидела мое разбитое лицо и синяки на теле, а когда услышала всю историю, то сильно перепугалась и срочно стала звонить отцу.

Папа быстро пришел, все внимательно выслушал, записал все координаты отделения милиции и четко сказал, что кто бы к нам ни приходил и как бы ни грозили, не поддаваться на уговоры, а на законных основаниях настаивать на возбуждении уголовного дела. И еще он добавил, что сам напишет заявление в милицию с просьбой принять жесткие меры по отношению к хулиганам, избившим его сына. Мама, конечно, боялась возможных последствий и думала решить конфликт мирным путем, но отец четко вразумил, что если хулиганье сейчас отпустить, то последствия будут намного хуже. В общем, все, как говорил отец, оказалось правильным. К нам домой приходили матери хулиганов, умоляли забрать заявление и уладить конфликт миром, ко мне на улице подходили уже матерые хулиганы и открыто угрожали, что если их дружков посадят, то мне не жить. Но мы четко стояли на своем, и когда дело дошло до суда, то решение было жестким, но справедливым: по 2 года колонии всем троим по статье «хулиганство». И то я фактически смягчил им наказание, когда на вопрос судьи, с какой целью они требовали часы, с целью грабежа или хулиганства, я ответил, что не с целью грабежа, так как эти часы дорого не продашь, а с целью хулиганства. Если бы пошли по грабежу, то получили бы больше, чем 2 года.

После этого все равно оставался внутренний страх расправы, но, к моему удивлению, никто больше ко мне не подходил и никто не угрожал, а местная шпана предпочитала меня просто игнорировать, продолжая издеваться над другими, кто не мог за себя постоять. Через 3 года я случайно встретил на улице одного из моих обидчиков с полностью железными передними зубами (видимо, выбили на зоне за резкий характер). Он подошел ко мне, протянул руку, спросил, как дела, и больше никаких пересечений у меня с ним не было.

После этого инцидента, беседуя с отцом, я узнал, что он рос в очень бандитском московском дворе, и в 50-е годы прошлого века были такие же проблемы, такая же шпана, и поэтому их нравы отец знал не понаслышке. Папа мне рассказывал, как 17-летние ребята уходили в ремесленные училища, начинали зарабатывать

деньги, что было очень авторитетно по тем временам, и у него самого разные были мысли, какой жизненный путь выбрать.

Ключевым моментом в судьбе моего отца стала смерть его мамы, которую он очень любил и уважал. Перед смертью мама сказала очень важную фразу: «Толя! Учись!» И Толя понял: чтобы выбраться из ужасного окружения, в котором он рос, у него был единственный путь — учиться! И он забросил все удовольствия, все соблазны, которых было немало, и стал вгрызаться в гранит науки. Результат не заставил себя долго ждать. Школу мой отец окончил с Золотой медалью!

Потом институт, потом университет. В то время не разрешалось учиться одновременно в двух вузах, но каким-то образом в виде исключения ему разрешили, и после окончания вузов и аспирантуры у него началась блестящая научная карьера. Он стал самым молодым доктором технических наук в СССР. В 28 лет!

Никогда не забуду, как, будучи школьниками, мы всем классом организовано ходили на просмотр какого-то фильма в кинотеатр «Витязь» и перед фильмом, как обычно, показывали либо документальную хронику, либо «Ералаш». «Ералаш», конечно, дети любили больше, но в тот день была хроника, и вдруг в репортаже с металлургического комбината я вижу своего отца с микрофоном в руке. Он давал интервью журналистам о каком-то из своих внедрений в технологический процесс на комбинате. Я не удержался и воскликнул: «Это мой папа!» Мне сначала не поверили, но так как фамилии совпадали и учительница подтвердила, то ребята с интересом и восхищением смотрели то на экран, то на меня. Я испытывал настоящую гордость за своего отца, потому что не каждого в те времена показывали по ТВ и в документальном кино.

Отец много ездил по миру. Он обязательно слал мне красивые открытки то из Индии, то из Канады и привозил приятные сувениры и монетки из разных стран, что положило начало моему интересу к нумизматике и созданию собственной коллекции.

Когда я был уже в 9-м и 10-м классах, отец настоятельно рекомендовал мне прекратить шалопайничать и направить максимум усилий на получение аттестата с отличными оценками. И хотя я был ярко выраженным гуманитарием и с любовью и страстью изучал иностранные языки, а физику и химию недолюбливал, все же, послушав отца, я начал упорно заниматься и окончил школу хотя и без медали, но с неплохим аттестатом.

Отец очень хотел, чтобы я стал ученым. И, конечно, будучи ученым в технической области, он желал, чтобы я пошел по его стопам, поступил в технический вуз и далее в аспирантуру. Я думаю, что с его авторитетом и связями в этой области я мог без труда поступить в технический вуз, но у меня душа категорически не лежала к технике, к кабинетной работе. Я всегда мечтал о путешествиях, об общении на иностранных языках, о поездках в экзотические страны. Еще в школе я страстно увлекся изучением японского языка самостоятельно. По ходу я узнал, что самостоятельно выучить японский язык невозможно и нужно получать профессиональную подготовку. Я тогда четко решил, что буду поступать в Институт стран Азии и Африки при МГУ, несмотря на неодобрение моих родителей.

Это была очень рискованная затея, так как этот вуз считался блатным и крайне престижным. Работников ЦК КПСС и других органов у нас в роду не было, поэтому шансы поступить со стороны были примерно равны нулю.

Несмотря на это, я твердо стоял на своем. Каким-то чудом мне удалось набрать ровно проходной балл и поступить в ИСАА на японское отделение. В это трудно было поверить, но полагаю, что все-таки процентов 10 желающих учиться и проявивших способности в ИСАА брали. Конечно, там было 90 % блатных, но на блатных-то работу не сделаешь. Нужны были и реальные специалисты, которые двигали бы работу в этой области. Так что мне просто повезло.

Отец был не в восторге от такого поворота, но не терял надежды, что я займусь наукой хотя бы в этом направлении.

Но, честно говоря, заниматься кабинетной работой желания так и не возникло, и после окончания вуза я годик покрутился в «Интуристе», где мне посчастливилось объездить весь СССР, а потом я попал на ответственную работу в Главное управление внешних сношений Гостелерадио СССР, и моя мечта о путешествиях по миру реально осуществилась. Я нисколько не жалею о своем выборе, и, в конце концов, отец при всей своей строгости признал, что я добился заметных успехов на своем поприще. И если бы не известные геополитические изменения в нашей стране, произошедшие в 90-е годы XX в., то все было бы еще на порядок лучше.

Я любил иногда захаживать к отцу в гости. В быту он отличался страстью к порядку. Каждая вещь, каждая бумажка знала

свое место, и папа меня часто ругал, если я вдруг не положил взятую с полки книгу на место.

С интересом я узнал, что в его доме бывал Юрий Гагарин, а Владимир Высоцкий даже пел под гитару у него дома.

Я с интересом просматривал его многочисленные фотоальбомы. Папа рассказывал мне об известных ученых, с которыми ему довелось сотрудничать. С большим уважением отец отзывался о его учителях, профессорах старой школы.

После развала Союза отец с грустью переживал коммерциализацию научных заведений, падение качества образования и появление огромного числа лжеученых. Он их называл «проходимцами» и «прохиндеями».

У меня складывалось впечатление, что отец был полностью равнодушен к карьерному росту. Когда я его спрашивал, есть ли у него планы стать членом-корреспондентом Академии наук или академиком, он как-то без особого энтузиазма отвечал, что, хотя и существует такая возможность, или, как он любил говорить, «вероятность» такого расклада, но в этом случае процент занятости чисто научной работой значительно сократится, так как большое количество времени придется уделять оргвопросам, которые, как мне кажется, он не очень любил. Папа был вполне доволен и удовлетворен своей должностью заведующего лабораторией и возможностью свободной творческой работы над научными проблемами. Он постоянно писал то статьи, то книги, и список его работ, переведенных даже на иностранные языки, постоянно пополнялся.

Зарубежные ученые очень уважали моего отца. Он был почетным доктором ряда университетов США и Европы и думаю, что немало научных заведений хотели бы иметь у себя такого ученого, как мой отец. Но, по сути, отец был настоящим патриотом России. Он никогда не был падок ни на заграничные шмотки, ни на красочные упаковки, ни на бытовую технику, за которой гонялись многие выезжавшие за рубеж советские граждане. До конца жизни его вполне удовлетворяла старая акустическая система 80-х годов, среднего качества телевизор, а из последних приобретений я могу отметить только микроволновку. Отдавая должное финансированию науки в странах Запада, отец никогда не идеализировал западный образ жизни, всегда объяснял мне, что в любой стране мира хватает своих проблем.

Позже, когда мне самому довелось довольно долгое время проработать за рубежом, я лишний раз убедился в правильности отношения отца к жизни за границей.

Мне редко приходилось бывать на каких-либо мероприятиях, где я мог бы видеть друзей и коллег по науке моего отца, но даже немногочисленные эпизоды, такие как празднование его 50-летия, показали мне, насколько отец был уважаем в своих кругах. Я его помню веселым, остроумным и энергичным во время этих торжеств.

Отец великолепно относился и к первой, и ко второй моей семье. Бывал у нас в гостях, с удовольствием общался с моими сыновьями, его внуками. Уже в последние годы жизни папа был несказанно рад теплоте контакту между ним и моим младшим сыном, которому сейчас 9 лет. Отец чувствовал в нем большие природные способности, разговаривал с ним как со взрослым и очень переживал за его дальнейшую судьбу, учитывая страшную деградацию нашего школьного и вузовского образования. И если у папы все равно в душе оставалась грусть, что я не пошел по его стопам и не стал ученым, то надежда, что его внук Калислав станет именно ученым, не покидала его до самых последних дней.

Хотя отец был спортивным и здоровым человеком, все-таки годы дали о себе знать рядом хронических заболеваний. Лечиться он не любил и к врачам обращался только тогда, когда уже не было сил терпеть.

За год до смерти отцу был поставлен страшный диагноз — рак. Он не сразу рассказал мне об этом. Видимо, разум отказывался верить в правильность диагноза, но когда повторные исследования подтвердили худшие опасения, отец отнесся к этому на удивление спокойно. Он говорил: «Я уже свое пожил. Смерти я не боюсь. Хорошо бы только хватило сил дописать начатую книгу». До самых последних дней, даже когда он уже не мог передвигаться самостоятельно, его руки тянулись к бумаге и ручке, и он продолжал работать над книгой.

Руководство Института проблем управления сделало все возможное, чтобы отец поступил на лечение в очень хорошую клинику, но, к сожалению, медицина была бессильна уже что-то изменить. Несмотря на лучевую терапию, состояние не улучшалось, и не прошло и месяца после выписки из больницы, как

мой папа ушел в мир иной. Это случилось 31 августа 2011 года. К сожалению, не удалось дотянуть до 77-летия.

В этот тяжелый период мы виделись с отцом практически каждый день, говорили о многом, вспоминали былое.

Отец был верующим человеком. Он считал, что Бог есть и Бог все видит. Каждый поступок человека будет оценен Высшим судом, и от этого зависит новое воплощение души в тех или иных мирах. Даже при очень плохом самочувствии отец всегда помнил о своем внуке и постоянно твердил мне о том, как важно дать Калиславу хорошее образование.

Сделано было все возможное, чтобы продлить годы жизни моего отца: регулярно приходили врачи, круглосуточно дежурила сиделка, в гости приезжали друзья и близкие. Я считаю, что Бог сжалился над моим отцом. Не было ожидаемых сильных болей, не пришлось колоть обезболивающие, и только последний день папа спал круглые сутки и умер во сне.

Потом были похороны и гражданская панихида. Во время панихиды я выслушал столько теплых слов от сослуживцев моего отца, сколько не слышал за всю жизнь. Люди с любовью и уважением отмечали тот вклад, который внес в науку мой отец, вспоминали его энергичным, жизнерадостным и остроумным человеком. Я хочу выразить особую признательность руководству Института проблем управления, в частности директору Института академику Васильеву Станиславу Николаевичу, за великолепно организованные похороны, панихиду и поминки.

Очень благодарен ближайшим сотрудникам его лаборатории Финягиной Валерии и Кубышкину Виктору, с которыми знаком лично. Я надеюсь и верю, что они продолжают дело, которым занимался мой отец, и его лаборатория продолжит работу над незаконченными трудами отца.

Также рад был видеть на церемонии прощания папиного друга детства Селиванова Анатолия Борисовича и всех, кто проводил в последний путь моего любимого отца Бутковского Анатолия Григорьевича.

А. Б. Селиванов

### **Друг не умирает**

С Анатолием Григорьевичем Бутковским нас связывали дружеские отношения на протяжении 70 лет. Жили в одном дво-

ре, учились в одной школе и в одном классе, тесно общались на семейном уровне. Поэтому его жизнь воспринималась мною как неотделимая часть и моей собственной жизни. С его уходом канул в бездну времени огромный, невосполнимый пласт жизни, вызвав ощущение невозвратимой потери. Как почти все талантливые люди, он был по характеру сложным, зачастую противоречивым, достаточно закрытым и легко ранимым. В его оценках и суждениях (особенно в последние годы) преобладали пессимистические нотки, по поводу чего мы с ним частенько спорили. Шутя, он признавался: «Я тоже оптимист, но другого свойства: пессимист говорит: “Как все плохо!” А оптимист моего толка возражает: “Ну что ты! Будет еще хуже!”». Но вместе с тем он обладал стойким характером, большим чувством юмора, мог с упоением веселиться, петь, танцевать, азартно играть в футбол, бегать на лыжах, с радостью откликнулся на приглашение поехать в свободные дни куда-нибудь в живописные края Подмосковья (чаще всего это был Звенигород и его окрестности) или на любимое нами Крымское побережье Черного моря (Феодосия, Коктебель, Судак, Новый Свет и т. д.). В такие моменты жизнерадостность буквально была из него ключом.

В своих кратких заметках я, естественно, не стану касаться научной деятельности Анатолия Григорьевича, его уважаемые коллеги знают об этом гораздо лучше меня, а попытаюсь рассказать о чисто личной, бытовой стороне его жизни, в которой мне волею судьбы довелось быть непосредственным участником.

Первое наше, так сказать, осмысленное знакомство состоялось, если мне не изменяет память, весной 1941 года в большом дворе дома, где мы жили, на Кропоткинской улице (теперь улица Пречистенка). И началось оно с небольшой стычки. Я и раньше обращал внимание на этого маленького, худенького, вихрастого, бедно одетого мальчика, который носился по двору, то фехтуя на палках с другими ребятами, то гоняя резиновый мячик или консервную банку. Единственное, что я знал о нем, было то, что его зовут «Арарат». По крайней мере, так его называли более взрослые ребята нашего двора. Причину я узнал несколько позже, когда был свидетелем, как один из старших, подтрунивая, обратился к нему: «Ну, ты, скажи быстро: “На горе Арарат растет крупный виноград”». Он послушно повторил эти слова, нещадно картавя, под дружное хихиканье остальных ребят.

«Эх, ты, Арарат!» — насмешливо произнес кто-то из них. Впрочем, насколько я помню, мальчика это нисколько не смущало.

А в том случае, о котором я хочу рассказать, дело было так. Я стоял у своего подъезда во дворе и смотрел, как трое ребятешек гоняют по асфальту тряпичный мячик. Вдруг эта штука отскакивает к моим ногам, и я тоже начинаю с нею играть. Мальчик, которого называли «Арарат», подлетает ко мне: «Отдай!» Я был почти на голову выше его и, ухмыляясь, продолжаю удерживать его игрушку. Внезапно он, с искаженным от гнева лицом, срывает с моей головы берет, бросает себе под ноги и начинает яростно топтать. Пока я стою столбом, открыв рот от изумления, ребята подхватывают мячик и с визгом убегают прочь. Позже тем же днем я поведал об этом «инциденте» своей маме. И тогда я узнал, что мальчика на самом деле зовут Толя с несколько непривычной для наших широт фамилией Дюваль и что, по мнению домовой общности, он слывет чуть ли не самым главным задирой и драчуном среди своих сверстников.

Ну а дальше, как известно, началась Великая Отечественная война и мы появлялись во дворе крайне редко — было не до игр. Однако уже в 1942 году, когда положение Москвы стабилизировалось, в городе вновь открылись школы и осенью мы пошли в первый класс. Правда, в отличие от других ребят нашего двора, первые четыре года я учился в опытно-практической школе при Педагогическом училище, что в Обыденском переулке — это было дальше от дома, но зато условия там были лучше и сохранялось еще смешанное обучение мальчиков и девочек, тогда как остальные школы Москвы перешли на раздельное обучение. И лишь в пятом классе уже другой, мужской школы № 50 в Кропоткинском переулке я стал учиться вместе с Толей и наше общение получило дальнейшее развитие. В тот период, бывая друг у друга в гостях, я воочию получил представление о том, как и в каких условиях он живет. А жили довольно скромно, если не сказать бедно. Отец его пропал без вести в годы войны, мать целый день была занята на работе, почти не имея времени ухаживать за сыном, и он настолько был предоставлен самому себе, что иногда в теплые весенние дни приходил в школу в том же, в чем гулял во дворе, — в трусах и майке, да еще босиком. Естественно, к урокам его не допускали, отправляли домой с требованием прийти в школу с родителями. Впрочем,

в те неустроенные голодные послевоенные годы аналогичные проблемы существовали во многих семьях.

Проживал он с матерью в коммунальной квартире, занимая одну комнату в 20–25 кв. метров, два окна которой выходили на Zubovskuyu площадь. Посередине комнаты стоял круглый обеденный стол, спальное место было отгорожено ширмой, а около двери находился старый диван, на котором я обычно сидел, когда приходил в гости. Маленький же столик, за которым Толя занимался, располагался как раз около одного из окон. На столике помещался радиоприемник Рижского завода, и в старших классах, делая уроки, он часто ловил какую-нибудь легкую музыку. Меня всегда удивляла его способность заниматься под звуки джаза. «Неужели это тебе не мешает?» — спрашивал я его. «Наоборот, музыка меня стимулирует», — отвечал он, напевая, например, вслед за Фрэнком Синатрой что-нибудь вроде «Stranger in the night» и т. д. Он вообще был достаточно музыкальным, обладал хорошим слухом, часто мурлыкал себе под нос какую-нибудь понравившуюся ему мелодию и говорил, что если бы не война, учился бы игре на гобое в музыкальной школе, куда собиралась отдать его мама. Мы, Толины сверстники, удивлялись, почему именно на гобое? Этот инструмент представлялся нам тогда слишком экзотическим.

В младших классах он учился довольно средне. Успевал в основном по математике и физике, а вот русский язык и литература отставали. Да и дисциплина хромала (естественно, не у него одного), что также служило поводом для вызова в школу его матери, Александры Васильевны. Мне она казалась настоящей красавицей — высокая, статная, круглолицая, с русыми косами, затейливо уложенными на голове. Толя был очень похож на нее. Помню ее огорченный вид, когда она выговаривала сыну в коридоре школы после очередного вызова «на ковер» к завучу. «Толя, ну как же так? Ты же обещал мне хорошо учиться!» Он виновато сопел... Позднее Александра Васильевна вышла замуж за пожилого врача (если не ошибаюсь, поликлиники Большого театра) Г. С. Бутковского, который Толю усыновил, дав ему свою фамилию и отчество — Григорьевич. Но прожила Александра Васильевна после этого недолго. Ее преждевременная смерть от неизлечимой болезни была для Толи тяжелым ударом и подвела черту под его прежней, сравнительно легкомысленной жизнью.

Глубоко переживая, он разительно переменялся и повзрослел. И в 10-м классе это был уже другой человек — собранный, целеустремленный, настойчивый. «Теперь только я в ответе за свою жизнь», — сказал он. Ни о каких пропусках уроков, тем более о том, чтобы сбежать с занятий, как частенько случалось раньше, не могло быть и речи. Да и свободное время он теперь посвящал занятиям. В этой связи характерен такой эпизод. В старших классах нам с ним нравилась одна и та же девочка из женской школы № 29, расположенной рядом с нашим домом (теперь в здании этой бывшей школы обосновался ресторан «Япона мама»). Девочка училась во вторую смену, а мы — в первую, и вечером, когда она возвращалась домой, нам доставляло удовольствие показаться ей на глаза, по улыбаться, помахать ручкой и т. д. (подойти к ней и заговорить мы тогда не решались). Но вот однажды, когда мы были уже десятиклассниками, мой друг не явился на заранее оговоренное такого рода свидание с юной красоткой. Напрасно я бегал по улицам вокруг нашего дома, обшарил весь двор в поисках его, звонил ему по телефону — и ничего, пропал! Наконец, взмыленный, я заскочил в районную библиотеку и опешил: он сидел за столом в окружении учебников и спокойно решал математические задачки. «Что же ты не пришел? Мы же договорились!» — возмущался я. «Знаешь, хватит уже, — твердо ответил он. — Учиться надо!» (Эту фразу он повторял в жизни много раз.)

В итоге его успеваемость в десятом классе резко пошла вверх. Нужно отдать должное и учителям нашей школы. Они, как могли, старались помочь ему, о чем он впоследствии всегда с благодарностью вспоминал. Толя стал брать дополнительные уроки, оставался в классе после занятий, чтобы выполнить более «продвинутое» задания. Особенно много занимался русским языком и литературой, в чем его всячески поощрял преподаватель школы А. Д. Коршунов. В результате он значительно улучшил свою грамотность и приобрел навыки хорошего литературного языка, что существенно пригодилось ему в дальнейшей научной деятельности, когда из-под его пера стали выходить книги с изложением не только чисто математических и других специальных проблем, касающихся науки управления, но и вопросов, связанных с философией, этикой, религией и т. д.

Тем не менее жилось ему в тот период особенно трудно. Отношения с отчимом не заладились, что усугубляло ситуацию. Толя похудел, стал более замкнутым, лицо приобрело озабоченное выражение. Судя по всему, он частенько недоедал. Вспоминается один случай. По какому-то поводу однажды осенью мы, четверо одноклассников, решили вечером после школы побаловаться спиртным. Причем речь шла не о водке (ни один из нас водку до этого еще даже не пробовал), а о недорогом и некрепком алкоголе вроде настойки «Золотая осень», портвейна «Три семерки», молдавского вина «Лидия» и т. д. Отправились в гастроном на Смоленской площади (ныне супермаркет «Седьмой континент»), остановились у соответствующей витрины и стали соображать, что выбрать. Пока я и двое друзей «мусолили» эту тему, пересчитывая копейки в наших карманах, Толя отошел от нас и задержался у продуктового прилавка, где лежали сыры, колбасы, рыбные консервы и прочая снедь. Мы позвали его, спрашивая, что из спиртного будем брать? Помолчав и отведя глаза, он ответил: «Ребята, давайте лучше поедим». Честно говоря, нам троим есть не хотелось, но, зная, что жилось ему несладко, набрали разной еды, целиком истратив карманные деньги, не забыв, впрочем, и бутылку, а затем в деревянной беседке в нашем дворе устроили небольшой товарищеский ужин.

Несмотря на трудности, школу он закончил с Золотой медалью и, как известно, поступил в Институт стали и сплавов. Учебой, по его отзывам, Толя был доволен, но, ощущая тягу к занятию наукой, быстро понял, что ему не хватает математического аппарата. Поэтому он поставил себе задачу параллельно пройти курс обучения на мехмате МГУ им. М. В. Ломоносова. Однако с поступлением на этот факультет возникли препятствия. Ему долго не давали разрешения, ссылаясь на различные ведомственные инструкции. Тем не менее он проявил упорство и добился личного приема у тогдашнего ректора МГУ академика И. Г. Петровского. После этого вопрос о зачислении на мехмат был решен положительно и Толя, как известно, успешно окончил и этот факультет.

Вместе с тем бытовые проблемы, неустроенный быт по-прежнему сильно осложняли его жизнь. Фактически он был одинок, поскольку отношения с отчимом становились все хуже. Возникали ссоры, отчим периодически бегал жаловаться в домовый

комитет нашего дома, требуя общественность принять меры к строптивому пасынку. Домком, членом которого, кстати, была моя мама, неоднократно обсуждал эту ситуацию и в результате стал ходатайствовать перед райисполкомом об отселении Толи на другую жилплощадь. Переписка и решение вопроса заняли несколько лет. В итоге он все-таки получил отдельную комнату в доме по ул. Дмитрия Ульянова и был рад первому собственному жилью в его жизни.

Примерно в этот период Толя женился на девушке из обеспеченной семьи. Инна Смирнова — так звали его избранницу — была личностью яркой, своенравной, с независимым характером и ироничным отношением к окружающим. Любопытно, что некоторые из нас, его товарищей, советовали ему при регистрации брака взять фамилию жены. Однажды я прямо спросил его об этом. «Была такая мысль, — сказал он. — Но под фамилией Бутковский уже опубликовано несколько статей. Не хочется вносить путаницу и терять имя, которое уже чего-то стоит».

Вскоре в семье родился сын Андрей. Толиному счастью не было предела, и он неоднократно повторял: «Представляешь? У меня сынуля!» Но брачный союз не выглядел безоблачным, хотя в целом период 60-х годов оказался, на мой взгляд, одним из самых успешных в его жизни. Помимо работы в Институте проблем управления, он много и напряженно трудился, готовя кандидатскую, а затем и докторскую диссертации. Жили они тогда у родителей жены, но, чтобы ничто не отвлекало его от домашних занятий, ему удалось приобрести возле станции «Первомайская» однокомнатную кооперативную квартиру, куда он регулярно ездил писать диссертации. Это, конечно, занимало основную часть его свободного времени и лишало возможности уделять больше внимания семье. К тому же, привыкнув решать все бытовые вопросы, включая мелочи, самостоятельно, на свой лад, он перенес эту привычку и на семейную жизнь, что не могло нравиться его жене.

Вспоминается, как однажды они пришли в гости к нам домой и в разговоре с моей мамой Инна стала жаловаться, что Толя ограничивает ее самостоятельность и вмешивается даже в ее дела на кухне, пытаясь руководить процессом приготовления пищи, мойки посуды и т. д. «Толя, — укоризненно сказала моя мама, — что же ты такой кухонный мужик? Ну предоставь

своей жене свободу поступать, как она считает нужным, хоть на кухне!» Это замечание его развеселило, и, посмеиваясь, он признался: «Да, в семейной жизни я деспот».

В отношения с женой добавлял напряжение и еще один деликатный и довольно типичный момент. Он был привлекательный молодой человек, успешный, подающий большие надежды ученый, общительный, с обаятельной улыбкой. Девушки и молодые женщины к нему льнули. Да и он в молодости не был равнодушен к женскому полу. Это также нередко служило поводом для ревности со стороны жены и семейных ссор. В итоге к концу 60-х годов климат в семье стал накаляться и последовал неизбежный разрыв. К этому времени и в наших с ним дружеских связях возникла нелепая размолвка, отчасти по моей вине. Он обиделся на меня, и в течение полутора лет мы не разговаривали. В дальнейшем отношения возобновились, и до конца его дней их уже ничто не омрачало.

Вторично он женился уже в достаточно зрелом возрасте на Ольге Мартыновой, с которой он несколько лет жил в гражданском браке. Правда, поначалу он не собирался официально оформлять отношения, считая, что им лучше жить раздельно, и даже купил ей однокомнатную квартиру в Орехове-Борисове. Но в конце концов передумал, и мы с женой были у них свидетелями на свадьбе. Ольга была на 15 лет младше его и отличалась, помимо привлекательной наружности (миниатюрная блондинка с голубыми глазами), хозяйственностью и домовитостью. Приобретенная им в свое время большая трехкомнатная кооперативная квартира в Беляево, заставленная шкафами и полками с книгами по научной тематике, поначалу казавшаяся холодной и необжитой, приобрела теплоту и уют. Ольга подружилась с моей женой, и мы нередко проводили вместе свободное время и отпуска. Всех нас искренне радовало то, что его научная деятельность получила широкое, в том числе международное признание. Помимо основной работы, он писал книги, преподавал в Лесотехническом институте, готовил аспирантов, выезжал в командировки за границу, порой длительные (как, например, в Ганновер в Германии или в Финляндию). В семье появился, наконец, довольно солидный материальный достаток, что позволило расширить круг его интересов — в частности, он увлекся автомобилями, поменял одну за другой две машины марки

«Жигули» и очень гордился тем, что ездит практически без нарушений, не давая повода инспекторам ГАИ для претензий. В эти годы он был особенно отзывчив и щедр по отношению к друзьям и нередко выручал их в денежных затруднениях. Вообще, у него в жизни было много интересных встреч, дружеских связей с незаурядными людьми. Еще в 60-е годы он познакомился и завязал товарищеские отношения с Юрием Гагариным и рассказывал мне, что тот даже предлагал ему перейти в отряд космонавтов. Бывал в гостях у Юрия Нагибина и Беллы Ахмадулиной, дружил с актером МХАТа Алексеем Покровским, часто посещал спектакли с его участием. Буквально боготворил своего учителя, профессора Фельдбаума. Однажды даже специально пригласил меня в институт на одну из научных дискуссий, чтобы послушать, как будут выступать академик Петров и, конечно, профессор Фельдбаум.

Разумеется, жизнь несла с собой немало невзгод и неприятностей. Толя никогда на них не жаловался, но, будучи человеком эмоциональным, все принимал близко к сердцу, многие переживания держал в себе, лишь время от времени давая выход накопившимся раздражительности и досаде. А поводов — больших и малых — было достаточно. Не говоря уже о возникавших конфликтах на работе, глубокое разочарование, например, доставляли неоднократные и, к сожалению, безрезультатные (несмотря на выдвижения Ученым советом Института) попытки баллотироваться в члены-корреспонденты Академии наук СССР. На бытовом уровне огорчение вызывали житейские предпочтения сына Андрея, который, вопреки Толиному желанию, не пошел по стопам отца, а избрал профессию, связанную с телевидением. А в конце семидесятых годов начались и проблемы со здоровьем. Он никогда особенно о нем не заботился — ходить к врачам, лечиться было для него мукой. Однако его все чаще стали беспокоить щитовидная железа и сердечное недомогание. Обстоятельства складывались так, что пришлось лечь сначала в 59-ю Городскую клиническую больницу, а затем в Институт кардиологии им. А.Л. Мясникова, где ему сделали коронарографию. Причем, по его рассказам, в ходе этой операции он перенес клиническую смерть.

Девяностые годы принесли новые испытания, связанные с развалом страны и ухудшением положения в сфере науки,

что его глубоко удручало. А в 1993 году ему была нанесена еще одна душевная травма — от него ушла Ольга. На майские праздники мы с ним и моей женой Галей, которую он уважал и любил, уехали на несколько дней в дом отдыха Карачарово на Волге. А когда вернулся домой, его ждала записка от жены, в которой она сообщала, что решила уйти. Больше всего его возмущала эта фраза: «Я решила». «Ты представляешь? Она решила!» — негодовал он, твердя, что ему нанесли удар в спину. Оформив развод спустя некоторое время, он никогда больше не упоминал ее имя и всячески избегал любых, даже случайных контактов с ней. Причиненный ему моральный ущерб еще долгое время отягощал его память.

После развода он жил довольно уединенно, целиком отдавшись научной работе, написанию книг и статей. Одеваться стал скромнее, не очень заботился о своей внешности. Справляться с бытовыми трудностями ему помогала пожилая женщина, вдова его старого друга, Раиса Ивановна (фамилии не помню), которая убирала в квартире и готовила ему обеды и ужины. Он был непринтлив в еде, к спиртным напиткам и разным яствам относился равнодушно и больше всего, по его собственным словам, любил супы и прочие первые блюда, а также всяческие пирожки и свежий, с хрустящей корочкой, хлеб. Когда я обращал внимание на то, что он прибавляет в весе, говорил: «Ничего не в силах с собой поделаться. Могу вечером, сидя у телевизора, за просто съесть батон белого хлеба».

В последние годы мы стали видеться значительно реже. Он чаще хворал, ему стало трудно ходить, появились признаки диабета. Наши беседы приобретали все более минорный характер, а в его лексиконе все чаще появлялись слова «Бог», «Божий промысел», «смерть». Осуждая моральную деградацию российской общественной жизни, в которой главным мерилom успеха и целью сделались деньги, он возмущался: «Почему это все так стремятся к легкому, беззаботному существованию? Все хотят легкой жизни! А надо бы желать легкой смерти! Ведь недаром же есть такое изречение: “Легкой жизни я просил у Бога — легкой смерти надо бы просить!”»

Еще одной его излюбленной темой в тот период стало размышление о жизни после физической смерти, о возможности снова увидеть своих близких и любимых. Одно его занимало:

как понять при новой встрече, что это именно они, как их узнать? «У кого из старых поэтов были такие строчки о двух любящих людях, мечтавших встретиться после смерти? У Гейне, нет?» — спрашивал он и цитировал: «... И час настал. Наступило за гробом свиданье. Но в мире мире новом друг друга они не узнали». В русле этой же темы он неоднократно заводил разговор о переселении душ, верил в реинкарнацию, по-детски вопрошая: «А интересно, кем я буду в следующей жизни?» Что я мог ему на это ответить?

