

о книге . . .

Настоящий очерк содержит популярное изложение некоторых результатов научных работ известного специалиста в области теоретической механики и прикладной математики академика НАН Украины А.А.Мартынюка. Приведены также его краткое жизнеописание и суждения о двух событиях XX столетия, которые изменили мир: Чернобыльской катастрофе 1986 г. и распаде СССР в 1991 г.

Расчитан на широкий круг читателей, интересующихся не только проблемами математики и механики но и развитием науки в начале третьего тысячелетия, а также созданием новой общественной системы на пространстве бывшего СССР.

"Revisiting . . . is full of interesting ideas, analysis, and reads very well". Professor D.D.Siljak, Santa Clara, USA

об авторе . . .

А.А.Мартынюк — академик Национальной академии наук Украины, профессор, заведующий отделом устойчивости процессов Института механики им. С.П.Тимошенко НАН Украины, автор (соавтор) более 350 журнальных публикаций и 26 книг на русском, английском и китайском языках; основатель и редактор Международного журнала *Nonlinear Dynamics and Systems Theory* и Международной серии научных монографий *Stability, Oscillations and Optimization of Systems* в издательстве Cambridge Scientific Publishers (United Kingdom); лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники.

Отпечатано в Украине



ОГЛЯНЕМСЯ БЕЗ ГНЕВА
И БЕЗ РАВНОДУШИЯ

А.А.Мартынюк

А.А.Мартынюк

ОГЛЯНЕМСЯ БЕЗ ГНЕВА И БЕЗ РАВНОДУШИЯ



Revisiting the Past with Neither
Indifference nor Resentment
by
A.A.Martynyuk

ОГЛЯНЕМСЯ БЕЗ ГНЕВА
И БЕЗ РАВНОДУШИЯ

* * *

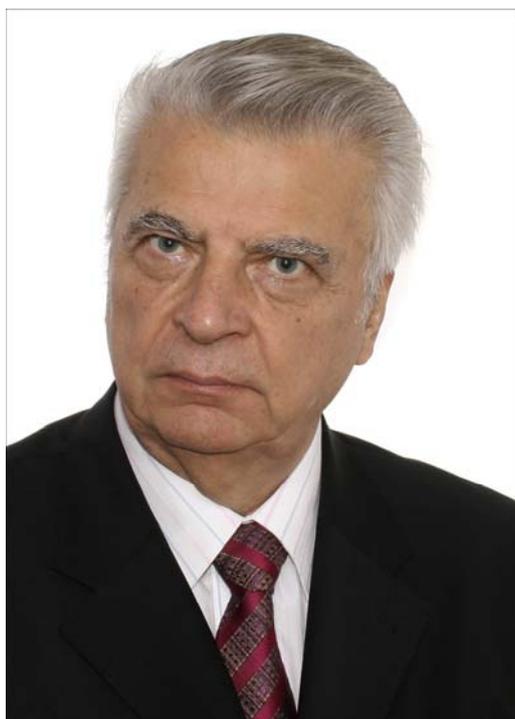
Revisiting the Past with Neither
Indifference nor Resentment

*Очам моим открылась благодать,
Когда они узрели огонь нетленный
И лик божественный и вдохновенный
Того, с Кем горд в родстве я состоять.*

*Не будь мы Господу душой под стать,
Погрызли бы в никчемности презренной,
А нас пленяет красота Вселенной,
И тщимся тайну вечности познать.*

Микеланджело Б., Перевод Ф.Тютчева

*На обложке книги: Сотворение Адама, Микеланджело
Буонарроти, фрагмент фрески
1508-1512. Сикстинская капелла, Ватикан.*



A. A. Kapmanov

А.А. Мартынюк

*Институт механики им.С.П. Тимошенко
Национальной Академии наук Украины,
Киев, Украина*

**ОГЛЯНЕМСЯ БЕЗ ГНЕВА
И БЕЗ РАВНОДУШИЯ**

**Киев
«ФЕНИКС»
2014**

УДК 821.161.1(477)-96
ББК 84(4Укр=Рос)6-4
М29

Исключительные права на публикацию книги
на русском языке принадлежат издательству
«ФЕНИКС» (Украина).

Любое использование материалов данной книги,
полностью или частично, без разрешения
правообладателя запрещается.

Мартынюк А. А.

М29 Оглянемся без гнева и без равнодушия. / А.А. Мартынюк. Ин-т
механики им. С.П. Тимошенко НАН Украины. - Киев: ФЕНИКС, 2014. -
139 с.

ISBN 978-966-136-197-2

Настоящий очерк содержит популярное изложение некоторых результатов научных работ известного специалиста в области теоретической механики и прикладной математики академика НАН Украины А.А.Мартынюка. Приведены также его краткое жизнеописание и суждения о двух событиях XX столетия, которые изменили мир: Чернобыльской катастрофе 1986 г. и распаде СССР в 1991 г.

Рассчитан на широкий круг читателей, интересующихся не только проблемами математики и механики но и развитием науки в начале третьего тысячелетия, а также созданием новой общественной системы на пространстве бывшего СССР.

УДК 821.161.1(477)-96
ББК 84(4Укр=Рос)6-4

ISBN 978-966-136-197-2

© А. А. Мартынюк, 2014
© Издательство «ФЕНИКС», 2014

Содержание

About the Book <i>by Jewgeni H. Dshalalow</i>	1
От автора	7
1 Страницы из моей жизни	9
2 Первые шаги в теории устойчивости	13
3 Научно-организационная работа в АН УССР	15
4 Польша. Окно в Европу	19
5 Возвращение в Институт механики АН УССР	22
6 Научная работа. Обзор результатов	24
6.1 Приближенное интегрирование уравнений	25
6.2 Неклассические теории устойчивости движения	27
6.3 Интегральные неравенства и устойчивость	29
6.4 Метод сравнения и усреднение в механике	30
6.5 Устойчивость крупномасштабных систем	32
6.6 Устойчивость решений и предельные уравнения	35
6.7 Метод матричных функций Ляпунова	37
6.8 Динамика слабосвязанных нелинейных систем	39
6.9 Устойчивость движения неточных систем	40
6.10 Математические проблемы динамики популяций ...	42
6.11 Устойчивость движения гибридных систем	43
6.12 Анализ систем со множеством траекторий	46
7 Docendo discitur (discimus)	48
7.1 Аспиранты и соискатели	48
7.2 О научном сотворчестве и соавторстве	49
8 О двух событиях, которые изменили мир	52
8.1 Чернобыльская катастрофа	52
8.2 Распад СССР	58

8.3	Призрак капитализма на пространстве бывшего СССР	61
9	Математический институт САНУ (Белград)	65
10	Париж и после Парижа	69
11	Технологический институт во Флориде, США	71
12	Университет Альберта в Эдмонтоне, Канада	74
13	Международная серия научных монографий “Stability and Control: Theory, Methods and Applications”	76
14	Китай. Харбинский политехнический институт	78
15	Новый международный научный журнал “Nonlinear Dynamics and Systems Theory”	81
16	Университет Иоаннины, Греция	83
17	Лекции по теоретической механике	88
18	Международная серия научных монографий “Stability, Oscillations and Optimization of Systems”	90
19	О борьбе за “место под солнцем”	91
20	О моих родителях	95
21	Эпилог	99
	Приложение А	103
	Приложение Б	106
	Приложение В	109
	Приложение Г	114
	Приложение Д	120
	Именной указатель	135

Contents

About the book <i>by Jewgeni H. Dshalalow</i>	1
From the author	7
1 Pages from my life	9
2 First steps in stability theory (post-graduate course)	13
3 At the Division of Mathematics, Mechanics and Cybernetics of the Academy of Sciences of UkrSSR	15
4 Poland. Window to Europe	19
5 Return to the Institute of Mechanics of AN UkrSSR	22
6 Scientific research. Survey of results	24
6.1 Approximate integration of equations	25
6.2 Non-classical theories of motion stability	27
6.3 Integral inequalities and stability	29
6.4 Method of comparison and averaging in mechanics	30
6.5 Stability of large scale systems	32
6.6 Stability and limiting equations	35
6.7 Method of matrix-valued Lyapunov functions	37
6.8 Dynamics of weakly-connected nonlinear systems	39
6.9 Stability of motion of uncertain systems	40
6.10 Mathematical problems of population dynamics	42
6.11 Stability of hybrid systems	43
6.12 Analysis of systems with set trajectories	46
7 Docendo discitur (discimus)	48
7.1 Post-graduate students and competitors	48
7.2 On scientific co-creativity and co-authorship	49
8 On two events that changed the world	52
8.1 Chernobyl's catastrophe. A warning to the careless	

mankind	52
8.2 Collapse of the Soviet Union	58
8.3 A ghost of capitalism on the post-soviet territory (the former USSR)	61
9 Mathematical Institute SANU (Belgrade)	65
10 Paris and after Paris	68
11 Florida Institute of Technology, USA	70
12 University of Alberta in Edmonton, Canada	73
13 International Series of Scientific Monographs “Stability and Control: Theory, Methods and Applications”	75
14 China. Harbin Polytechnic Institute	77
15 Launching a new International Scientific Journal “Nonlinear Dynamics and Systems Theory”	80
16 Ioannina University, Greece	83
17 Lectures in theoretical mechanics	88
18 International Series of Scientific Monographs “Stability, Oscillations and Optimization of Systems”	90
19 About struggle for “a place in the sun”	91
20 About my parents	95
21 Afterword	99
Appendix A	103
Appendix B	106
Appendix C	109
Appendix D	113
Appendix I	119
Index	134

About the Book¹

One of the world distinguished mathematicians, Academician Anatolii Andreevich Martynyuk, shares with us an essay on his academic and personal life. A lion portion of Martynyuk's essay is devoted to his personal growth from a curious and talented teenager to a world class mathematician with his numerous contributions to mathematics and mechanics. The latter intermingles with Martynyuk's world view through his thorough analysis of the current political situations in the Ukraine (during and after the Orange revolution) and the causes of the collapse of the Former Soviet Union making the reading very intriguing and exciting. He spends a noticeable time describing his family whom he believes he owes his moral principles and professional success in spite of all odds due to the war, famine, and starvation. His self-portrayal is rendered in an extremely humble way, so that he makes us see him as a hard-worker person, rather than a mighty mind of an exceptional talent.