Впрочем, возвращаясь к реальности, Анатолий Григорьевич всегда повторял, что нашему с ним поколению крупно повезло. Многие исторические события XX—XXI века, которые мы пережили, к счастью, почти не коснулись нас именно своей разрушительной стороной. Ни Октябрьская революция, ни Великая Отечественная война, ни репрессии сталинских лет, ни борьба с инакомыслием, ни горбачевская перестройка и развал Советского Союза — т.е. все то, что причинило катастрофический ущерб основной массе старшего поколения. Попутно хотелось бы заметить, что, хотя он и не слишком жаловал руководство СССР, перестройку воспринял с большим скепсисом, а к Горбачеву относился довольно критически. Но вот кого уж и вовсе категорически не воспринимал, так это Ельцина, считая, что его правление приводит к разрушению основ государства и, в частности, к упадку науки и культуры. На первых порах я с Толей не соглашался, полагая, что это он излишне резок в своих суждениях, но по истечении нескольких лет правления «царя Бориса» был вынужден признать правоту моего друга. Надо сказать, что и деятельность нынешнего руководства России оценивалась им прежде всего с точки зрения состояния и развития в обществе науки, особенно фундаментальной. А положение дел в этой области его тревожило и было, на его взгляд, неутешительным.

Последний раз мы виделись незадолго до его смерти. Он позвонил мне из больницы и коротко сказал: «Приезжай прощаться». Я приехал в Институт рентгенологии, где он перенес операцию. Он еще мог ходить, сам встретил меня, и мы проговорили около двух часов. Практически Анатолий Григорьевич уже ни на что не надеялся и лишь сетовал на то, что много не доделал — не успел поучаствовать в воспитании своего младшего внука Калика, которого он обожал, не успел написать задуман-

ные книги, для которых накопилась масса рукописных заготовок. «Мне бы еще несколько лет жизни... И почему судьба так жестоко со мной обошлась? Что я такого сделал?» — сказал он обреченно. Прощаясь, мы обнялись, и я ушел, не желая верить, что все кончено, и питая некоторую, хоть и слабую, надежду, что моему старому другу все же удастся одолеть мучительный недуг. К несчастью, этого не произошло.

Да, он был поразительно целеустремленным, великим тружеником. Самое уничижительное слово в его лексиконе было «бездельник», особенно если это касалось науки. По его собственному признанию, даже в нестабильные, как теперь говорят, «лихие» девяностые годы служение науке составляло смысл его жизни, помогало забыть житейские неурядицы и горести, дарило заряд бодрости, энергии и радости жизни. Таким он остался в моей памяти. У Константина Симонова есть замечательные строчки: «Неправда, друг не умирает. Он рядом быть перестает»... Да, это так! Перестает быть рядом, но живет в сердце. Всегда.

М. Д. Климовицкий

## Друг

О Толе Бутковском мне трудно говорить беспристрастно. Я всегда восхищался его бережным, товарищеским отношением к порядочным людям, особенно к близким.

Я познакомился с Толей Бутковским в марте 1954 года, на студенческой научно-технической конференции в Институте стали, где мы учились (я на четвертом курсе, а Толя на третьем). С тех пор зародилась наша крепкая мужская дружба, которая продолжалась до последних дней его жизни (последний раз я видел Толю 30 августа 2011 г.). Я не встречал человека, который бы так трепетно и бережно относился к дружбе. Толя говорил, что талант инженера, врача, ученого и т. п. можно создать, развивать, совершенствовать; талант дружбы — это уникальный талант, его нельзя создать. Он или есть или его нет. Это Божий дар.

Толя был очень строгим другом. Он никогда бы не пошел на сделку со своей научной совестью даже для самого близкого человека. Обнаружив ошибки в работах друзей, учеников, он всегда подсказывал пути их исправления, но никогда не позволял обнаруживать работу с ошибками.

Мне пришлось последние годы жить в Подмоскowie на даче, и Толя часто приезжал к нам. С ним было очень интересно гулять и рассматривать при этом различные научные и технические проблемы. Он всегда внимательно выслушивал мои доводы и если он был с ними не согласен, то очень корректно возражал.

Мне не единожды довелось бывать с Толей на банкетах, да и в различных застольных компаниях. Толя никогда не стремился быть душой компании, но благодаря своему уникальному интеллекту, своей культуре и обаянию он всегда оказывался душой компании. Очень интересно всегда было слушать его логичные высказывания по самым разнообразным вопросам.

Толя был не только выдающимся ученым, признанным во всем мире создателем теории оптимального управления системами с распределенными параметрами, но и принципиальным борцом со всякого рода недостатками в нашей жизни.

Еще очень долго его человеческие и научные достоинства будут с нами.

В. И. Финягина

### **О моем руководителе**

Я могу точно сказать, когда я впервые увидела, заметила, вернее, выделила из общей массы окружающих меня незнакомых людей Анатолия Григорьевича Бутковского. Это случилось 10 октября 1963 года.

Всего несколько недель (с 21 сентября) прошло с тех пор, как я появилась в Институте автоматики и телемеханики, молодой специалист, по распределению попавший сюда из МАИ с кафедры, которой руководил Борис Николаевич Петров. Побеседовав с несколькими руководителями отделов — Тихоновым (конструкторское бюро), Б.Я. Коганом, насторожившим меня некоторой суровостью, я попала на беседу с Александром Ароновичем Фельдбаумом, который привлек меня своей доброжелательностью, и я стала инженером лаборатории № 21 под руководством Александра Ароновича. Удивительный был человек, но здесь речь не о нем. Поэтому вернемся в 10 октября 1963 года.

В этот день мы с моими новыми сотрудниками сидели в конференц-зале Института на заседании Ученого совета, где некий молодой человек вещал что-то для меня не совсем понятное со сцены, полностью увешанной плакатами с бесконечными

формулами. Я еще не знала историю Института, не имела никакого понятия ни об уровне его в научном мире, ни о людях, работающих в нем. Ну, разве только то, что где-то здесь работает заведующий моей кафедрой, правда, я его не видела ни разу ни в МАИ, ни здесь. Здесь же где-то есть Владимир Семенович Пугачев — он читал нам лекции, фамилии Б. Я. Коган и Я. З. Цыпкин были известны мне по нашим учебникам. И молодой, высокий, обаятельный доцент с нашей кафедры В. Ю. Рутковский вел у нас занятия и руководил научно-исследовательской работой студентов. Да еще два моих сокурсника — Владик Игнатущенко и Миша Соловьев. Вот, собственно, и все, что я знала. В этот день проходила защита докторской диссертации, для меня тогда что-то запредельное.

Скорее всего, у меня был довольно рассеянный взгляд, не горели мои глаза, совсем не горели. Мой сосед, Эдуард Евгеньевич Гачинский, в какой-то момент, указав на докладчика (А. Г. Бутковского), настоятельно мне посоветовал: «Смотри на него! Бери с него пример!» И что я увидела, последовав его совету? Увидела молодого, симпатичного, где-то даже обаятельного человека. Не больше, но заметила. Позже очень редко я встречала его в коридорах, не бродил он по коридорам. Гораздо чаще в те времена я встречала его на концертах в консерватории. Ну, конечно, я постепенно узнала, что это очень способный, подающий надежды человек.

Убедив себя в том, что я не в состоянии защитить даже кандидатскую диссертацию, т. е. я напрасно занимаю чье-то место в научном мире, и закончив к тому времени еще вечерний Институт патентоведения, я перешла работать в Сектор общих вопросов автоматике — небезызвестная СОВА. В 1968 г. Институт находился в состоянии переезда в новое здание на Калужской. На втором этаже КОНа (корпуса общего назначения) было решено создать выставку разработок нашего Института, куда меня вскоре и перевели. Мне нужно было уметь рассказать о каждой представленной разработке, для чего пришлось плотно взаимодействовать с разработчиками. Иногда мы просили их зайти к нам, иногда ходили сами по лабораториям. Для меня это был очень продуктивный период в работе. Проходило время, и я осознала, что волею судеб я попала в Институт выдающийся, неординарный. Я наконец-то стала реально представлять,

что собой представляет наш Институт, какое место он занимает в научном мире.

Анатолий Григорьевич тоже заходил к нам на выставку. Это все еще был обаятельный, всегда улыбающийся молодой человек, складно и доходчиво объясняющий смысл своей работы. В лаборатории я его тоже помню. Он всегда сидел за столом, самым близким к полуоткрытому в любое время года окну, всегда что-то писал. На столе листки с формулами, в пальцах неизменная сигарета. Даже если за соседним столом несколько человек чаевничали и вели какие-то беседы, место Анатолия Григорьевича было только за рабочим столом.

К концу семидесятых годов он уже был заведующим лабораторией. Наши постоянные, хотя и непродолжительные встречи по работе привели к тому, что постепенно «здравствуйте» при встречах переросли в «здравствуй». И наступил опять сложный момент в моей жизни. Руководство выставкой переходит к Аделине Петровне Шмелевой. Я в растерянности. Понимаю, что с ней мне не работать, а что делать, не знаю. И тут Аделина Петровна — огромное ей спасибо и вечная благодарность — звонит мне и спрашивает, не буду ли я возражать, если меня переведут в лабораторию Бутковского.

Нужно сказать, что наш директор, Вадим Александрович Трапезников, всегда был против всяких переходов сотрудников из одной лаборатории в другую, он предпочитал освободиться от сотрудника, желающего изменить свое место работы. Коротче, переходы, перемещения внутри Института не приветствовались (была борьба с текучкой кадров). Речь шла не только о каком-то старшем инженере, но даже и о заведующих лабораторией (посмотрите, например, на судьбу Г. П. Катьсы, зав. лабораторией, д. т. н., профессора, человека, работающего в отряде космонавтов в составе научной группы, поддерживаемой самим С. П. Королевым. От него предпочли избавиться). И что я буду делать в лаборатории? Я ведь уже давно отошла от научной работы.

Этот момент — поворотный момент в моей жизни. Какой-то содержательной работы для себя, кроме вспомогательной, секретарской, я и не представляла. И на мой вопрос по поводу моих занятий в его лаборатории с обычной улыбкой, очень твердо Анатолий Григорьевич сказал: «У нас есть 4 группы, каждая из которых занимается определенной тематикой. Тебе задание —

ходить на все семинары всех групп, пытаться понять смысл их работы и выбрать ту группу, тематика которой тебе ближе, где ты хотела бы работать. Со всеми вопросами — ко мне».

Всем известен характер Анатолия Григорьевича. Сказано — должно быть сделано. Все так и было. Следующий серьезный разговор: «Ну, что, выбрала группу?» И вот, наконец, после некоторого колебания, мое первое самостоятельное решение — работать в группе, занимающейся подвижным управлением.

У Анатолия Григорьевича была потрясающая способность вселить в человека уверенность в том, что он может что-то сделать, чего-то достичь. Я начала заниматься конкретной задачей, и мне в самом деле было интересно. А если работа интересна человеку, он и действительно может сделать что-то приличное.

Я ощущала постоянный контроль над моей работой. Не давление, а контроль. И постоянной оставалась фраза: «С вопросами — ко мне!» На самых начальных этапах работы я узнала разницу между самой работой и ее описанием; описанием устным (доклад на конференции, перед незнакомой аудиторией) и описанием письменным (статья в специальном научном журнале). Сейчас это кажется естественным, а тогда, когда ты только начинаешь, эти «новости» находятся на границе с шоком. После первой же неудачи можно опустить руки и бросить все, столкнувшись с необходимостью написать первую статью или сделать свой доклад.

У меня был такой момент. Я тогда занималась, можно смело сказать, «вылизыванием» своей работы: «Хочу, чтобы все было представлено красиво». И вот вызов в кабинет: «Ты вот это сделала?» — «Да». — «А это посчитано, доделано? Статей опубликованных сколько?» — «Столько». Еще несколько вопросов и резюме: «У тебя готов материал, который можно представить для защиты полноценной, хорошего уровня диссертации. Нужно оформлять. Начинай писать».

Читателю может показаться, что я пишу свою биографию. С одной стороны, это так и есть, но с другой — моя цель показать стиль руководства, которого придерживался этот человек. Всем нам известно, какого уровня работы выпускал Анатолий Григорьевич. Каждая его работа, будь то книга или статья в журнал, доклад, пересматривалась, корректировалась им по нескольку раз. Представляете, сколько времени на все это требовалось. Другими

словами, голова этого человека была постоянно занята весьма серьезными мыслями, идеями на уровне прорыва в мировой науке. И, с другой стороны, он не забывал следить за движением, ростом своего обыкновенного подчиненного, который может быть хорошим исполнителем, но прорыва в науке априори не сделает.

Это было в характере Анатолия Григорьевича. Это было залогом того, что из лаборатории никто не хотел уходить. Мы же, такие сотрудники, как я, отнимали у большого ученого много времени. И никто, кроме него самого, не заставлял его уделять нам его дорогое, в полном смысле дорогое время. Именно поэтому наша лаборатория держалась в постоянном составе долгое время. И только тогда, когда все начало разваливаться, начиная «с головы», — государство, экономика, организация науки, образование и дальше, дальше, ... ниже, ниже, — сотрудники вынуждены были уходить — семья, дети, зарплата, на которую невозможно стало сносно существовать. Приток рабочей силы нужного уровня уменьшался. Анатолий Григорьевич с горечью это переживал.

Отвлекусь от своей биографии, не дают мне покоя мои размышления по поводу начатой Анатолием Григорьевичем работы по Единой Геометрической Теории Управления — уже заявленный им в печати термин — ЕГТУ.

В записках его самого есть упоминание о том, что он первый в научном мире обнародовал в печати термин «системы с распределенными параметрами». Посмотрим публикации — это развитие от идеи в голове до выхода на «мировую арену». Сначала в Институте на конференциях, в докладах, выступлениях, сообщениях, затем в статьях. За десять—двенадцать лет работы, т.е. по 1963 год, А.Б. Бутковский опубликовал более десятка статей в ведущих научных журналах типа АиТ (т.е. с переводом на англ. яз.) и, наконец, — год 1963 — его доклад «Оптимальное управление системами с распределенными параметрами на 2-м Конгрессе ИФАК («Optimal Control of Systems with Distributed Parameters»). The 2nd IFAC Congress. Basel, London, Butterworth, Munich, Oldenburg. 1963). Затем вышедшие в СССР «Труды II Конгресса ИФАК» (Базель, Швейцария. 1963). М.: Изд-во ВИНТИ, 1963. М.: Наука, 1965).

Кстати сказать, еще один термин был введен А.Г. Бутковским — СРП с подвижным управлением. Ко времени введения

этого термина в лаборатории уже были публикации на эту тему, существовала группа, работавшая в этом направлении, но термин предложил именно он.

К чему это я? Навязчивая научная идея все-таки выходит в свет. У меня появилась мысль об аналогичном развитии идеи ЕГТУ.

Разговоры о ЕГТУ начались в лаборатории какое-то время назад.

С 1975 г. по 2001 г. (год выхода книги «К единой геометрической теории управления» (М.: Наука, 2001. 352 с. ISBN 5-02-002557-7. Совместно с А. В. Бабичевым, С. Похолойнином)) А. Г. Бутковским был сделан ряд докладов на конференциях разного уровня и опубликовано большое количество статей в научных журналах (АиТ, Изв. АН СССР, сер. Техническая кибернетика, Изв. РАН, сер. Теория и системы управления), т. е. с последующим переводом их на английский язык (далеко не полный список их можно посмотреть в этой книге в разделе «Приложение»).

Конечно, мне можно возразить, что между идеей выпуска в научный мир нового направления — СРП — и реальным признанием его прошло всего несколько лет (чуть больше десятка лет), а идея ЕГТУ и сейчас под большим вопросом, не очень широко эта идея поддерживается, много есть вопросов и недоумений. Но, на мой взгляд, нужно принять во внимание, что Бутковский в пятидесятых—шестидесятых был очень молод, т. е. активен, увлечен, а идея лежала на поверхности, он практически ее только подхватил. Идея ЕГТУ реально более закрытая. Возможно, это путь тупиковый, но небезынтересно в ней покопаться, разобраться, если можно так выразиться, «поизучать», если принять во внимание уровень этого ученого. И еще не нужно забывать, что в это время человек уже был нездоров, и часть его энергии уже уходила на преодоление этой «нездоровости».

Еще одно соображение.

А. Г. Бутковский — человек большой науки — в научном мире вращался в более высоких сферах, чем, например, я — обычный к. т. н.: Бутковский и Р. Винер, Бутковский и Нетушил и т. п. Язык общения мне, прямо сказать, был недоступен. Мне приходилось присутствовать при специальных разговорах, и я видела — разговор интересный, собеседники понимают друг друга, им интересно беседовать, а я всего-то понимаю, что говорят

о ВАЖНОМ. Но принять участие в обсуждении я не могу. Уровень другой. ЕГТУ, как область интересов А. Г. Бутковского, далека от меня и, как мне кажется, от большинства сотрудников моей лаборатории, которой руководит Анатолий Григорьевич. Мы — в лучшем случае хорошие инженеры, способные выполнить некоторые действия, чтобы решить некую практическую задачу, сформулированную и поставленную нашим руководителем, да и то под его контролем (чтобы не занесло в сторону).

С другой стороны, этот человек возглавляет коллектив (человек 20) такого «сырого материала». Чтобы коллектив работал, надо его заинтересовать, обрисовать каждому его перспективы в соответствии с его уровнем развития и обеспечить возможность «покорения возможных вершин» для тех сотрудников, для которых перспектива эта привлекательна. Это — РАБОТА, требующая от руководителя определенной затраты энергии, т. е. отвлечения его от проблем, которыми ему, как ученому, интересно заниматься.

Сидел бы в своем кабинете, занимался своей работой, может, тогда идея, которая его мучила и занимала, и получила бы развитие. Но почему-то он так не поступил. Мне кажется, это потому что он чувствовал свою ответственность за нас, за наше развитие и в конечном счете за нашу научную карьеру. Помните Экзюпери — «Ты навсегда в ответе за всех, кого приручил» («Маленький принц»). Да и место его лаборатории на общем научном фоне в Институте ему не безразлично.

И возможно, что если бы начиная с 1976 г. (см. список публикаций о ЕГТУ) он начал заниматься не нами, а этой идеей, то она получила бы развитие к концу его жизни.

Связь между направлениями науки явно существует, и, если найдется молодой начинающий, способный и амбициозный человек, который ознакомится с книгой о ЕГТУ и обязательно с философскими размышлениями Анатолия Григорьевича, опубликованными в 2002 и 2003 гг., а также внимательно просмотрит материалы, которые он продолжал писать и складывать в папки под названием «К ЕГТУ» (это обычная его практика), возможно, этот молодой и перспективный человек заинтересуется и попытается развить идею. Меня поддерживает мысль, что Анатолий Григорьевич в научной своей жизни бредовых идей не выдвигал, просто идея ЕГТУ достаточно сложна, обширна и глубже «закопана».

В конце этой заметки о моем руководителе хочу только добавить, что я ему бесконечно благодарна за такое руководство. Хотя, как говорится, мне не раз приходилось получать сеанс «катанья на слонах». В конце его жизни мы, сотрудники, часто на него обижались, часто были недовольны его резкими высказываниями о нашей работе (чаще всего о нашей лени). Но мне представилась возможность ознакомиться с его личным дневником (я разбирала его архив, подготавливая эту книгу его памяти), я прочитала, что уже несколько лет тому назад он узнал о своей болезни. Остается только удивиться силе этого человека. Мы работали с ним буквально до последнего дня. Он уже знал, что уходит, но, к примеру, у меня есть план моей личной работы, составленный в то время вместе с ним. Его нет с нами уже два года. Но, закончив эту книгу, я буду продолжать работать по плану, откорректированному моим руководителем. У меня такое чувство, что он меня не бросил, продолжает помогать мне в работе.

Я понимаю, что в таком Институте, как наш, мой заведующий лабораторией не единственный, кто мог заниматься большой наукой, но не забывал об интересах и благополучии своих сотрудников. Это и наш директор В. А. Трапезников, и заведующие лабораториями Б. Н. Петров, М. А. Айзерман, Я. З. Цыпкин. Сейчас в Институте есть лаборатории, которые носят имена этих выдающихся наших современников. Принципы их руководства, мне кажется, если и отличались один от другого, то ненамного, но в главном — они, эти принципы, наверняка совпадали. Именно поэтому имена этих людей остаются в памяти не только мировых ученых, но и сотрудников нашего Института. И имя Анатолия Григорьевича Бутковского по праву занимает свое место в этом ряду.

В. А. Кубышкин

## **О работе с Анатолием Григорьевичем Бутковским**

### ***1. Знакомство. Первые впечатления***

В ИПУ я пришел в 1972 г. после окончания МВТУ им. Н. Э. Баумана и двух лет службы в Советской Армии (в то время многих призывали после окончания вуза служить 2 года на офицерских должностях). Дипломную работу я писал в ИПУ под руководством Е. П. Чубарова. После окончания службы я позвонил ему, и он пригласил меня на работу к нему в группу, пообещав

быстрый научный рост. Он работал тогда в лаборатории А. Б. Челюсткина<sup>1</sup> и там же работал в то время А. Г. Бутковский, который был еще старшим научным сотрудником и курировал группу Е. П. Чубарова. При поступлении необходимо было пройти собеседования с А. Г. Бутковским и с А. Б. Челюстким. Евгений Петрович сказал, что А. Г. Бутковский — ученый мирового масштаба, основоположник нового направления в науке, автор многих известных работ по управлению системами с распределенными параметрами, в том числе монографии, которую уже перевели на несколько иностранных языков. Перед собеседованием я волновался и представлял А. Г. Бутковского как человека в возрасте, убеленного сединой или обладающего солидной лысиной. Ожидал вопросов по его книге, которую я предварительно бегло посмотрел и которая показалась мне очень сложной. Каково же было мое удивление, когда я увидел перед собой совсем молодого человека, почти ровесника (на самом деле он был, конечно, значительно старше меня, но выглядел в то время моложе своих лет). Позже я узнал, что примерно такое же первое впечатление А. Г. Бутковский производил на многих людей, которые видели его впервые. Он задал несколько вопросов, один из которых я очень хорошо запомнил: не забыл ли я за время службы в армии все то, чему меня учили в вузе? В целом, его вопросы были самые обычные: место жительства, семейное положение, как учился в вузе, какие предметы нам читали вообще, какие читали предметы, связанные с управлением, где проходили практику и т. п. Вопросов, связанных с теорией систем с распределенными параметрами, он не задавал. В общем, как я понял, собеседование прошло успешно. Зав. лабораторией А. Б. Челюсткин, крупный ученый и замечательный, интеллигентный человек, задал лишь несколько незначительных вопросов, и я был принят на работу.

## *2. Первый семинар с А. Г. Бутковским*

Через некоторое время после поступления на работу Е. П. Чубаров попросил меня посмотреть решение уравнения тепло-

---

<sup>1</sup> В то время зав. лабораторией Г. П. Катус ушел из Института, его лаборатория расформировывалась, и сотрудники устраивались кто куда сможет. Некоторые уходили из Института, некоторые устраивались в другие лаборатории. Е. П. Чубарову предложили работать в лаборатории А. Б. Челюсткина.

проводности с подвижным воздействием. Изрядно «попотев», я получил аналитическое решение для одномерного объекта с точечным воздействием, и мы решили устроить семинар с приглашением А. Г. Бутковского, чтобы наметить направление дальнейших исследований. После того как я доложил о полученных результатах, А. Г. Бутковский вышел к доске и буквально в несколько действий свел полученное решение к проблеме моментов. Он сказал, что эта проблема моментов — очень интересна в теоретическом плане, так как она является нелинейной, а нелинейную проблему еще никто ранее не рассматривал и не решал. Так была поставлена новая задача управления.

Это выступление А. Г. Бутковского произвело на меня огромное впечатление. Он моментально увидел в громоздких формулах новую задачу, вычленил эту задачу и очень просто и понятно объяснил, как эта задача получена и в чем она состоит. Я понял, что необходимо очень много работать, чтобы иметь возможность так просто оперировать сложными вещами и ясно их излагать.

После этого семинара А. Г. Бутковский стал чаще появляться в нашей группе, спрашивал, как идут дела, советовал посмотреть ту или иную литературу.

### *3. Аспирантура. Работа с сотрудниками*

В 1976 году я поступил в аспирантуру к А. Г. Бутковскому. Аспирантура была заочной, поэтому фактически ничего не изменилось, я продолжал работать на своем рабочем месте, но А. Г. Бутковский формально стал моим руководителем. Следует сказать о том, как в то время А. Г. Бутковский работал с аспирантами и молодыми сотрудниками, каких принципов придерживался.

Один из главных его принципов был такой. Аспирант (сотрудник) никогда не должен спрашивать руководителя, что ему делать дальше. Аспирант должен подготовить и сформулировать несколько вариантов возможного продолжения работы, а дело руководителя только выбрать из представленных вариантов наиболее удачный и перспективный. Он считал, что если аспирант спрашивает руководителя, что ему надо делать, то такому аспиранту не место в аспирантуре, так как из него вряд ли получится хороший научный работник.

Второй принцип: рабочий день научного работника должен продолжаться 24 часа в сутки. Иными словами, научный работник,

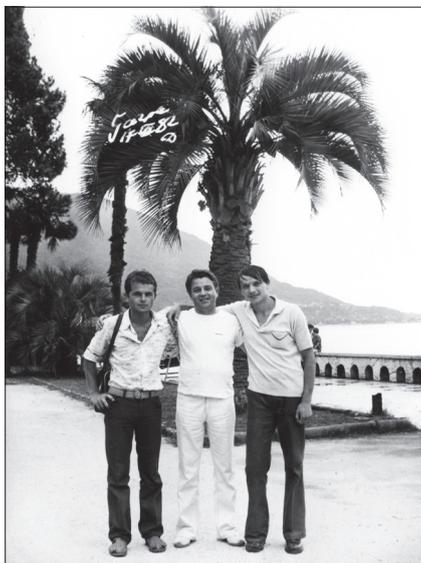
по мнению А. Г. Бутковского, должен думать над проблемой не только на работе, а все время, где бы он ни был и чем бы ни занимался: на прогулке, в кино, в театре, во время занятий спортом, на даче и т. п., днем и ночью. Только тогда, по его мнению, может быть получен новый интересный результат. Сам он всегда придерживался этого принципа и требовал от других, но сотрудникам и аспирантам, конечно, было трудно всегда выполнять этот принцип.

Третий принцип был шуточный, но имел не шуточный смысл. Он состоял в ответе на вопрос: какая часть тела является наиболее важной для научного работника? Ответ был следующий. Наиболее важной для научного работника частью тела является задница (А. Г. Бутковский использовал более грубое слово). Иными словами, научный работник, какой бы талантливый он ни был, не получит важных результатов, если не обладает должной усидчивостью. Усидчивости А. Г. Бутковского можно было только позавидовать, зная, сколько книг он написал. Такой же усидчивости он требовал от аспирантов и сотрудников.

Как руководитель, А. Г. Бутковский большое внимание уделял качеству научных работ, которые выходили из стен лаборатории. Это относилось как к аспирантам, так и к сотрудникам. Помимо того, что в статье или докладе должен был содержаться весомый результат, он особое внимание уделял стилю изложения материала, ясности и одновременно краткости изложения. Он всегда был противником длинных предложений, так как считал, что длинное предложение либо затемняет основную мысль, если она есть, либо скрывает отсутствие мысли в предложении. Он предлагал разбивать длинное предложение на несколько коротких, так как тогда станет более ясным смысл предложения или отсутствие оно. Если статья, попавшая к нему, была написана в плохом стиле, не ясно, плохим языком, А. Г. Бутковский очень жестко реагировал, делал порой очень едкие замечания. Такая проработка надолго запоминалась, и в следующий раз автор, прежде чем показывать статью А. Г. Бутковскому, старался выявить и исправить все неточности, ошибки, опечатки, длинноты. Порой приходилось по нескольку раз переписывать одну и ту же работу до тех пор, пока А. Г. Бутковский не добивался краткости и одновременно ясности изложения. Несмотря на жесткость, такой подход приносил положительные плоды, и из лаборатории практически не выходили слабые работы.



Возле дома в Беляево-Богородском с женой Инной, сыном Андреем и другом Анатолием Селивановым, конец 1960-х годов



На отдыхе в Гаграх с сыном Андреем (справа) и его приятелем, июль 1982 г.



«Привет из Японии». Сын А.Г. Бутковского Андрей, студент Института стран Азии и Африки МГУ, на стажировке, 1983 г.



Любимые сын Андрей и внук Калислав (1,5 года), весна 2004 г.



В гостях у А.Б. Селиванова, друга Анатолия Григорьевича со школьных лет и до конца жизни. Подпись на фото: «Всех одолеем!». Конец 1990-х годов



С другом М.Д. Климовицким на его даче в подмосковном Быково, 2005 г.



Анатолий Григорьевич в кабинете (к. 470), весна 2011 г.



Экскурсия в Институт с любимым внуком Калиславом и его мамой Светланой, весна 2011 г.



Внук Калислав за рабочим столом дедушки (к. 470), весна 2011 г.



Внук Калислав с мамой в Институте, весна 2011 г.



Одна из последних фотографий (весна 2011 г.).  
У стенда № 13 «Оптимальное управление» — прежде и ...



... тот же стенд № 13 «Оптимальное управление» — теперь

Необходимо заметить, что А. Г. Бутковский обладал очень развитой интуицией, мог достаточно точно оценить работу, даже после беглого ее просмотра.

Примерно так же, как со статьями, обстояло дело с выступлениями на лабораторных семинарах. Если выступающий говорил запинаясь, неуверенно или с повторами, или использовал некорректный или жаргонный термин, или допускал не совсем ясное выражение, Анатолий Григорьевич останавливал докладчика, делал ему замечания, часто в очень резкой форме. Во многих случаях это сильно действовало на докладчика, он терялся и дальше начинал говорить еще хуже. Такое отношение А. Г. Бутковского к семинарам заставляло докладчиков очень тщательно готовиться к каждому выступлению, но даже тщательная подготовка не всегда помогала, так как в любом выступлении всегда можно было найти повод для критики. Особенно тщательно приходилось готовиться к выступлениям во внешней среде, на защите. Эти выступления приходилось писать и переписывать и репетировать много раз.

#### ***4. Заведующий лабораторией. Научная работа***

В 1975 году в составе лаборатории А. Б. Челюсткина была организована отдельная группа под руководством А. Г. Бутковского, а через два года, после смерти А. Б. Челюсткина, А. Г. Бутковский становится заведующим лабораторией. В течение первых лет после назначения административные обязанности никак не влияли на научную работу А. Г. Бутковского. Долгое время заместителем заведующего была Ася Исааковна Тропкина, и она успешно выполняла всю рутинную административную работу. А. Г. Бутковский старался меньше вникать в административные дела и практически целиком посвящал свое время научной работе, написанию новых книг. Этот период времени (примерно 13–14 лет после того, как А. Г. Бутковский возглавил лабораторию в 1976 году) можно назвать золотым для лаборатории. Сам А. Г. Бутковский издал самостоятельно и с соавторами за это время 7 книг (см. список трудов А. Г. Бутковского), численность лаборатории временами вырастала до более чем 30 человек, наблюдался хороший баланс между зрелыми и молодыми сотрудниками, из лаборатории выходило множество статей, докладов, сотрудники часто ездили по всей стране на различные научные

конференции, совещания, симпозиумы. По результатам соревнования, проводимого в Институте, лаборатория неизменно входила в первую, наиболее успешную группу. В лаборатории было в разное время до 7 относительно самостоятельных групп, которые занимались разными проблемами управления системами с распределенными параметрами. При этом не возникало конфликтов как внутри групп, так и между группами, которые выходили бы за рамки лаборатории. Лабораторию А. Г. Бутковского многие заведующие ставили по показателю хорошего морального климата в пример другим лабораториям.

В эти годы А. Г. Бутковский часто выступал на институтских семинарах по тем или иным вопросам. Его выступления обычно проходили в малом конференц-зале, и зал в это время неизменно был полон. Особенно запомнилось выступление, на котором он докладывал свои результаты по теории дифференциальных включений и построению фазовых портретов систем с управлением. В то время его доклады были логически очень хорошо структурированы, он излагал сложные вещи ясно, простым и понятным языком. Это была одна из причин того, что на его выступления приходило много людей.

В эти же годы был организован и регулярно проходил семинар по управлению системами с распределенными параметрами с подвижным воздействием. Семинар назывался общемосковским, но выступить на этом семинаре приезжали научные работники со всего Советского Союза. Особый вес придавало семинару то, что на каждом заседании присутствовал Анатолий Григорьевич Бутковский. Многие приезжали доложить на семинаре результаты своих диссертационных работ. Они часто просили его дать оценку их работам, дать отзыв на диссертацию или выступить в качестве оппонента. Если А. Г. Бутковский считал работу достойной, он всегда помогал советом, давал отзыв, иногда выступал и в качестве оппонента.

Особенно запомнился первый семинар. На него были приглашены выступить с докладами ученые из Киева, Самары, Кирова, из московских организаций ВНИИЭТО, ВИЛС, ГИРЕДМЕТ и др. По результатам семинара был выпущен сборник докладов. Этот семинар прошел на высоком уровне и положил начало прочным регулярным взаимоотношениям с учеными из многих городов, укрепил связи с отраслевыми

институтами, которые занимались в то время системами с подвижным воздействием.

Другая школа-конференция по подвижному управлению проходила в Самаре, вернее в Самарской области, в пансионате, расположенном в живописном месте. Там также собрались ученые со всего Советского Союза. Была хорошая погода, и было удобно и комфортно совмещать обсуждение докладов с прекрасным отдыхом на природе. Особый вес этой конференции также придавало присутствие А. Г. Бутковского. Эту школу организовала группа ученых из Самары: Э. Я. Рапопорт, М. Ю. Лившиц, М. В. Дилигенский и др. Более подробно об этой школе-семинаре написано в статье Э. Я. Рапопорта в этой же книге.

### *5. Перестройка, последние годы*

После перестройки 1990-х гг. резко снизились реальные зарплаты и люди либо уходили из Института в организации, позволяющие хотя бы минимально обеспечить существование своих семей, либо подрабатывали в других организациях. Количество сотрудников лаборатории резко уменьшилось.

В эти годы А. Г. Бутковский стал больше времени уделять вопросам, не связанным непосредственно с наукой и с его научной работой. Это вопросы философии, политики, образования, воспитания, религии. Свои взгляды на эти предметы он часто обсуждал с сотрудниками лаборатории, со знакомыми в Институте и вне его, публиковал в книгах, журналах, брошюрах, изданных в 1990-е и 2000-е гг. (см. список трудов А. Г. Бутковского). Желая ознакомиться с его последними взглядами на эти проблемы, не всегда бесспорными, лучше всего обратиться к первоисточникам.

А. Г. Бутковский очень тяжело переживал изменения, связанные с перестройкой и уменьшением требований, предъявляемых к ученым, научным работам, диссертациям, оттоком молодежи и талантливых сотрудников из науки. Несмотря на очевидные трудности, он продолжал упорно работать до последних дней. До того, как в последний раз лечь в больницу, каждый день ходил на работу, хотя было очень хорошо видно, что каждый шаг от дома до работы (он ходил пешком) ему дается с большим трудом. Он составил подробный план новой книги, начал ее писать и продолжал эту работу, будучи в больнице. Он про-

должал предъявлять свои повышенные требования к оставшимся сотрудникам лаборатории и к самому себе. Наверное, он был одним из немногих современных ученых, которые полностью и без остатка посвятили себя науке, многим пожертвовали ради науки.

А. И. Тропкина

### **Вспоминая А. Г. Бутковского**

Вся жизнь Анатолия Григорьевича Бутковского была посвящена развитию теории управления системами с распределенными параметрами. Эта, казалось бы, стандартная фраза в действительности отражает все содержание его жизни. Он говорил, что если ученому удастся решить задачу хотя бы на  $\epsilon$  выше тривиальной, то это уже неплохое достижение. Анатолия Григорьевича можно поставить в эшелон ученых, следующий за эшелонами великих ученых, таких как Ньютон, Эйнштейн и т. д. Анатолий Григорьевич никогда не останавливался — все время вперед и вперед. Разработанная им структурная теория находится на переднем рубеже использования фундаментальной науки в инженерных приложениях. Такой широко распространенный инженерный программный комплекс, как MATLAB, включает приложение SIMULINK для моделирования и анализа динамических систем, в который полностью укладывается разработанная Анатолием Григорьевичем структурная теория.

Анатолий Григорьевич активно занимался пропагандой своей научной работы. Его многочисленные печатные труды (в том числе переведенные на иностранные языки) были доступны самому широкому кругу инженеров, что выгодно отличает его от многих ученых-теоретиков, не заботящихся о своей аудитории. Он оставил после себя целый ряд последователей, таких, например, как Л. М. Пустыльников, Ю. Н. Андреев, А. Ч. Вырк, Э. Я. Рапопорт, А. Ю. Черкашин.

Когда он еще был старшим научным сотрудником и сидел в общей комнате, то он все время находился за своим столом и сосредоточенно работал. Курил и работал, не принимая никакого участия в случайно возникающих разговорах.

После того, как ушел из жизни заведующий нашей лабораторией А. Г. Челюсткин, единственным доктором наук в лаборатории оказался Анатолий Григорьевич, и эту должность пред-

ложили ему. Он не горел желанием ее занять, несмотря на то, что это повышение, кроме увеличения зарплаты, сулило и определенную независимость. Видимо, ему не хотелось отвлекаться от своей главной работы на всякие административные дела. Заняв должность завлаба, он свел к минимуму свое общение с сотрудниками, напрямую не занятых его тематикой. Он доверял сотрудникам и никогда не контролировал их деятельность. Тем самым ему удавалось постоянно заниматься своими проблемами. Лично у него всегда было несколько аспирантов, с которыми он вплотную работал, постоянно и довольно жестко требуя от них решения поставленных им задач. Не просто было быть аспирантом Бутковского.

Анатолий Григорьевич был яркой личностью, иногда неудобным в общении, но, несомненно, чрезвычайно умным и неординарным человеком. На все жизненные проблемы у него всегда был свой неординарный взгляд. С ним было очень интересно разговаривать на любые темы.

Долгое время он был беспартийным, что существенно затрудняло его жизнь. Вспоминается один интересный случай. Поскольку он был известным в мире ученым, то нашим органам приходилось время от времени выпускать его за границу. Естественно, при нем всегда находилось сопровождающее лицо, отвечающее за его благополучное возвращение. Однажды Анатолий Григорьевич принимал у себя известного английского ученого Притчарда. Они общались (Анатолий Григорьевич свободно владел английским), обсуждали научные проблемы, а в свободное время Притчарда сопровождал сотрудник В., обеспечивающий походы в театры, музеи, прогулки по Москве и т. п. Притчард был в полной уверенности, что В. является секретарем Бутковского. Через какое-то время был заключен договор о российско-британском научном сотрудничестве, в котором определялась программа сотрудничества. Договор был подписан английской королевой. И вот такая странность — в договоре не было ни одной фамилии советских ученых, которых хотел бы видеть у себя английский научный мир, кроме фамилии Бутковского. Мы посмеялись над этим фактом, решив, что английская королева заочно влюбилась в Анатолия Григорьевича — в англии к тому времени вышла его монография на английском языке с его фотографией на суперобложке. А следует отметить,

что он обладал весьма интересной и очень фотогеничной внешностью. Так что не исключено, что его фотография очень понравилась королеве.

Итак, наши органы были вынуждены выпустить его в Англию. Сотрудник В. поехал вместе с Бутковским в качестве сопровождающего. Перед отъездом мы в лаборатории его проводили, пожелали ему всего хорошего — ведь такая поездка была большой редкостью. На следующее утро мы сидим каждый за своим столом, работаем, и вдруг открывается дверь и входит Анатолий Григорьевич, которого мы накануне проводили. Мы от изумления чуть не попадали со своих стульев: «Как же так и что ж такое?» Оказалось, что когда они вдвоем прибыли в аэропорт, то им туда доставили документы, но только на одного сопровождающего сотрудника В. Тот улетел, а Анатолий Григорьевич вернулся домой. Ему объяснили, что его документы как-то неправильно оформлены. Видимо, наши органы были в полной уверенности, что большого ученого А. Г. Бутковского может заменить сотрудник В. Мы все умирали со смеху, когда представили себе сцену в аэропорту в Хитроу — встречающие Анатолия Григорьевича Бутковского с цветами столпились у выхода с летного поля, ожидая появления известного ученого и вместо этого встретили его секретаря. Думаю, что была немая сцена почище гоголевской (если еще иметь в виду, что сотрудник В. говорил по-английски с грехом пополам). Через несколько дней Анатолия Григорьевича все же выпустили в Англию — видимо, сотрудник В. завалил органы отчаянными просьбами.

Много сил потратил А. Г. Бутковский на борьбу с плагиатом. Многим не давала покоя его успешная научная работа. Неоднократно приходилось отстаивать свое авторство в суде. Это, естественно, отвлекало его от научной работы, но он привык все свои дела доводить до конца.

М. Ю. Черкашин

### Воспоминания об Анатолии Григорьевиче Бутковском

*«Ученым можешь ты не быть,  
Но Человеком быть обязан ...»*

Может показаться странным начинать статью воспоминаний об Анатолии Григорьевиче Бутковском с такого эпиграфа.

Для людей, знавших Анатолия Григорьевича как ученого, вполне естественным будет направленное в мой адрес негодование: как можно сказать такое об ученом с мировым именем, основоположнике теории управления системами с распределенными параметрами, геометрической теории управления ...? Я с пониманием отнесусь к такой справедливой реакции научного сообщества, но в то же время осмелюсь возразить, поскольку считаю (это мое личное мнение), что Анатолий Григорьевич прожил жизнь, руководствуясь идеей, заложенной во второй строке эпитафии, и слово Человек (с большой буквы) наилучшим образом отражает его личность. Первая строка только расставляет акценты в жизненном кредо А. Г. Бутковского.

Да, это был настоящий ученый. Специально не употребляю таких слов, как большой, великий и т. п., несмотря на то, что иногда хочется это сделать. На мой взгляд, такого рода метафоры могут вызвать недоверие к объективности чьей-то субъективной оценки вклада конкретного человека в науку (чего, в общем-то, не хотелось). Поэтому приведу только цитату из статьи, опубликованной в Энциклопедическом фонде России ([www.russika.ru](http://www.russika.ru)), оставляя возможность читателю дать свою оценку вклада А. Г. Бутковского в науку.

Итак, цитирую: «Бутковский Анатолий Григорьевич (1934—2011) — д. т. н., профессор математики. Лауреат премий им. А. А. Андропова (1974) и им. А. А. Фельдбаума (1990). Автор более 300 научных трудов и изобретений, в том числе 13 монографий, 7 из которых переизданы в США, Великобритании, Канаде, Австралии, Нидерландах. Член редколлегии ряда ведущих научных изданий по кибернетике (в России, Польше, Германии), член зарубежных Академий. Пионер и основоположник современной теории управления системами с распределенными параметрами (СРП), член Российского национального комитета ИФАК. Глава крупной научной школы (5 докторов, 30 кандидатов наук, последователи в разных странах). Изыскания отличает тесная связь глубоких теоретических разработок с конкретными проблемами современной техники и технологии. Основные научные результаты: точная постановка и принципы решения основных задач управления СРП; теория подвижного управления; структурная теория СРП; управление квантово-механическими процессами; фазовый портрет дифференциального включения;

единая геометрическая теория управления – теория структур управления (ЕГТУ–ТСУ)».

Для людей, работающих в области теории систем управления, одно только перечисление проблем, которыми занимался А. Г. Бутковский, и список научных трудов дают представление о его образе как ученого, но, к сожалению, не как человека с положительными и, возможно, отрицательными чертами характера, которые можно узнать только в результате длительного общения.

Мне посчастливилось знать и общаться с Анатолием Григорьевичем без малого 50 лет как в рабочей обстановке, так и вне рабочего времени. В этом мемориальном издании хотелось бы рассказать о некоторых эпизодах общения, как мне кажется, характеризующих черты характера этого незаурядного человека.

Познакомился я с Анатолием Григорьевичем через своего брата Черкашина Александра Юрьевича в 60-х годах прошлого столетия. Александр Юрьевич, тогда еще ассистент кафедры № 306 «Микроэлектронные электросистемы» (ранее «Электрооборудование летательных аппаратов») Московского авиационного института, впоследствии доцент этой кафедры, отдыхал в молодежном лагере «Спутник» в 1965 году. В один из дней, лежа на пляже, читал книгу Л. С. Понтрягина, В. Г. Болтянского, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко «Математическая теория оптимальных процессов», чем обратил на себя внимание А. Г. Бутковского. Он подошел, поинтересовался: что заставило молодого человека на пляже в Сочи читать такую серьезную книгу. Познакомились. Разговорились о научных проблемах, которые ставил и решал тогда мой брат в области оптимального управления электромеханическими устройствами с подвижными звеньями. Основная задача была в формировании оптимального управляющего воздействия на электромеханические переключающие устройства, такие как реле, герконы, электромагнитные муфты и др., которое исключало бы дребезг при соударении подвижных элементов устройств и обеспечивало надежное переключение за более короткое время.

Надо сказать, что в общении Анатолий Григорьевич был очень приятным человеком, располагающим к себе собеседника.

Это случайное знакомство породило у А. Г. Бутковского определенный научный интерес как в постановочной части задачи, так и в поисках методов решения и технической реализации.

Это плодотворное сотрудничество вылилось в ряд оригинальных совместных работ, а впоследствии превратилось в дружбу.

Анатолий Григорьевич неоднократно бывал у нас дома и поражал наших родителей своим обаянием и доброжелательной улыбкой. Для меня, тогда выпускника школы, достаточно простое общение с тридцатилетним доктором наук было вообще «за пределами реальности».

Благодаря нашим родителям — отцу, Юрию Игнатьевичу, главному штурману дивизии особого назначения, и маме, Вере Дмитриевне, радушной хозяйке, наш дом всегда отличался гостеприимством. В праздники, да и в будни в доме было много гостей: родственников, друзей, да и просто хороших знакомых, сослуживцев отца. Как мне казалось, все приходили с большим удовольствием. Не была исключением и семья Юрия Алексеевича Гагарина. Мы были соседями, жили на одной лестничной площадке с 1960 года, с того времени, когда был сформирован первый отряд космонавтов, а дивизию отца перевели на Чкаловский аэродром. Уже тогда и начали складываться у моих родителей и семьи Гагариных дружеские отношения, как у хороших соседей, общавшихся и в будни, и в праздники.

В один из таких вечеров в нашем доме встретились А. Г. Бутковский и Ю. А. Гагарин, тогда уже первый космонавт Земли. Встретились два незаурядных человека практически одного возраста. Каждый со своими заслугами, но оба простые и доброжелательные, не пытающиеся возвыситься над собеседником. По-видимому, А. Г. Бутковский чисто по-человечески понравился Юрию Алексеевичу. И это была не последняя их встреча. Следующая произошла тоже достаточно неожиданно.

Вечер 21 марта 1968 года, день рождения моего брата, Александра Юрьевича. Мы уже жили в Москве. Вдруг звонок в дверь нашей квартиры. Стоит Ю. А. Гагарин. «Не ждали? Думали, я забыл о дне рождения?» — говорит он. Несколько смутившись, мама сказала, что отмечать будем в субботу, 23 марта, так удобнее всем. Но при этом быстро накрыла стол, и мы, как на Чкаловской, по-простому, по-семейному посидели с Юрием Алексеевичем в этот вечер.

Ю. А. Гагарин заехал к нам из больницы, где навещал свою жену, Валентину Ивановну. В разговоре сказал, что, пока она в больнице, у него есть возможность больше летать, поддержи-

вать летную форму. Сетовал, что пока приходится летать на старой технике, на МиГ-15УТИ.

Через два дня, 23 марта 1968 года, отмечали день рождения брата как полагается, с размахом. После застолья брат предложил поехать к А. Г. Бутковскому, благо машина с водителем стояла у подъезда. Ю.А. Гагарин всегда относился к людям науки с большим уважением и быстро согласился.

Заехали домой к Анатолию Григорьевичу, посидели, пообщались. Юрий Алексеевич подошел к книжному шкафу с научной литературой и спросил у хозяина дома, есть ли здесь его труды? Когда получил ответ, что в этом шкафу только труды А. Г. Бутковского, Ю.А. Гагарин с удивлением воскликнул: «И это все написал один человек?..» Достойная оценка. Далее, как говорится, комментарии излишни.

Это была последняя наша встреча с Ю. А. Гагариным.

А. Г. Бутковский обладал удивительной работоспособностью и исключительной порядочностью в отношении авторских прав на материалы, содержащиеся в его публикациях. Мне не известно ни одного случая, когда бы он претендовал на авторство или соавторство без значительного вклада в научную составляющую работы.

Достаточно близкое знакомство с Анатолием Григорьевичем позволило тогда, в 1971 году, мне, студенту пятого курса кафедры № 308 «Информационные технологии» Московского авиационного института, сделать выбор направления дальнейшей научной деятельности.

В то время интенсивно велись работы по стабилизации плазмы в термоядерных установках с целью достижения таких параметров плазмы, при которых возможна самоподдерживающаяся термоядерная реакция. Благородной цели — получения практически неисчерпаемого источника энергии — достичь оказалось не так просто. За годы работ (открытые публикации по этой тематике появились в 1958 году) физиками были созданы различные типы плазменных ловушек, однако, как оказалось, в каждой из них достижению термоядерных параметров плазмы мешают различного типа неустойчивости.

К этому времени к физикам пришло осознание того, что невозможно достижение термоядерных параметров плазмы без систем обратной связи, измеряющих возмущения и создающих управляющие поля, препятствующие катастрофическому

нарастанию этих возмущений. Эта идея была предложена, и ее работоспособность экспериментально подтверждена талантливыми, тогда еще молодыми физиками Валерием Алексеевичем Чуяновым и Владимиром Васильевичем Арсениным. Стало ясно, что в дальнейшем нужна будет кропотливая работа с подключением специалистов по системам управления.

Предполагаю, что, исходя из сложности математического описания неустойчивостей плазмы как объекта управления, представляющего собой, как правило, пространственно-распределенную систему, В. А. Чуянов решил обратиться к наиболее компетентному в этой области ученому — А. Г. Бутковскому.

Из предварительных обсуждений в научных коллективах лабораторий № 63 и № 43 Института проблем управления возникло предположение, что такого рода задачи целесообразно решать методами автоматической поисковой оптимизации. Поэтому эта тематика решением А. Г. Бутковского была передана в лабораторию № 43, которой руководил доктор технических наук Лев Николаевич Фицнер.

В то время (а сейчас тем более) для многих был непонятен такой шаг А. Г. Бутковского — добровольно отдать перспективную и многообещающую научную тематику другому, пусть и замечательному ученому. Но, чтобы это понять, надо знать А. Г. Бутковского. Такой шаг характеризует его человеческие качества. Бескорыстие было одной из черт его характера.

В 1972 году по распределению после окончания МАИ я пришел в лабораторию № 43 ко Льву Николаевичу Фицнеру на преддипломную практику. В 1973 году после защиты дипломного проекта был зачислен инженером и стал заниматься желобковыми колебаниями плазмы.

Считаю своим долгом выразить свою благодарность Льву Николаевичу Фицнеру и Эдуарду Евгеньевичу Гачинскому, руководителям лаборатории, создавшим не только достойный научный климат, но и доброжелательную творческую атмосферу в лаборатории.

Анатолий Григорьевич постоянно интересовался нашими работами по стабилизации плазмы, проводимыми в лаборатории Л. Н. Фицнера. Был непререкаемым участником всех лабораторных семинаров по этой теме. Активно участвовал в обсуждениях, делал замечания, давал конкретные советы, критиковал. К нему

всегда можно было зайти за советом, и, несмотря на занятость, он никогда не отказывал во встрече, внимательно выслушивал, давал рекомендации, в каком направлении продолжать работу.

Во время одной из таких бесед родилась идея расширить постановочную часть задачи — обеспечение устойчивости желобковых колебаний плазмы. Как конечная цель работы — это правильно. Но можно поставить задачу более широко — управлять желобковыми колебаниями, обеспечивая наперед заданное распределение частот ионной и электронной составляющих спектра колебаний каждой пространственной моды, обеспечивая, по заданию экспериментатора, желаемые инкременты каждой из них. С точки зрения физического эксперимента это даст возможность исследовать влияние составляющих спектра колебаний на характерные параметры плазмы в ловушке. Обеспечение устойчивости будет лишь частным случаем при решении задачи в такой постановке.

А. Г. Бутковский не только одобрил идею, но и конкретно предложил познакомиться с книгой своего друга Юрия Николаевича Андреева (я полагаю, возможно, считающего себя учеником А. Г. Бутковского). Книга Ю. Н. Андреева — «Управление конечномерными линейными объектами» — находилась в процессе издания и была доступна только в рукописи. По просьбе Анатолия Григорьевича автор любезно предоставил мне возможность познакомиться с текстом. Я прочитал эту книгу с пользой для себя и с большим удовольствием. Юрий Николаевич последовательно и четко изложил материал и методически правильно подал его читателю.

Надо отметить высокую требовательность А. Г. Бутковского ко всем материалам, выходящим из стен лаборатории, особенно к диссертационным работам.

Естественно желание каждого соискателя быстрее защитить диссертацию. Также естественно, что практически в любой работе, даже самой блестящей, можно найти недочеты (подчеркиваю: недочеты, а не ошибки) или недоработки, которые не скажутся на результатах защиты. И тем не менее Анатолий Григорьевич требовал их устранения, доведения работы до идеального блеска и только тогда выпускал соискателя на защиту.

Если соискатель усиленно сопротивлялся, А. Г. Бутковский говорил, что работа достойная, и он готов дать положительный

отзыв на нее, но при одном условии: защищаться соискатель будет в любом месте, кроме Института проблем управления. Без соответствующих доработок он не одобрит работу к защите. Это было его кредо. Кредо научного руководителя академического института.

В выборе тематики работ руководимой им лаборатории А. Г. Бутковский был весьма щепетильным человеком. Он старался «не залезать на чужую территорию». Возможно, он, обладая широким кругозором и эрудицией, решил бы поставленную задачу с большим блеском, но научная корректность заставляла отказаться от таких работ. Интересы лаборатории и в первую очередь сохранение тематики по развитию систем управления объектами с распределенными параметрами были его постоянной заботой.

Были случаи, когда приходили люди и говорили, что хотят писать, например, докторскую диссертацию в его лаборатории. С одной стороны, защищенный доктор наук для престижа лаборатории всегда полезен. Однако если предполагаемая к разработке тема не была близка тематике лаборатории, то отказ был неизбежен по причине нежелания А. Г. Бутковского расплывать силы сотрудников на другую тематику. И эта его позиция как руководителя структурного подразделения Института вызывает уважение.

Анатолий Григорьевич был также и очень заботливым, благодарным человеком.

Он считал себя учеником, другом и соратником Александра Ароновича Фельдбаума — блестящего советского ученого, сотрудника ИАТ АН СССР (сейчас ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН), автора большого количества известных научных работ в области фундаментальной теории систем автоматического управления и регулирования различными объектами, впервые в 1958 г. поставившего перед математиками МГУ задачи оптимального управления детерминированными системами.

Во время тяжелой продолжительной болезни Александра Ароновича после обширного инсульта Анатолий Григорьевич постоянно интересовался состоянием больного, помогал его семье привлечь и оплатить лучшие медицинские силы, трогательно, когда позволяло время, сам ухаживал за больным.

И когда в 1968 году Александра Ароновича не стало, А. Г. Бутковский издает мемориальную книгу (А. Г. Бутковский,

А. А. Фельдбаум «Методы теории автоматического управления». М.: Наука, 1971. 744 с.), в которой собирает основные труды А. А. Фельдбаума, дополняя собственными главами, задуманными, но не опубликованными при жизни своего учителя. Весь гонорар за книгу А. Г. Бутковский передает вдове А. А. Фельдбаума.

Последний раз я встречался с Анатолием Григорьевичем на юбилее моего брата в марте 2011 года. Он был рад встрече. Несмотря на тяжелую болезнь, он был бодр, активен и, как всегда, доброжелателен. Я интересовался успехами его лаборатории, он — моими делами. К сожалению, это была наша последняя встреча.

В заключение хочу сказать, что я благодарен судьбе за знакомство с Анатолием Григорьевичем, за плодотворное и по-человечески приятное общение с этим интересным и выдающимся человеком на протяжении долгих лет.

Считаю, что та обязанность, которая звучит во второй части эпиграфа к статье — быть Человеком с большой буквы — Анатолием Григорьевичем Бутковским, блестящим советским и российским ученым с мировым именем, полностью выполнена.

Я благодарен своему брату А. Ю. Черкашину, поделившемуся со мной своими воспоминаниями, за добрую память, которую он хранит об Анатолии Григорьевиче Бутковском.

Seppo Pohjolainen

### **In memory of Anatoliy Butkovskiy**

Let me first introduce myself. I am Seppo Pohjolainen, professor of mathematics at Tampere University of Technology (TUT), Finland. My research interests include mathematical systems theory. I did my PhD-thesis in the beginning of 1980's on distributed parameter systems under Professor Heikki Koivo's supervision. He introduced me modern theory of linear systems that was being developed for linear finite dimensional systems. As I had studied functional analysis, a natural open research problem was to generalize the existing finite-dimensional theory to infinite-dimensional spaces i.e. to distributed parameter systems.

While studying literature on this vast area I discovered that in the Soviet Union control sciences were an important field of science and many prominent persons worked on distributed parameter systems. Professor Anatoliy Butkovskiy was one of the most visible among other

outstanding researchers. When I studied his works I was impressed the way how theory and practice were united i.e. he was able to use and develop advanced mathematical methods to solve challenging and practically important problems.

I met Anatoliy Butkovskiy for the first time in 1980's. Under those times scientific cooperation between the Soviet Union and Finland was organized on the national level in the form of committees, and for the technical sciences there was a Scientific-Technological committee, which had a special section on cybernetics. This committee funded scientific visits and collaboration between the countries. I was happy to get a two week stipend in 1980's to visit various institutes in the Soviet Union. One of the places on my list was Butkovskiy's laboratory at the Institute of Control Sciences (ICS), which I was able to visit. Despite the fact that I was young scientist just starting my career, I was very warmly, I could say heartily, welcomed by Anatoliy and treated like a younger colleague. Unfortunately, I cannot remember the year, but the date was early April, because a hand written advertisement about my presentation that was hanging on the ICS's wall, is still in my office as memory of our meeting.

From this moment a liaison started between us that continued until Anatoliy's death. The beginning was difficult because the Soviet rules did not encourage unofficial scientific contacts. First we tried to get funding from the Scientific-Technological committee, which had some resources for scientific exchange, but it turned out difficult, mainly from the Soviet side.

To strengthen co-operation delegation from ICS, headed by its director I. V. Prangishvili visited Tampere spring 1991. As a part of the visit TUT's rector T. Lepistö and I.V. Prangishvili signed an agreement of co-operation between ICS and TUT. It included cooperation between TUT's mathematics department and Butkovskiy's laboratory in ICS. In the frames of the agreement we could start direct exchange between our departments and at the end of the same year TTY's delegation visited ICS, and Butkovskiy could visit Finland as well.

At an early stage of collaboration we were able to help Butkovskiy to find publisher for his new book «Characteristics of Distributed Parameter Systems» published by Kluwer in 1993. This book contains a theory of classification of various types distributed parameter systems and their transfer functions. The classification is presented by impressive amount of tables organized in systematic way for various

kinds of distributed parameter systems with different boundary conditions. Anatoliy had all this as big pile of hand written papers in Russian containing text and formulas. Even in those times publishers were not interested in translating and typesetting the books. Luckily one of our English speaking staff at those time was able to read Russian and with Anatoliy's help to translate the book. To type the manuscript we found money intended to employ temporarily people to improve their qualifications of finding permanent jobs later on. So a lady who had never typed an equation spend some months in typing all this.

After this we started to think about possibilities for Anatoliy to work in Tampere during summertime. Finnish visa allowed him to stay 90 days, which was enough for the summer. For doing research work no special licences were needed, but without money staying in Finland would be impossible. A solution was found when a local doctoral school «Tampere Graduate School in Science and Engineering» started. In the frames of the doctoral school it was possible to organize short visits for foreign scientists to teach doctoral students. On summers starting year 1998 Anatoliy gave lectures in the school and, in return, university covered his expenses in Finland. He was a very good and inspiring lecturer. He could open up new visions on systems theory based on his vast knowledge on mathematical methodology and to explain them with clear, concise and elegant way using good English language.

We were able to continue this arrangement until 2010. One of university's guest flat in the center of Tampere was reserved for Anatoliy year after year. In the early years he bought a car to travel around Tampere and from city centre to university. For our staff he was like a migratory bird whose appearance told the staff that summer has arrived. understood that Anatoliy was happy with this arrangement, which allowed him to work without any administrative duties. «All my administrative worries and commitments remain on the Russian side of the border, and I can work here without them disturbing me», he often said to me.

Mathematical sciences and control theory were his big love, and he studied and developed them continuously. After noticing a biography of Newton in my bookshelf named «Never at rest» he said that is the right motto. To be able to make new discoveries one have to work and think all the time. That was why his knowledge on mathematics and physics was enormous: I could talk on any subject on mathematics with

him and after our discussion find myself to be wiser on many subjects. He could think and modify and combine general mathematical ideas and present them in a easily understandable form.

Application areas varied from steel making, heating, vibrations, mobile control, quantum control, geology etc. The target in his work was to publish the results mainly in books. During his Tampere years he worked actively to develop general systems theory. On his initiative a book «Towards Unified Geometrical Theory of Control», which I was co-authoring, was prepared and published by Nauka 2001. Despite his huge scientific work, Anatoliy was socially active person and had many Finnish and Russian friends in Tampere. He was asked to participate several occasions among which I mention one. We have a boarding school in Päivölä Adult Education Institute for mathematically gifted pupils near Tampere. In 2004 Anatoliy was asked to give a special lecture on mathematics and its connections for these young mathematicians. The pictures<sup>2</sup> taken from this lecture show his enthusiasm and influence on the young audience.

I had the pleasure of spending free time with Anatoliy. It was very interesting to me to hear his memories on wartime Moscow and how he discovered his talents and started his goal directed studies. As a talented young student he was accepted to study both at Moscow Institute of Steel and Faculty of Mechanics and Mathematics at Moscow State University. Studying at the same time in two universities was logistically difficult, but he told that luckily during winter time Moscow was snow covered. As he was a good skier he could ski rapidly on the snowy streets of Moscow from institute to university and vice versa. I have mentioned about this to my students, when they complain about their living conditions. His reminiscences on his famous teachers like Pontryagin and Kolmogorov gave us interesting insight to the outstanding Soviet scientists.

Tampere University of Technology has a festive academic tradition called doctoral conferment ceremony every three years. In the ceremony, the degree of doctor is conferred on doctors and honorary doctors representing the various fields of sciences. The degree of honorary doctor is given for distinguished persons whose work has benefited science and the university. When the ceremony was at planning stage, Anatoliy Butkovskiy was named as one of the forthcoming honorary doctors of TUT. I phoned him to the hospital

---

<sup>2</sup> See the photographs in the insert. — *Compiler's note.*

to inform about the nomination and to know his opinion. After hearing this he became happy and hoped to be able to participate in the future ceremony.

Unfortunately the nomination was not actualised because of his passing. There is a saying in Finland that every person dies twice. First time when he actually dies and the second time when all his friends and relatives have passed away so that nobody remembers him in person. It is certain that Anatoliy will have a third life through his scientific achievements, which will last far beyond our lifetime.

Сеппо Похьолайнен

### **В память об Анатолии Бутковском**

(перевод предыдущего текста)

Разрешите представиться. Я — Сеппо Похьолайнен, профессор математики в Технологическом университете города Тампере, Финляндия. Мои интересы как исследователя включают математическую теорию систем. Я защитил докторскую диссертацию в начале 1980-х гг. по системам с распределенными параметрами под руководством профессора Хейкки Койво. Он познакомил меня с современной теорией линейных систем, которая была развита для линейных конечномерных систем. Так как я изучал функциональный анализ, задачей исследований было обобщить (развить) существующую теорию конечномерных систем (теорию управления системами с сосредоточенными параметрами) до теории бесконечномерных систем (теории систем неопределенной размерности), т.е. до систем с распределенными параметрами.

Изучая литературу по этому огромному вопросу, я узнал, что в Советском Союзе придавалось большое значение науке управления и многие видные ученые работали над системами с распределенными параметрами. Профессор Анатолий Бутковский был одной из самых заметных фигур среди выдающихся ученых. Когда я изучал его работы, меня поразило стиль увязки теории с практикой, т.е. он смог использовать и развивать продвинутые математические методы для решения незаурядных и важных с практической точки зрения проблем.

Впервые я встретился с Анатолием Бутковским в 1980-м. В то время научное сотрудничество между СССР и Финляндией было организовано на государственном уровне в форме коми-

тетов и для технических наук действовал Научно-технологический комитет (Scientific-Technological Committee), в который входила специальная секция по кибернетике. Этот комитет финансировал научные визиты и сотрудничество между разными странами. Я был рад получить двухнедельную стипендию в 1980-х гг. для посещения разных институтов в Советском Союзе. Во время моего первого визита лаборатория Бутковского в Институте проблем управления (ИПУ) и была местом, которое я должен был посетить. Несмотря на то, что я был молодым ученым и только начинал свою карьеру, я был очень тепло, даже, можно сказать, сердечно принят Анатолием и он обращался со мной как с коллегой, пусть и молодым. К сожалению, я не помню год, но это было в начале апреля, потому что написанное от руки объявление о моем посещении (презентации), которое висело на стене ИПУ, я храню до сих пор в моем офисе в память о нашей встрече.

С этого момента мы начали поддерживать связь, которая продолжалась вплоть до кончины Анатолия. Начало было сложным, так как советские законы не поощряли неофициальные научные контакты. Сначала мы пытались получить финансирование от Научно-технологического комитета для научного обмена, но это оказалось сложным в основном из-за советской стороны.