The Early Years. Anatolii Andreevich was born on March 6, 1941 (about three months prior to the beginning of the war launched by Germany on June 22 against the USSR), in the family of a railway worker, Andrei Gerasimovich Martynyuk. Back in 1932–1933 his family barely survived starvation. It was a difficult time, both due to political and physical oppression of farmers and workers by Stalin, a consequential famine, followed by four years of an exhausting war with Germany and German occupation of the Ukraine. In spite of this tremendous adversity, young Martynyuk showed his early interest in mathematics in a junior high school that led him to study mathematics and physics at the Cherkass Institute

¹Written by Professor Jewgeni H. Dshalalow, Florida Institute of Technology, USA.

of Higher Education. Martynyuk, as a distinguished student, received a prestigious Government scholarship.

During his college years, Martynyuk showed his fascination with stability theory, in which he later on became a world leading expert. At the age of 23, Martynyuk entered the prominent graduate school of the Institute of Mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences. Three years later, he successfully graduated from the Academy with a doctoral degree after his successful thesis defense. In 1968–1972 he continued his research at the Institute of Mathematics of the Ukrainian Academy of Sciences under the guidance of Academician Yu. A. Mitropol'skii which laid the foundation to his Habilitation work that he completed and defended at the Institute of Mathematics in 1973.

Martynyuk's First Positions. Earlier in 1968 Martynyuk moved to the Institute of Hydro-Mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences where he was involved in an administrative work as the Secretary of Research in the Department of Mathematics, Mechanics and Cybernetics of the Academy. His other appointment as a senior scientist at the Institute of Mathematics was without pay. So, Martynyuk had to work very hard in two shifts.

His research at the Institute of Mathematics turned out to be very fruitful. During this period he met many famous mathematicians, among them S.M. Nikol'skii, A.A. Gonchar, E.F. Mishchenko, M.A. Lavrentiev, and V.M. Matrosov, who all tremendously influenced young Martynyuk. Consequently, after some time passed by, Martynyuk gave up his administrative work and focused entirely on his research. A very unique opportunity opened before him in 1978 to found and head a new Stability of Processes Department at the Institute of Mechanics. Martynyuk was elected for this new position thanks to his novel and very promising results.

Martynyuk's First Academic Accomplishments. In 1975 Martynyuk published his famous monograph *Stability of Motion of Complex Systems* — a first foundational book on stability theory for large-scale systems. Martynyuk's research was followed by many mathematicians worldwide, including A.N. Michel and R.K. Miller and D.D. Šiljak whose books appeared in 1977 and 1978, respectively.

In 1978, Martynyuk, jointly with R. Gutovski (of Warsaw Polytechnic Institute) published his other significant monograph *Integral Inequalities and Stability of Motion*, which is still widely cited in today's world literature.

In 1981, Martynyuk became a recipient of a prestigious N.M. Krylov's award from the Ukrainian Academy of Science, for his distinguished work on problems of nonlinear mechanics. Seven years later, his contributions were further recognized by the Ukrainian Academy of Sciences by electing him a corresponding member of the Academy. By then, Martynyuk had 150 published articles and seven monographs.

Martynyuk on World Cataclysms. Meanwhile, Martynyuk becomes involved in historically significant geopolitical events that were hard to ignore. Of the "TWO EVENTS THAT SHOOK THE WORLD" in the 20th Century, Martynyuk singles out the *Chernobyl's accident* and the *collapse of the Former Soviet Union*.

a) *Chernobyl's accident* or rather catastrophe is based on Martynyuk's article "A Warning to the Careless Peoples," published in "Vechernii Kiev" in November 29, 1989. He points out the vulnerability of the existing nuclear power plants throughout the Ukraine and Russia. In particular, he mentions about an underestimation of safety measures, which turned out to be poorly planned and scientifically erroneous. Furthermore, Martynyuk gives a detailed analysis of the failures due to an incompetent approach to the construction and location of nuclear reactors. Here Martynyuk also remarks that other power plants throughout Russia and Europe have similar shortcoming.

b) On the *collapse of the Former Soviet Union*, Martynyuk argues that the original idea of the socialism was corrupted from its inception and as the result, it laid the foundation to its inevitable collapse. The new pseudo-capitalistic system in reality made the social being of the former Soviet citizens much worse compared to the peak of the social conditions of the citizens upon the end of seventies. Today, there are 1.5% of extremely rich people against 90% of people below poverty level and a very thin middle class. Martynyuk analyzes the reasons of the present social anomaly in Russia and other former

Soviet republics. He continues to analyze various capitalistic models in the Ukraine. The position of the middle class people and scientists has completely degraded.

Martynyuk's North American Endeavors. In the early 90th, Martynyuk seriously planned to move to North America, possibly, United States. During that time he intensively collaborated with Professors V. Lakshmikantham and S. Leela and consequently, his first visit to the U.S. was to Florida Institute of Technology with the chief goal to complete a joint monograph with V. Lakshmikantham and S. Leela on the theory of practical stability. He was very impressed with Florida.

His next North American visit took place in 1992 to Edmonton, Canada. Martynyuk was invited to the University of Alberta by Professor H.I. Freedman to work on applications in mathematical biology. Martynyuk, in his younger years, was inspired by A. Kolmogorov's work on this topic which became one of the fastest growing interdisciplinary areas. Throughout various conferences, Martynyuk was convinced that the time for the applications of qualitative methods in differential equations has become ripe. So, he spent three months in Edmonton working with Professor Freedman on these applications. His visit was very productive.

It became very obvious to Martynyuk that the middle classes in United States and Canada are very affluent compared to the middle class in the Ukraine, whose poor social conditions were exacerbated by an extreme polarization of wealth throughout the territories of the Former Soviet Union. However, he makes a difficult decision not to immigrate to North America and start a new life out there, because he believed it would have been more appropriate for younger people.

A New Monograph Series. In the early nineties, after all publications by the Academy of Sciences of Ukraine were terminated, including the book series "Stability: Theory, Methods and Applications", Martynyuk contacted a prominent British publisher, Gordon and Breach Science Publishers, that almost instantly became interested in the revival of this series. From its inception in 1992 to 2002, the publisher produced 22 widely recognized volumes of this

series.

Martynyuk's Research in China. The middle nineties were very productive for Martynyuk in connection with his invitation to Harbin Institute of Technology in Harbin (China). These were very productive years when, jointly with Professor Sun Zhen qi, he produced several monographs on practical stability and qualitative analysis of nonlinear systems with small parameter. All of them appeared in 1999, 2003, and 2006, in Chinese.

Martynyuk's Recent Scholarly Activities. In the early sixties, Yu. Mitropol'skii suggested to launch a new academic journal "Nonlinear Mechanics". The idea was purged by Communist Party politicians. At the same time, Professor V. Nash founded the "International Journal of Nonlinear Mechanics" which has been successfully published in the U.S. ever since. In 2001 Martynyuk resurrected the idea of the journal once proposed by Mitropol'skii and perished in the 60th, and launched the new journal named "Nonlinear Dynamics and Systems Theory".

In 2004, Martynyuk, jointly with Professors P. Borne of France and C. Cruz-Hernandez of Mexico, started the International Monograph Series "Stability, Oscillations and Optimization of Systems" copyrighted by Cambridge Scientific Publishers (U.K.). There are five volumes of the series published so far.

Martynyuk's Recognition. In 2008 (along with other collaborators), Martynyuk received the "Achievements in Science and Technology" Ukrainian Government award for his work "New Qualitative methods of nonlinear mechanics and their application to the analysis of multi-frequent vibrations, stability and control problems".

In 2009, Professor Martynyuk's outstanding contribution to mathematics and mechanics was rightly recognized by the Academy, and he (being an author of nearly 350 articles and 25 monographs), was elected as a full member of the Ukrainian National Academy of Sciences.

Martynyuk's Scientific Contributions. Martynyuk's overall research accomplishments can be outlined through the following principal areas:

- Formation of asymptotic solutions to systems of differential equations.
- Development of non-classical stability theory of motion.
- Development and application of method of integral inequalities in the stability theory of motion.
- Development of the comparison method in nonlinear dynamics.
- Analysis of stability of large-scale systems.
- Application of methods of topological dynamics in the stability theory of systems with small parameter.
- Creation of direct Lyapunov method via matrix-valued functions
- Dynamics and stability of motion of uncertain systems.
- Methods of qualitative analysis of mathematical models in biology.
- Stability of hybrid systems.

Main results in the directions were published in his books and monographs (see Appendices A and I and also the web site www.martynyuk.kiev.ua).

*September, 2012 Melbourne,
Florida, USA*

От автора

За окном скорого поезда “Ленинград (ныне Санкт-Петербург) — Москва” мелькали перелески и полустанки необозримых просторов России, а мой сосед по купе похрапывал, склоняя и меня ко сну. “Если хотите, посмотрите эту книгу” — сказал он накануне. На столике в купе была книга, которой было суждено сыграть определенную роль в появлении предлагаемой вниманию читателей книги. Речь идет о повести Даниила Гранина “Эта странная жизнь”. Перелистав несколько страниц этой повести, я нашел следующее: *“Все, о Люцилий, не наше, а чужое, только время наша собственность. Природа предоставила в наше владение только эту вечно текущую и непостоянную вещь, которую, вдобавок, может отнять у нас всякий, кто этого захочет . . . ”*²

Возвратившись в Киев, я нашел эту книгу и внимательно ее прочитал. На ее страницах Д. Гранин пытается понять и показать читателям философию жизни и организацию научной работы известного ученого энтомолога, философа и математика (странное словосочетание) профессора Александра Александровича Любищева. Признаюсь, меня так же поразила и удивила Система учета времени Любищева. Несколько модифицировав эту систему, я применил некоторые ее элементы в организации моей научной работы. В результате, параллельно с результатами научной работы, получилась куча “еженедельников”, описывающих происходящее в моей жизни и работе в течение многих лет.

При просмотре этих записей несколько лет тому назад у меня возникла идея извлечь из них кое-что и окинуть взглядом прошлое без гнева и без равнодушия. Известно, что для того что-

² Сенека Анней Луций (Сенека младший) (4 год до н. э. — 65) — древнеримский философ, поэт, сын философа Сенеки старшего.

бы понять настоящее, необходимо всмотреться в прошлое. Ошибки, неудачи и/или успехи смотрятся на расстоянии совсем по-другому, как бы приближаясь к их истинному значению. Приступая к работе над этим текстом я пытался осознать собственное душевное устройство.

С первым наброском моего обзора любезно ознакомились А.Ю. Александров (Россия), В.А. Вуйичич (Сербия), Е.Е. Джалалов (США), И.П. Ставрулакис (Греция), Сунь Чжен ци (Китай), Д.Д. Шильяк (США), доктор физико-математических наук А.П. Жук (Украина) и госпожа Юлия Старжинская (Россия). Их замечания, предложения и поддержка позволили улучшить первоначальный вариант книги и представить его в настоящем виде.

Мне приятно всем упомянутым ученым и специалистам выразить сердечную благодарность.

*А.А. Мартынюк,
март, 2014, Киев*

Страницы из моей жизни

Я помню себя с шести лет.

Весной 1947 г. в доме было голодно, не было хлеба, и с началом лета мама почти каждый день выходила к небольшому приусадебному участку, где была посеяна рожь, чтобы определить уровень ее зрелости. Я помню день, когда она сказала отцу, что можно сжать небольшой участок ржаного поля и ждать, что рожь в снопах созреет быстрее.

Благодаря стараниям родителей наша семья выжила и в этот раз (после 1932–1933 гг.), и мы дождались хлеба из нового урожая 1947 г.

Теперь, когда я уже давно известен среди специалистов прикладной математики и механики, представляет некоторый интерес вопрос о периодах и мотивах становления моих научных интересов и их развитии.

Будучи учеником сельской послевоенной школы, я не имел современных возможностей в приобретении знаний в области математики, физики и других естественно-научных дисциплин. Но не могу не заметить, что старания учителей трех школ, которые я посещал (начальную в с. Ганжаловка, семилетнюю в с. Смилыченцы и среднюю в районном центре, с. Лысянка), заслуживают высокой похвалы. Все учителя — от уроков музыки и пения (и такие были тогда) до уроков алгебры и тригонометрии (это было разделено тогда) — были настоящими профессионалами в своем деле. В старших классах средней школы мне очень нравились уроки по русской и украинской литературе. В этот период я много читал и с удовольствием писал сочинения. Огромная книга кри-

тических статей В. Белинского была у меня постоянно на рабочем столе.

Вне школы в то время мне нравилось столярное дело. Например, в пятнадцать лет я умел пользоваться столярным инструментом и мог изготовить стол, стулья и оконные рамы для сельского дома. Отец мой, Андрей Герасимович, железнодорожник по профессии, всячески поощрял мои устремления научиться делать что-то полезное для семьи и людей. Мама моя, Татьяна Фоминична, была домохозяйкой и все мое детство и школьные годы прошли под ее присмотром.

В старших классах средней школы мой интерес к математике серьезно возрос, и я с увлечением решал конкурсные задачи, которые были собраны в замечательной книге П. Моденова. Эту книгу привезла мне моя мама из Киева, а передал ее мне наш односельчанин Иван Васильевич Шкляр, который работал в Киеве учителем математики в одной из школ. После поступления в 1957 году на физико-математический факультет Черкасского педагогического института я еще не имел определенной программы действий после его окончания. Физико-математическое образование на физмате вуза было поставлено достаточно хорошо: преподаватели как старшего поколения, так и молодые с большим умением читали лекции и вели семинарские занятия.

В студенческие годы я не смог примкнуть к числу тех, кто очень беззаботно проводил время, так как большую часть времени я бывал в читальных залах физмата и в библиотеках города. Мое увлечение учебой вскоре было замечено, и доцент П.Е. Маруня (позже профессор и член Союза писателей УССР) содействовал своим сердечным и теплым отношением моему самоопределению. По-видимому, именно он оказал влияние на формирование моего понимания места человека в реальном мире. Это понимание в художественной форме было сформулировано в свое время Гумилевым:

“Все мы, святые и воры,
Из алтаря и острога —
Все мы — смешные актеры
В театре Господа Бога”.

В контексте этой философской концепции многие утверждения марксизма-ленинизма и научного коммунизма смотрятся в ином свете. Это было важно для меня, изучавшего в тот период эти предметы.

В то время П.Е. Маруня, историк по образованию, работал над художественным произведением “Схрещені мечі”. Речь шла о становлении советской власти в некотором регионе Украины. Российская империя вместе с остатками польской шляхты не очень жаловала мужика в Украине до революции 1917 г., и ясно, что стремление изменить это положение вещей вело людей под знамена тех, кто обещал им эти перемены. Как мы теперь знаем, людей часто обманывали, забирали продукты и лошадей для нужд очередного похода то на Киев, то на Одессу. Беседы на эту тему дополняли то, что мне рассказывали мои родители, они проживали именно на той территории, о которой шла речь в этой книге. Эти беседы были весьма полезны мне для понимания сути происходящего в Украине в те времена.

Я вернусь к этой теме в последнем разделе книги.

На втором курсе института моим увлечением стали лекции по теоретической механике, которые читал профессор Г.А. Бугаенко по своему недавно изданному учебнику. Эти лекции производили на меня чарующее впечатление, и я шаг за шагом воспринимал красоту механики, как высшее откровение.

Весной 1960 г. по программе обучения в институте была предусмотрена практика на одном из машиностроительных заводов. Таковым был определен авторемонтный завод в г. Днепропетровске, куда и отправилась наша группа. Свободное от практики на заводе время я проводил в научной библиотеке Днепропетровского университета. От пребывания в Днепропетровске остались два самых сильных воспоминания: первое — это то, что в этой библиотеке я впервые познакомился с монографией Н.Н. Красовского “Некоторые задачи теории устойчивости движения”, 1959 г., и второе — это “красные” потоки воды после дождя, как результат загрязнения окружающей среды, в частности крыш домов. Днепропетровск в то время был укутан дымом из десятков труб, возвышавшихся вокруг. Вопрос об охране окружающей среды и торговле квотами на выбросы по Киотскому протоколу тогда еще

не был актуальным.

Будучи Ленинским стипендиатом, с третьего курса и до окончания обучения в институте я получал повышенную стипендию, что давало мне некоторую материальную независимость, и, более того, я передавал часть денег моим родителям, которые в то время строили новый дом взамен очень старого, похожего на хату Тараса Шевченко.

В это время я всецело был поглощен изучением теории устойчивости движения. Моей настольной книгой была “Устойчивость движения” Н.Г. Четаева, 1946 г. издания. Профессор Г.А. Бугаенко предложил мне программу дополнительных занятий, включающую некоторые главы анализа, теории дифференциальных уравнений, вариационного исчисления. И хотя мое чтение учебников по этим предметам было несколько хаотичным, нужно было учить и сдавать экзамены по номинальным курсам, я все же приобрел знания, которые позволили мне сравнительно легко выдержать вступительные экзамены и поступить в аспирантуру Института механики АН УССР (теперь Национальной академии наук Украины). Экзамен по механике я держал перед академиком АН УССР Н.А. Кильчевским, учебник которого по теоретической механике и тогда, и теперь является классическим.