Чтобы укрепить сотрудничество, весной 1991 года Тампере посетила делегация из ИПУ, возглавляемая директором Института И. В. Прангишвили. Во время посещения Технологического университета г. Тампере (ТУТ) ректор Т. Леписто (T. Lepisto) и И. В. Прангишвили подписали Соглашение о сотрудничестве между ИПУ и ТУТ. Оно включало сотрудничество между департаментом математики ТУТ и лабораторией Бутковского в ИПУ. В рамках этого Соглашения мы смогли начать прямой обмен между нашими подразделениями, и в конце того же года делегация ТУТ посетила ИПУ, а Бутковский посетил Финляндию.

На начальном этапе сотрудничества мы смогли помочь Бутковскому найти издателя для его новой книги «Характеристики систем с распределенными параметрами», выпущенной в издательстве Kluwer в 1993 году. Эта книга содержала теорию классификации различных типов систем с распределенными параметрами и их передаточных функций. Классификация сопровождалась внушительным количеством систематизированных таблиц

для разных типов систем с распределенными параметрами при различных граничных условиях. У Анатолия была огромная кипа бумаг, написанных от руки, с текстом и формулами. Даже в то время издатели не были заинтересованы в переводе и оформлении книг. К счастью, один из англоговорящих сотрудников мог читать по-русски и с помощью Анатолия перевел книгу. Чтобы издать книгу, мы нашли деньги для найма временных работников, мотивировав повышением их квалификации для постоянной работы в будущем. Таким образом, женщина, которая ни разу в жизни не печатала уравнения, потратила несколько месяцев, чтобы все это напечатать.

После этого мы стали обдумывать возможности для работы Анатолия в Тампере в летний период. Финская 90-дневная виза была достаточна для пребывания в летний период. Для проведения научных исследований не требовалась специальная лицензия, но без денег пребывание в Финляндии было невозможно. Решение было найдено, когда местная школа по науке и технике при Технологическом университете г. Тампере (Tampere Graduate School in Science and Engineering) начала свою деятельность. В рамках этой школы стало возможным организовывать краткосрочные визиты иностранных ученых для обучения студентов. В 1998 году Анатолий начал читать лекции в школе и Университет компенсировал его расходы по пребыванию в Финляндии. Он был великолепным и вдохновляющим лектором. Он смог открыть слушателям новое видение теории систем, основанное на его превосходном знании математической методологии, и мог давать им объяснения в простой, доходчивой и элегантно манере на хорошем английском языке.

Мы смогли продолжать такое сотрудничество до 2010 года. Одна из университетских гостевых квартир в центре Тампере бронировалась каждый год для Анатолия. Еще в первые годы сотрудничества Анатолий купил машину, чтобы добираться из центра Тампере в наш университет. Для нас Анатолий был как перелетная птица, извещающая нас о том, что пришло лето.

Я понял, что Анатолий был очень доволен такой формой пребывания, позволявшей ему работать без административных обязанностей. Он часто говорил мне: «Все мои административные хлопоты и обязательства остались в России, за границей, и я могу работать здесь, не отвлекаясь на них».

Математические науки и теория управления были его любимыми увлечениями, и он постоянно изучал и развивал их. Однажды, увидев на моей книжной полке книгу Ньютона «Никогда не отдыхать», он сказал, что это его девиз. Чтобы совершать новые открытия, человек должен работать и думать все время! Именно поэтому его знания математики и физики были огромны. Я даже могу сказать, что я сам становился мудрее во многих вопросах после дискуссий с ним по любой проблеме в математике. Он мог обдумывать, модифицировать и комбинировать основные математические идеи и представлять их в легко понимаемой форме. Области применения варьировались от производства стали, нагрева, колебаний, подвижного управления, квантового управления до геологии и многого другого.

Целью его работы была публикация результатов в книгах. Во время работы в Тампере он активно развивал общую теорию систем. По его инициативе книга «К единой геометрической теории управления», соавтором которой я являюсь, была подготовлена к публикации издательством «Наука» в 2001 году.

Помимо огромной научной деятельности, Анатолий был социально активным человеком и у него было много финских и русских друзей в Тампере. Его просили принять участие в различных мероприятиях, об одном из которых я расскажу.

У нас недалеко от Тампере, в Пяйвёля (Päivölä), есть школа-интернат для математически одаренных детей при «Институте образования для взрослых» (Adult Education Institute). В 2004 году Анатолия попросили прочитать лекцию по математике и ее прикладному значению для этих юных математиков. Эти фотографии<sup>3</sup> показывают его энтузиазм и влияние на молодую аудиторию.

Мне посчастливилось проводить и свободное время с Анатолием. Мне было интересно слушать его воспоминания о Москве во время войны и о том, как он открыл в себе таланты и начал целенаправленно учиться. Как талантливому студенту ему разрешили учиться одновременно в Московском институте стали и сплавов и на механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. Успевать учиться в двух вузах было не просто даже территориально, но он говорил, что ему повезло,

<sup>3</sup> См. фотографии на вклейке. — *Прим. сост.*

что в Москве снежные зимы. Так как он был хорошим лыжником, он мог быстро передвигаться на лыжах по заснеженным улицам Москвы от института до университета и обратно! Я рассказывал об этом моим студентам, когда они жаловались на жилищные условия. Его воспоминания о его знаменитых учителях, таких как Понтрягин и Колмогоров, дали нам интересное видение выдающихся советских ученых.

Технологический университет Тампере имеет праздничную традицию под названием «Церемония присвоения докторского звания» каждые три года. На церемонии степень доктора присваивается докторам и почетным докторам в разных областях науки. Степень почетного доктора присваивается выдающимся людям, чья деятельность принесла пользу науке и университету. Когда церемония была на стадии планирования, Анатолий Бутковский был представлен как будущий Почетный доктор ТУТ. Я звонил ему в больницу, чтобы проинформировать его об этом и узнать его мнение. Услышав об этом, он обрадовался и выразил надежду, что сможет принять участие в предстоящей церемонии. К сожалению, номинация не была реализована в связи с его уходом из жизни.

В Финляндии бытует изречение, что каждый человек умирает дважды. Первый раз, когда он умирает сам, и второй раз, когда все его друзья и родственники уходят из жизни и никто уже не помнит его лично. Очевидно, что Анатолий будет иметь третью жизнь через его научные достижения, которые будут жить гораздо дольше, чем мы.

Э. Я. Рапопорт

### Памяти А. Г. Бутковского

Судьба подарила мне счастливую возможность многолетнего и достаточно частого общения с выдающимся ученым современности Анатолием Григорьевичем Бутковским. В 1963–1965 гг. я, будучи инженером на одном из крупнейших в то время в Европе предприятий цветной металлургии — металлургическом заводе в г. Куйбышеве (ныне г. Самара), работал над кандидатской диссертацией по актуальной производственной тематике, связанной с автоматическим регулированием температурного режима жидкометаллической ванны в плавильных и раздаточных печах для приготовления алюминиевых сплавов.

Именно к этому времени относится появление в печати основополагающих работ А. Г. Бутковского в области управления системами с распределенными параметрами, которые произвели на меня самое глубокое впечатление, позволили получить новые конкретные результаты по исследуемым в диссертации задачам и явились фундаментальной концептуально-методологической базой формирования моих научно-педагогических взглядов на всю последующую жизнь.

Несколько позже, в 1968 году, уже будучи кандидатом наук и продолжая работать в Куйбышевском политехническом институте в области оптимизации процессов технологической теплофизики, я набрался храбрости, приехал к Анатолию Григорьевичу на консультацию и был поражен его беспримерной эрудицией, гостеприимством, доброжелательностью, искренней товарищеской манерой общения, лишенной даже намека на дистанцию между ученым с мировым именем и никому не известным преподавателем провинциального вуза. На всех последующих многочисленных встречах с Анатолием Григорьевичем я не устал удивляться такому отношению с его стороны. Как сейчас помню совсем молодого человека, вприпрыжку спускавшегося ко мне с лестницы в Институте проблем управления с пропуском в руках и, к моему великому удивлению, оказавшегося Анатолием Григорьевичем Бутковским.

Исключительно ценные советы, рекомендации и вдохновляющая поддержка А. Г. Бутковского уже тогда сыграли решающую роль в определении и конкретизации научного направления моих дальнейших исследований на десятилетия вперед. Начиная с 1968 года я практически почти каждый год вплоть до самого последнего времени встречался с Анатолием Григорьевичем в его лаборатории или на различных научных конференциях. Каждый раз он безотказно, в удобное для меня время находил вместе со своими сотрудниками возможности для дружеских многочасовых бесед, искренне интересовался результатами, полученными в нашем научном коллективе, делал удивительно точные критические замечания и успевал изложить на содержательном уровне ярким красочным языком «живых физических иллюстраций» свои взгляды на самые актуальные проблемы теории управления, намного опережающие достигнутый на тот момент уровень ее развития и, как показало время, обладающие редчайшим даром подлинно научного предвидения.

Особенно в этом отношении вспоминаются деловые и товарищеские встречи с Анатолием Григорьевичем на научных конференциях в Москве (1978 г.), Тольятти (1983 г.) и его визит в Самарский государственный технический университет с циклом лекций в 1995 году, которые до сих пор вспоминает как одно из самых значительных явлений в своей профессиональной деятельности не одно поколение научных сотрудников и педагогов нашего вуза.

В первой половине 70-х гг. прошлого века А. Г. Бутковским было создано принципиально новое и чрезвычайно перспективное научное направление в области управления распределенными системами с подвижным воздействием, до настоящего времени успешно развиваемое его учениками и сотрудниками.

В январе 1978 года в Институте проблем управления АН СССР состоялся 1-й семинар по этой тематике, вызвавший очень большой интерес у научной общественности страны. Успешный опыт его проведения убедительно свидетельствовал о необходимости дальнейшего обмена опытом, координации научно-технических разработок, широкого освещения достигнутых результатов и расширения сферы их практического использования.

Этим задачам была посвящена Всесоюзная конференция (школа-семинар), которая проходила летом 1983 г. на турбазе «Сосенки» под г. Тольятти (Самарская область). Ведущая роль в ее организации, проведении и формировании научной программы принадлежала А. Г. Бутковскому и сотрудникам его лаборатории.

В качестве непосредственного участника я мог лично наблюдать, в какой замечательной атмосфере высочайшего профессионализма, творческой активности, подлинной доброжелательности, искренней заинтересованности и дружеского общения проходила эта встреча, оставившая на многие годы вперед неизгладимое впечатление своей особой тональностью и чувством причастности к настоящим научным свершениям.

В конференции приняли участие ведущие ученые и специалисты Москвы, Ленинграда, Киева, Львова, Казани, Самары, Уфы и других городов Советского Союза. Доклады А. Г. Бутковского и его учеников Л. М. Пустыльников, Е. П. Чубарова, Ю. Н. Андреева, Н. Л. Лепе, В. А. Кубышкина, В. И. Финягиной, посвященные постановке целого ряда базовых задач в области

теории и техники подвижного управления и новым подходам к их решению, вызвали огромный интерес, оказались в центре внимания и, по существу, явились основным предметом всех последующих дискуссий и обсуждений.

Анатолий Григорьевич вместе с сотрудниками своей лаборатории, которая практически в полном составе присутствовала на конференции, участвовал во всех ее мероприятиях, вел пленарные заседания (часто вместе с А. А. Первозванским, Ф. Л. Черноусько и другими), проводил непрерывные дискуссии, почти круглые сутки проходившие «в режиме круглого стола», в непринужденной товарищеской обстановке.

Прошло почти 30 лет со дня этого замечательного во всех отношениях события, но все его участники, со многими из которых я многократно делился своими впечатлениями, до сих пор сохранили о нем самые яркие и теплые воспоминания.

Каждый раз, встречаясь с Анатолием Григорьевичем, я слышал от него что-то принципиально новое, требующее напряженного осмысливания, и не уставал удивляться глубине и нетривиальности утверждений, открывающих самые неожиданные возможности дальнейших обобщений, имеющих прямое отношение к решению самых сложных прикладных задач.

Интересы Анатолия Григорьевича далеко выходили за рамки даже такого необозримо широкого научного направления, как теория управления системами с распределенными параметрами. Они простирались от «управленческой парадигмы мира» до проблем развития культуры, образования и цивилизации в целом.

Ему принадлежит целый ряд поразительно емких, обоснованных и безупречно точных формулировок самых сложных и, как правило, лишь интуитивно понимаемых в общепринятом смысле понятий.

Анатолий Григорьевич часто повторял, например, что творчество — это «детривиализация вакуума». Ему, выдающемуся ученому, глубоко убежденному в основополагающей роли математики в любом подлинно научном исследовании, принадлежит знаменитый принцип «100-процентной эффективности математики», согласно которому не только для любой реальности существует описывающая ее с некоторой точностью математическая структура, но и каждой такой структуре соответствует некоторая реальность.

Особенно запомнился его тезис об « $\varepsilon > 0$ », согласно которому каждая последующая точно сформулированная научная задача должна быть на  $\varepsilon > 0$  выше тривиальной и чем меньше  $\varepsilon$ , тем лучше!<sup>4</sup> Когда я советовался с Анатолием Григорьевичем по поводу содержания своей первой статьи в журнале «Автоматика и телемеханика», опубликованной в 1971 году, он с удовлетворением отметил, что она отвечает этому тезису.

Анатолий Григорьевич всегда предъявлял очень высокие требования к научным работникам, считая, что их труд должен быть напряженным, постоянным и связанным с непрерывным совершенствованием. В ответ на известную поговорку «не ошибается тот, кто ничего не делает», он всегда добавлял: «Тот, кто ничего не делает, тоже ошибается и, возможно, очень сильно!»

Обладание навыками к непрерывному самообучению он считал необходимым качеством подлинного ученого. «Научить пониманию невозможно, этому можно только научиться», — одно из любимых высказываний А. Г. Бутковского.

Одним из редчайших качеств Анатолия Григорьевича как ученого являлась широчайшая научная эрудиция в сочетании с прекрасным знанием предметной области в самых разных областях техники и беспрецедентное умение «приземлять» весьма общие «абстрактные» результаты к хорошо понятным инженерам прикладным задачам.

Анатолий Григорьевич обладал удивительным даром чрезвычайно глубоких и неожиданных обобщений, казалось бы, давно известных понятий теории управления и простейших объяснений на содержательном уровне самых сложных явлений в этой области.

Уже в начале 90-х гг. прошлого века он сформулировал наиболее общее определение управления как «связности в расслоении» и «на пальцах» объяснял мне, что это такое, для наглядности сопровождая эту очень сложную в точной интерпретации терминологию хорошо известными примерами «расслоения» функций «локальных» регуляторов в задачах каскадного регулирования.

Очень запомнились его красочные объяснения знаменитого «парадокса Шипанова» в задачах синтеза инвариантных к воздействию возмущений систем управления с обратной связью,

<sup>4</sup> В этой шуточной фразе имеется в виду, что при больших  $\varepsilon$  задача может оказаться неразрешимой. — *Прим. ред.*

приводящие к существованию «шероховатого» нуля сигнала ошибки. На лекциях в Самаре в 1995 году он пояснял студентам понятие «шероховатого» нуля на примере хорошо выполненной короткой стрижки волос. Уже тогда Анатолий Григорьевич говорил об очень сложной и не имеющей пока известного решения задаче определения «шероховатых поверхностей» и синтеза пространственно многомерных скользящих режимов работы распределенных регуляторов ответственных объектов управления с распределенными параметрами.

Анатолий Григорьевич был глубоко убежден в кибернетической сущности всех явлений окружающего мира, который в его понимании представляет собой сложнейшую систему взаимосвязанного управления, работающую на принципах обратной связи. Он много раз повторял, что «мир буквально стоит на регуляторах», что все наблюдаемые в природе и обществе флуктуации представляют собой ошибки регулирования соответствующих процессов, и наша задача состоит в том, чтобы научиться способствовать уменьшению этих ошибок.

Очень большое внимание А. Г. Бутковский уделял в наших беседах проблемам образования, признавая их огромное значение. Он высказывал целый ряд оригинальных предложений по методике обучения и организации учебно-воспитательного процесса. Особенно Анатолий Григорьевич подчеркивал роль базового фундаментального образования, включая самые «продвинутые» направления математики, несмотря на очевидную сложность реализации подобного подхода. Он считал фундаментальную науку необходимым инструментом выхода из критической ситуации, сложившейся в области образования в нашей стране. «Эрудиция — мать интуиции», — не раз повторял Анатолий Григорьевич. В наших беседах он много раз терпеливо убеждал меня взяться за написание учебника по управлению в системах с распределенными параметрами, не скрывая, что считает это очень сложной задачей, решение которой тем не менее представляется ему совершенно необходимым для подготовки широкого круга специалистов, работающих в этой области. В 2003–2009 гг. такой учебник в трех частях с предисловием А. Г. Бутковского был опубликован издательством «Высшая школа» и роль Анатолия Григорьевича в издании этого учебного курса, его исключительно ценные советы, рекомендации и многолетнюю неизменную

поддержку, оказываемую с удивительным вниманием и терпением, невозможно переоценить.

Анатолий Григорьевич много раз с искренней теплотой, глубочайшим уважением и неизменным восхищением рассказывал о его замечательных учителях — Александре Ароновиче Фельдбауме и Александре Яковлевиче Лернере, об их научной принципиальности, высокой требовательности в сочетании с замечательными человеческими качествами, о беспрецедентной работоспособности и высочайшей преданности науке. Я мог лично убедиться, что именно этим принципам их выдающийся ученик следовал всю жизнь.

Научное наследие А. Г. Бутковского еще ждет своего настоящего признания мировой наукой, и то, что это произойдет в обозримом будущем, не вызывает сомнений. Наш же долг состоит в том, чтобы сохранить это наследие, передать его последующим поколениям молодых ученых и, следуя духу и содержанию замечательных работ Анатолия Григорьевича, по мере своих сил способствовать дальнейшему продвижению вперед его идей, мыслей и конкретных результатов.

Н. В. Дилигенский

### **Ученый, мыслитель, человек**

Мое знакомство с Анатолием Григорьевичем Бутковским состоялось заочно. Серьезное освоение теории управления началось у меня с монографии А. А. Фельдбаума, А. Г. Бутковского «Методы теории автоматического управления». По многим показателям — по стилю изложения, отбору материала, сочетанию фундаментальности и прикладных аспектов — она оказалась мне предпочтительнее других и стала основной, по которой я сначала повышал личный кругозор в области теории управления, а затем использовал ее материал как базовый при подготовке и при чтении курсов лекций студентам, исследователям, аспирантам. Авторы монографии естественным образом представлялись мне сложившимися, общепризнанными классиками мирового уровня.

По образованию я — инженер-теплоэнергетик. После окончания института я занимался прикладными задачами теплофизики и защитил по этой специальности кандидатскую и докторскую диссертации. В 1965–1970 гг. я уже имел достаточно

большой опыт постановок и решения тепловых задач и анализа пространственно-временных температурных полей и распределений, формализуемых краевыми задачами для уравнений в частных производных. Выполняя содержательный анализ для использования полученных решений в инженерных целях, я естественным образом пришел к задачам оптимизации полученных решений и познакомился с пионерскими работами по оптимальному управлению системами с распределенными параметрами Анатолия Григорьевича, появившимися в 1960 г.: статья в «Докладах АН СССР» и выступление на Конгрессе ИФАК.

Монографии А. Г. Бутковский «Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами», вышедшая в 1965 г., и А. Г. Бутковский, С. А. Малый, Ю. Н. Андреев «Оптимальный нагрев металла», опубликованная в 1972 г., явились для меня настольными книгами, и под их влиянием постановка и решение задач оптимального управления тепловыми распределенными системами на десятилетия стали для меня одним из основных направлений научной деятельности. Позднее, когда у меня, моих соратников и учеников появились работы и результаты в этом направлении, я лично познакомился с Анатолием Григорьевичем.

При первой встрече главное, чем я был поражен, — это его молодость. Молодость по возрасту, по внешнему виду, по поведению, по духу. В личном общении Анатолий Григорьевич оказался интеллигентом до мозга костей, доброжелательным, высоко эрудированным, без малейшей заносчивости. Уже общепризнанный мировой классик, он вел себя с окружающими как с равными, не выказывая ни малейшего превосходства. Он внимательно выслушивал иные точки зрения, возможно, отличные от его, но только в том случае, если они были по существу.

Если же в высказываниях не было конкретных, четких мыслей, утверждений, то оппоненту было плохо. Анатолий Григорьевич становился резким, жестким, бескомпромиссным. Дискутировать, спорить с ним было чрезвычайно сложно — его знания, эрудиция, способность сразу схватывать суть проблемы на порядок превосходили аналогичные качества окружающих. Системно мыслящие люди признавали его интеллектуальное превосходство, другие оказывались вне круга его общения.

Мы, коллектив Куйбышевского (Самарского) политехнического института, занимающийся проблематикой математического моделирования и оптимального управления распределенными системами, старшее поколение которого представляют Э.Я. Рапопорт, Ю.П. Камаев, Н.В. Дилигенский, нашли взаимопонимание с Анатолием Григорьевичем практически по всем вопросам.

В концептуальном плане при решении задач оптимального управления мы опирались на фундаментальные результаты Анатолия Григорьевича, а в прикладных, технологических аспектах при решении разнообразных задач мы разрабатывали и применяли свои собственные подходы: Э.Я. Рапопорт — методы оптимизации в чебышевской метрике, Ю.П. Камаев — методы квазиэквивалентных преобразований, Н.В. Дилигенский — асимптотические методы сингулярных возмущений. Анатолий Григорьевич мгновенно проникал в суть вопросов и в общем положительно оценивал наши результаты. Мы стали постоянно бывать и выступать на семинарах Анатолия Григорьевича в Институте проблем управления АН СССР.

В 1983 г. по предложению Анатолия Григорьевича на базе нашего Куйбышевского политехнического института была проведена межотраслевая научно-техническая конференция по оптимальному управлению системами с распределенными параметрами, послужившая дальнейшему укреплению наших отношений и оказавшая огромное влияние на дальнейшее развитие как самарской научной школы по этой проблематике, так и исследователей других коллективов.

Анатолий Григорьевич приезжал также к нам в институт на совместные семинары и с чтением лекций в 1995 году. В 2002 г. по нашему приглашению он представил свой доклад «Философия, методология и математика единой геометрической теории управления» в качестве пленарного на проводимую в Самаре Международную конференцию «Проблемы управления и моделирования в сложных системах».

Мне очень приятно, что по результатам исследований творческий коллектив в составе А.Г. Бутковский, Э.Я. Рапопорт, Н.В. Дилигенский в 2003 году стал победителем конкурса Первого съезда инженеров Поволжья (проводимого Поволжским отделением Российской инженерной академии) в номинации «Развитие ведущих отечественных научно-инженерных школ».

Изучение работ Анатолия Григорьевича, обсуждение с ним научных результатов доставляло глубочайшее наслаждение. Анатолий Григорьевич был, с одной стороны, философом, с другой — ученым-романтиком, и основные его идеи, мысли не только обладают общенаучной, мировоззренческой значимостью, но и имеют эстетическую ценность. Анатолий Григорьевич обладал не только масштабностью, но и смелостью мышления. Предложенная им парадигма единой геометрической теории управления — настоящая революция в общей теории управления.

Сведение воедино аксиоматики неевклидовых геометрий, методологии структур Бурбаки, алгебраической топологии, фрактальных представлений, теорий гомоморфизмов, дифференциальных форм, гомологической алгебры как средств интерпретации и формализации идеологии управления, как всеобщей базовой реальности существующего, введение понятий фазового портрета дифференциального включения, локальной калибровочной инвариантности, связности в расслоении как моделей проблем управления — это выдающийся вклад в систему мировоззренческих ценностей, пока еще не созданной общей теории управления.

Любые разговоры с Анатолием Григорьевичем, первоначально касавшиеся, казалось бы, частных вопросов, превращались в мировоззренческие, в философские.

Я никогда не переставал удивляться широте и глубине его знаний не только в сфере управления, но и в тончайших специальных вопросах современной математики, физики, естествознания, инженерных дисциплин и самобытности его представлений в философии, экономике, социальных и общественных сферах и, что самое главное, способности видеть между самыми различными фактами, явлениями, знаниями, идеями систему неразрывных всеобщих взаимосвязей, образующих наш Мир, Вселенную в целом.

По любой теме, в том числе той, проблематикой которой он непосредственно занимался, Анатолий Григорьевич имел свое собственное и, как оказывалось, всегда правильное мнение. Наши обсуждения с ним вопросов сингулярных моделей реальности, в том числе дробных операторов дифференцирования и интегрирования, возможностей и целесообразности

построения распределенных математических моделей социальных и экономических систем и процессов, сущностей перехода от глобальных к локальным теориям инвариантности, относительности, дополнительности и других проблем, вырывали из реалий повседневной действительности и порождали, открывали и формировали новый мир — Мир Глобального Разума, ноосферу в смысле Вернадского.

Судьба редко делает такие роскошные подарки, и память об Анатолии Григорьевиче Бутковском — выдающемся человеке и ученом — и его наследие останутся навсегда яркой вехой в становлении новых, ярких идей, познании сущности, системного мировоззрения.

М. Ю. Лившиц

### **Памяти великого ученого А. Г. Бутковского**

Я, как и большинство научных работников моего возраста, область интересов которых пересекается с теорией оптимального управления, познакомился с Анатолием Григорьевичем в начале заочно через его научные труды. В 1969 году, будучи студентом 4 курса Куйбышевского политехнического института (ныне Самарского государственного технического университета), прослушав великолепно структурированный и блестяще прочитанный Эдгаром Яковлевичем Рапопортом курс лекций по теории оптимального управления, содержащий большой раздел по теории оптимального управления объектами с распределенными параметрами, и сдав на отлично экзамен, с нахальством, свойственным, очевидно, большинству отличников, я подошел к Эдгару Яковлевичу и заявил, что хотел бы заняться в студенческом научном обществе под его руководством проблемами в области теории оптимизации распределенных систем.

Мудрый Эдгар Яковлевич с пониманием выслушал сбивчивые и путаные изложения предполагаемой крупной теоретической проблемы, которую я готов решить, да что там, почти решил, и предложил мне реальную практическую задачу. Для ее решения он посоветовал прочитать и детально разобрать книгу А. Г. Бутковского «Теория автоматического управления систем с распределенными параметрами». У меня до сих пор лежат 4 толстые папки — результат анализа книги Анатолия Григорьевича. Вот тогда я впервые понял и глубоко почувствовал,

что такое крупное оригинальное исследование и какого уровня, какого масштаба ученый написал эту книгу.

В дальнейшем судьба подарила мне счастье непосредственно общаться с А. Г. Бутковским, почувствовать масштаб его многогранной личности.

В 1976 году я на одной из конференций познакомился с И. В. Вольфманом, который пригласил меня в одну из лабораторий ВНИАЧЕРМЕТ, которой в то время заведовал крупный ученый М. Д. Климовицкий, автор многочисленных книг, учебников, друг А. Г. Бутковского. Этим людям, которым я многим обязан в жизни, с которыми много лет дружу, я, кроме всего прочего, благодарен за то, что они познакомили меня с А. Г. Бутковским лично.

Это произошло в ИПУ АН СССР в его лаборатории. Конечно, я жутко «вибрировал» перед знакомством с классиком, хотя к этому времени уже имел некоторый опыт собственных выступлений, но с ученым такого калибра, классиком мирового уровня, основателем прорывного научного направления, по существу, новой науки, мне не приходилось еще общаться непосредственно и неформально. Анатолий Григорьевич поинтересовался, чем я занимаюсь, и пригласил выступить у него на семинаре. Там же я познакомился с его сотрудниками Е. П. Чубаровым, В. И. Финягиной, В. А. Кубышкиным, Е. С. Твердохлебовым, Н. Л. Лепе и многими другими, с которыми мы сейчас общаемся, к сожалению, не так часто, как раньше.

С тех пор я много раз выступал на семинарах в лаборатории А. Г. Бутковского, много раз обсуждал с ним лично различные аспекты своих работ, перспективы и возможные пути исследований, а главное — общие вопросы мировоззрения. Всегда он давал мудрые советы по личным вопросам. Что поражало меня в Анатолии Григорьевиче и чем до сих пор я не устаю восхищаться — это искренней и реальной, а не показной заботой о развитии и продвижении науки в стране вообще и в провинции в особенности.

К ученым Анатолий Григорьевич относился, с одной стороны, заботливо, старался помочь сделать первые шаги, а с другой — был предельно требователен к ним. Он не понимал и не принимал ловкачества в науке, невежества, верхоглядства.

Все эти качества вызывали у него не просто брезгливость, а активное противодействие. Эти эмоции никак не сдержива-

лись высокими титулами, званиями, должностями, что иногда вредило ему, но никогда не останавливало. При этом причудливым образом принципиальность сочеталась в характере Анатолия Григорьевича со снисходительностью к молодости.

Я вспоминаю, как в очередной приезд в Москву я зашел в 63-ю лабораторию, в знаменитую 465 комнату и перед визитом к А. Г. Бутковскому обсуждал с В. И. Финягиной, Н. Л. Лепе и Е. П. Чубаровым обоснование и доказательство какого-то теоретического положения, связанного с формой оптимального управления в одной нелинейной задаче с распределенными параметрами.

В комнату зашел Анатолий Григорьевич, прислушался и спросил: «О чем спорите?»

Мы поздоровались, я объяснил предмет обсуждения. Анатолий Григорьевич подумал минуту-другую и, как обычно, пригласил к себе в кабинет. Мы говорили о различных научных проблемах, о жизни вообще, но он ни словом не обмолвился на тему обсуждения, и я подумал, что он не придал ему значения. Однако, когда я уходил, он сказал: «Миша! Перед завтрашним семинаром подумай, может быть, постановка слишком общая. Подумай об ограничениях на нелинейность и тип уравнений объекта».

Естественно, всю ночь я обдумывал то, что сказал Анатолий Григорьевич, так как хорошо знал, насколько он беспощаден на своих семинарах к научной расхлябанности. И только под утро сформировал действительно существенные ограничения на тип задачи.

Мне всегда нравилась обстановка в ИПУ вообще, а в 63-й лаборатории особенно. Анатолий Григорьевич очень ценил и старался передать окружающим высокие традиции великих научных школ советских ученых, не противопоставляя их при этом зарубежным, как это было принято в те годы, а подчеркивая их достойное место в мировой науке как Едином Научном Знании Человечества. Он вообще умел обобщать и философски осмысливать знания в различных областях науки, блестящим подтверждением чему служит разработанная им Единая геометрическая теория управления, значение которой, на мой взгляд, будет определяющим образом сказываться на развитии науки в целом.

При этом он не терпел какого-либо игнорирования или пренебрежительного отношения к научным достижениям ученых, которых он считал столпами науки, достижения которых считал выдающимися.

Я присутствовал на банкете по поводу защиты докторской диссертации крупного ученого, в судьбе которого Анатолий Григорьевич сыграл огромную роль. Один из официальных оппонентов, возможно, не придавая большого значения своим словам, позволил себе усомниться в исключительной значимости и высочайшей научной ценности работ А. А. Фельдбаума, которого А. Г. Бутковский считал одним из самых выдающихся ученых в области автоматического управления двадцатого столетия.

Я никогда не видел А. Г. Бутковского в такой ярости. Негромко, но в точных научных формулировках, используя свою собственную выдающуюся математическую культуру, он ярко продемонстрировал (на банкете!!) недостаточность научной эрудиции и низкую математическую квалификацию оппонента. Приблизительно с такой же принципиальностью Анатолий Григорьевич относился к обязательствам общественно-научного характера.

Помню, как на защите очередной кандидатской диссертации в МИСиСе Анатолий Григорьевич в качестве оппонента выговаривал другому оппоненту, опоздавшему к началу заседания Совета: «Как Вы могли позволить себе опоздать? Разве Вы не понимаете, как волнуется соискатель? Вспомните свою защиту и представьте себе, что Ваш оппонент опоздал. Соискатель нервничает, ему защищать диссертацию, это может оказаться переломным моментом в его жизни, а оппонент опаздывает».

Вообще, богатство незаурядной личности А. Г. Бутковского оказывало огромное влияние на окружающих его людей, независимо от их личного отношения к нему, иногда даже независимо от их и его желаний.

В 1979 г. в Самаре наша кафедра совместно с ИПУ АН СССР организовала Всесоюзную конференцию «Управление распределенными системами с подвижным воздействием». Конференция проводилась в уединенном живописном месте на берегу реки Сок на турбазе и собрала более 200 человек со всех концов страны от Калининграда до Владивостока. Мне посчастливи-

лось быть членом рабочей группы Оргкомитета этой конференции и наблюдать замечательные отношения внутри делегации, возглавляемой А. Г. Бутковским.

В.И. Финягина внимательно и заботливо отслеживала, отглажены ли костюмы докладчиков, вовремя ли они развесили демонстрационные плакаты, а сотрудники лаборатории Е. С. Твердохлебов, Н.Л. Лепе, Е. П. Чубаров, включая самого А. Г. Бутковского, бразды правления своим бытом передали ей в руки.

Все это осуществлялось настолько тактично и доброжелательно, что нельзя было не завидовать этой идиллии.

Сейчас я вспоминаю это время и благодарю судьбу за то, что мне посчастливилось встретить в своей жизни Анатолия Григорьевича Бутковского, основоположника новой науки, великого ученого и прекрасного человека.

В. Ф. Кротов

### **Об Анатолии Григорьевиче Бутковском**

С Анатолием Григорьевичем Бутковским мы познакомились в 1959 или 60-м году, т. е. совсем молодыми. Мы оба были молоды — мне было 29 лет, а он на 2 года моложе. Встретились мы с ним на семинаре академика Льва Семеновича Понтрягина. Был такой семинар в Институте математики им. В. А. Стеклова АН СССР. Незадолго до этого Л. С. Понтрягиным и его учениками Ревазом Валериановичем Гамкредидзе и Владимиром Григорьевичем Болтянским были получены уравнения оптимального управления динамическими системами, известные в математике как принцип максимума Л. С. Понтрягина. Уже вышли все необходимые публикации на эту тему, но книжка еще не вышла. Со статьями мы были уже знакомы, результаты получили широкий резонанс среди математиков и инженеров и активно обсуждались. Анатолий Григорьевич Бутковский был постоянным участником этого семинара. Я закончил диссертацию, вышли первые публикации по ней, и я тоже стал участвовать в этом семинаре, выступил со своими результатами, и как раз Толе (с тех пор я его звал так) понравилась мои результаты, а меня заинтересовало то, что он мне рассказывал. Потом он выступил на семинаре, два семинара подряд он рассказывал о своих результатах, как раз тогда — об обобщении принципа максимума применительно к системам, описываемым уравне-

ниями в частных производных. Это звучало ново и актуально. Сразу просматривалось множество приложений, и Лев Семенович этим заинтересовался.

Вообще, Лев Семенович — это крупный математик, начинал он как тополог, но с самого начала был ориентирован, как он писал в своей автобиографической статье в «Успехах математических наук», на то, чтоб сделать что-то полезное для Родины, результатом чего и явился принцип максимума.

Возвращаясь к тем двум семинарам, на которых Бутковский докладывал свои результаты, помню, как после выступлений мы с ним все это обсуждали. Должен сказать, что в распространении принципа максимума и вообще в идеологии управления динамическими системами большую роль сыграл Институт проблем управления, его ученые. Прежде всего — это Александр Аронович Фельдбаум. И считалось само собой разумеющимся, что установилось довольно тесное содружество между ИПУ (тогда он еще назывался ИАТом) и Институтом математики им. В. А. Стеклова в лице Л. С. Понтрягина. Как-то потом эти математики отошли от ИАТа, они решили сами этим заниматься. Надо сказать, Толя, если возникал вопрос о сотрудничестве, постоянно старался снова возобновить этот контакт. Я помню, рефреном от него это звучало: «Давайте пригласим А. А. Фельдбаума». А надо сказать, с самого начала работ по принципу максимума на нескольких семинарах подряд докладывал А. А. Фельдбаум.

Вообще «понтрягинская» часть очень интересна, потому что это — самое начало. Уже в то время Толя говорил о системах с распределенными параметрами.

Вот этот контакт у нас с Толей был все время, мы подружились, был взаимный интерес, в первую очередь — научный. Личной жизни друг друга мы не знали, не интересовались. Но поскольку мы оба были трудоголиками, тогда главным было для нас то, что мы делали, именно об этом хотелось говорить, то это послужило основой, так сказать, дружбы. Мы с ним довольно тесно контактировали.

После этого мы встречались в ИАТе, здесь я тоже выступал со своими результатами в области теории оптимального управления. Был такой очень сильный ИАТовский семинар, широко известный в Москве, руководимый М. А. Айзерманом и Ф. Р. Гантмахером.

Вообще, я с удовольствием вспоминаю это время. Тогда была очень активная научная жизнь, сильная научная среда. На какой семинар ни придешь — полная аудитория слушателей: молодежь, пожилые ученые, инженеры, математики, физики. Таким семинаром был и ИАТовский. Я там несколько раз выступал, там всегда присутствовал Анатолий Григорьевич. Несмотря на молодость, он уже пользовался большим уважением среди ученых ИАТа.

После этого мы встречались иногда на семинарах, иногда в каких-то научных компаниях, в командировках. Не часто, но пару раз в год — обязательно. Всегда было о чем поговорить, особенно когда я уже появился в ИПУ (прошло уже 30 лет). Я на постоянную работу пришел в ИАТ в 1982 г. Сначала, после МАИ, я заведовал кафедрой математики в МАТИ, затем кафедрой кибернетики в Экономико-статистическом институте, а потом из МЭСИ я пришел сюда. Ну и здесь мы с ним постоянно контактировали. У меня был такой постоянный круг, было с кем поговорить. Иногда мы с ним встречались в компаниях, бывало, меня приглашали и его тоже. С Анатолием Григорьевичем мы основательно обсуждали многое, у него был широкий круг интересов, у меня тоже было о чем поговорить — на научные темы, о политике. У нас с ним были разные политические взгляды, и, случалось, мы с ним довольно накаленно спорили. Но на отношениях это не сказывалось. Один другого не переубедил — конечно, нет. Как-то меня спросили, и я ответил:

— Вы тоже считали, что у него очень приличный научный уровень?

— Конечно, конечно.

— Когда Вы его встретили, когда познакомились с ним, Вы уже поняли, что это одаренный человек?

— Да, это сразу было видно.

Д. А. Новиков

### **Несколько цитат классика**

Великие люди часто высказывают нетривиальные мысли. И зачастую слушатели запоминают не только, что было сказано, но и в какой ситуации. Попробую привести несколько эпизодов из своего общения с Анатолием Григорьевичем Бутковским, которые ярко запечатлелись в памяти и настолько поучительны, что я их пересказываю практически каждому своему ученику.

В свою первую командировку на конференцию, будучи студентом-дипломником Физтеха, я ехал в одном купе со своим Учителем — Владимиром Николаевичем Бурковым и с Анатолием Григорьевичем (в этой поездке мы фактически и познакомились — хотя мое рабочее место находилось в комнате прямо напротив его кабинета, профессор Бутковский представлялся студенту небожителем). Начав в дороге обсуждать с В. Н. Бурковым структуру своего доклада, я иногда с ним спорил, не соглашался. Анатолий Григорьевич сказал: «Дима, есть такая пословица — “Учитель — следующий за Богом”. Не спорьте. Подумайте и скоро поймете, что шеф прав, причем всегда». Действительно, сходяв покурить, я спокойно подумал и, вернувшись, признал свою неправоту.

Кстати, о курении. Анатолий Григорьевич был заядлым курильщиком, и иногда я напрашивался к нему «на перекур», отвлекая от работы — ведь он всегда либо читал чью-то монографию или статью, либо писал сам, либо работал с учениками. Однажды я обратил внимание, что он читает учебник. Меня это очень удивило, и я спросил: «Анатолий Григорьевич! Ну, мы студенты и аспиранты читаем учебники — нам экзамены сдавать. А Вы — человек с мировым именем (а то, с каким пиететом относятся к нему ученые разных стран, я видел на конференциях), у Вас десятки своих книг. Зачем Вам читать учебник?» В справедливости и мудрости его ответа — **«Учиться надо всю жизнь»**. Как только перестанешь учиться, остановишься и сразу перестанешь быть ученым» — я убеждаюсь уже многие годы.

Выходя с одного из научных семинаров Института, Анатолий Григорьевич спросил меня (в то время — аспиранта): «Вы всё поняли, о чем шла речь?» Я замялся, так как тема доклада была «не моя» и, как говорят, «половина слов была непонятна». Бутковский среагировал мгновенно: «Надо ходить на семинары, даже посвященные далеким от Ваших текущих научных интересов темам. При этом **не бойтесь задавать вопросы**. Через это все проходят — сначала ничего не понимаешь, как будто говорят на иностранном языке; потом через несколько лет заговоришь на нем».

Анатолий Григорьевич несколько десятилетий был самым «молодым доктором» (по возрасту на момент защиты) Института (а в свое время и самым молодым доктором технических наук в СССР), защитив диссертацию в 28 лет. Готовясь к защите

докторской (было мне тогда 27 лет), я зашел на очередной «перекур» и сказал: «Анатолий Григорьевич, хочу попытаться побить Ваш рекорд». Бутковский ответил: «На предзащите Вашей я был, формул много, а вот расскажите мне в двух словах, что Вы сделали, в чем основной результат». Я начал рассказывать. Через несколько минут он меня остановил, сказав: «**Ученый должен уметь в одном предложении сказать, что он сделал**». Подумайте еще, это полезно, и заходите завтра. Где-то через неделю (после регулярных «итераций») Анатолий Григорьевич удовлетворился: «Теперь Вы поняли, что сделали».

После одного из выступлений на конференции (докладчика называть не буду) Анатолий Григорьевич в кулуарах сказал: «Одно из преимуществ человека, имеющего ученую степень доктора наук, заключается в том, что он может **не бояться честно говорить “не знаю”**, не опасаясь, что его заподозрят в некомпетентности. Докладчик не воспользовался этим преимуществом и совершенно зря неубедительно выкручивался, отвечая на некоторые вопросы».

Анатолий Григорьевич принимал близко к сердцу и очень тяжело переживал проблемы России, российской науки и образования последних двух десятилетий. «**Нет ничего страшнее невежества**», — говорил он, видя именно в широко трактуемом невежестве источник многих бед. И он имел на это моральное право, посвятив всю свою яркую жизнь непримиримой борьбе с этим злом.

А. Я. Червоненкис

## 1. Встреча с М. В. Келдышем<sup>5</sup>

Когда М. В. Келдыш только что стал президентом Академии наук СССР, он решил посетить все институты Академии. В частности, он посетил и наш институт (тогда Институт автоматики и телемеханики). Это было где-то в начале 1962 года. Мы в это

---

<sup>5</sup> В начале 1960-х гг. Алексей Червоненкис и Анатолий Бутковский работали в лаборатории А. Я. Лернера и сидели в одной комнате буквально бок о бок. Приведенные здесь заметки Алексея — это не дословные воспоминания, а скорее отложившиеся в памяти автора впечатления о неотвязно и полностью поглощающих Анатолия размышлениях об актуальных проблемах управления СРП. Преданность этой обширной и сложной области исследований Бутковский сохранил и после нижеприведенного замечания А. Я. Лернера. — *Прим. сост.*

время только что сделали светомузыку. Келдыш посмеялся, вспомнил, что у него с детства разные страны ассоциируются с разными цветами — вероятно, потому, что они на картах были раскрашены в эти цвета.

Потом он подошел к Анатолию Григорьевичу и спросил:

— А Вы чем занимаетесь?

— Я занимаюсь оптимальным управлением распределенными системами.

— О, это мне интересно, я тоже кое-что делал по таким системам. Расскажите, что у Вас получается.

— В банаховых пространствах ...

— Не нужно мне про банаховы пространства, я спрашиваю, что у Вас получается.

— В банаховых пространствах ...

— Я же сказал, не нужно мне про банаховы.

— В банаховых пространствах ...

Келдыш махнул рукой и ушел.

Бутковский тогда был еще очень молод, а тут — сам президент Академии.

## 2. Разговор с А. Я. Лернером

Примерно в 1970 году А. Я. Лернер проводил внутрилабораторное совещание на тему, чем мы будем заниматься в дальнейшем. Сам Лернер в это время занимался управлением в больших системах, принципом управления активными системами и связанными с этим вопросами. Обращаясь к Анатолию Григорьевичу, он спросил:

— А Вы что собираетесь делать?

— Я занимаюсь оптимальным управлением системами с распределенными параметрами.

— Сколько лет Вы уже этим занимаетесь?

— Ну, лет 10–12.

— И дальше собираетесь этим заниматься?

— Да, у нас есть признанные успехи в этой области и есть идеи, как их развивать дальше.

— Настоящий ученый должен раз в 10 лет кардинально менять направление своих работ. А Вы ...

Анатолий Григорьевич явно обиделся.

Сам Лернер действительно легко менял направление своих работ — автоматическое управление, человеко-машинные системы, распознавание образов, большие системы. Анатолий Григорьевич тоже менял приложения своих работ — металлургия, изготовление кристаллов, управление плазмой, но в основе всех этих приложений лежала единая разработанная им теория.

### 3. О религии

Анатолий Григорьевич был верующим человеком. Он даже меня, законченного безбожника, укорял, как я не верю в Высшую силу! Я спрашивал:

— Как говорил Христос, «ни один волос с головы твоей не упадет без воли Отца моего». Так что же, Бог ответствен за войны, лагеря, преступления — ведь это посильнее, чем упавший волос.

— Ты неправильно понимаешь. В мире есть два начала — добро и зло. Хорошие люди встают на сторону добра, плохие — на сторону зла. Войны, лагеря и прочее — все это от плохих людей.

Это, конечно, не совсем христианство. Анатолий Григорьевич спорил ведь не со мной, а с самим Христом. Но таковы были его взгляды. Они скорее близки к древнеперсидским дуалистическим воззрениям, когда идет бескомпромиссная борьба между двумя силами — добра и зла. Силы примерно равны, и чем закончится война — неизвестно. Каждый волен встать на ту или другую сторону, как велит ему совесть.

А. Н. Агаджанов

### Дорогой мой человек

Трудно свыкнуться с мыслью, что Анатолия Григорьевича нет с нами. Видимо, так устроено человеческое сознание: оно психологически не может перейти грань, отделяющую наш мир от мира иного.

Мое знакомство с Анатолием Григорьевичем состоялось в апреле 2005 года в библиотеке ИПУ РАН. Это знакомство довольно скоро переросло в творческую дружбу. Мы много говорили на различные математические и околоматематические темы. Особенно отчетливо врезались в память его дотошные вопросы, связанные с дробным интегродифференциальным исчислением и возможным его применением к задачам управления с распределенными системами.

Глубокий интерес вызывали у него также проблемы, связанные с применением фрактальных функций к задачам финитного управления распределенными системами.

«Начинай с простых примеров», — как заклинание повторял он неоднократно во время наших семинаров, проходивших в его рабочем кабинете.

Со временем я с удивлением обнаружил, что в этом человеке осталась большая (если не огромная) нерастроченная и невостребованная научная энергия. Автор и соавтор многих монографий, Анатолий Григорьевич часто сетовал на то, как много его планов в науке не удалось реализовать. Он достаточно остро переживал кризисные тенденции в современной российской науке. В частности, постоянно сетовал на то, как мало современной молодежи работает в науке. В разговорах часто возвращался к годам своей молодости, вспоминая с уважением и восхищением профессионализм и трудолюбие своих учителей. Характерно, что в минуты душевного волнения много курил, не обращая внимания на мои протесты. Чтобы направить наши беседы в более конструктивное русло, часто знакомил меня с малоизвестными научными результатами прошлых лет. Итогом наших научных контактов стали несколько статей в «Докладах Академии наук».

Не могу не отметить особый интерес Анатолия Григорьевича к философским проблемам науки. Характерно, что, будучи достаточно широко образованным человеком, часто признавался мне, как мало он успел прочитать литературной и философской классики. Вспоминаются беседы с ним, посвященные творчеству Л. Н. Толстого, П. Я. Чаадаева и др.

Уход Анатолия Григорьевича — одно из самых грустных событий в моей жизни. Общение с ним навсегда останется в моей памяти.

В. В. Маклаков

### Об Анатолии Григорьевиче Бутковском

Первая встреча с Анатолием Григорьевичем произошла в октябре 1978 г. во время сдачи вступительного экзамена в аспирантуру Института проблем управления.

В отделе аспирантуры мне сообщили, что принимать экзамены будет ученый с мировым именем, автор фундаментальных

книг по теории управления, человек всесторонней эрудиции и глубоких знаний. Встреча на экзамене поразила меня настроением спокойствия наряду с высокой требовательностью и объективностью. Я был принят в аспирантуру и благодарен судьбе за ту встречу на экзамене.

В дальнейшем мы не раз встречались в Институте, обсуждая актуальные научные проблемы. Мне хорошо была известна его книга «Управление квантово-механическими процессами», и во время одной из встреч я сообщил ему о результатах исследований по управлению состоянием различных веществ когерентным электромагнитным излучением с использованием обнаруженных мною радиофизических квантовых эффектов. Данное сообщение вызвало у него большой интерес, и он высказал мысли о возможном широком применении полученных результатов, что было подтверждено на практике при выполнении фундаментальных и прикладных исследований для МО РФ, Госзнака и Российского национального комитета Всемирного и культурного наследия ЮНЕСКО. В 2009 и 2010 гг. Анатолий Григорьевич подарил мне свои работы по философии кибернетики, которые поразили глубиной, лаконичностью и фундаментальностью. Мы неоднократно беседовали по вопросам, затронутым в этих работах.

Я всегда с благодарностью вспоминаю Анатолия Григорьевича, и светлая память о нем всегда будет в моем сердце.

Л. А. Сахабетдинова

### **Об Анатолии Григорьевиче Бутковском**

Когда я пришла в Институт, Анатолий Григорьевич Бутковский только защитил докторскую диссертацию. Ему было 28 лет. О его блестящей защите говорил весь Институт, а пророчества его учителя и наставника А. А. Фельдбаума о будущих достижениях своего любимого ученика в науке полностью оправдались.

Анатолий Григорьевич постоянно и часто посещал библиотеку, я бы даже сказала, что в библиотеку он приходил как к себе домой. Так как именно в библиотеке он всегда находил благодарных слушателей в лице сотрудниц библиотеки. Мы разговаривали на самые разные темы: о работе, о доме, о посещениях выставок, о прочитанных книгах (иногда мы рекомендовали ему прочитать ту или иную прочитанную нами и понравившуюся

ся книгу, и он всегда нас благодарил за это) и даже о политике. Рассказывал он очень увлеченно, красочно, его интересно было слушать и задавать вопросы.

Но, конечно же, Анатолий Григорьевич в библиотеку приходил, чтобы получить больше информации о новых поступлениях литературы по интересующим его темам. Библиотека предоставляет ученым не только первоисточники. Наиболее рациональной формой доведения информации до ученых является система избирательного распространения информации (ИРИ), которая позволяет обеспечивать ученых сведениями о новой литературе в соответствии с их запросами при постоянно действующей обратной связи. Когда библиографам удавалось особенно удачно сделать подборку по теме, которой он непосредственно занимался на данный момент, он всегда говорил: «Ты — настоящий друг!»

В последнее время А. Г. Бутковский интересовался методологией и философией науки, в частности философией кибернетики. Приведенные в книге Анатолия Григорьевича слова Р. Эшби: «Кибернетика дает нам надежду на создание эффективных методов изучения систем чрезвычайной внутренней сложности» говорят о том, какой широкий диапазон интересов был у А. Г. Бутковского.

Богатейшее наследие, оставленное А. Г. Бутковским, широко используется и развивается его учениками и воспитанниками как в возглавлявшейся им лаборатории, так и вне ее стен.

Прекрасные книги, написанные А. Г. Бутковским, служат настольными энциклопедиями не одного поколения ученых, связавших свою жизнь с наукой и, в частности, с наукой об управлении.

В своей лаборатории он был движителем для своих сотрудников в написании и защите диссертаций и не уставал говорить, что ученый должен иметь достаточный кругозор и хорошо ориентироваться и в смежных областях науки.

Своей подлинно гражданской позицией, плодотворной деятельностью, доброжелательным отношением к людям Анатолий Григорьевич снискал глубокое уважение окружающих его людей. Сотрудницам библиотеки Института очень недостает частых посещений и теплых бесед с Анатолием Григорьевичем.

## Часть IV

### ПРИЛОЖЕНИЕ

---

#### **Список основных научных трудов Анатолия Григорьевича Бутковского**

##### **Монографии и отдельные издания**

1. *Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами*. М.: Наука, 1965. 474 с.  
Перевод: *Distributed Control Systems*. American Elsevier Publ. Co. New York, USA, 1969, 446 p. SBN 444 00061-5, LCCN 67–27813.
2. *Что такое оптимальное управление?* М.: Знание, 1966.
3. *Управляющее устройство системы оптимального управления температурой в печах*. М.: ГОСИНТИ, 1966.
4. *Математические основы оптимизации. Математические основы программирования*. М.: Изд-во Московского лесотехнического института, 1970.
5. *Методы теории автоматического управления*. М.: Наука, 1971. 744 с. (Совместно с А. А. Фельдбаумом.)
6. *Оптимальное управление электромеханическими устройствами постоянного тока*. М.: Энергия, 1972. 109 с. (Совместно с А. Ю. Черкашиным.)
7. *Оптимальное управление нагревом металла*. М.: Металлургия, 1972. 439 с. (Совместно с С. А. Малым, Ю. Н. Андреевым.)
8. *Методы управления системами с распределенными параметрами*. М.: Наука, 1975. 568 с.
9. *Теория вероятностей*. М.: Изд-во Московского лесотехнического института, 1975. (Совместно с Г. А. Силиным.)
10. *Приложение структурного метода к расчету некоторых конструкций строительной механики*. Научные труды «Элек-

- троники и вычислительная техника в лесном хозяйстве и деревообрабатывающей промышленности». М.: Изд-во Московского лесотехнического института, 1976, вып. 86. (Совместно с З. А. Филипповой.)
11. *Структурная теория распределенных систем*. Главная ред. физ.-мат. литературы. М.: Наука, 1977. 320 с.  
Перевод: *Structural Theory of Distributed Systems*. Ellis Horwood Publ. England. 1983. 314 p. ISBN 0.85312.648.8. ISBN 0.470.27469.7. LCCN 83–10727.
  12. *Характеристики систем с распределенными параметрами*. М.: Наука, 1979. 224 с.  
Перевод: *Green's Functions and Transfer Functions*. Ellis Horwood Ltd. Publ. England. 1982. 238 p. ISBN 0.85312.447.7, ISBN 0.470.27344.5.
  13. *Теория подвижного управления системами с распределенными параметрами*. М.: Наука, 1980. 383 с. (Совместно с Л. М. Пустыльниковым.)  
Перевод: *The Mobile Control of Distributed Parameter Systems*. Ellis Horwood Ltd. Publ. England, 1987. 310 p. ISBN 0.85312.648.8. ISBN 0.470.27469.7. LCCN 83-10727 (L. M. Pustyl'nikov).
  14. *Управление нагревом металла*. М.: Металлургия, 1981, 272 с. (Совместно с Ю. Н. Андреевым и С. А. Малым.)
  15. *Управление квантово-механическими процессами*. М.: Наука, 1984. 256 с. (Совместно с Ю. И. Самойленко.)  
Перевод: *Control of Quantum-Mechanical Processes and Systems*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht (Boston) London, 1990. 232 p. ISBN 0.7923.0689.9 (with Yu. I. Samoilenko).
  16. *Теория вероятностей. Случайные события (С примерами и задачами)*. М.: Изд-во Московского лесотехнического института, 1984. (Совместно с Л. Г. Болвиновой и И. П. Коротаевой.)
  17. *Фазовые портреты управляемых динамических систем*. М.: Наука, 1985. 137 с.  
Перевод: *Phase Portraits of Control Dynamical Systems (Differential Inclusions)*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht (Boston) London, 1991. 170 p.
  18. *Characteristics of Distributed Parameter Systems. Handbook of Equations of Mathematical Physics and Distributed-Parameter Systems*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht (Boston) London, 1993. 388 p. ISBN 0.7923.2499.4 (with L. M. Pustyl'nikov).

19. *К единой геометрической теории управления*. М.: Наука, 2001. 352 с. ISBN 5-02-002557-7. (Совместно с А. В. Бабичевым, С. Похобойненном.)
20. *К философии кибернетики. Краткие тезисы*. М.: Изд-во Института проблем управления РАН, 2009. 27 с. ISBN 5-201-15015-2.
21. *К философии кибернетики II. Краткие тезисы. Изд. 2-е, доп.* М.: Изд-во Института проблем управления РАН, 2009. 60 с. ISBN 5-201-15029-2.
22. *К методологии и философии кибернетики. Краткие тезисы*. М.: Изд-во Института проблем управления РАН, 2010. 80 с. ISBN 5-201-15035-7.

#### Статьи в ведущих научных журналах

1. Об оптимальном управлении системами с распределенными параметрами. *ДАН СССР, Кибернетика и теория регулирования*. 1960. Т. 134. № 4. (Совместно с А. Я. Лернером.)  
Перевод: About Optimal Control in Distributed Parameter Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1960. No. 5(4).
2. Об оптимальном управлении системами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1960. Т. XXII. № 6. С. 682. (Совместно с А. Я. Лернером.)  
Перевод: The Optimal Control of Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1960. Vol. 21. No. 6. P. 472–477.
3. О моделировании некоторых объектов с распределенными параметрами. *Автоматическое регулирование и управление*. М.: АН СССР, 1961.
4. Оптимальные процессы в системах с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1961. Т. XXII. № 1. С. 17–26.  
Перевод: Optimum Processes in Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1961. Vol. 22. No. 1. P. 13–21.
5. К построению функционального преобразователя со многими входами. *Известия АН СССР, сер. Энергетика и автоматика*. 1961. № 2. (Совместно с Сун Цзянем.)

6. Uber Die optimale Steuerung von Systemen mit Verteilten Parametern. *Regelungstechnik*. 1961. Heft 5 (with A. Ya. Lerner).
7. Принцип максимума для оптимальных систем с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1961. Т. XXII. № 10. С. 1288–1301.  
Перевод: The Maximum Principle for Optimal Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1962. Vol. 22. No. 10. P. 1156–1169.
8. Об оптимальном управлении объектами. *Автоматическое регулирование и управление*. М.: АН СССР, 1961.
9. Некоторые приближенные методы решения задач оптимального управления системами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1961. Т. XXII. № 12. С. 1565–1575.  
Перевод: Some Approximate Methods for Solving Problems of Optimal Control of Distributed Parameter Systems. *Automation and Remote Control*. June 1962. Vol. 22. No. 12. P. 1429–1438.
10. Расширенный принцип максимума для задач оптимального управления. *Автоматика и телемеханика*. 1963. Т. XXIV. No. 3. С. 314–327.  
Перевод: The Broadened Principle of the Maximum for Optimal Control Problems. *Automation and Remote Control*. Oct. 1963. Vol. 24. No. 3. P. 292–304.
11. О необходимых и достаточных условиях оптимальности для импульсных систем управления. *Автоматика и телемеханика*. 1963. Т. XXIV. № 8. С. 1056–1064.  
Перевод: The Necessary and Sufficient Conditions for Optimality of Discrete Control Systems. *Automation and Remote Control*. Jan. 1964. Vol. 24. No. 8. P. 963–970.
12. Метод моментов в теории оптимального управления системами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1963. Т. XXIV. № 9. С. 1217–1225.  
Перевод: The Method of Moments in the Theory of Optimal Control of Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. March 1964. Vol. 24. No. 9. P. 1106–1113.
13. Задачи оптимального управления процессами вытягивания изделий из расплава. *ДАН СССР*. 1963. Т. 153. № 4. (Совместно с А. Я. Лернером и С. А. Малым.)

- Перевод: Optimal Control Problems for Processes of Pullout Hardware from Melt. *Soviet Physics Doklady, Publ. by American Inst of Physics*. 1963. No. 8 (4) (with A. Ya. Lerner and S. A. Maliy).
14. Оптимальное управление нагревом массивных тел. *Известия АН СССР, Техническая кибернетика*. 1964. № 5. (Совместно с Ю. Н. Андреевым.)  
Перевод: Optimal Control for Heating of Massive Bodies. *Soviet Journal of Computer and Systems Sciences. Scripta Technica, Inc., English Edition Publ.* 1964. Vol. 2 (with Yu. N. Andreev).
15. Задачи оптимального управления нагревом массивных тел. *Инженерно-физический журнал*. 1965. Т. VIII. № 1. (Совместно с Ю. Н. Андреевым.)
16. Оптимальное управление распределенной колебательной системой. *Автоматика и телемеханика*. 1965. Т. XXVI. № 11. С. 1900–1914. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Optimal Control of a Distributed Oscillatory System. *Automation and Remote Control*. Nov. 1965. Vol. 26. No. 11. P. 1835–1848 (with L. N. Poltavskiy).
17. Despre conducerea optimals a sistemelor on parametrii distributi. *Automatics ai Electronica [Romanian]*. 1966. Vol. 10. No. 1.
18. Оптимальное управление двумерной распределенной колебательной системой. *Автоматика и телемеханика*. 1966. Т. XXVII. № 4. С. 32–41. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Optimal Control of a Two-Dimensional Oscillatory Systems. *Automation and Remote Control*. Apr. 1966. Vol. 27. No. 4. P. 353–363 (with L. N. Poltavskiy).
19. The Method of Moments in the Theory of Optimal Control for Distributed Parameter Systems. *Optimal and Self Optimizing Control*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England. 1966.
20. Оптимальное управление волновыми процессами. *Автоматика и телемеханика*. 1966. Т. XXVII. № 9. С. 48–53. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Optimal Control of Wave Processes. *Automation and Remote Control*. Sept. 1966. Vol. 27. No. 9. P. 1542–1547 (with L. N. Poltavskiy).
21. Исследование канадских ученых. *Автоматика и телемеханика*. 1966. № 11. С. 182.  
Перевод: Canadian Research (from Foreign Mission Data). *Automation and Remote Control*. Nov. 1966. Vol. 27. No. 11. P. 2000.

22. Фinitное управление системами с сосредоточенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1967. № 9. С. 44–58. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Finite Control of Linear Systems with Lumped Parameters. *Automation and Remote Control*. Sept. 1967. No. 9. P. 1287–1300 (with L. N. Poltavskiy).
23. Некоторые задачи обобщенного и оптимального фinitного управления с сосредоточенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1967. № 10. С. 32–40. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Problems in the Generalized and Optimum Control of Linear Lumped-Parameter Systems. *Automation and Remote Control*. Oct. 1967. No. 10. P. 1430–1438 (with L. N. Poltavskiy).
24. Принцип максимума для оптимизации температурного режима печи. *Известия вузов. Черная металлургия*. 1967. № 3. (Совместно с Э. С. Гескиным и Э. М. Гольдфарбом.)
25. Optimal Control of Distributed Systems. *SIAN Journal of Control*. 1968. Vol. 6. No. 3. (Совместно с А. И. Егоровым и К. А. Лурье.)
26. Задачи фinitного управления линейными системами с сосредоточенными параметрами. *ДАН СССР*. 1968. Т. 180. № 5.  
Перевод: Finite Control Problems for Linear Lumped Parameter Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1968. No. 13 (5).
27. Фinitное управление системами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1969. № 4. С. 23–33. (Совместно с Л. Н. Полтавским.)  
Перевод: Finite Control of Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. Apr. 1969. No. 4. P. 491–501 (with L. N. Poltavskiy).
28. Фinitное управление распределенными линейными системами. *ДАН СССР*. 1969. Т. 188. № 3. С. 538–541.  
Перевод: Finite Control for Distributed and Lumped Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1969. No. 14 (3).
29. Фinitное управление дискретными линейными системами. *ДАН СССР*. 1969. Т. 188. № 4. С. 762–765.  
Перевод: Finite Control for Discrete Lumped Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1969. No. 14 (4).