Первые шаги в теории устойчивости

Профессор А.Н. Голубенцев³, мой научный руководитель в аспирантуре, оказался весьма активным сторонником новых идей, проникавших в начале 70-х годов в механику, и это было созвучно моему пониманию того, чем я собирался заняться. Мое решение сосредоточиться на теории устойчивости движения пришло само собой после прочтения нескольких замечательных книг по этому направлению, включая книги Г.Н. Дубошина (1950), Н.Г. Четаева (1946) и другие.

В аспирантуре мне работалось легко и интересно. Вместе с моим коллегой В.Ф. Задорожным мы посещали еженедельные семинары в Институте математики АН УССР под руководством академика Ю.А. Митропольского и члена-корреспондента АН УССР Ю.Д. Соколова. Эти семинары были великолепной школой для молодых и не очень, но активно работающих исследователей. Иногда я посещал семинары в Институте механики АН УССР под руководством академика Г.Н. Савина, на которых, в основном, обсуждались проблемы механики сплошной среды. В это время я читал книгу А. Лява (1935) по математической теории упругости и книгу В.В. Новожилова по теории тонких оболочек. Мне было интересно проверить уровень моих знаний в этих областях механики сплошной среды на основе прослушивания докладов на этом семинаре. В общем, это были полезные слушания. Иногда я наблюдал за манерой докладчиков, комментариями руководителя и

³Детальный обзор его научных работ приведен в статье Ya.M. Grigorenko, V.B.Larin and A.A.Martynyuk "Personage in Science. Professor A.N.Golubentsev", *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, **11**, N 3, 2011, p.223–226.

другими внешними эффектами. Это тоже целая наука.

За три года обучения в аспирантуре я завершил исследования в области теории технической устойчивости движения, начало которой было положено в работах Н.Д. Моисеева (1945). На семинаре члена-корреспондента АН УССР Ю.Д. Соколова мои результаты были признаны достаточными для кандидатской диссертации. Это открыло мне дорогу для защиты диссертации по теме “Достаточные критерии устойчивости движения в конечном на заданном интервале времени некоторых нелинейных систем” в Институте математики АН УССР 14 октября 1967 г.

Эти мои результаты были замечены и учтены в монографиях профессоров W. Bogusz (Польша, 1972) и J.M. Skowronski (Австралия, 1990).

В ноябре месяце того же года, во время работы Второго всесоюзного съезда по теоретической и прикладной механике в Москве, я получил диплом кандидата наук. Это решение ВАК СССР было большим стимулом для моей дальнейшей работы.

В конце 60-х годов прошлого столетия одной из актуальных задач механики была проблема устойчивости крупномасштабных систем, т.е. систем большой размерности, состоящих из связанных подсистем. Такие системы уравнений появились в связи с исследованиями околоземного пространства автоматическими аппаратами и при моделировании иных физических систем. У меня были идеи, которые, как мне казалось, были интересными в этой области теории устойчивости движения, и я приступил к их реализации.

Научно-организационная работа в АН УССР

В конце 1968 г. я вынужден был уйти из отдела устойчивости движения, который был переведен в Институт гидромеханики АН УССР по Постановлению Президиума АН УССР. Научная тематика отдела претерпевала изменения, и было ясно, что оставаться мне в этом отделе не имело смысла.

Первоначально я был принят на работу в аппарат Президиума АН УССР на должность научного сотрудника-консультанта в Научно-организационном отделе (НОО). Эта работа требовала много знаний и определенного уровня отношений к поручениям руководства АН УССР, которыми, как оказалось, я располагал. Поскольку поручения руководства были разными и не простыми по содержанию, для оперативного их выполнения у меня была подручная библиотека. Кроме того, всегда можно было получить любую книгу из Центральной научной библиотеки АН УССР или Ленинской библиотеки в Москве.

Поэтому работать мне было интересно. Большое впечатление на меня производили выступления президента Академии наук АН УССР академика Б.Е. Патона на различных заседаниях и совещаниях, на которых я присутствовал. Школа моей работы в аппарате Президиума АН УССР очень пригодилась мне позже, во время работы в Институте механики АН УССР.

Вскоре я был назначен ученым секретарем Отделения математики, механики и кибернетики АН УССР вместо ушедшего на пенсию старейшего сотрудника Президиума АН УССР А.В. Москалюка. Позже моим помощником в Отделении ММК АН УССР был сотрудник-консультант НОО Президиума АН

УССР А.И. Жалило. Председателем Отделения был академик АН УССР Ю.А. Митропольский. В это время, без дополнительной оплаты, я работал старшим научным сотрудником Института математики АН УССР. Быть чиновником хотя бы и невысокого ранга и заниматься научными исследованиями — задача не из легких.

В период моей работы в Отделении ММК АН УССР академик Ю.А. Митропольский был директором Института математики АН УССР и приходил в Отделение ММК АН УССР во второй половине дня. Мое наблюдение за его работой как директора института, которая не прекращалась и в здании Президиума АН УССР, открыло мне многие стороны этой сложной и ответственной работы.

Ясно, что в рабочее время мне, практически, не удавалось сосредоточиться на научной работе, но в молодости можно многое, и работа дома до двух часов ночи позволяла выполнить намеченные исследования.

В 1969 г. был создан Комитет по Государственным премиям УССР в области науки и техники. Председателем Комитета был академик Б.Е. Патон, а ученым секретарем Н.С. Дяденко. Комитет состоял из многих секций по различным научным направлениям, и председателем одной из них, а именно, секции “Математики и механики” был назначен академик АН УССР Ю.А. Митропольский. Мне была предложена работа ученого секретаря этой секции на общественных началах. Несмотря на то, что эта работа требовала определенного времени, которого всегда не хватало, я с интересом занимался ею, так как это позволяло знакомиться со многими научными результатами, которые получали не только в учреждениях АН УССР, но и в вузах республики. В этой должности моя работа продолжалась 30 лет и завершилась вручением Почетной грамоты по случаю 30-летнего юбилея Комитета.

В период моей работы в Отделении ММК АН УССР я поддерживал тесные контакты с ученым секретарем Отделения математики АН СССР профессором (ныне членом-корреспондентом РАН) А.Б. Жижченко. Это общение было весьма поучительным по многим направлениям начиная с вопросов организации науч-

ных исследований. В этот период я познакомился со многими выдающимися математиками, среди которых С.М. Никольский, А.А. Гончар, Е.Ф. Мищенко, М.А. Лаврентьев, В.М. Матросов, профессором С.Н. Васильевым (ныне академик РАН). В качестве примера поучительности таких контактов я приведу резюме одной беседы с академиком Лаврентьевым. Он вернулся из одной из научных экспедиций в Тихий океан, где наблюдал необычное явление “вскипания океана”. По его описанию картина выглядела примерно так: по углам и в центре очень большого квадрата происходит что-то похожее на образование пузырей при кипении, а затем на серединах сторон и диагоналей вновь образующихся квадратов происходит то же самое. После нескольких таких “итераций” огромный квадрат воды в океане похож на кипящее пространство.

В то время не было объяснения этого явления, и мне не известно имеется ли оно в настоящее время. Такие беседы, кроме информационной части, были мне очень интересны логикой мышления ученого, стремящегося понять наблюдаемое природное явление.

В течение 1968–1972 гг., будучи старшим научным сотрудником (без оплаты) в Институте математики АН УССР, я выполнял исследования под руководством академика Ю.А. Митропольского. В результате была подготовлена к защите диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему “О качественном и численно-аналитическом исследовании устойчивости по Ляпунову и Четаеву сложных систем, систем с последствием и случайными параметрами”. Защита состоялась в Институте математики АН УССР в 1973 г.

В эти годы ВАК СССР претерпевал некоторую реконструкцию и рассмотрение всех диссертаций, в том числе и моей, откладывалось. Период “безмолвия” ВАК СССР я использовал для ряда докладов полученных мною результатов на различных семинарах (в МГУ им. М.В. Ломоносова на семинарах профессоров Б.П. Демидовича и Н.Х. Розова — В.М. Миллионщикова; семинаре отдела дифференциальных уравнений Института математики АН Белоруссии (Н.А. Изобов); семинаре профессора В.И. Зубова на факультете прикладной математики и процессов управления в Ленинградском госуниверситете).

Большое значение имел для меня мой доклад на ученом совете по защите докторских диссертаций при математико-механическом факультете ЛГУ под председательством профессора Н.Н.Поляхова. В результате этих докладов я ознакомил слушателей семинаров с полученными результатами в области теории устойчивости сложных систем и познакомился со многими замечательными учеными, контакты с которыми продолжаются до сих пор.

Далее я вернусь к моей докторской диссертации и приведу некоторые результаты.

Будучи доктором наук, нужно было определиться, либо оставаться в аппарате Президиума АН УССР и делать чиновничью карьеру, либо уходить в какой-нибудь институт Академии наук и заниматься научной работой. В то время я имел несколько предложений. В результате моих бесед с академиком АН УССР А.Н.Гузем, директором Института механики АН УССР, было решено организовать новый отдел в Институте механики. Возглавить этот отдел было предложено мне. Дело в том, что в результате недавнего перевода отдела “Динамики и устойчивости движения”, руководителем которого был профессор А.Н.Голубенцев, в другое учреждение АН УССР, в Институте механики возникла необходимость в усилении исследований по этому направлению общей механики. Это было самое привлекательное предложение, принятое мною в 1978 г.

Польша. Окно в Европу

Начало моему “походу” на Запад было положено моим участием в работе 6-й Международной конференции по нелинейным колебаниям в г. Познань в 1972 г. Делегацию от СССР на этой конференции возглавлял академик АН УССР Ю.А. Митропольский, и я был в составе группы научных туристов. Это было первое мое участие в работе международной конференции такого уровня за границей и ясно, что я тщательно готовился к этому событию. Мой доклад был посвящен применению принципа сравнения при оценке близости решений на конечном интервале стандартных по Боголюбову систем. На том докладе кроме молодых ученых присутствовали профессора Р.Гутовский, В.М. Старжинский, Ю.А. Митропольский и другие. Доклад был воспринят с интересом и оказалось, что это направление исследований было перспективным. Мои результаты, полученные в этом направлении, вошли в монографию [XIV], которая была опубликована в 1995 г. Таким образом, расстояние от доклада по теме до публикации книги растянулось на 23 года.

В 1972 г. произошло еще одно событие, которое имело значение для моего становления в международном научном сообществе. А именно, в Варшаве было подписано соглашение между Академиями наук Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР и Чехословакии о создании Международного математического центра им. С.Банаха.

Целью Центра Банаха (ЦБ) были поддержка и стимулирование международного сотрудничества математиков Запада и Востока.

Я был слушателем лекций в ЦБ в осенний семестр 1978 г., который был посвящен проблемам управления, устойчивости и стабилизации движения. На семинарах ЦБ я сделал два доклада, посвященные проблеме практической устойчивости и стабилизации движения. Приятное воспоминание для меня оставили лекции профессоров Бруса Ли (США) и Чеслава Олеха (Польша). Мне приятно отметить, что 29 мая 1988 года профессор Олех был нашим гостем в Киеве и мы вместе с ним посетили Андреевскую церковь и выставку художников на Андреевском спуске в дни Киева.

Но вернемся к моему пребыванию в Варшаве в 1978 году. Поскольку мое пребывание в Варшаве было продолжительным, меня поселили не в гостинице, а на частной квартире, хозяйкой которой была госпожа Ванда Калиновская. Это время в Варшаве было достаточно трудным, продуктовые магазины были почти пустые, а цены на рынке очень высокие. Госпожа Калиновская была весьма благодарна мне за то, что я поделился с ее семьей продуктами, которые привез из Украины. Мое положение было несколько лучшим, так как я мог обедать в столовой при посольстве СССР в Варшаве. Но когда однажды я пригласил одного моего польского коллегу пообедать вместе, мне сделали замечание не делать этого больше.

После лекций в Центре Банаха я часто встречался с моими польскими коллегами, и за чашкой чая велись длительные беседы как о проблемах физико-математического содержания, так и политических проблемах того времени. Развитие движения “Солидарность” на севере Польши порождало много вопросов, главным из которых был такой: повторится ли сценарий “усмирения” Польши в 1978 г., примененный в 1956 г. в Венгрии и в 1968 г. в Чехословакии? Польские интеллектуалы обсуждали различные сценарии развития событий, среди которых был и тот, который был реализован в 1981 г. генералом В. Ярузельским. Позже из информации Ярузельского стало известно, что в Москве готовились планы вторжения и так как советские войска в Польше контролировали коммуникации с войсками СССР в Германии, этот план имел значительную вероятность реализации. Однако война СССР в Афганистане и нарастающее несогласие между странами

ми Варшавского договора сдерживали Москву в этой операции. Вопрос был решен генералом Ярузельским 13 декабря 1981 г. Он ввел в действие польские войска, объявив в стране чрезвычайное положение. Это событие стало причиной переноса 21-го Международного конгресса математиков, который был запланирован на 1982 г., на 1983 г.

Делегация от СССР на этом конгрессе состояла из более чем 300 человек. Это было ответом СССР на бойкот конгресса некоторыми делегациями Запада. На конгрессе я сделал доклад, посвященный применению алгоритма Пуанкаре–Шура в теории устойчивости. В этом докладе были изложены необходимые и достаточные условия устойчивости нулевого решения систем дифференциальных уравнений с равномерно ограниченными и аналитическими правыми частями. Мой доклад в виде статьи в журнал “Дифференциальные уравнения” прочитал член-корреспондент АН УССР М.Г. Крейн, что и было, фактически, рецензией перед его представлением на конгресс.

Докладов по интересующей меня тематике было мало, поэтому было много времени для бесед с моими польскими коллегами и культурных программ. В частности, приятное впечатление осталось от посещения департамента механики и самолетостроения Политехнической Варшавской вместе с профессором Р. Гутовским и экскурсии в г. Богуславице (120 км от Варшавы) на ипподром. Бега и гонки на колесницах, воссоздающие дух соревнований в древнем Риме, представляют очень впечатляющее зрелище. Хороший обед на свежем воздухе в кругу друзей был приятным завершением программы того дня.

Оглядываясь теперь на события того времени, следует заметить, что мои контакты с польскими учеными открыли мне окно для знакомства со многими европейскими учеными математиками и механиками, с которыми творческое содружество продолжалось десятилетиями. В этот период я приобрел опыт научной работы в международном коллективе, который мне пригодился позже в моей работе. Кроме того, участие во многих конференциях и летних школах по механике в Польше было хорошей школой в понимании того, что называется “свободой мышления” и не только в области механики.

Возвращение в Институт механики АН УССР

По традиции, созданию любого отдела в Институте механики АН УССР предшествует научный доклад соискателя на должность заведующего отделом. Такой подход обеспечивает надлежащее ознакомление с соискателем, и кандидатуры, уровень которых, по мнению членов ученого совета, оказывается неподходящим, не имеют шансов на успех.

Мой доклад на общеинститутском семинаре, который содержал основные мои результаты, полученные до 1978 г., и некоторые соображения о перспективе дальнейших исследований, был одобрен, и я получил возможность формировать новый отдел. Считаю для себя большой честью присутствие на этом семинаре академика Ю.А. Митропольского, координатора исследований по нелинейной механике в Украине после отъезда в Москву академика Н.Н. Боголюбова.

После некоторых консультаций было сформулировано название отдела и очерчен круг вопросов, подлежащих разработке. Так был создан “Отдел устойчивости процессов” с такой научной тематикой:

Разработка качественных и аналитических методов анализа динамики и устойчивости функционирования сложных нелинейных и управляемых систем, включая системы со структурными и стохастическими возмущениями, а также последствием.

Эта проблематика учитывала направления исследований, которые проводились в Институте строительной механики в 1925–1951 гг. академиками Н.М. Крыловым, Н.Н. Боголюбовым и Ю.А. Митропольским.

Основные проблемы, которые были поставлены перед новым отделом, были инициированы современными исследованиями по нелинейной динамике и теории устойчивости движения.

Мои интересы фокусировались в то время на теории устойчивости крупномасштабных систем и на приложениях метода интегральных неравенств в качественной теории уравнений. Результатом моих исследований в период 1968–1975 гг. были две мои монографии “Техническая устойчивость движения” (опубликована в 1973 г.) и “Устойчивость движения сложных систем” (опубликована в 1975 г.). Заметим, что эта книга в 1975 г. была первой в мировой научной литературе и содержала начала теории устойчивости крупномасштабных систем. Позже появились книги А. Мишела и Р. Миллера (1977 г.) и Д. Шильяка (1978 г.) в этом же направлении. Этот факт свидетельствует о том, что информационное обеспечение научных разработок в бывшем СССР было на хорошем уровне, и те, кто желал этим пользоваться, могли выполнять научные исследования параллельно со своими зарубежными коллегами или опережая их.

К концу 1978 г. была закончена работа над монографией “Интегральные неравенства и устойчивость движения” совместно с профессором Р. Гутовским из Политехнической Варшавской. Эта книга имела заметный интерес в научном мире, и мы получили на нее много весьма положительных откликов. Теперь она цитируется во многих статьях и монографиях, которые развивают исследования в области интегральных неравенств и их приложений.

Научная работа. Обзор результатов

“Работа – чудесный регулятор психического и физического здоровья. Когда я поглощен работой, забываются все горести, боли и невзгоды”

К.Ж. Писсарро

Далее мне удобно будет изложить обзор моих результатов в контексте тех научных направлений, которые я последовательно осваивал и которые разрабатывались в отделе устойчивости процессов Института механики АН УССР (ныне НАН Украины) под моим руководством.

В настоящее время основными направлениями моей научной деятельности принято считать следующие:

- построение приближенных решений уравнений возмущенного движения;
- развитие неклассических теорий устойчивости движения;
- приложение интегральных неравенств в качественной теории уравнений;
- развитие метода сравнения в нелинейной динамике;
- анализ устойчивости крупномасштабных систем;
- создание метода матричных функций Ляпунова;
- устойчивость движения гибридных систем;

- динамика систем с множеством траекторий.

Остановимся на возможно популярном описании результатов по указанным научным направлениям.