30. Фinitное управление и управляемость в распределенных системах. *ДАН СССР*. 1970. Т. 191. № 6. С. 1247, 1248.  
Перевод: Finite Control and Controllability for Distributed Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Inst of Physics*. 1970. No. 15 (6).
31. Ein Algorithmus für die optimale Steuerung der Erwärmung dersiver Rohstücke in einem Durchlaufofen. *Regelungstechnik und Proze-Datenverarbeitung* (19 Jahrgang). 1971. Helf 11. P. 483–489 (with S. A. Maliy, A. H. Work).
32. Применение конечных интегральных преобразований к задачам оптимального управления. *Автоматика и телемеханика*. 1973. № 7. С. 13–24. (Совместно с Л. А. Бричкиным и Л. М. Пустыльниковым.)  
Перевод: Application of Finite Integral Transformations to Optimal Control Problems. *Automation and Remote Control*. Jul. 1973. Vol. 34. No. 7. Part 1. P. 1041–1053 (with L. A. Brichkin and L. M. Pustyl'nikov).
33. Проблема управления тепловой профилировкой валков при прокатке как задача управления объектами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1973. № 4. С. 139–145. (Совместно с Э. П. Слонимом и А. Б. Челюсткиным.)  
Перевод: Problem of Controlling the Thermal Profiling of Rollers During Rolling as a Problem of Controlling an Object Having Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1973. Vol. 34. No. 4. Part 2. P. 634–640 (with A. B. Chelyustkin and E. P. Slonim).
34. Управление распределенными системами путем перемещения источника. *Автоматика и телемеханика*. 1974. № 5. С. 11–30. (Совместно с Ю. В. Даринским и Л. М. Пустыльниковым.)  
Перевод: Control of Distributed Systems by Displacement of the Source. *Automation and Remote Control*. 1974. Vol. 35. No. 5. Part 1. P. 701–719 (with Yu. V. Darinskii and L. M. Pustyl'nikov).
35. Оптимальное проектирование с помощью ЭВМ — основа функциональной теории печей. (Сообщение 1). *Известия вузов. Черная металлургия*. 1974. № 5. (Совместно с З. Е. Круашвили и С. А. Малым.)
36. Оптимальное проектирование с помощью ЭВМ — основа функциональной теории печей (Сообщение 2). *Известия*

- вузов. *Черная металлургия*. 1974. № 11. (Совместно с З. Е. Круашвили и С. А. Малым.)
37. Оптимальное проектирование с помощью ЭВМ — основа функциональной теории печей (Сообщение 3). *Известия вузов. Черная металлургия*. 1975. № 1. (Совместно с З. Е. Круашвили и М. А. Глинковым.)
38. Измерение истинной температуры поверхности нагретого металла, покрытого окалиной. *Автоматика и телемеханика*. 1975. № 2. С. 159–166. (Совместно с И. Б. Вольфманом, М. Д. Климовицким, Л. А. Островским и Л. А. Чариховым.)  
Перевод: Measuring the True Temperature of a Metal Surface Covered with Scale. *Automation and Remote Control*. 1975. Vol. 36. No. 2. Part 2. P. 328–335 (with I. B. Vol’fman, M. D. Klimovitskiy, L. A. Ostrovskiy and L. A. Charihov).
39. Методы и устройства автоматического измерения температуры по собственному излучению объекта с учетом изменения излучательной способности. *Автоматика и телемеханика*. 1975. № 4. С. 153–163. (Совместно с А. А. Поскачеем и Е. П. Чубаровым.)  
Перевод: Methods and Devices for Automatic Temperature Measurement from the Natural Radiation of the Object. *Automation and Remote Control*. 1975. Vol. 36. No. 4. Part 2. P. 661–670 (with E. P. Chubarov and A. A. Poskachei).
40. Структурный метод для систем с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1975. № 5. С. 5–27.  
Перевод: Structural Method for Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1975. Vol. 36. No. 5. Part 1. P. 703–721.
41. Фундаментальное финитное управление. *ДАН СССР*. 1975. Т. 220. № 1. С. 47–50.  
Перевод: Fundamental Finite Control. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1975. No. 20 (1).
42. Приложение некоторых результатов теории чисел к проблеме финитного управления и управляемости в распределенных системах. *ДАН СССР*. 1976. Т. 227. № 2. С. 309–312.  
Перевод: Application of Certain Results from Number Theory to the Finite Control and Controllability Problem in Distributed

- Systems. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. 1976. No. 21 (3) [Vol. 227. No. 1–3. 1976] P. 134–136.
43. Фундаментальные финитные управления. *Проблемы управления и теории информации*. Изд-во АН Венгрии. 1976. Т. 5(1). С. 71–85. (Совместно с М. И. Мустафаевым.)
44. Подвижное управление с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1976. № 2. С. 15–25. (Совместно с Ю. В. Даринским и Л. М. Пустыльниковым.)  
Перевод: Non Stationary Control with Systems Having Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1976. Vol. 37. No. 2. Part 1. P. 33–142 (with Yu. V. Darinskii and L. M. Pustyl'nikov).
45. Подвижное оптимальное управление. *ДАН СССР*. 1977. Т. 233. № 3. С. 311–313. (Совместно с Л. М. Пустыльниковым.)  
Перевод: Dynamic Optimum Control. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Just of Physics*. March, 1977. No. 22 (3). [V. 233. No. 1–3] P. 116–117 (with L. M. Pustyl'nikov).
46. К вопросу о режимах нагрева металла с минимальным окислением. *Известия вузов. Энергетика*. 1977. № 4.
47. К вопросу о режимах нагрева металла с минимальным окислением. *Известия вузов. Энергетика*. 1977. № 4. (Совместно с С. А. Малым.)
48. Система управления электронно-лучевым нагревом. *Приборы и системы управления*. 1977. № 8. (Совместно с А. Г. Айзенштейном, Н. С. Берлин, С. А. Важновым, А. Н. Емельяновым, К. Б. Норкиным и Е. П. Чубаровым.)
49. Управление квантовыми объектами. I. *Автоматика и телемеханика*. 1979. № 4. С. 5–25. (Совместно с Ю. И. Самойленко.)
50. Управление квантовыми объектами. II. *Автоматика и телемеханика*. 1979. № 5. С. 5–23. (Совместно с Ю. И. Самойленко.)  
Перевод: Control of Quantum Systems. II. *Automation and Remote Control*. 1979. Vol. 40. No. 5. Part 1. P. 629–645 (with Yu. I. Samoilenko).
51. К теории подвижного управления. *Автоматика и телемеханика*. 1979. № 6. С. 29–41.  
Перевод: Theory of Mobile Control. *Automation and Remote Control*. 1979. Vol. 40. No. 6. Part 1. P. 804–813.

52. Управление системами с распределенными параметрами. Обзор. *Автоматика и телемеханика*. 1979. № 11. С. 16–65. Перевод: Distributed Parameter Control Systems (Survey). *Automation and Remote Control*. 1979. Vol. 40. No. 11. Part 1. P. 1568–1608.
53. Управление распределенными системами путем изменения формы источника. *Автоматика и телемеханика*. 1979. № 12. С. 13–24. (Совместно с С. И. Ибрагимовым и Е. П. Чубаровым.) Перевод: Control of Distributed Systems by Changing the Shape of the Source. *Automation and Remote Control*. 1979. Vol. 40. No. 12. Part 1. P. 1719–1728 (with E. P. Chubarov and S. I. Ibragimov).
54. Управляемость квантовых объектов. *ДАН СССР*. 1980. Т. 250. № 1. С. 51–55. (Совместно с Ю. И. Самойленко.) Перевод: Controllability of Quantum Object. *Soviet Physics Doklady, Publ. by the American Inst of Physics*. Jun. 1980. No. 25 (1) [Vol. 250. No. 1–3. 1980.] P. 22–24 (with Yu. I. Samoilenko).
55. Применение скользящих режимов для управления объектами с распределенными параметрами с подвижным многоцикловым воздействием. *Автоматика и телемеханика*. 1980. № 3. С. 72–83. (Совместно с А. М. Брегером, В. А. Кубышкиным и В. И. Уткиным.) Перевод: Sliding Modes for Control of Distributed Parameter Entities Subjected to a Mobile Multi-Cycle Signal. *Automation and Remote Control*. 1980. Vol. 41. No. 3. Part 1. P. 346–355 (with A. M. Breger, V. A. Kubyshkin and V. I. Utkin).
56. К теории подвижного управления системами с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1980. № 6. С. 5–13. (Совместно с Е. И. Пустыльниковой.) Перевод: To the Theory of Mobile Control for Distributed Parameter Systems. *Automation and Remote Control*. 1980. Vol. 41. No. 6 (with E. I. Pustyl'nikova).
57. К исследованию быстрodeйствия подвижного управления. *Автоматика и телемеханика*. 1980. № 9. С. 13–22. (Совместно с В. А. Кубышкиным, Л. М. Пустыльниковым и Б. П. Шарфарцом.) Перевод: Speed of Response of a Mobile Control. *Automation and Remote Control*. 1980. Vol. 41. No. 9. Part 1. P. 1195–1202 (with V. A. Kubyshkin, L. M. Pustyl'nikov and B. P. Sharfarets).

58. Моделирование сложных распределенных систем на основе структурной теории. I. *Автоматика и телемеханика*. 1981. № 11. С. 168–181. (Совместно с И. Бегимовым и В. Л. Рожанским.)  
Перевод: Structural Approach to Simulation of Complex Distributed Systems. I. *Automation and Remote Control*. 1981. Vol. 42. No. 11. Part 2. P. 1567–1576 (with I. Begimov and V. L. Rozhanskiy).
59. Моделирование сложных распределенных систем на основе структурной теории. II. *Автоматика и телемеханика*. 1981. № 12. С. 138–153. (Совместно с И. Бегимовым и В. Л. Рожанским.)  
Перевод: Structural Approach to Simulation of Complex Distributed Systems. II. *Automation and Remote Control*. 1981. Vol. 42. No. 12. Part 2 (with I. Begimov and V. L. Rozhanskiy).
60. Дифференциально-геометрический метод конструктивного решения задач управляемости и финитного управления. *Автоматика и телемеханика*. 1982. № 1. С. 5–18.  
Перевод: Differential-Geometry Method of Constructively and Finite Control. *Automation and Remote Control*. 1982. Vol. 43. No. 1. Part 1. P. 1–12.
61. Алгоритмы управления полем радиальных термонапряжений на поверхности рабочего вала прокатного стана. *Автоматика и телемеханика*. 1982. № 3. С. 5–14. (Совместно с И. М. Савоскиной, В. Л. Рожанским и Э. П. Слонимом.)  
Перевод: Algorithms of Control of the Radial Heat Transfer Field on the Surface of a Rolling Mill Roller. *Automation and Remote Control*. 1982. Vol. 43. No. 3. Part 1. P. 269–277 (with I. M. Savoskina, V. L. Rozhanskiy and E. P. Slonim).
62. Структурное представление физически неоднородных систем. *Автоматика и телемеханика*. 1982. № 9. С. 25–35. (Совместно с И. Бегимовым и В. Л. Рожанским.)  
Перевод: Structural Representation of Physically Inhomogeneous Systems. *Automation and Remote Control*. 1982. Vol. 43. No. 9. Part 1. P. 1119–1126 (with I. Begimov and V. L. Rozhanskiy).
63. Управление когерентными состояниями квантового осциллятора. *Автоматика и телемеханика*. 1982. № 11. С. 38–43. (Совместно с У. И. Пустыльниковой.)

- Перевод: Controlling the Coherent States of a Quantum Oscillator. *Automation and Remote Control*. 1982. Vol. 43. No. 11. Part 1. P. 1393–1398 (with E. I. Pustyl'nikova).
64. Реализация распределенных управлений при помощи подвижных источников воздействия. *Автоматика и телемеханика*. 1983. № 4. С. 5–12. (Совместно с В. А. Кубышкиным, Е. С. Твердохлебовым и Е. П. Чубаровым.)  
Перевод: The Implementation of Distributed Control Functions by Using Mobile Control Sources. *Automation and Remote Control*. 1983. Vol. 44. No. 4. Part 1. P. 411–417 (with E. P. Chubarov, V. A. Kubyshkin and E. S. Tverdokhlebov).
65. Обзор некоторых новых направлений, идей и результатов в проблеме управления системами с распределенными параметрами. *Известия АН СССР. Техническая кибернетика*. 1983. № 2. С. 112–122.  
Перевод: Review of Some New Directions and Results for Control Systems with Distributed Parameters. *Soviet Journal of Computer and Systems Sciences, Scripta Technica, Inc., English Edition Publ.* 1983. Vol. 21.
66. Структурное представление двумерных неоднородных систем с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 1984. № 5. С. 5–16. (Совместно с И. Бегимовым и В. Л. Рожанским.)  
Перевод: Structural Representation of Two-Dimensional Non-homogeneous Systems with Distributed Parameters. *Automation and Remote Control*. 1984. Vol. 45. No. 5. Part 1. P. 549–558 (with I. Begimov and V. L. Rozhanskiy).
67. Управление когерентными состояниями квантовых систем с квадратичным гамильтонианом. *Автоматика и телемеханика*. 1984. № 8. (Совместно с Е. И. Пустыльниковой.)  
Перевод: Coherent State Control of Quantum Systems with Quadratic Hamiltonian. *Automation and Remote Control*. 1984. Vol. 45. No. 8. Part 1 (with E. I. Pustyl'nikova).
68. Метод подстановки для расчета распределенных управлений. *Автоматика и телемеханика*. 1984. № 9. С. 52–61. (Совместно с В. А. Кубышкиным, А. Г. Смирновым, Е. С. Твердохлебовым и Е. П. Чубаровым.)  
Перевод: Substitution Method for Calculating Distributed Control Functions. *Automation and Remote Control*. 1984. Vol. 45.

- No. 9. Part 1. P. 1143–1151 (with V. A. Kubyskhin, A. G. Smirnov, E. S. Tverdokhlebov and E. P. Chubarov).
69. Some New Results in Distributed Parameter Systems: An Overview. *Large Scale Systems, 6. Elsevier Science Publishers, North-Holland*. 1984.
70. Метод интегральных воронок дифференциальных включений для исследования управляемых систем. *Дифференциальные уравнения*. 1985. Т. 21. № 8.
71. A Phase-Space (State-Space) Portrait of a Control Dynamic System. *Theory and Applications of Nonlinear Control Systems*. Ed. C. I. Byrnes, A. Lindquist. Elsevier Science Publishers. Amsterdam, North-Holland. 1985.
72. Теория и метод фазового портрета динамических систем с управлением. *Автоматика и телемеханика*. 1985. № 12. С. 43–53. Перевод: Theory and Method of the Phase Portrait of Dynamic Systems with Control. *Automation and Remote Control*. 1985. Vol. 46. No. 12. Part 1. P. 1528–1537.
73. Optimalizacie funic jorabovych drah odlevaren s pouzitim simulacni modelu realizovcneho v jazzycu GPSS. *ASR Bulletin INORGA. Периодический бюллетень ИНОРГА, ЧССР*. 1985. (Совместно с А. Д. Беловым, С. А. Власовым и А. Мойкой.)
74. Особые множества на фазовых портретах динамических систем с управлением. I. *Автоматика и телемеханика*. 1986. № 5. С. 24–31. (Совместно с А. В. Бабичевым и Н. Л. Лепе.) Перевод: Singular Sets on Phase Portraits of Dynamic Control Systems. I. *Automation and Remote Control*. 1986. Vol. 47. No. 5. Part 1. P. 607–615 (with A. V. Babichev and N. L. Lepe).
75. Особые множества на фазовых портретах динамических систем с управлением. II. *Автоматика и телемеханика*. 1986. № 7. С. 48–54. (Совместно с А. В. Бабичевым и Н. Л. Лепе.) Перевод: Singular Sets on Phase Portraits of Dynamic Control Systems. II. *Automation and Remote Control*. 1986. Vol. 47. No. 7. Part 1. P. 904–912 (with A. V. Babichev and N. L. Lepe).
76. Continuous Media: Interpretation in Terms of Phase-Portrait Method for Dynamic Systems with Control. *Optimal Control of Partial Differential Equation II: Theory and Applications*. Ed. by K.-H. Hofman, W. Krebs. International Series of Numerical Mathematics. Birkhauser Verlag Basel–Boston–Stuttgart. 1987. Vol. 78. P. 43–55 (with A. V. Babichev and N. L. Lepe).

77. Динамические системы с управлением и оптико-механическая аналогия. *Автоматика и телемеханика*. 1988. № 9. С. 34–47. Перевод: Dynamic Systems with Control and an Opticomechanical Analogy. *Automation and Remote Control*. 1988. Vol. 49. No. 9. Part 1. P. 1133–1144.
78. Всесоюзная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы моделирования и управления системами с распределенными параметрами». Хроника. *Автоматика и телемеханика*. 1988. № 12. С. 165–167.
79. Декомпозиция фазового портрета динамической системы с управлением с помощью аппарата расслоений. *Автоматика и телемеханика*. 1989. № 5. С. 19–27. (Совместно с А. В. Бабичевым и Н. Л. Лепе.)  
Перевод: Decomposition of the Phase Portrait of a Dynamical System with Control Using the Fibration Approach. *Automation and Remote Control*. 1989. Vol. 50. No. 5. Part 1. P. 591–598 (with A. V. Babichev and N. L. Lepe).
80. Фазовые портреты динамических систем с управлением. *Измерение, контроль, автоматизация (ИКА)*. 1989. № 3 (71). С. 41–45.
81. Применение аппарата расслоений для построения фазового портрета управляемого вращения твердого тела. *Кибернетика и вычислительная техника*. АН УССР, Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. Киев. 1989. Вып. 81. С. 13–18. (Совместно с А. В. Бабичевым и Н. Л. Лепе.)
82. Recent Research on Control of Distributed and Lumped Systems: A Brief Summary. In the book «*Distributed Parameter Control Systems. New Trends*». Ed. Prof. Chen, Marcel Dekker, USA. 1990. P. 205–231.
83. Частотные условия робастной устойчивости. *Российская академия наук. Известия АН. Техническая кибернетика*. 1993. № 3. С. 62–82.  
Перевод: Frequency Conditions for Robust Stability. *Journal of Computer and Systems Sciences International. A Journal of Optimization and Control*. English Edition Published in January 1995. 1995. Vol. 33. No. 1. Jan.–Febr. P. 1–19. ISSN 1064-2307.
84. Системы с распределенными параметрами и единая геометрическая теория управления. *Приборы и системы управления*. 1994. № 11. С. 24–27. ISSN 0032-8154.

85. К геометрической теории управления системами с распределенными параметрами. *Известия РАН. Теория и системы управления (Техническая кибернетика)*. 1995. № 4. С. 137–179.  
Перевод: A Geometric Theory of Control for Systems with Distributed Parameters. *Journal of Computer and Systems Sciences International*. © 1996 Scripta Technica, Inc. 1996. No. 34(5). P. 1–40. ISBN 1064-2307.96.0005-0001.
86. Кибернетика и структуры. *Национальная АН Украины, Проблемы управления и информатики. Юбилейный выпуск*. 1996. № 1–2. С. 8–20.
87. Geometrical Approach to the Controlled Differential Systems (CDS). *Systems Science*. 1996. Vol. 22. No. 2. P. 5–11.
88. Результаты и перспективы выполнения программы создания единой геометрической теории управления. *Приборы и системы управления*. 1996. № 12. С. 31–33. (Совместно с А. В. Бабичевым.)
89. На пути к геометризации управления. *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления*. 1997. № 1. С. 1–12.  
Перевод: Towards Geometrization of Control. *Journal of Computer and Systems Sciences International*. 1997 Scripta Technica, Inc. 1997. Vol. 36. No. 1.
90. Обобщение закона Ома с помощью вольтамперных операторов. *Электричество*. 1997. № 4. С. 69–71.
91. Cybernetics and Structures. *Journal of Automation and Information Sciences*. 1998 by Begel Hause, Inc. 1997. No. 29 (4&5). P. 146–155. ISSN 1064-2315.
92. Geometrical Structures in Control Theory. *Systems Science*. 1999. Vol. 25. No. 1. P. 121–126.
93. Управление в метрических пространствах. *Автоматика и телемеханика*. 1999. № 7. С. 11–24.  
Перевод: Control in Metric Spaces. *Automation and Remote Control*. 1999. Vol. 60. No. 7. Part 1. P. 914–925.
94. К общему понятию структуры оптимального управления. *Известия РАН. Теория и системы управления*. 1999. № 6. С. 36–45. (Совместно с А. В. Бабичевым.)  
Перевод: On the General Concept of the Structure of an Optimal Control. *Journal of Computer and Systems Sciences Inter-*

- national Scripta Technica, Inc.* 1999. Vol. 38. No. 6. P. 871–879 (with A. V. Babichev).
95. Что такое управление с точки зрения аксиомы выбора Цермело. *Автоматика и телемеханика*. 2000. № 7. С. 182–185. Перевод: Control from the Angle of the Zermelo Axiom of Choice. *Automation and Remote Control*. 2000. Vol. 61. No. 7. Part 2. P. 1231–1234.
96. Теория управления системами с распределенными параметрами. *Машиностроение. Энциклопедия в сорока томах. Том 1–4. Автоматическое управление. Теория*. Раздел 9. С. 642–674. М.: Машиностроение, 2000. 688 с. ISBN 5-217-02817-3 (т. 1–4), ISBN 5-217-01949-2.
97. Фельдбаум Александр Аронович. *Петербургская постоянно действующая программа «Российская энциклопедия»*. 2001 <http://www.russika.ru/poick.asp>
98. An Axiomatic Approach to the Structure of Control and Optimal Control. *Systems Science Wroclaw University of Technology Press*. 2001. Vol. 27. No. 1. P. 49–58. PL ISSN 0137–1223 (with A. V. Babichev).
99. О единой геометрической теории управления. *Проблемы управления*. 2003. № 1. С. 8–12.
100. Иерархия структур управления и оптимального управления. *Автоматика и телемеханика*. 2003. № 5. С. 75–82. (Совместно с А. В. Бабичевым.)  
Перевод: Hierarchy of Control and Optimal Control Structures. *Automation and Remote Control*. 2003. Vol. 64. No. 5. P. 740–747 (with A. V. Babichev).
101. Brief Review of Tasks and Results of Program of Creation of Unified Geometrical Theory of Control (UGTC). *Systems Science. Wroclaw University of Technology Press*. 2004. Vol. 30. No. 1. P. 37–42 (with A. V. Babichev).
102. Трансцендентные числа и фрактальные функции в задачах финитного управления распределенными системами. *ДАН*. 2008. Т. 420. № 5. С. 604–606. (Совместно с А. Н. Агаджановым.)  
Перевод: Transcendental Numbers and Fractal Functions in Problems of Finite Control of Distributed Systems. *Doklady Mathematics. Pleiades Publishing, Ltd.* 2008. Vol. 77. No. 3. P. 469–471. ISSN 1064–5624 (with A. N. Agadzhanov).

103. Фрактальные управления и квазианалитические классы функций в задаче Коши для уравнения диффузии дробного порядка. *ДАН*. 2010. Т. 434. № 3. С. 295–298. (Совместно с А. Н. Агаджановым.)
104. Некоторые задачи управления для систем с распределенными параметрами. *Автоматика и телемеханика*. 2011. № 6. С. 103–107. — **Вышла в свет уже после смерти А. Г. Бутковского.**

### Труды конференций, симпозиумов, совещаний

1. Принцип максимума в оптимальных системах автоматического управления с линейным управляющим воздействием. *Труды 6-й Научно-технической конференции молодых ученых по автоматическому управлению* (Москва, 19–21 янв. 1959). М.: Изд-во Московского института стали и сплавов, 1959.
2. Моделирование некоторых объектов с распределенными параметрами. *Труды 7-й Научно-технической конференции молодых ученых по автоматическому управлению* (Москва, 14–16 марта 1960). М.: Изд-во ИАТ АН СССР, 1960.
3. О синтезе управляющей части оптимальных систем для некоторых объектов с запаздыванием. *Труды Конференции «Теория и применение дискретных автоматических систем»* (Москва, 1958). М.: Изд-во АН СССР. (Совместно с с. М. Доманицким.)
4. Выступление в дискуссии на секции оптимальных систем I Международного конгресса ИФАК. *Труды I Международного конгресса ИФАК. Теория дискретных, оптимальных и самонастраивающихся систем* (Москва, 1961). М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 18–20.
5. Оптимальное управление системами с распределенными параметрами. *Труды II Конгресса ИФАК* (Базель, Швейцария, 1963). М.: Изд-во ВИНТИ, 1963. М.: Наука, 1965.
6. Optimal Control of Systems with Distributed Parameters. *The 2nd IFAC Congress*. Basel, London, Butterworth, Munich, Oldenburg. 1963.
7. Задача оптимального управления пространственно распределенной колебательной системой. *Труды III Всесоюзного совещания по автоматическому управлению (технической кибернетики)*. (Одесса, сентябрь 1965. Т/х «Адмирал Нахи-

- мов»). М.: Наука, 1968 (См. высказывание А. Г. Бутковского в журнале «Советский Союз» об этом необычном совещании на плывущем теплоходе).
8. Проблема оптимального управления вытягиванием кристаллических изделий из расплава. *Сб. трудов Совещания по получению полупроводниковых монокристаллов способом А. В. Степанова и перспективам их применения в приборостроении.* (Ленинград, 13–15 апр. 1967). Ленинград: ЛФТИ, 1967. С. 1–12. (Совместно с А. Я. Лернером и С. А. Малым.)
  9. Задачи оптимального управления пространственно распределенной колебательной системой. *Труды III Всесоюзного совещания по автоматическому управлению (технической кибернетики).* «Оптимальные системы». М.: Наука, 1967.
  10. Подход к оптимальному управлению вытягиванием изделий из расплава. *Материалы I Совещания по получению полупроводниковых монокристаллов способом Степанова и перспективам их применения в приборостроении.* Ленинград: Изд-во ЛФТИ, 1968. (Совместно с С. А. Малым.)
  11. Экономически оптимальный нагрев массивных заготовок. *Труды Конференции «Оптимизация металлургических процессов».* Ленинград: Изд-во ЛДНТП, 1969. (Совместно с С. А. Малым.)
  12. Оптимальное управление нагревом металла в проходной печи. Конференция «Тепловые процессы в кузнечно-штамповочном производстве». Тезисы докладов. Ленинград: Изд-во Ленинградского отделения общества «Знание», 1969. (Совместно с А. Х. Вырком.)
  13. Экономическая эффективность применения оптимальных режимов нагрева литых слитков в нагревательных колодцах. *Материалы Научно-технической конференции «Экономическая эффективность основных направлений в черной металлургии».* М: Изд-во МДНТП, 1969. Т. 2. (Совместно с Д. Х. Девятовым, Н. И. Ивановым, В. М. Рябковым, Г. В. Трубицыным.)
  14. Оптимальное управление нагревом металла в проходной печи. *Научно-техническая конференция «Улучшение качества нагрева металла и повышение производительности нагревательных печей».* (Запорожье, 24–26 сент. 1969). Тезисы докладов. Изд-во УкрНИИспецсталь, 1969. (Совместно с А. Х. Вырком.)

15. Оптимальное управление нагревом металла в проходной печи. *Труды I Поволжской конференции по автоматическому управлению. Выпуск I. «Алгоритмизация и автоматизация процессов и установок»*. Куйбышев: Изд-во КПТИ, 1970. (Совместно с А. Х. Вырком.)
16. Finite Control. *Proceedings of the IFAC Symposium on Distributed Parameter Systems*. Banff, Alberta, Canada. (June, 1971). 1971. Vol. 1.
17. Control in Distributed Systems. (A Review). *Proceedings of the IFAC Symposium on Distributed Parameter Systems*. Banff, Alberta, Canada. (June, 1971). 1971 Vol. AC-17. P. 1–9.
18. System Approach to Environment Control. *Proceedings of IFAC/UNESCO. Workshop held at Zakopane, Poland. 1973* (with V. N. Burkov, V. I. Opoitcev).
19. Системный анализ формирования геометрии полосы. *VI Всесоюзное совещание по проблемам управления*. Рефераты докладов. М.: Наука, 1974. (Совместно с Т. А. Койновым, Э. П. Слогимом.)
20. Управление системами с распределенными параметрами с помощью подвижных источников энергии. *Конференция «Теория информационных систем и устройств с распределенными параметрами»*. Тезисы докладов. Уфа: Изд-во Уфимского авиационного института. 1974. (Совместно с Ю. В. Даринским, Л. М. Пустыльниковым, А. Г. Сатаевым, Е. П. Чубаровым.)
21. The Theory of Block Structures for Distributed Parameter Systems. *Preprints 6th Triennial World Congress, Boston USA* (August 24–30, 1975). Part 1a. P. 103–105.
22. Структурная теория систем с распределенными параметрами. *III Всесоюзный симпозиум «Теория информационных систем управления с распределенными параметрами»*. Тезисы докладов. Уфа: Изд-во УАИ, 1976.
23. Структурный метод для исследования распределенных механических систем. *II Всесоюзная конференция по управлению в механических системах*. Тезисы докладов. Казань: Изд-во КАИ, 1977.
24. CAD for Multilevel Complex: Hot Strip Rolling Mill — Preheating Furnaces — A Computerized Control System. (Листовой прокатный стан горячей прокатки — Нагреватель-

- ные печи — Система компьютеризованного управления.) *Proceedings of the Forth Symposium on Multivariable Technologic Systems, (MVTIS, IFAC)*. Fredericton, Canada (July, 1977). 1977. P. 1–9 (with S. A. Maly, A. I. Tropkina).
25. Press Control on Hot Strip Mill (Управление обжимом на стане горячей прокатки). *Preprints of IFAC Workshop on «Hot Strip Mill Computer Control»* (Oct 17–21, 1977. Dubrovnik). Institut «Boris Kidrič», Vinča, Belgrade. Yugoslavia. 1977. P. 255–257 (with S. A. Maly, A. I. Tropkina, N. I. Samokhvalov, E. P. Slonim).
26. Some Control Problems for Distributed Parameter Systems. *2-nd Symposium IFAC on Control of Distributed Parameter Systems*. Preprints (June–July 1977, Warwick, England). (2-й Симпозиум ИФАК по автоматическому управлению СПП). 1977. Section X. (Секция № 10, Докл. № 61.)
27. On Controllability and Finite Control of Distributed Systems. *The 7-th Triennial World Congress of the IFAC*. Preprints. Pergamon Press. (Труды VII Международного конгресса ИФАК) (Июнь 1978, Хельсинки, Финляндия). 1978, Vol. 3, P. 2079–2081.
28. К теории и реализации систем с подвижным управлением. *VIII Всесоюзное совещание по проблемам управления*. Тезисы докладов. М., Таллинн: Изд-во ИПУ АН СССР и Госплана ЭССР, 1980. Кн. 1. С. 103–105. (Совместно с В. А. Кубышкиным, Е. П. Чубаровым.)
29. Some New Results in Distributed Parameter Systems Control. A Review. *3-й Международный симпозиум ИФАК «Управление системами с распределенными параметрами»*. Тулуза, (29 июня–2 июля, 1982). Препринт. Сборник трудов. 1982. С. 29–44.
30. Построение границ интегральных воронок дифференциальных включений и решение задач управления динамическими системами. *IV Всесоюзная конференция по оптимальному управлению в механических системах*. Тезисы докладов. М.: Изд-во Института проблем механики АН СССР, 1982.
31. Дифференциально-геометрический метод исследования управляемых систем. *Международная школа по оптимальному управлению*. Сборник докладов. Бинц, ГДР, 1983.
32. Методы расчета законов движения лазерного луча в процессах нагрева. *Всесоюзный семинар «Лазерная технология в приборостроении»*. Сборник докладов. М.: ВНИТИПри-

- бор, 1983. (Совместно с В. А. Кубышкиным, Е. С. Твердохлебовым, Е. П. Чубаровым.)
33. Метод расчета и реализации распределенных управлений при помощи подвижного воздействия. *IX Всесоюзное совещание по проблемам управления*. (Ереван, 14–18 ноября 1983). Тезисы докладов. М.: Наука, 1983. С. 79–80. (Совместно с А. Г. Смирновым, Е. С. Твердохлебовым, Е. П. Чубаровым.)
  34. К проблеме реализации распределенного воздействия с помощью подвижного управления. *III Поволжская научно-техническая конференция*. (Волгоград, 10–12 апреля, 1984). Тезисы докладов. Волгоград: НИПИАСУ, 1984, С. 136–137. (Совместно с Е. С. Твердохлебовым.)
  35. Имитационные алгоритмы проектирования и управления для автоматизированных технологических комплексов «Сталь–прокат». *VII Международный семинар «Алгоритмы управления металлургическим и машиностроительным производством»*. (Карловы Вары, 11–13 сентября, 1984). Тезисы докладов. Изд-во ИНОРГА, Прага, ЧССР. (Совместно с С. А. Власовым.)
  36. Some New Results in Distributed Parameter Systems: An Overview. *Large Scale Systems*, 6. Elsevier Science Publishers, North-Holland. 1984.
  37. К теории фазового портрета динамических систем с управлением. *V Всесоюзная конференция по управлению в механических системах*. Казань: Изд-во КАИ, 1985.
  38. Метод фазового портрета динамических систем с управлением. *VI Всесоюзная конференция «Качественная теория дифференциальных уравнений»*. (1–3 июля 1986. Иркутск). Тезисы докладов. Изд-во Отделения математики АН СССР, СО Иркутск ВЦ. 1986. С. 38–39. (Совместно с А. В. Бабичевым, Н. Л. Лепе.)
  39. Моделирование двумерных температурных полей и методы расчета подвижных управлений на плоскости. *Республиканская научно-техническая конференция «Опыт создания и внедрения АСУ технологическими процессами в металлургической и химической промышленности»* (28–30 октября 1986. Рустави). Тезисы докладов. Тбилиси: Изд-во НПО «АВТОМАТПРОМ», 1986. С. 11–13. (Совместно с В. А. Кубышкиным, В. И. Финягиной.)
  40. Use of Structural Methods in Computer Simulation of Complex Systems with Distributed Parameters. *IMACS/IFAC International*

- Symposium on Modeling and Simulation of Distributed Parameter Systems*. Hiroshima, Japan, 1987. (Совместно с В.Л.Рожанским.)
41. Finite Dimensional Dynamic Systems with Control and Continuous Media. *10th World Congress IFAC on Automatic Control* (July 27–31 1987).
  42. The Method of Seeking Finite Control for Quantum Mechanical Processes. *Proceedings of International Seminar on Mathematical Theory of Dynamical Systems and Microphysics*. (Udine, Sept. 4–13, 1985). Ed. by A. Blaquiere, S. Diner, G. Loshall, Springer-Verlag, Wien–New York, 1987. (Совместно с Е.И.Пустыльниковой.)
  43. Некоторые вопросы управления динамическими системами. Пленарный доклад. *Всесоюзная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы моделирования и управления системами с распределенными параметрами»* (Одесса, 8–10 сентября 1987). Тезисы докладов. Киев: Изд-во Киевского государственного университета, 1987.
  44. Декомпозиция фазового портрета динамической системы с управлением с помощью аппарата расслоений. *Всесоюзный семинар «Динамика нелинейных процессов управления»*, (Таллинн, сентябрь 1987). Тезисы докладов. М.: Изд-во ИПУРАН, 1987. С. 67–68. (Совместно с А. В. Бабичевым, Н.Л.Лепе.)
  45. Finite-Dimensional Dynamic Systems with Control and Continuous Media. *10th World Congress on Automatic Control IFAC*, (Munich, FRG, July 27–31, 1987). Preprints. Sec. 14.3-3, Control of DPS II. Printed by VDI/VDE Gesellschaft Meb und Automatisierungs-technik (GMA), Dusseldorf, 1987. Vol. 9. P. 324–328.
  46. О соответствии между динамическими системами с управлением (УДС) и консервативными механическими системами. *VI Всесоюзная конференция по управлению в механических системах*. (Львов, 26–28 апреля 1988). Львов: Изд-во Института прикладных проблем механики и математики АН УССР, 1988. С. 26.
  47. Methods and Models to Design of Mobile Controls on Surface. *VIII International Conference on Analysis and Optimization of Systems*, (June 8–10, Antibes, France). Ed. INRIA Antibes-Juan les Pins, France, 1988 (with V. I. Finyagina, V. A. Kubyshkin).