6.1 Приближенное интегрирование уравнений⁴

Как известно, уравнения возмущенного движения даже простейшей механической системы не всегда можно проинтегрировать в замкнутой форме. Отсюда происходят попытки найти способы построения приближенных решений, например, в виде рядов (см. Т.П. Резниковский (1958), D.G. Saari (1970) и др.). Наиболее общими являются ряды, предложенные А.М. Ляпуновым при разработке им первого метода анализа устойчивости движения. К сожалению, практическое применение этих рядов как в начале 70-х, так и в настоящее время остается вопросом будущего. В начале 70-х интенсивно применялись степенные ряды для решения начальной и краевых задач как в Украине, так и во многих странах мира.

Наряду с простотой применения этой техники ее недостатком было то, что сходимости таких рядов является медленной, поэтому их применение ограничивалось конечным интервалом изменения независимой переменной (времени).

Более продуктивной оказалась идея А. Пуанкаре, состоящая в том, что решение системы дифференциальных уравнений, остающееся в полосе заданной ширины, может быть представлено (построено) с помощью рядов специального вида, сходящихся в единичном круге. Эта идея применялась В.И. Зубовым (1957, 1970) и упоминалась в обзорной статье P.V. Richards (1966) .

Мой вклад в разработку этого подхода состоял в том, что мне удалось существенно упростить рекуррентные формулы построения коэффициентов упомянутых рядов Пуанкаре и развить общую теорию устойчивости неизвестных точных решений уравнений возмущенного движения на основе качественного анализа приближенных решений, построенных в виде рядов или полиномов. Применение конечных мажорирующих уравнений вместо

⁴Основные результаты по этому направлению изложены в монографии [1].

дифференциальных с мажорантой Коши позволило существенно расширить область сходимости степенного ряда, представляющего решение соответствующих уравнений возмущенного движения.

Идеи книги Р. Эшби “Введение в кибернетику” (1959 г.) были весьма популярны в начале семидесятых годов, и я с большим интересом прочитал ее во время обучения в аспирантуре. Именно эта книга натолкнула меня на идею пакетного степенного входа.

Мною был сформулирован принцип пакетного степенного входа для определения параметров так называемого “черного ящика”. Эта проблема возникает в электротехнике и состоит в том, чтобы по наблюдаемому входу и выходу определить параметры системы. Этот подход получил развитие в Институте электродинамики АН УССР и был применен для проектирования преобразователей электроэнергии различного назначения.

Основные результаты, полученные мною в этом направлении вплоть до 1973 г., опубликованы в монографии “Техническая устойчивость в динамике”.

Мой интерес к этому направлению возник в результате участия в работе семинара по дифференциальным уравнениям под руководством члена-корреспондента АН УССР Ю.Д. Соколова в Институте математики АН УССР. Позже я познакомился с членом-корреспондентом АН УССР П.Ф. Фильчаковым, который интенсивно разрабатывал алгоритмы решения начальной и краевых задач, включая многоточечные, для систем обыкновенных дифференциальных уравнений на основе степенных рядов. Полученные результаты П.Ф. Фильчаков изложил в ряде своих книг и справочных пособий. В результате моего общения с Павлом Федосеевичем его подход был распространен на счетные системы дифференциальных уравнений и применен к некоторым краевым задачам динамики машин.

Важным фактором для моих дальнейших исследований в этом направлении было знакомство с профессором Н.В. Азбелевым и его работами по построению быстросходящегося итерационного процесса интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. В это время профессор Н.В. Азбелев работал в Тамбовском институте химического машиностроения, куда в 1972 г. я ездил с докладом фрагментов моей докторской диссертации. На-

ши контакты в разной форме продолжались до последних дней жизни Николая Викторовича. В ходе нашего изложения мы еще вернемся к этому замечательному человеку и безгранично преданному науке ученому.

В то время, когда я уже перестал активно заниматься этой проблематикой, я познакомился с академиком АН УССР Г.Е. Пуховым. Георгий Евгеньевич применял сходные с методом степенных рядов идеи в задачах электротехники и аналогового моделирования. Наши беседы происходили в Институте проблем моделирования АН УССР и были связаны с обсуждением вопросов, связанных с обоснованием и построением оценки скорости сходимости рассматриваемых рядов. Под влиянием этих дискуссий в отделе устойчивости процессов совместно с Л.Н. Чернецкой был разработан способ оценки числа членов степенного ряда, обеспечивающих наперед заданную точность приближенного решения линейной системы дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами. Этот результат составил основу одной из глав ее кандидатской диссертации.

6.2 Неклассические теории устойчивости движения⁵

Знаменитой диссертацией А.М. Ляпунова было положено начало строгому развитию теории устойчивости движения в XX столетии. Наряду с теорией устойчивости в смысле Ляпунова возникли и развиваются адекватно потребностям инженерии другие типы устойчивости движения, среди которых выделим те, что называются неклассическими.

Прежде всего к этому множеству теорий относятся “техническая устойчивость” в смысле Моисеева–Четаева (см. Н.Д. Моисеев (1945), Н.Г. Четаев (1960)) и ее обобщения, “практическая устойчивость” в смысле Ж. ЛаСалля–Лефшеца (см. Ж. ЛаСааль, С. Лефшец (1964)) и ее обобщения, а также “устойчивость в целом” в смысле Барбашина–Красовского (см. Е.А. Барбашин, Н.Н. Красовский (1952)). В связи с развитием ракетной техники

⁵Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [I–III, V, X, XXII].

и управления сложными системами вопросы устойчивости на конечном интервале и устойчивости в целом интенсивно разрабатывались во многих странах мира, но в большей степени в бывшем СССР и США. В общем потоке работ по этой проблеме отметим лишь некоторые (см. Л.Ю. Анапольский (1970), С.С. Белявский (1970), А.Д. Горбунов (1950), В.И. Жуковский (1968), В.И. Зубов (1959), Г.В. Каменков (1953), К.А. Карачаров (1970), А.А. Лебедев (1954), А.А. Мартынюк (1967), А.А. Тихонов (1968), Чжан Сы-ин (1959), W. Bogusz (1972), Lj.T. Grujić (1973), T.G. Hallam, V. Komkov (1969), A.A. Kayande, R.M. Rao (1969), C.P. Tsokos, S. Leela (1969), L. Weiss, E.F. Infante (1967)).

Известно, что многие механические системы с конечным числом степеней свободы успешно описываются дифференциальными уравнениями в форме Коши.

С физической точки зрения именно невозмущенное движение должно реализовываться в реальной системе; с математической точки зрения это означает, что функции, описывающие невозмущенное движение, являются решением исходной системы дифференциальных уравнений (см. Л.Т. Груйич, А.А. Мартынюк, М. Риббенс-Павелла (1984)).

Известно, что поведение возмущенного движения относительно невозмущенного (по всем координатам) представляется поведением отклонений состояния $x \in R^{2k}$ по отношению к нулевому отклонению.

Для нелинейной системы общего вида и ее частного вида в случае выделения первого приближения получены достаточные условия технической устойчивости движения при различных предположениях о свойствах уравнений возмущенного движения. При этом была предложена концепция локально больших функций Ляпунова, которая охватывала класс функций Ляпунова, лежащий между функциями, предназначенными для исследования устойчивости по Ляпунову (устойчивости в малом), и бесконечно большими функциями, предназначенными для исследования устойчивости в целом.

Детальное изложение результатов по этому и другим направлениям исследований, которые упоминаются ниже, представлено в моих монографиях (см. Приложение А).

Спустя несколько десятилетий можно подтвердить, что актуальность этой проблемы не уменьшилась, несмотря на то, что многие результаты уже получены и изложены в известных монографиях. Задачи неклассической теории устойчивости движения являются актуальными для новых классов уравнений, таких как разрывные динамические системы, нечеткие системы, гибридные системы, системы с импульсными возмущениями, системы, определенные на временной шкале, системы с неточными значениями параметров, системы с дробными производными и др.

Для перечисленных систем в этом направлении получены лишь первые результаты, и остаются открытыми многие проблемы их анализа.

6.3 Интегральные неравенства и устойчивость⁶

Интегральные неравенства как инструмент качественного анализа решений систем дифференциальных уравнений применялись и применяются в настоящее время во многих областях прикладной математики и механики начиная с работ К.Ф. Гаусса (1777–1855), А.Л. Коши (1789–1857) и П.Л. Чебышева (1821–1894). В работах А. Пуанкаре (1854–1912), А.М. Ляпунова (1857–1918), О. Гельдера (1859–1937) и Дж. Адамара (1865–1963) мы находим применение интегральных неравенств в различных ситуациях.

Мой интерес к теории интегральных неравенств и их применению в теории устойчивости движения обусловлен моими контактами с рядом польских ученых, прежде всего профессорами Р. Гутовским, А. Оласом и Б. Радзишевским. Позже я познакомился с работами многих специалистов в этой области исследований (см. Н.В. Азбелев (1956), В.М. Алексеев (1965), Р. Гутовский (1973), Н. Antosiewicz (1962), P.R. Beesack (1975), I.A. Bihari (1965), R. Gutowski, B. Radziszewski (1971) и др.). До недавнего времени в приложениях к теории дифференциальных уравнений обходились применением линейного интегрального неравенства Гронуолла–Беллмана (Beesack (1975)). Этого вполне достаточно для грубой оценки нормы решения или оценки

⁶Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [III, IX, XXIII].

расстояния между двумя решениями систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Более тонкие оценки устойчивости движения по первому приближению или устойчивости при постоянно действующих возмущениях требуют применения более сложных нелинейных неравенств.