48. The Geometrical Methods for Control Dynamical Systems. *Bellman Continuum* (June 13–14, 1988), Antipolis, France, 1988.
49. Моделирование систем с распределенными параметрами на основе структурной теории. *Заседание Советского комитета Международной ассоциации по математическому и машинному моделированию*, (22–25 июня 1988), Куйбышев: Изд-во КПТИ, 1988. (Совместно с В. Л. Рожанским, В. И. Финягиной.)
50. Системы с распределенными параметрами с подвижными источниками воздействия. *III Польско-советская научно-техническая конференция «Комплексная автоматизация промышленности»* (Вроцлав, 11–14 октября 1988). Труды НИИ теплотехники и механики, № 31. Изд-во Вроцлавского политехнического института, Вроцлав, Польша, 1988. Часть I, сер. № 5. С. 17–26. (Совместно с В. А. Кубышкиным, В. И. Финягиной.)
51. Управление системами с подвижными источниками воздействия на базе микроЭВМ. *III Польско-советская научно-техническая конференция «Комплексная автоматизация промышленности»* (Вроцлав, 11–14 октября 1988). Труды НИИ теплотехники и механики, № 33. Изд-во Вроцлавского политехнического института, Вроцлав, Польша, 1988. Часть III, сер. № 7. С. 258–263. (Совместно с Д. Бадаловым, К. К. Папуниди.)
52. On the Phase-Portrait Method for a Control Dynamic Systems. *Syst. Modell. and Simul.: Proc. IMACC Symp.*, (Cetraro, 18–21 Sept. 1988). Amsterdam etc. 1989. P. 179–184 (with A. V. Babichev, N. L. Lepe).
53. Geometric Theory of Dynamic Systems with Control (CDS). *5-й Симпозиум ИФАК «Управление системами с распределенными параметрами»* (Перпиньян, 26–29 июня 1989). Сборник трудов. Изд-во Университета Перпиньяна, Франция, 1989. С. 415–419.
54. Геометрическая теория динамических систем с управлением. *XI Всесоюзное совещание по проблемам управления*, (Ташкент, сентябрь 1989). Тезисы докладов. М.: Изд-во ИПУ РАН, 1989. С. 47–48. (Совместно с А. В. Бабичевым, Н. Л. Лепе, И. Ю. Чхиквадзе.)

55. Geometrical Theory of Dynamical Systems with Control. *International Conference on Systems Science* (Вроцлав, 19–22 сентября 1989). Вроцлав, Польша, 1989.
56. Теория фазового портрета динамических систем с управлением. *VII Всесоюзная конференция «Управление механическими системами»* (Свердловск, 1990). (Совместно с А. В. Бабичевым, Н. Л. Лепе.)
57. Geometric Theory of Dynamic Systems with Control. *Proceedings of the XI World Congress on Automatic Control, IFAC*, Tallinn, August 13–18, 1990 (with A. V. Babichev, I. Yu. Chkhiqvadze, N. L. Lepe).
58. Methods and Models to Design Mobile Controls on Surface. *Proceedings of the IFIPWG 7.2 Working Conf. «Control Theory of Distributed Parameter Systems and Applications»* (Shanghai, China, May 6–9, 1990). Springer-Verlag. ISBN 3-540-53894-1. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. ISBN 0-387-53894-1. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1991. P. 1–13 (with V. I. Finyagina, V. A. Kubyskin).
59. Structural Method for Modeling and Simulations of Distributed Parameter Systems. *AIRO'91 Conference «Operations Research and Knowledge-Based Models and Systems»*. (Riva del Garda, Italy, 18–20.09.1991) (with S. Pohjolainen).
60. The Application of the Structural Theory of the Systems with Distributed Parameter and Feed-Back Principle to the Solutions of the Boundary Conditions Problems or the Equations of Mathematical Physics. *International Conference on Systems Sciences «System Science XI»*. Wroclaw, Poland (Sept. 22–25, 1992). Wydawnictwo Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw. 1992. P. 21–22.
61. Frequency Domain Criteria of Parametric Robustness. *The 13-th Society of Instrument and Control Engineering (SICE) Symposium on Adaptive Control* (January 28–29, 1993). Tokushima Proceedings. Tokyo Chapter of IEEE Society on Control Systems (Special Lecture), 1993.
62. Toward the Unified Geometric Theory of Differential Systems with Control. *XI Herbstschule «Variationsrechnung, optimale Prozesse und Anwendungen»*. Plenary Session (13–18 September 1993, Stralsund Germany). «Variationsrechnung, Optimale Prozesse und Anwendungen». Preprint-Reihe Mathematik Greifswald, Germany, 1994. No 1. P. 5–8.

63. Геометрический подход к управлению системами с распределенными параметрами. *Материалы сессии отделения машиностроения, механики и процессов управления РАН «Новые концепции общей теории управления»* (24–25 сентября 1994, Таганрог). Сб. научных трудов под ред. А. А. Красовского. Таганрог: ТРТУ, 1995. С. 58–64.
64. Nature and Human World from Control Point of View. *Proceedings of «Einstein Meets Magritte» Conference* (May 29–June 03, Brussels), Belgium, 1995.
65. Geometrical Approach to the Controlled Differential Systems. *Proceedings of the 12th International Conference on SYSTEMS SCIENCES*. (September 12–15, Wroclaw, Poland). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw, 1995. Vol. II — Systems Engineering Control Engineering Flexible Manufacturing Systems. P. 29–34.
66. К геометрической теории управления дифференциальными системами. *Российская научно-техническая конференция «Надежность механических систем»*, (Самара, 21–24. XI.1995). Тезисы докладов. Самара: Изд-во Самарского государственного технического университета, 1995. С. 40–41. (Совместно с А. В. Бабичевым.)
67. О едином подходе в теории управления и систем. *3-я Украинская конференция по автоматическому управлению* (9–14 сент. 1996, Севастополь). Тезисы докладов. Севастополь: Изд-во Севастопольского государственного технического университета. 1996. С. 65.
68. Contribution to the Program of «Unified Geometric Theory of Control (UGTU)». *Proceedings of the 1-st International Conference «Control of Oscillations and Chaos (COC'97)»*. (St. Petersburg, Russia, August 27–29, 1997). St. Petersburg, 1997. Vol. 2 of 3. P. 287–290. IEEE 97TH8329, ISBN 0-7803-4247-X, 0-7803-4248-8, LCN 97-80111.
69. Symmetries and Structures, Systems and Control. *Труды Международной научно-практической конференции «Управление большими системами»*. (Москва, Россия, 22–26 сент. 1997). Москва: Изд-во ИПУ РАН, 1997. С. 306–307 (with A. V. Babichev, V. I. Finyagina).
70. To the Theory of Control Structures. *Труды V Международного семинара «Устойчивость и колебания нелинейных си-*

- стем управления» (Июнь 1998, Москва). Тезисы докладов. М: Изд-во ИПУ РАН, 1998. С. 68.
71. Mathematical Structures in the Theory of Control and Systems. (Математические структуры в теории управления и системах). *Труды Международного конгресса «Нелинейный анализ и его приложения»* (1–5 сент. 1998, Москва, Россия). Тезисы докладов. М: Изд-во ИМАШ РАН, 1998. С. 81.
  72. Geometrical Structures in Control Theory. *Proceedings of the 13th International Conference on Systems Science*. (15–18 September 1998, Wroclaw, Poland). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw. 1998. Vol. 1. P. 44–49.
  73. К общей теории систем и управления. *Международная научно-практическая конференция «Анализ систем на рубеже тысячелетий: теория и практика-1998»* (15–17 декабря 1998, Москва). Тезисы. М: Изд-во ИПУ РАН, 1998. С. 245–246.
  74. К общей теории управления и систем. *Международная конференция по проблемам управления. 60 лет ИПУ*. (29 июня–2 июля 1999, Москва). Сборник пленарных докладов. М: ИПУ РАН; НКАУ РФ, 1999. С. 24–33.
  75. Преподавание основ теории управления состояниями и структурами объектов в высшей школе. *VI Международная научно-методическая конференция «Современные информационные технологии в профессиональном образовании»* (28–29 марта 2000, Москва). Сб. трудов. М.: Изд-во Московской государственной технологической академии, 2000. Вып. 4. С. 6–10. (Совместно с А. Е. Красновым.)
  76. Program of «Unified Geometric Theory of Control (UGTC) — Theory of Control Structures (TCS)» and Some Results of Its Realization. *International Conference «Control Conference Cluster»* (July, 2000, Patras, Greece) (with A. V. Babichev).
  77. Аксиоматический подход к структуре управления и оптимального управления. *Proceedings of the 14th International Conference on Systems Science*. (11–14 September 2001, Wroclaw, Poland). Vol.: Plenary and Invited Papers, Systems Theory, Control Theory. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw, 2001. Vol. 1. P. 50–58. (Совместно с А. В. Бабичевым.)
  78. Философия, методология и математика Единой геометрической теории управления. *Труды IV Международной конфе-*

- ренции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах» (17–23 июня 2002, Самара, Россия). Под ред. акад. В. П. Мясникова, акад. Н. А. Кузнецова, проф. В. А. Виттиха. Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2002. 560 с. С. 1–6. ISBN 5-93424-064-1.
79. К философии и методологии проблем управления. *II Международная конференция «Идентификация систем и задачи управления»* (Москва, 29–31 января 2003). Пленарные доклады. М.: Изд-во ИПУ РАН, 2003. С. 36–43. [www.sicpro.org](http://www.sicpro.org)
80. Философия, методология и математика «Единой геометрической теории управления (ЕГТУ)». *22-я Научно-техническая конференция, посвященная 100-летию юбилею академика Н. Н. Рыкалина «Сварка Урала-2003»* (г. Киров, 17–20 марта 2003). Сб. докладов. Киров: Изд-во ВятГУ, 2003. С. 7–16.
81. Brief Review of Tasks and Results of Program of Creation of Unified Geometrical Theory of Control (UGTC). *Proceedings of 15th International Conference on Systems Science. Poland, Wroclaw. Plenary and Invited Papers*, 2004. Vol. 1. P. 141–146 (with A. V. Babichev).
82. Управление и оптимальность в метрических пространствах. *Труды III Международн. конференции по оптимальному управлению* (Москва, 19–22.06.06). Сб. докладов. М: Изд-во ИПУ РАН, 2006. 6 с. (Совместно с В. А. Кубышкиным.)
83. Methods of Calculation for Optimal Mobile Control in Distributed Parameter Systems (Методы расчета оптимальных подвижных управлений в системах с распределенными параметрами). *XVI International Conference on System Sciences* (Sept. 4–6, 2007, Wroclaw, Poland). Wroclaw. 2007. 10 p. (with V. I. Finyagina, V. A. Kubyshkin).
84. Methods of Calculation for Optimal Mobile Control in Distributed Parameter Systems. *Proceedings of the 16th International Conference on Systems Sciences. Memoriam of Professor Zdislaw Bubnicki* (4–6 September 2007, Wroclaw, Poland). In General Systems Theory; Control Theory; Systems Identification; Modeling and Simulation; Large Scale Control Systems and Systems Optimization. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej. Wroclaw, 2007. Vol. I. P. 257–266 (with V. I. Finyagina, V. A. Kubyshkin).

85. Методы, алгоритмы, модели и технические средства управления подвижными источниками воздействия. *Methods, Models And Apparatus for Mobile Sources of Action Control. Сб. трудов 6-й Международной научно-практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности»* (16–17 октября 2008, С.-Петербург, Россия). СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. С. 134–135. ISBN 978-5-7422-1971-2. (Совместно с В. А. Кубышкиным, В. С. Суховеровым.)
86. Simulation and Computer Control of Mobile Source of Action (Моделирование и компьютерное управление подвижными источниками воздействия). *Сб. трудов Второй Международной конференции «Проблемы кибернетики и информатики (РСГ2008)», посвященной 50-летию ИКТ в Азербайджане.* (Азербайджан, Баку, 10–12 сентября 2008). Баку: Изд-во Национальной академии наук Азербайджана, 2008. Секция «Моделирование и идентификация». Т. 2. С. 163–164. (Совместно с В. А. Кубышкиным, В. С. Суховеровым.) ISBN 978-9952-434-09-5.
87. Mathematical Control Problems for Distributed Parameter Systems (DPS). *The International Scientific Conference Devoted to the 80th Anniversary of Academician I.V. Prangishvili: «Information and Computer Technologies, Modelling, Control».* (Tbilisi, Georgia, November 1–4, 2010). Book of Abstracts. 2010. P. 107–108.
88. Об одном религиозном представлении. *Международная научная конференция, посвященная 80-летию со дня рождения академика И. В. Прангшвили «Информационные и компьютерные технологии, моделирование, управление».* (Тбилиси, Грузия, 1–4 ноября 2010 г.). Тезисы докладов. С. 240–241.
89. Mathematical Control Problems for Distributed Parameter Systems (DPS). *The International Scientific Conference Devoted to the 80th Anniversary of Academician I. V. Prangishvili «Information and Computer Technologies, Modelling, Control».* (Tbilisi, Georgia, November 1–4 2010). Proceedings. Тбилиси: ИД «Технический университет», 2011. P. 106–109. ISBN 978-9941-14-942-9.
90. Об одном религиозном представлении. *Международная научная конференция, посвященная 80-летию со дня рождения ака-*

демика И. В. Прангшвили «Информационные и компьютерные технологии, моделирование, управление». (Тбилиси, Грузия, 1–4 ноября 2010). Труды. Тбилиси: ИД «Технический университет», 2011. С. 548–549. ISBN 978-9941-14-942-9.

### Изобретения

1. Способ определения временного и пространственного распределения параметров, характеризующих состояние контролируемого объекта. *Авторское свидетельство № 135658* с приоритетом от 13.05.60. 1961. Бюллетень открытий и изобретений № 3. (Совместно с А. Я. Лернером, С. П. Хлебниковым.)
2. Способ определения управляющих воздействий в системах автоматического управления и регулирования. *Авторское свидетельство № 137316* с приоритетом от 05.04.60. 1961. Бюллетень открытий и изобретений № 7. (Совместно с А. Я. Лернером.)
3. Способ регулирования процесса электронно-лучевой выплавки слитка. *Авторское свидетельство № 418148* с приоритетом от 02.08.72. 1972. ДСП. (Совместно с А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)
4. Способ управления процессом электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 465999* с приоритетом от 20.02.73. 1973. ДСП. (Совместно с Е. П. Чубаровым.)
5. Носитель магнитной записи. *Авторское свидетельство № 386429* с приоритетом от 29.04.71. 1973. Бюллетень открытий и изобретений № 26. (Совместно с М. Л. Дашевским, С. П. Хлебниковым.)
6. Способ регулирования процесса электронно-лучевой выплавки слитков. *Авторское свидетельство № 418149* с приоритетом от 02.08.72. 1974. Бюллетень открытий и изобретений № 8. (Совместно с Н. С. Берлин, Э. М. Волиным, И. А. Кононовым, В. А. Кубышкиным, М. И. Расшивалкиным, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)
7. Устройство для регулирования процесса электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 418836* с приоритетом от 02.08.72. 1974. Бюллетень открытий и изобретений № 9. (Совместно с Н. С. Берлин, Э. М. Волиным, И. А. Кононовым, В. А. Кубышкиным, М. И. Расшивалкиным, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)

8. Система управления многозонной проходной нагревательной печью. *Авторское свидетельство № 441548* с приоритетом от 30.05.73. 1974. Бюллетень открытий и изобретений № 32. (Совместно с А. Х. Вырком, М. Д. Климовицким, С. А. Малым, Л. А. Чариховым.)
9. Способ управления нагревом заготовок в многозонной проходной печи. *Авторское свидетельство № 441298* с приоритетом от 30.05.73. 1974. Бюллетень открытий и изобретений № 32. (Совместно с А. Х. Вырком, С. А. Малым, Л. А. Чариховым.)
10. Способ управления процессом электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 465999* с приоритетом от 20.02.73. 1975. Бюллетень открытий и изобретений № 12. (Совместно с Н. С. Берлин, С. А. Важновым, Э. М. Волиным, К. Б. Норкиным, В. И. Прутом, М. И. Расшивалкиным, А. М. Суворовым, И. Н. Чиховым, Е. П. Чубаровым.)
11. Устройство для управления процессом электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 482029* с приоритетом от 20.02.73. 1975. Бюллетень открытий и изобретений № 31. (Совместно с С. А. Важновым, Е. П. Чубаровым.)
12. Устройство управления процессом электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 556568* с приоритетом от 26.06.74. 1977. Бюллетень открытий и изобретений № 16. (Совместно с А. Г. Айзенштейном, В. В. Алферовым, А. Н. Емельяновым, В. А. Кубышкиным, А. М. Суворовым, В. А. Хотиным, Е. П. Чубаровым, Г. С. Шинкаревой.)
13. Способ регулирования температурного поля на поверхности слитков в электронно-лучевых плавильных печах. *Авторское свидетельство № 560370* с приоритетом от 23.05.75. 1977. Бюллетень открытий и изобретений № 20. (Совместно с Н. С. Берлин, В. С. Косминским, А. В. Пискуновым, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)
14. Способ управления процессом нагрева полосового материала. *Авторское свидетельство № 574989* с приоритетом от 05.06.75. 1977. Бюллетень открытий и изобретений № 36. (Совместно с А. Г. Айзенштейном, В. В. Алферовым, А. Н. Емельяновым, В. Л. Климоновым, В. А. Кубышкиным, А. М. Суворовым, В. А. Хотиным, Е. П. Чубаровым, Г. С. Шинкаревой.)
15. Устройство для управления процессом электронно-лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 603311* с приори-

- ритетом от 17.11.75. 1977. ДСП. (Совместно с Н. С. Берлин, М. Б. Коломейцевой, В. Е. Митрофановым, А. В. Пискуновым, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым, Е. А. Юдиным.)
16. Способ получения профильных изделий вытягиванием из расплава в электронно-лучевых установках. *Авторское свидетельство № 688091* с приоритетом от 16.10.77. 1979. ДСП. Зарегистрировано в Государственном реестре СССР 28.05.79. (Совместно с А. Г. Айзенштейном, В. А. Жебитом, А. М. Кравченко, В. А. Полиновским, Г. П. Прутковским, А. В. Хотиной, Е. П. Чубаровым.)
17. Способ управления тепловым профилем валков прокатного стана. *Авторское свидетельство № 710705* с приоритетом от 29.04.77. 1980. Бюллетень открытий и изобретений № 3. (Совместно с Ю. И. Булатовым, Э. А. Гарбером, Б. И. Козловым, И. М. Савоскиной, Н. И. Самохваловым, Э. П. Слонимом, А. В. Третьяковым, М. П. Шаравиным, П. А. Яковлевым.)
18. Электронно-лучевая установка для вытягивания изделий из расплава. *Авторское свидетельство № 743481* с приоритетом от 22.12.78. ДСП. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР 28.02.1980. (Совместно с А. Н. Емельяновым, В. А. Жебитом, С. И. Ибрагимовым, А. М. Кравченко, В. А. Полиновским, А. В. Хотиной, Е. П. Чубаровым.)
19. Способ регулирования температуры в электронно-лучевой установке. *Авторское свидетельство № 780079* с приоритетом от 10.10.78. 1980. Бюллетень открытий и изобретений № 42. (Совместно с В. В. Алферовым, А. Г. Айзенштейном, А. Н. Емельяновым, С. И. Ибрагимовым, А. М. Кравченко, В. А. Хотиним, Е. П. Чубаровым.)
20. Устройство регулирования температуры. *Авторское свидетельство № 796805*. 1981. Бюллетень открытий и изобретений № 2. (Совместно с А. Г. Айзенштейном, С. А. Важновым, А. Н. Емельяновым, В. А. Кубышкиным, К. Б. Норкиным, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)
21. Method and Apparatus for Controlling a Movable Energy Source when it is Operated to Heat the Surface of an Object. *Патент США № 4317981*. Отдельное издание Патентного ведомства США, 1982. (Совместно с А. Н. Емельяновым, В. А. Кубыш-

- киным, В. Е. Митрофановым, К. Б. Норкиным, А. М. Суворовым, Е. П. Чубаровым.)
22. Устройство управления электронно-лучевым нагревом. *Авторское свидетельство № 837251* с приоритетом от 28.12.79. 1982. Бюллетень открытий и изобретений № 12. (Совместно с А. Н. Емельяновым, А. М. Кравченко, Е. П. Чубаровым.)
23. Устройство для лучевого нагрева. *Авторское свидетельство № 949646* с приоритетом от 21.07.78. 1982. Бюллетень открытий и изобретений № 29. (Совместно с А. Н. Емельяновым, М. Б. Коломейцевой, В. А. Кубышкиным, В. Е. Митрофановым, Е. П. Чубаровым.)
24. Устройство управления тепловым профилем вала прокатного стана. *Авторское свидетельство № 994068*. 1983. Бюллетень открытий и изобретений № 5. (Совместно с Ю. И. Булатовым, Э. А. Гарбером, А. А. Окуневым, Б. И. Козловым, Э. П. Слонимом, В. Л. Рожанским, А. В. Третьяковым, М. П. Шаравиным, М. Ю. Ткачуком, Р. А. Хасановым.)
25. Оптико-электронный сканирующий пирометр. *Авторское свидетельство № 1107624* с приоритетом от 23.12.82. 1984. Бюллетень открытий и изобретений № 29. (Совместно с Ю. Ф. Борисовским, К. А. Грачевым, Г. А. Ильченко, Л. Б. Коцем, В. В. Соколовым, Г. В. Строгановым, Е. П. Чубаровым.)
26. Способ управления процессом зонального отжига. *Авторское свидетельство № 1222691* с приоритетом от 08.02.84. 1986. Бюллетень открытий и изобретений № 13. (Совместно с Г. А. Ильченко, Л. Б. Коцем, В. А. Кубышкиным, А. Г. Смирновым, В. Е. Соколовым, Ю. В. Полоскиным, Е. П. Чубаровым.)
27. Цифровой сканирующий пирометр. *Авторское свидетельство № 1259780*. 1986. Бюллетень открытий и изобретений № 35. (Совместно с Ю. Ф. Борисовским, Э. К. Волчковым, Г. А. Ильченко, Л. Б. Коцем, Ю. В. Полоскиным, А. А. Поскачем, В. Е. Соколовым, Г. Б. Строгановым, Е. П. Чубаровым.)

## Аспиранты и докторанты А. Г. Бутковского

### 1. Аспиранты

1. Амангельдиев Батырлан Рамазанович (Казахстан)
2. Андреев Юрий Николаевич (Москва)
3. Бабичев Александр Владимирович (ИПУ)
4. Бегимов Исмаил (Ташкент)
5. Вегера Юрий Алексеевич (Калинин (Тверь))
6. Власов Станислав Александрович (ИПУ)
7. Вырк Антс Хансович (Таллинн)
8. Девятов Дилаур Хасанович (Магнитогорск)
9. Демин Николай Александрович (Обнинск)
10. Жечев Михаил Михайлович (Днепропетровск)
11. Козлов Борис Иванович (Череповец)
12. Кубышкин Виктор Алексеевич (ИПУ)
13. Кюркчан Ашот (Рустави)
14. Лепе Николай Леонидович (ИПУ)
15. Львова Нина Николаевна (Москва)
16. Молчанова Галина Константиновна (Омск)
17. Мустафаев Мамед Исмаилович (Баку)
18. Папуниди Константин Кузьмич (Рустави)
19. Поликарпова Наталья Сергеевна (ИПУ)
20. Полтавский Лев Николаевич (Москва)
21. Постнов Сергей Сергеевич (Москва)
22. Рябков Виталий Макарович (Магнитогорск)
23. Савкина Ирина Сергеевна (ИАТ)
24. Самохвалов Николай Иванович (Харьков)
25. Слоним Эрнст Петрович (Харьков)
26. Смирнов Александр Григорьевич (Ивантеевка)
27. Тропкина Ася Исааковна (ИАТ)
28. Файн Вольф Борисович (Рустави)
29. Филиппова Зинаида Александровна (Москва)
30. Финягина Валерия Ивановна (ИПУ)
31. Чхиквадзе Ираклий Юрьевич (Тбилиси)

## 2. Докторанты

1. Климовицкий Михаил Давидович (Москва)
2. Кубышкин Виктор Алексеевич (ИПУ)
3. Мелюков Валерий Васильевич (Киров (Вятка))
4. Пустыльников Леонид Моисеевич (Ленинград)
5. Рябков Виталий Макарович (Магнитогорск)
6. Рапопорт Эдгар Яковлевич (Самара)
7. Чубаров Евгений Петрович (ИПУ)

В. И. Финягина

## О неопубликованных рукописях Анатолия Григорьевича

Человек с таким, как у Анатолия Григорьевича, складом ума и такой работоспособностью, конечно, не мог не оставить задел на дальнейшую работу.

Одна из больших, трудоемких и самых важных для него работ, которой Анатолий Григорьевич занимался летом 2011 г., — это новая книга по теории оптимального управления применительно к системам с распределенными параметрами. К июню 2011 г. закончились переговоры и был подписан контракт с американским издательством IGI Global на публикацию книги A. G. Butkovskiy, S. Pohjolainen «Optimal Control Theory Trends for Distributed Parameter Systems». Авторы представили в издательство и согласовали с ним план книги. Она рассчитана на 400 страниц, состоит из восьми глав, содержит 45 параграфов (план приводим ниже).

К концу августа 2011 г. весь текст книги был полностью подобран, скомпонован (в первом приближении) и предстояла работа по окончательному редактированию авторами, чем и занимался Анатолий Григорьевич буквально до последних дней. К этому времени им был отредактирован текст двух первых глав. Именно подробностями третьей главы мы и должны были заняться, договорившись о встрече с ним, и эта встреча была назначена на понедельник 29 августа. Но судьба распорядилась иначе. Познакомьтесь с планом этой книги.

*«A. G. Butkovskiy, S. Pohjolainen*

### ***Optimal Control Theory Trends for Distributed Parameter Systems. Plan of new book***

<i>Chapter I. Systems with Distributed Parameters</i>	<i>(30 p.)</i>
<i>Chapter II. Optimal DPS-control with applications to different kinds of technologies</i>	<i>(55 p.)</i>
<i>Chapter III. General methods for controllability, finite control and optimal control of DPS</i>	<i>(50 p.)</i>
<i>Chapter IV. Block-Structural methods for DPS complex boundary problems for partial differential equations</i>	<i>(70 p.)</i>
<i>Chapter V. Mobile control in DPS</i>	<i>(30 p.)</i>

<i>Chapter VI. Nonlinear distributed parameter systems: geometrical approach — phase-space portraits for differential inclusions (DI) — Controlled Differential Systems</i>	(30 p.)
<i>Chapter VII. Multidimensional differential control systems (DCS)</i>	(40 p.)
<i>Chapter VIII. General structures of optimal control</i>	(40 p.)
<i>Appendix:</i>	(15 p.)
1. <i>Gauge fields in physics of fundamental interactions</i>	
2. <i>Laws of conservations</i>	
<i>Feynman integrals</i>	
<i>Literature</i>	(30 p.)
<i>Total amount of book pages: 390 p.».</i>	

Другая, многолетняя и так и не дошедшая до печати работа связана с разработкой методологии научной работы и образования.

Анатолию Григорьевичу постоянно приходилось общаться (письменно или в частной беседе) с научными работниками разного возраста и уровня, зачастую давать одни и те же ответы или советы. Родилась идея записывать свои рекомендации. В течение многих лет (первые записи датированы 1962 годом) возникали краткие заметки с советами и разъяснениями по разным поводам, касающиеся методологии научной работы и взглядов автора на проблемы образования, воспитания молодого поколения как в области социального поведения, так и с прицелом подготовки молодежи для занятия наукой. Эти заметки находились в постоянной динамике — менялись, дополнялись, переписывались, уточнялись и редактировались, а позже были разделены автором на четыре части и снова продолжали пополняться и изменяться. Возник сборник «Методология научной работы и образования», который к концу 2011 года насчитывал около 300 страниц. Оглавление этого сборника представлено ниже.

### ***Методология научной работы и образования. Часть I***

1. *К новому преподаванию от А. Г. Бутковского.*
2. *Руководство к печатанию статей и других материалов от А. Г. Бутковского.*
3. *Как устно докладывать результаты на конференциях.*
4. *Чему учить в школе и в университете. Как воспитывать детей.*
5. *Принципы руководства.*
6. *Как общаться по-доброму.*

7. *К методологии спонтанного нарушения симметрии и многомерных скользящих режимов.*
8. *Что должен диссертант (особенно докторант).*
9. *Как писать диссертацию и готовиться к защите.*
10. *Методические советы аспирантам, соискателям и научным работникам.*
11. *К преподаванию.*
12. *Виды работ (деятельности) ученого.*
13. *Вопросы рецензенту публикуемых работ (книг, статей, докладов, диссертаций и т. д.).*
14. *Как писать научные тексты. Правила в стиле «Чего не должно быть», «Что запрещено».*
15. *Чему и как учить в школе и в университете. Чему и как учить инженеров в постиндустриальную эпоху. Доклад в Московском государственном технологическом университете на VI Международной конференции по вопросу инженерного образования.*
16. *Из правил поведения руководителей.*
17. *Пленарный доклад на VI Международной научно-методической конференции «Современные информационные технологии в профессиональном образовании». (28.03.2000, г. Москва).*
18. *К методологии знаний.*
19. *Предложение по организации заседаний Редколлегии журнала «Известия РАН. Теория и системы управления».*
20. *Беседа с молодыми сотрудниками ИПУ АН СССР (апрель, 1988 г.) о научной работе и жизни в коллективе.*
21. *Доклад от 01.12.88 на заседании Научного совета Института проблем управления, посвященном памяти выдающегося ученого, доктора технических наук, лауреата Государственной премии профессора А. А. Фельдбаума (16.08.1913 — 15.01.1969 = 55 лет).*
22. *Об Александре Ароновиче Фельдбауме. Главные черты характера. + Программа заседания секции Научного совета ИАТ, посвященного памяти А. А. Фельдбаума. 01.12.1988 г.*
23. *Сохраняется ли у нас Дух ИАТа? Информация к размышлению.*
24. *Слово об Анатолии Владимировиче Нетушиле (1915–1998). П. В. Ермуратский. Выступление на Ученом совете МИТХТ 31.01.2005 г. (Машинописный экз.)*
25. *Впечатления от Финляндии (Отчет о загранкомандировке). 25.09.2003 г.*

26. *Краткая аннотация работ лаборатории № 63 ИПУ по созданию «Единой геометрической теории управления (ЕГТУ) — Теории структур управления (ТСУ)».* Передана Ученому секретарю ИПУ Ф. Ф. Пащенко 09.12.2002 г.
27. *О наиболее перспективных направлениях и идеях в области теории и практики управления в важнейших достижениях ИПУ. Единая геометрическая теория управления (ЕГТУ) — Теория структур управления (ТСУ).* Зам. директора ИПУ Б. В. Павлову от А. Г. Бутковского (лаб. № 63). 16.02.2000 г.
28. *Предложения к отчетному докладу о деятельности Института в 2006 г.* 28.11.2006.
29. *Как бросить курить.* 2003 г.
30. *Заповеди Божьи и смертные грехи (Редакция А. Г. Бутковского).* 2000 г.
31. *Лекция в Raivola. Mathematics and Cybernetics in Modern Science.* 10.08.2004.
32. *В Юбилейный сборник «ИПУ РАН — 65-летие». О А. Я. Лернере, А. А. Фельдбауме и Л. Н. Фицнере.*
33. *Список названий отчетов лаборатории № 63 с 1975 по 2003 гг. (Машинописный).*
34. *Программа создания «Единой геометрической теории управления (ЕГТУ) — Теории структур управления (ТСУ)» и некоторые результаты ее выполнения.* А. Г. Бутковский, А. В. Бабичев. Доклад на конференции Control Conference Cluster. Греция, Патры (Greece, Patras) 12–19.07.2000.
35. *Мои воспоминания об академике Льве Андреевиче Арцимовиче.* 2004 г.
36. *База знаний по теории управления (БЗТУ).* Опубликовано в Интернете [www.butkovskiy.by.ru](http://www.butkovskiy.by.ru)
37. *Отчет А. Г. Бутковского о докладах, прочитанных на конференции «Sicpro 03», Москва, 29–31.01.2003 г.*
38. *О «ЕГТУ–ТСУ».* Доклад на Ученом совете ИПУ. 29.11.2001.
39. *Доклад (+ слайды). «Realization of Program of Creation UGTC».* Финляндия, 2006. Технологический университет Тампере.

### **Методология научной работы и образования. Часть II**

1. *Что такое и зачем нужно управление системами с распределенными параметрами.* 1985 г.
2. *Отчет о деятельности лаборатории № 63 Института проблем управления АН СССР за 1977 г.*

3. *План на пятилетку 1976–1980 гг. д. т. н., проф. А. Г. Бутковского по проблеме «Управление системами с распределенными параметрами».*
4. *Управление системами с распределенными параметрами (СРП). Выступление на Ученом совете ИАТ. 1976–77 гг.*
5. *Для выступления В. А. Трапезникова в АН СССР по фундаментальным работам в ИАТ. 27.09.1977 г.*
6. *Проблемы и методы программно-целевого проектирования развивающейся технологии. 10.03.1983 г.*
7. *Управление физическими процессами.*
8. *Интегрированное проектирование технологии и управления. Программно-целевой подход к созданию, интенсификации и реконструкции автоматизированных технологических комплексов (АТК). Июнь, 1983 г.*
9. *О роли математической теории и методов в Теории автоматического управления (ТАУ). 04.04.1983 г.*
10. *Управление системами с распределенными параметрами (СРП). В Минприбор СССР по поводу предложения НРБ о сотрудничестве.*
11. *Отчет о деятельности лаборатории № 63 за 1981 год.*
12. *Выступление на заседании Научного совета ИАТ. 29.12.1977 г.*
13. *Предложение от А. Г. Бутковского по организации в ИПУ РАН «Электронного научного журнала». 10.04.2007 г.*
14. *Методологические проблемы проектирования интегрированных производственных комплексов. Философский методологический семинар 03.11.1983. ИПУ. Тезисы.*
15. *Лаборатория № 63 теории и принципов построения и проектирования систем управления с распределенными параметрами. 28.06.1983.*
16. *Внедренческие аспекты «Теории и практики управления системами с распределенными параметрами». Март, 1978 г.*
17. *Тенденции и перспективы развития проблемы управления системами с распределенными параметрами. Руководству Минприбора СССР. 1977 г.*
18. *Перспективы развития проблем управления системами с распределенными параметрами (СРП). 1988 г.*
19. *Выступление в газете «Советская Россия». 22 ноября 1966 г.*
20. *Современные проблемы технической кибернетики. Лекция 23.01.1963 г.*

21. *Выступление на встрече в ИПУ с делегацией Социалистической республики Вьетнам (СРВ). 16.05.1979 г.*
22. *Проблема соотношения дискретного и непрерывного описания в СРП 1977 г.*
23. *Что такое и зачем нужно управление системами с распределенными параметрами. Методология науки СРП. 1976 г. 10 с.*
24. *Управление системами с распределенными параметрами (СРП). 1976. 11 с.*

### ***Методология научной работы и образования. Часть III***

1. *План передач телевидения по теме «Проблемы кибернетики». 1967 г.*
2. *Управление системами с распределенными параметрами. 1974 г. Статья в «Вестник АН СССР».*
3. *Работы лаборатории №43, зав. лаб. — д.т.н. Л. Н. Фицнер, в области систем поисковой автоматической оптимизации на промышленных объектах. Институт проблем управления АН СССР. 1980 г.*
4. *Воспоминания об А.А. Фельдбауме. В. Кнеллер. Ученый совет ИПУ РАН. 16.06.1997.*
5. *План выступления 28.06.1983, 15 минут перед Г.Г. Абрамовым — представителем ЦК КПСС.*
6. *План статей в сборник «Памяти А. Б. Челюсткина». 15.06.1976.*
7. *Список учеников и помнящих А. А. Фельдбаума. ~2004 г.*
8. *Список тем ведущих лабораторий ИПУ. 1990 г.*
9. *Лекция А. Г. Бутковского для лекторов в Планетарии от Общества «Знание». 24.04.1973 г.*
10. *Вопросы разработки и внедрения САУ для стабилизации геометрических параметров тонколистового проката. 06.02.1978 г.*
11. *Состояние и перспективы развития теории и практики систем управления с распределенными параметрами. План статьи д.т.н., проф. А. Г. Бутковского. ~1983 г.*
12. *Научный семинар ордена Ленина Института проблем управления РАН «Проблемы управления системами с распределенными параметрами». ~1983 г.*
13. *О биологических полях.*
14. *Группа опусов о воспитании, руководстве и умении разговаривать.*
15. *Тезисы к лекции.*

16. *Проблемы управления системами с распределенными параметрами.*
17. *Проблема управления процессами и системами с подвижным воздействием.*
18. *Лаборатория № 63 ИПУАН СССР. Сентябрь, 1983 г.*
19. *Нанотехнология.*
20. *Отдел (институт) управления системами с распределенными параметрами.*
21. *Список важнейших процессов и объектов, в которых существенно управлять полем или полями.*
22. *Сейсморазведка, теория взрывов, химические реакторы, ректификационные колонны.*
23. *Управление системами с распределенными параметрами (СРП). Общий взгляд.*
24. *Список организаций, с которыми лаборатория № 63 и группа до образования лаборатории Института проблем управления АН СССР, а затем РАН под руководством профессора А. Г. Бутковского вела работы по внедрению научных достижений лаборатории.*
25. *Памятка родителям о воспитании детей с самого малого возраста и до 20 лет (т.п.) «Назидания» от профессора А. Г. Бутковского.*
26. *Памятка автолюбителям от А. Г. Бутковского.*

#### **Методология научной работы и образования. Часть IV**

##### **Некоторые методологические и отчетные работы**

**А. Г. Бутковского**

1. *О развитии кибернетики. Тезисы доклада на семинаре в ИАТе. 1962. 7 с.*
2. *Симметрия и управление. Тезисы доклада в Международном лагере на Черноморском побережье Кавказа. 1966. 3 с.*
3. *Вопросы рецензенту публикуемых работ. 1967. 2 с.*
4. *СРП-приложения. Тезисы. 1969. 2 с.*
5. *Кодекс морально-этических норм. 1970. 4 с.*
6. *О науке, ее методологии и философии. Тезисы. 1971. 4 с.*
7. *Что такое научный отчет по данной теме? 1973. 1 с.*
8. *О чертовщине оккультизма. Тезисы. 1974. 2 с.*
9. *Вопросник для критики, замечаний, пожеланий при рассмотрении научных текстов. Тезисы. 1974. 1 с.*

10. *О чертовщине, легковерии, жажде зрелищ и чудес.* 1975. 8 с.
11. *Управление системами с распределенными параметрами.* 1976. 11 с. Перенесено в часть 2, № 24.
12. *Что такое и зачем нужно управление системами с распределенными параметрами. Методология науки СРП.* 1976. 10 с. Перенесено в часть 2, № 23.
13. *К принципам быта. Тезисы.* 1978. 1 с.
14. *Промышленные комплексы. Работы по оптимизации в лаборатории № 63.* 1985. 1 с.
15. *Управление физическими процессами.* 1986. 2 с.
16. *К определению ученых. Тезисы.* 1986. 3 с.
17. *Перспективы развития проблемы управления системами с распределенными параметрами.* 1988. 4 с.
18. *К методологии науки.* 1990. 2 с.
19. *Единая структурная теория управления и систем (методологические аспекты, идеи, результаты).* 1991. 13 с.
20. *Материалы к буклету Института.* 14.03.89 (Машинописный экз.).
21. *Акт приемки НИР лаб. № 63. ~1989 г. (Машинописный экз.).*
22. *Управление распределенными системами с подвижным воздействием. Куйбышев. Школа-семинар.* 24.03.83 (Машинописный экз.).
23. *Education in Russia. Китай, Шанхай.* 1990 г. (Слайды).

Даже знакомство с оглавлением этой работы может привлечь внимание молодых людей (да и не только молодых), начинающих свой путь в науке. Посмотрим, например, пп. 2 и 3 из части I сборника.

## ***П.2. Руководство к печатанию статей и других материалов***

1. *Название должно быть краткое и отражать суть дела.*
2. *Минимизировать соавторов.*
3. *Минимум библиографии и только необходимой, тщательно отбирать.*
4. *Не употреблять «жаргон».*
5. *Не употреблять иностранные слова, если есть соответствующие русские термины и слова.*
6. *Предложения должны быть, по возможности, синтаксически простыми. Минимизировать и исключать сложносочиненные,*

сложноподчиненные предложения, причастные и деепричастные обороты, минимизировать число необходимых запятых.

7. Хорошее упражнение — написать весь текст только простыми предложениями, вообще без запятых, только точки. Оказывается, как показывает опыт, это — не тривиальная задача.
8. Избегать длинных высказываний: не более 16 слов в предложении.
9. Писать понятно.
10. Исключить аббревиатуру, особенно сокращение слов (или вначале их разъяснить).
11. Тщательно продумать обозначения, как систему. Она должна быть простой и мнемоничной.

### **II.3. Как устно докладывать результаты на конференциях**

1. По сути, в Вашем докладе всегда должна быть какая-то часть понятная, а какая-то часть непонятная. Если будет непонятно все, то публика будет удручена — это плохо. Если будет понятно все, то это тоже плохо, ибо Ваш доклад будет выглядеть тривиальным, хотя, может быть, он и не является таковым по сути.
2. Оптимально: примерно половина (50%) должна быть понятна, а другая половина (50%) — непонятна.
3. Что должно идти сначала, а что потом (понятное или непонятное), а что вперемешку?
4. Наверное, не надо углубляться в детали, копаться в мелочах и технических деталях (это отнимает много времени, но мало интересно всем).
5. Вообще, в одном докладе должна быть одна (максимум две) основная идея, которую и надо довести до сознания слушателей. Если это сделано хорошо, то этого вполне достаточно для того, чтобы Ваш доклад был хорошо воспринят.
6. Не надо рассказывать все, что Вы знаете!!
7. Ни в коем случае не надо писать много на слайдах. Это — ошибка. Все равно это невозможно понять. Много формул и много текста трудно понять за короткое время доклада. Написать нужно лишь самое основное, это основное надо тщательно продумать. Также не должно быть много чертежей и рисунков. Они должны быть как можно проще и нагляднее.

8. *Чертежи и рисунки должны быть выполнены крупно, надписи разборчиво и крупно, их не должно быть много. Чертеж не должен быть усыпан обозначениями, оставить лишь самые главные!*
9. *Формулы и обозначения должны быть написаны крупно! Обозначения должны быть снабжены их словесными определениями (что означает каждая буква!).*
10. *Помните, что каждый слайд (лист) требует 2–3 минуты времени для восприятия (из этого условия можно произвести расчет времени, при условии, что на слайде-листе не более 5–6 наиболее простых формул).*
11. *Не надо думать, что интерес представляют только большие идеи. Если Вы действительно работали, страдали, преодолевая трудности (которые после их преодоления покажутся Вам тривиальными), не страдайте «комплексом неполноценности». Всегда найдется интересное, что можно и полезно рассказать другим.*
12. *Иногда кажется, что вроде бы нечего и рассказывать, все тривиально. Но на самом деле это не так, это Вам только кажется.*
13. *Подумайте и вспомните, над чем Вы больше всего мучились, что давалось с наибольшим трудом — вот это и есть верный признак самого интересного в Вашей работе, хотя, опять повторяю, это может показаться для Вас (и только для Вас) тривиальным. Ведь все «тривиально», когда оно открыто и понято!*
14. *Помните три стадии любого значащего открытия: сначала — неверно, потом — непонятно и, наконец, тривиально и давно известно!*

Каждый человек, имеющий отношение к науке, может припомнить свое становление. Институт окончен, но, оказывается, нужно еще многому научиться. Мало вдумчиво и аккуратно технически выполнять задачу, нужно уметь доложить результаты в живой аудитории сжато, точно, конкретно, понятно слушателям, без «воды» и многословия. Нужно уметь написать статью в журнал, т. е. подготовить материал для человека, который будет воспринимать его с листа, тебя не будет рядом, и ты не сможешь помочь, дополнительно объяснить, т. е. как-то повлиять

на восприятие читателя. И оказывается, что выполнять работу «на столе», общаясь только с машиной, доложить результаты и написать статью — это всё занятия, требующие определенных, причем разных для каждого случая навыков. Просмотрите еще раз оглавление «Методологии» и Вы поймете, что советы такого руководителя очень помогут Вам в практической деятельности, они совсем не лишние. Ценность этой работы в том, что это собрано в одном месте. И хотя некоторые из заметок сборника полностью или частично использовались в отдельных публикациях А. Г. Бутковского, материал этот, откорректированный и дополненный другими методическими заметками Анатолия Григорьевича (а таких много в его архивах), заслуживает отдельного (посмертного) издания.

Среди упомянутого множества папок есть одна под названием «Дневники», начало систематических записей в ней датировано 2005 годом. Это действительно запись абсолютно всех событий, происходящих день за днем, и заканчивается она 2011 годом. Оставим за скобкой события, касающиеся личных дел Анатолия Григорьевича, выберем только те, которые отражают жизнь Института, творческие планы автора или развитие некоторых его идей. На наш взгляд, это поможет читателю дополнить впечатление об этом человеке.

Вот записи, относящиеся к еще одной нереализованной идее Анатолия Григорьевича — идее создания Структурной энциклопедии (сначала только по математике). Первые записи в дневниках об этой идее появились в 2005 г. Вот эти заметки.

### *Из дневников об Электронной Энциклопедии*

*«18.10.05. Был у Б. Павлова, он одобрил (в конце концов) тему: “Создание Структурной Энциклопедии (СЭ)”. Впервые рассказал Кубышкину о планах в 2005 г. открыть тему о СЭ.*

*20.10.05 (четверг). “Время Подведения итогов — Жизнь после 70 лет”. Обсуждена с коллегами и в дирекции. Итоговая работа жизни, которая, надеюсь, никогда не будет кончена — “Структурная Энциклопедия Научных Дисциплин” — математика, кибернетика, физика, химия, биология, экономика, юриспруденция и др.*

*12.12.05. У меня в кабинете беседовал с В. Л. Эпштейном, решил написать концепцию СЭМ (Структурной Энциклопедии Математики).*

14.12.05. (среда). Повторил беседу с Эпштейном, и я предложил написать короткий опус с предложением создавать СЭМ + СЭЖ с двумя авторами. Эпштейн обещал это разместить в Internet'e».

В 2006 г. А. Г. Бутковский обсуждает с сотрудниками идею Электронной структурной энциклопедии (в дальнейшем — ЭСЭ) и представляет ее на суд заинтересованных читателей:

**«Институт проблем управления РАН**

**Проект**

**Электронная энциклопедия основных структур  
теории управления и математики**

Бутковский А. Г., Кубышкин В. А., Суховеров В. С.,  
Финягина В. И., Эпштейн В. Л.

*Эпиграф к Структурной энциклопедии*

Последнее время всё более распространенной становится точка зрения, что многие (может быть все! — А. Б.) области математики являются не чем иным, как теорией инвариантов специальных групп.

Софус Ли, 1893 г.

Иными словами, всякая математическая структура обладает симметрией, определяющей все движения в этой структуре, т. е. структура и симметрия, симметрия и структура — это неразрывные стороны одной и той же модели.

А. Бутковский

В проекте ЭСЭ описываются особенности принципов ее построения с учетом высокого уровня современной автоматизации — наличия интерактивных гипертекстовых компьютерных средств — при ее использовании широким кругом пользователей.

В ЭСЭ предполагается наличие несколько центров, уровней и объемов того или иного научного раздела, ориентированных на разные группы пользователей: а) школьников, студентов, любителей; б) аспирантов, преподавателей, специалистов различных отраслей знаний; в) профессионалов.

Указываются цели использования ЭСЭ в качестве а) справочника, б) учебника, задачника, учебного пособия, в) источника получения точных и детальных или беглых представлений о тех или иных, больших или меньших разделах указанных наук.

*Принцип построения ЭСЭ — блочно-структурный для возможности корректирования содержания. В основу ЭСЭ положен структурный подход, соответствующий определенным математическим структурам (отношениям, пространствам, системам, моделям, уравнениям, тождествам и др.), среди которых выделяются элементарные блоки, соответствующие простейшим математическим понятиям (например, отношения эквивалентности, порядка, функциональные отношения, метрическое пространство, полугруппа и т. д. и т. п.).*

*Другие блоки, соответствующие более сложным математическим структурам, получаются за счет комбинации элементарных структур и их взаимодействия. При этом под элементарным блоком можно понимать не только в определенном смысле простейшие блоки, но и любой другой блок, структура которого достаточно хорошо изучена.*

*В ЭСЭ должен преобладать современный аксиоматический метод построения и изложения с разными уровнями строгости, ориентированными на различные категории пользователей.*

*В ЭСЭ рационально использовать «неделимые атомы» (гранулы) информации, такие как аксиомы, определения, теоремы (с доказательствами или без них), что создает канонический остов, скелет любой дисциплины, теории или каких-то ее разделов и соответствует сути дела.*

*Для большей информативности и оживления текстов ЭСЭ канонический остов математических дисциплин желательно сопроводить набором других атрибутов, таких как: а) конкретные примеры различного уровня, что составляет душу того или иного результата, б) контрпримеры, показывающие “подводные камни”, предупреждающие о возможных ошибках и недоразумениях, в) упражнения и контрольные вопросы, позволяющие лучше уяснить суть общих формулировок и понятий, г) задачи разного уровня сложности, позволяющие понять суть дела и овладеть результатами с целью их дальнейшего применения, д) проблемные задачи, позволяющие развивать данную теорию.*

*Текст может снабжаться неформальными комментариями, мотивацией, указанием связей с другими математическими дисциплинами, историческими обзорами, историческими справками, методологическими замечаниями и т. д., а также графическими, вычислительными, алгоритмическими, программно-компьютер-*

ными средствами и библиотеками, ссылками на источники, комментариями, именными и предметными указателями.

Смысл ЭСЭ состоит в четкой структуризации знаний, представляемых отдельными структурами (блоками), которые могут быть простыми или сложными блоками с четким описанием способов их взаимодействия».

В конце изложения — обращение авторов к заинтересованным читателям:

*«В заключение данного краткого описания смысла и формы ЭСЭ подчеркнем, что ЭСЭ является открытой структурой (системой) не только в смысле ее общедоступности через Internet. Открытой ЭСЭ является еще и в том смысле, что каждый теоретик может поместить в ЭСЭ свои собственные научные результаты, соответствующие принятой форме их представления в тексте ЭСЭ, помещенном в Internet.*

*Авторы предлагаемой Программы создания ЭСЭ отдают себе отчет, возможно, еще далеко не полный, о той грандиозной задаче, которую они ставят. По сути, ясно, что такого рода широкоохватный проект создания ЭСЭ ни один человек, ни относительно небольшая группа специалистов в ограниченное время сделать не смогут. Должен быть создан коллектив, основанный на открытых иерархических принципах взаимодействия. Начальная группа авторов и редакторов может и должна расширяться, охватывая все более широкие круги “вкладчиков” в ЭСЭ.*

*Сейчас Всемирный “Mathematics Subject Classification (2000)”, включающий теорию управления, насчитывает в заглавии около 97 только крупных математических дисциплин и разделов, не считая около 4000 более мелких конкретных подразделов.*

*Ясно, что небольшой группе исследователей с обзором и каноническим, принятым в ЭСЭ видом представления всех этих результатов справиться очень трудно. Поэтому предлагается сделать этот проект открытым, с привлечением всех заинтересованных в нем лиц и организаций.*

*В связи с вышеизложенным авторы будут весьма признательны всем лицам, которые пожелают прислать свои отзывы и замечания по поводу поставленной проблемы».*

Не правда ли, задача сформулирована очень точно, ясно проступают смысл и форма такой структуры? Проект этой программы достаточно глубоко проработан. Но сделать это, даже запу-

стить пробный вариант силами одной лаборатории невозможно. Именно поэтому планировалось поместить эту информацию в Интернете для сбора откликов с указанием адреса, по которому можно было присылать замечания и предложения.

Идея создания Электронной энциклопедии не оставляет А. Г. Бутковского. Работа такого рода требует большого коллектива. Пытаясь привлечь к ней внимание, в надежде найти заинтересованных сотрудников, Анатолий Григорьевич представляет на суд читателей первые наброски научных статей по конкретным темам: «Общая теория управления СРП»; «Бесконечномерная  $L$ -проблема моментов в теории управления СРП»; «Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями в частных производных»; «Достаточные условия оптимальности»; «Финитное управление».

К большому сожалению, работа по созданию Структурной энциклопедии осталась незаконченной, она ждет дальнейшей разработки.

Возвращаемся к дневнику.

*«10.12.07 (понед.). Все-таки надо пробить две идеи: 1) открытый электронный журнал в Интернете по управлению (ОЭЖСУ) и 2) открытая электронная энциклопедия по математике и теории управления (ОЭЭМТУ)».*

Еще одна идея А. Г. Бутковского (осталась пока только на бумаге). В начале апреля 2013 г. на телеканале «Культура» беседовали несколько авторитетных ученых (ректоры, доктора, профессора) по поводу работы ВАК, «вскрытых» случаев существования липовых диссертаций (правда, непонятно, почему «вскрытых» только сейчас. Если на улице можно купить диплом о высшем образовании и это буквально всем хорошо известно, то почему нельзя обзавестись кандидатским дипломом?). Участники беседы предлагали для облегчения работы ВАК использовать Интернет, и диссертации, готовящиеся к защите, публиковать там, какое-то время оставляя их на всеобщее обозрение. Беседа — в апреле 2013 года. Посмотрите запись от 12 октября 2007 года в дневнике Анатолия Григорьевича (на 6 лет раньше).

*«12.10.07 (пятница). Нужно донести до дирекции (уже пытался) идею создания открытого (свободного) электронного журнала (вначале для ИПУ), где все ученые без рецензий быстро (1–2 дня) могут публиковать любые научные работы (единственная провер-*

ка — на отсутствие грамматических и стилистических ошибок и матерщины-нецензурины).

Рецензентами после опубликования могут быть любые читатели.

Достоинства: 1) неимоверная быстрота публикаций, 2) легкая доступность любому жителю Земли для отзывов, критики, рецензий, 3) очень большой объем публикаций (даже книги), 4) дешевизна! В результате получится широкий форум — постоянно действующий! Авторы, публикующие плохие статьи, будут бояться широкой (!) критики (а не как в обычном бумажном журнале: 1) всего 1–2 рецензента, многие месяцы и годы до выхода в свет публикации, 2) трудная доступность (поэтому мало будут читать), 3) дороговизна, 4) коррупционность и безответственность некоторых членов редколлегий)».

Задавая любой вопрос Анатолию Григорьевичу, собеседник был уверен, что получит продуманный и конкретный ответ. Вот, например, обсуждается идея создания музея Института, и реакция А. Бутковского на это, показывающая, как в самом выгодном свете представить грандиозность выполняемой в стенах Института работы.

**«Концепция в подборе научных трудов ученых  
Института проблем управления им. В. А. Трапезникова  
для музея Института**

Концепция в подборе научных трудов ученых ИПУ для будущего музея Института заключается в **тематической систематизации работ по истории развития основных направлений исследований в Институте**:

1. **Фундаментальные исследования в области автоматического регулирования и создания элементов автоматических устройств;**
2. **Исследования по основополагающим проблемам современной теории управления, теории и методам обеспечения работоспособности управляющих систем, теории и методам оценки и принятия решений;**
3. **Применения достигнутых результатов в процессе масштабной автоматизации серьезных народнохозяйственных объектов;**
4. **Отражение работ по многим темам, включая их продолжение в новое время — сегодняшние дни.**

*Внутри каждой темы научные труды располагаются по алфавиту авторов, далее — по видам изданий:*

1. *Монографии.*
2. *Сборники, в которых ответственные редакторы — ведущие ученые Института.*
3. *Труды конференций, симпозиумов, совещаний и т. д.*
4. *Труды ИПУ.*
5. *Препринты.*
6. *Периодические издания (журналы) ИПУ.*
7. *Авторефераты.*

*Научные труды располагаются в прямой хронологии. Предполагается постоянное пополнение экспозиции новыми научными трудами ученых Института.*

### **Труды ученых ИПУ для Музея**

- I. *Теория автоматического управления*
  - 1.1. *Общие вопросы*
  - 1.2. *Идентификация*
  - 1.3. *Моделирование*
  - 1.4. *Инвариантность*
  - 1.5. *Статистические методы*
  - 1.6. *Устойчивость*
  - 1.7. *Управляемость, наблюдаемость*
  - 1.8. *Динамика. Динамические системы*
- II. *Виды САУ*
  - 2.1. *Оптимальные системы*
  - 2.2. *Системы с переменной структурой*
  - 2.3. *Системы с распределенными параметрами*
  - 2.4. *Многосвязные системы*
  - 2.5. *Дискретные, импульсные, цифровые системы, системы с программным управлением*
  - 2.6. *Релейные системы*
  - 2.7. *Адаптивные, обучающиеся, самонастраивающиеся системы*
  - 2.8. *Робастные системы*
  - 2.9. *Стохастические системы*
  - 2.10. *Следящие системы*
  - 2.11. *Конечные автоматы*

- III. Системы терминального управления
  - 3.1. Управление космическими и летательными аппаратами
  - 3.2. Управление подвижными объектами (роботы, подводные лодки, корабли и т. д.)
- IV. Надежность, живучесть, техническая диагностика, технологическая безопасность, эффективность
- V. Измерения, контроль
- VI. Пневмоавтоматика
- VII. Телеуправление, телеизмерение
- VIII. Технические средства автоматизации (элементы и устройства)
- IX. Общая теория управления. Теория систем
  - 9.1. Математические модели и методы в теории управления
- X. Активные системы. Организационные системы
  - а. Принятие решений. Деловые игры
- XI. Системный анализ
- XII. АСУ. АСУ ТП
- XIII. Автоматизация производственных процессов в экономике, промышленности и т. д.
- XIV. Организация производства
  - 14.1. Внутрифирменное управление
- XV. Человек в системе управления
  - 15.1. Человеческий фактор
- XVI. Вычислительная техника в системе управления
  - 16.1. БД. Обработка данных
- XVII. Информационно-управляющие системы
- XVIII. Социально-экономические системы
- XIX. Управление в биологии и медицине
- XX. Управление проектами. САПР
- XXI. Информационные системы в управлении (информатика, распознавание образов)
- XXII. Кибернетика и управление
- XXIII. Научно-организационная деятельность Института
  - 23.1. Труды ИПУ
  - 23.2. Периодические издания
  - 23.3. Конференции, совещания, симпозиумы и т. д.».

Еще одно замечание. Читая книги любого содержания — научные, философские, художественные, критические, Анатолий Григорьевич выписывал высказывания выдающихся людей,

относящиеся как непосредственно к науке, так и к их взглядам на разные стороны жизни. Им было подготовлено около 400 страниц текста «Философия методов науки, кибернетики и математики в отдельных высказываниях. Т.1/2005» и передано Владимиру Лазаревичу Эпштейну для размещения в Интернете.

По этой многолетней работе нет сведений о дате ее начала; начата она давно, похоже еще в юности. Со временем в тексте начинают появляться и собственные выводы. Интересно читать эти выписки, заметно взросление автора, фиксируется его точка зрения на широкий спектр вопросов найки и жизни.

И последнее — обращение к научному сообществу, которым закончим эту заметку.

**«От А. Г. Бутковского, март 2011 г.**

*Буду рад и счастлив, даже после моей смерти, если найдутся люди, которые разберут мои многочисленные неопубликованные материалы в различных папках в основном в шкафу, в кабинете дома и в книжном шкафу в прихожей (кв. 8, Бутлерова, 2-2-8), в кабинете в ИПУ, комн. 4–70.*

*Разрешаю их использовать в дальнейшей научной и научно-исторической работе.*

*Договоритесь с моими наследниками: (Указаны персоналии)*

*А. Бутковский,*

*Д. т. н., проф.*

*Заслуженный деятель науки РФ».*



## ПЕРСОНАЛИИ

### Автор и составитель книги

**Финягина Валерия Ивановна**, к.т.н., с.н.с. лаб. №6 «Проблемы качественного анализа и синтеза систем управления им. А. Г. Бутковского» ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН; в прошлом с.н.с. лаб. №63 «Системы управления с распределенными параметрами», которой руководил А. Г. Бутковский

### Авторы текстов и воспоминаний

**Агаджанов Ашот Николаевич**, к.ф.-м.н., с.н.с. лаб. №43 Управление в саморазвивающихся системах» ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

**Васильев Станислав Николаевич**, д.ф.-м.н., академик РАН, директор ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

**Дилигенский Николай Владимирович**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Управление и системный анализ в теплоэнергетике» Самарского государственного технического университета

**Климовицкий Михаил Давидович**, близкий друг А. Г. Бутковского со студенческих лет до конца жизни Анатолия Григорьевича. Общение по работе переросло в «дружбу домами» со всяческой поддержкой и взаимовыручкой. Д.т.н., профессор, ОАО «Черметавтоматика»

**Кротов Вадим Федорович**, д.т.н., профессор, зав. лаб. №45 «Оптимальные управляемые системы» ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

**Кубышкин Виктор Алексеевич**, д.т.н., г.н.с. лаб. №6 «Проблемы качественного анализа и синтеза систем управления им. А. Г. Бутковского» ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН; в прошлом в.н.с. лаб. №63 «Системы управления с распределенными параметрами», которой руководил А. Г. Бутковский

**Лившиц Михаил Юрьевич**, д.т.н., профессор кафедры «Управление и системный анализ в теплоэнергетике» Самарского государственного технического университета

**Маклаков Владимир Васильевич**, д.т.н., и.о. зав. лаб. № 54 «Структурная оптимизация» Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН

**Новиков Дмитрий Александрович**, д.т.н., член-корр. РАН, зам. директора по научной работе ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

**Похьолайнен Сеппо (Pohjolainen Seppo)**, профессор математики в Технологическом университете г. Тампере (Tampere University of Technology), Финляндия

**Рапопорт Эдгар Яковлевич**, д.т.н., профессор кафедры «Автоматика и управление в технических системах» Самарского государственного технического университета

**Сахабетдинова Лилия Абдулхаевна**, ведущий библиограф Научно-технической библиотеки ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН

**Селиванов Анатолий Борисович**, близкий друг А. Г. Бутковского с детских лет до конца жизни Анатолия Григорьевича. Более 40 лет на ответственной работе в Исполкоме Моссовета и других структурах городского хозяйства г. Москвы. В настоящее время пенсионер

**Смирнов Андрей Анатольевич**, сын Анатолия Григорьевича Бутковского. Экономист-востоковед, референт-переводчик японского языка

**Тропкина Ася Исааковна**, к.т.н.; в прошлом зам. зав. лаб. № 63 «Системы управления с распределенными параметрами» ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, которой руководил А. Г. Бутковский

**Финягина Валерия Ивановна**, к.т.н., с.н.с. лаб. № 6 «Проблемы качественного анализа и синтеза систем управления им. А. Г. Бутковского» ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, в прошлом с.н.с. лаб. № 63 «Системы управления с распределенными параметрами», которой руководил А. Г. Бутковский

**Червоненкис Алексей Яковлевич**, к.ф.-м.н., в.н.с. лаб. № 38 «Управление по неполным данным», ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН

**Черкашин Михаил Юрьевич**, к.т.н.; в прошлом с.н.с. лаб. № 63 «Системы управления с распределенными параметрами» ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, которой руководил А. Г. Бутковский

### **Группа по реализации проекта**

**Финягина Валерия Ивановна**, к.т.н., с.н.с. лаб. № 6 «Проблемы качественного анализа и синтеза систем управления им. А. Г. Бутковского» ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, в прошлом с. н. с. лаб. № 63 «Системы управления с распределенными параметрами», которой руководил А. Г. Бутковский

**Васильева Ольга Владимировна**, зав. редакционным отделом ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН

**Пятницкая Марина Валентиновна**, зав. отделом научно-технической информации и зарубежных связей ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН

**Виткова Алла Андреевна**, к.т.н., вед. науч.-техн. редактор редакционного отдела ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, науч. редактор журнала «Автоматика и телемеханика» РАН

Научное издание

*ФИНЯГИНА Валерия Ивановна*

**АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ БУТКОВСКИЙ: УЧЕНЫЙ И ЧЕЛОВЕК**

Редактор *В.Р. Игнатова*

Оригинал-макет: *Д.П. Вакуленко*

Оформление переплета: *В.Ф. Киселев*

Подписано в печать 31.03.2016. Формат 60×90/16. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 14,85. Тираж экз.  
Заказ №

Издательская фирма «Физико-математическая литература»  
МАИК «Наука/Интерпериодика»  
117342, Москва, ул. Бултерова, 17Б  
E-mail: [porsova@fml.ru](mailto:porsova@fml.ru), [sale@fml.ru](mailto:sale@fml.ru)  
Сайт: <http://www.fml.ru>  
Интернет-магазин: <http://www.fmlib.ru>

Отпечатано в ООО «Чебоксарская типография № 1»  
428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 15  
Тел.: (8352) 28-77-98, 57-01-87  
Сайт: [www.volga-print.ru](http://www.volga-print.ru)

ISBN 978-5-9221-1677-0



9 785922 116770