Некоторым итогом нашей совместной работы с профессором Р. Гутовским является совместная монография, которая была опубликована в 1979 г.

В 1989 г. была издана монография “Устойчивость движения: метод интегральных неравенств” совместно с профессорами В. Лакшмикантамом и С. Лилой, в которой подытожены результаты, полученные в этом направлении за период 1979–1989 гг. Этой монографией применение интегральных неравенств в теории устойчивости движения доведено до ранга метода.

А именно, в ней разработана техника приведения исходной системы уравнений возмущенного движения к виду, удобному для применения интегральных неравенств.

Указан способ расширения системы уравнений возмущенного движения одним интегральным неравенством или системой таких неравенств с последующим исследованием устойчивости относительно части переменных расширенной системы.

На основе предложенного метода интегральных неравенств исследованы общие свойства систем уравнений возмущенного движения, такие как устойчивость в смысле Ляпунова, устойчивость при постоянно действующих возмущениях, практическая устойчивость и другие.

Многочисленные беседы с профессорами Н.В. Азбелевым, М.З. Литвином-Седым, В.М. Старжинским (Россия), Р. Гутовским и Б. Радзишевским (Польша) имели важное значение для меня во время работы над проблемами в этом направлении.

6.4 Метод сравнения и усреднение в механике⁷

Фундаментальными работами С.А. Чаплыгина (1950), Е. Камке (1930) и Т. Важевского (1950) были созданы основы современного

⁷Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [II, XIV, XV, XXIII].

принципа сравнения в качественной теории уравнений.

В нелинейной механике, основанной Н.М. Крыловым и Н.Н. Боголюбовым, для анализа линейных и близких к линейным колебательных систем применяются разложения решений по степеням малого положительного параметра μ , приводящие к приближенным решениям исследуемых уравнений (см. Н.М. Крылов, Н.Н. Боголюбов (1937)).

Принцип сравнения в нелинейной механике был адаптирован мною из теории обыкновенных дифференциальных уравнений путем применения метода функций Ляпунова и теории дифференциальных либо интегральных неравенств. В частности, важное значение имели результаты Шарского (см. Szarski J. (1967), где была сформулирована одна лемма об оценке решений интегрального неравенства с возмущенным аргументом в подинтегральной функции). Первые результаты, полученные мною в этом направлении были доложены на 6-й Международной конференции по нелинейным колебаниям (Познань, 1972 г.) и подытожены в моей монографии 1995 г., в которой, в частности, рассматриваются системы с малым параметром в контексте с методом предельных уравнений в компактно-открытой топологии.

Для стандартных по Боголюбову систем принцип сравнения развит на основе функции Ляпунова, построенной для усредненной системы, полная производная которой вдоль решений исходной системы удовлетворяет некоторому дифференциальному неравенству. При этом оценки устойчивости на конечном интервале получены в терминах ограничений на верхнее решение соответствующего уравнения сравнения.

Для систем с быстрыми и медленными переменными найдены условия близости медленных переменных и переменных усредненной системы. При этом оценка влияния быстрых переменных осуществляется на основе решения специального уравнения сравнения. Анализ устойчивости относительно медленных переменных выполнен на основе двух подходов. Применяется либо принцип сравнения и исследуется устойчивость относительно части переменных некоторой расширенной системы, либо исходная система преобразуется к стандартной системе с последующим применением известных подходов.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с малыми нелинейностями являются моделью многих явлений в технике и технологиях и, в частности, были предметом исследования в небесной механике. Объединение идей прямого метода Ляпунова и метода усреднения позволило создать новый подход к исследованию качественных свойств решений таких систем (см. О.В. Анашкин (2002), В.И. Косолапов (1979), Л.Н. Чернецкая (1986)). Предложенный подход дополнил набор способов анализа крупномасштабных систем при слабых связях подсистем, в частности, в том случае, когда независимые подсистемы обладают лишь устойчивым состоянием равновесия.

В заключительной главе этой монографии сингулярно возмущенные системы исследуются на основе матричнозначных вспомогательных функций (см. А.А. Мартынюк, В.Г. Миладжанов, (1976, 1988, 1989)). Здесь впервые изложено применение матричнозначных функций Ляпунова для анализа абсолютной устойчивости сингулярно возмущенных систем Лурье–Постникова⁸.

Среди специалистов, с которыми я общался в ходе выполнения исследований в этом направлении, мне приятно упомянуть академика Ю.А. Митропольского, а также профессоров Ю.А. Рябова, и А.Н. Филатова (Россия), А. Д’Анна (Италия), Ф. Верхалст (Нидерланды).

6.5 Устойчивость крупномасштабных систем⁹

Практическое применение общей теории устойчивости Ляпунова для реальных систем связано с решением двух центральных проблем. Первая — построение подходящей вспомогательной функции (функции Ляпунова) и вторая — оценка полной производной такой функции вдоль решений исследуемой системы. Если вторая проблема сводится к чисто мажоритарным процедурам, то первая во многом зависит от искусства исследователя. Численное

⁸За цикл работ по нелинейной механике в 1981 г. я был удостоен премии Академии наук СССР им. Н.М. Крылова вместе с Е.Ф. Мищенко (Россия) и А.М. Самойленко (Украина).

⁹Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [II, VI, XX, XXVIII].

решение алгебраического уравнения Ляпунова позволяет получить ответ на вопрос об устойчивости линейной (квазилинейной) системы типа “да–нет”. В то же время проблема аналитического решения задачи устойчивости остается открытой.

Идея диакоптики Крона (см. G. Kron, (1963), развитая им для анализа электрических сетей, не получила развития для других физических систем (см. D.D. Šiljak (1983)). По нашему мнению ценность этой идеи состояла в том, что она указывала на возможность исследовать по частям сложные системы. Эта идея нашла некоторую реализацию в теории устойчивости систем большой размерности на основе векторных функций Ляпунова. В то время как работы Р. Беллмана и В.М. Матросова достаточно часто цитируются в статьях, использующих векторную функцию Ляпунова, оригинальные работы Н.В. Азбелева и Г.И. Мельникова в этом направлении почти забыты. Напомним здесь основные идеи этих работ.

Для исследования устойчивости нулевого решения нелинейной системы общего вида Н.В. Азбелев¹⁰ предложил следующий подход.

С исходной системой дифференциальных или операторных уравнений связывается функционал (например, норма или векторная функция). Предполагается, что на решениях исходной системы функционал удовлетворяет некоторому операторному неравенству (см. J. Schröder, (1980), оператор которого определен в частично упорядоченном пространстве. Если для соответствующего этому неравенству мажорирующего уравнения справедлива теорема Чаплыгина о дифференциальных неравенствах, то изменение функционала на решениях исходной системы ограничивается верхним решением мажорирующего уравнения. Если теперь функционал подчинить условиям типа условий положительной определенности, то из этой связи следуют условия различных типов устойчивости.

По сути эта схема полностью охватывает то, что теперь называют принципом сравнения в теории дифференциальных уравнений (см. С. Corduneanu (1960), А.Ю. Александров, А.В. Пла-

¹⁰О задаче С.А. Чаплыгина. Метод оценок: Дис. д-ра. физ.-мат. наук. — Ижевск, 1962.

тонов (2006), В.М. Матросов, Л.Ю. Анапольский, С.Н. Васильев (1980), В. Лакшмикантам, С. Лиля, А.А. Мартынюк (1991), Н. Руш, П. Абетс, М. Лалуа (1980) и др.).

В работе Г.И. Мельникова¹¹ рассматривается двухкомпонентная вспомогательная функция типа векторной функции Ляпунова и без привлечения идей принципа сравнения устанавливаются условия устойчивости движения корабля на курсе.

Результаты, полученные мною при разработке теории устойчивости крупномасштабных (сложных) систем на основе векторных функций Ляпунова, были изложены в монографии 1975 г. Основные идеи, реализованные в этой монографии, были следующие: для сложных систем, у которых подсистемы обладают экспоненциальной устойчивостью, было предложено видоизменение линейной системы сравнения (см. F.N. Bailey (1966)) путем привлечения специальных оценок нелинейностей и/или функций связей. Это соответствовало общему направлению исследований, которые велись в то время как в СССР, так и за рубежом (см. D.D. Šiljak (1972), Lj.T. Grujić (1974), A.N. Michel (1974) и др.). Новой была идея привлечения для этой цели векторных функций Ляпунова в сочетании с методом усреднения в том случае, когда подсистемы сложной системы нейтрально устойчивы, а связи между подсистемами слабые. Однако существенной проблемой здесь оказалось отсутствие решений в явном виде для подсистем. Этот подход оказался более продуктивным при исследовании технической устойчивости, так как при этом можно было воспользоваться приближенными решениями независимых подсистем и провести оценки отбрасываемых слагаемых в оценках изменения компонент функции Ляпунова.

При выполнении этих исследований я имел многочисленные беседы с академиком НАН Украины И.Н. Коваленко. Его работа в это время с Н.П. Бусленко и В.В. Калашниковым над проблемами теории сложных систем и машинной математики стимулировала мои собственные исследования по теории устойчивости сложных систем.

При решении проблемы устойчивости нелинейных систем

¹¹Нелинейная устойчивость корабля на курсе, Вестник Ленинградского университета, 13 (1962) С. 90–98.

сравнения, получающихся в ходе применения векторных функций Ляпунова, можно отметить полученный мною совместно с А.Ю. Оболенским критерий равномерной асимптотической устойчивости нелинейных монотонных систем (см. А.А. Мартынюк, А.Ю. Оболенский (1980)). Этот критерий теперь известен в литературе как “МО-условие” (Мартынюка – Оболенского условие). Профессор А.Ю. Александров (Россия) обратил мое внимание на то, что этот критерий некоторые авторы переоткрывают, не цитируя при этом нашу с А.Ю. Оболенским работу. Поэтому мною был подготовлен обзор (см. А.А. Мартынюк (2011)), который опубликован в журнале “Прикладная механика” и переиздан на английском языке издательством “Шпрингер” (Германия). В последние годы этот критерий получил дальнейшее развитие и применение как при исследовании устойчивости движения сложных систем (см. Александров (2012)), так и при исследовании диссипативности решений¹².

Дальнейшее развитие теории устойчивости крупномасштабных систем в отделе устойчивости процессов было основано на использовании матричнозначных функций Ляпунова, описанию которых будет посвящен специальный раздел далее.

Важное значение для моих исследований в этом направлении имел мой доклад на семинаре профессора В.И. Зубова в Ленинградском государственном университете в 1973 г.

6.6 Устойчивость решений и предельные уравнения¹³

В одном из писем профессор Н.В. Азбелев обратил мое внимание на работы по дифференциальным уравнениям профессора Ц. Артштейна. Известная монография Ж.П. Ла-Салля с дополнением Ц. Артштейна (см. J.P. LaSalle (1976)) оставалась долгое время моей настольной книгой при выполнении исследований в этом направлении. Мое внимание было сосредоточено на При-

¹²A. Yu. Aleksandrov, A. V. Platonov, *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, 8(2) (2008) 109–122.

¹³Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [XI, XIII, XV].

ложении А, посвященном предельным уравнениям и их применении при исследовании устойчивости неавтономных дифференциальных уравнений. Эта проблема была весьма популярна в те годы и многие математики занимались ее решением (см. А.С. Андреев (1979), Z. Artstein (1978), М.В. Бебутов (1941), А. D'Anna (1982), А.М. Fink (1974), L. Hatvani (1985), Y. Hino, А. Каримжанов (1985), J. Kato, T. Yoshizawa (1981), А.А. Martynyuk, А. Karimzhanov (1987), S. Murakami (1985), G.R. Sell (1971), А.А. Шестаков (1986), К.С. Сибирский (1970), F. Visentin (1979), T. Yoshizawa (1986) и др.).

Коллоквиумы по качественной теории дифференциальных уравнений, проводимые в Сегеде (Венгрия) под руководством академика Б. Секефальви-Надя и профессора Л. Хатвани, содействовали объединению моих усилий вместе с профессорами Дж. Като (Япония) и А.А. Шестаковым (Россия) с целью создания обобщающей монографии в этом направлении. Первый вариант книги (см. монографию [XI] и библиографию в ней) был издан на русском языке.

Спустя несколько лет был подготовлен расширенный вариант этой книги на английском языке, и в 1996 г. эта книга была издана издательством “Gordon and Breach Science Publishers”.

Главы 3–6 этой монографии были подготовлены в отделе устойчивости процессов Института механики НАН Украины. В этих главах изложены результаты развития метода предельных уравнений на основе прямого метода Ляпунова и метода усреднения нелинейной механики. Сочетание этих двух методов позволило существенно продвинуть решение проблемы устойчивости неавтономных систем, так как, с одной стороны, было упрощено построение решений предельных уравнений, а с другой — понижены требования к динамическим свойствам независимых подсистем при рассмотрении крупномасштабных систем.

Детальный анализ содержания данной монографии представлен в журнале “Mathematical Reviews” (Реферат 2000a:34001) профессором Russell A. Johnson (Флоренция).

Другое направление исследований неавтономных систем было связано с применением системы процессов в качестве математической модели исходной системы. Это направление актив-

но разрабатывалось в Иркутске под руководством академика В.М. Матросова. В отделе устойчивости процессов были получены достаточные условия устойчивости систем процессов относительно двух мер в кандидатской диссертации В.Д. Подильчука. Эти результаты были обобщены и изложены в монографии, написанной совместно с профессором В.А. Вуйичичем (Югославия, ныне Сербия).

6.7 Метод матричных функций Ляпунова¹⁴

Как уже отмечалось выше, создание теории устойчивости крупномасштабных систем на основе векторных функций Ляпунова наталкивалось на существенные трудности, когда независимые подсистемы не обладали экспоненциальной устойчивостью решений или когда не были известны в явном виде решения независимых подсистем. Это создавало определенный “дискомфорт” в приложениях векторных функций Ляпунова. Во время работы над монографией 1975 г. мне были хорошо известны эти проблемы. Нужно заметить, что тогда над этой проблемой работали многие специалисты, что выражалось в большом количестве статей, в которых совершенствовалась техника применения векторных функций Ляпунова. Но эти работы не могли устранить, в принципе, указанных трудностей.

Матричная вспомогательная функции была открыта мною во время работы Летней школы по теории устойчивости и управления движением в Яблонне (Польша) в сентябре 1976 года. Во время утренней прогулки по замечательному, но слегка постаревшему саду вокруг замка князя Понятовского, в котором проходила работа школы, мне пришла мысль о том, что множеством функций, подходящих для конструирования функции Ляпунова, могут быть не только первые интегралы системы либо квадратичные формы, но и некоторые другие функции, дающие в совокупности требуемый результат. На следующий день я рассказал об этой идее профессору Р. Гутовскому, и наше обсуждение нашло отражение в разделе 3.2.3 совместной монографии “Интегральные

¹⁴Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [III, XIV, XVII, XIX — XXI, XXIV, XXIX].

неравенства и устойчивость движения”, над которой мы работали в то время.

Заметим, что в конце 70-х годов это была новая идея в качественной теории уравнений, которую не вполне понимали (или не хотели понимать) даже специалисты по классической теории устойчивости движения. Выражалось это в том, что в рецензиях на некоторые мои статьи можно было прочесть, что “матричная функция — это то же самое, что и векторно-матричная запись квадратичной формы” или “это частный случай векторной функции Ляпунова” и многое другое. Все это свидетельствовало о непонимании рецензентами сущности предложенной идеи.

По сути применение матричной функции для анализа устойчивости крупномасштабных систем не требует построения системы сравнения или знания решений обособленных подсистем. Это возможно потому, что наличие внедиагональных элементов в матричной функции позволяет более точно учесть влияние функций связей между подсистемами, т.е. оно (влияние) может быть как стабилизирующим, так и дестабилизирующим. В этом заключается принципиальное отличие в применении матричной функции по сравнению с векторной функцией Ляпунова, применение которой всегда предполагает дестабилизирующее влияние функций связей. Кроме того, знакоопределенность функции Ляпунова, построенной на основе матричной функции, и знакоопределенность ее полной производной в силу уравнений исследуемой системы устанавливаются на основе специальных матриц, которые участвуют в оценках изменения как самой функции, так и ее полной производной.

Первым моим докладом, в котором в развернутой форме излагалась идея метода матричных функций, был доклад на конференции в Сегеде (Венгрия, 1984). Одними из первых, кто поняли и поддержали эту идею, были профессора Г. Антосевич и В. Лакшмикантам (США). В частности, моя статья о матричной функции Ляпунова была очень быстро опубликована в журнале “Nonlinear Analysis” (США) в 1984 г.

В докторской диссертации М.З. Джорджевича (см. M.Z. Djordjevic (1984)) при рассмотрении нелинейных связанных систем уравнений также предложено применение матричных функций

Ляпунова. Его подход отличается от предложенного нами и описанного в монографии 1979 г. Интересно заметить, что в монографии D.D. Šiljak (1991) при рассмотрении гнездовой связной устойчивости предложено применение функций Ляпунова, построенных на основе двухиндексных элементов, представляющих собой элементы некоторой матричной функции.

Начиная с 1984 г. в отделе устойчивости процессов одним из центральных вопросов для исследования был вопрос построения теории устойчивости крупномасштабных систем на основе матричных функций Ляпунова. Вместе со мной над этой проблемой работали аспиранты отдела (см. Приложение Г). В результате были получены конструктивные результаты теории устойчивости крупномасштабных систем и подготовлены обобщающие монографии.

Применение матричных функций Ляпунова позволило с исчерпывающей полнотой рассмотреть все возможные ситуации в разнообразии динамических свойств обособленных подсистем. Этот подход распространен на непрерывные системы, дискретные во времени системы, импульсные системы, системы с последствием, системы со случайными параметрами, сингулярно-возмущенные системы, системы с неточными значениями параметров, динамические уравнения на временной шкале, гибридные системы и ряд других.

Аналогичные результаты не представляется возможным получить на основе метода векторной функции Ляпунова в силу ранее названных мною обстоятельств. Попытки некоторых авторов исправить эту ситуацию не привели к заметным результатам.

6.8 Динамика слабосвязанных нелинейных систем¹⁵

Возмущенное движение ряда систем реального мира описывается слабосвязанными системами уравнений. К таким системам относятся слабосвязанные осцилляторы в механике (см. F.J. Bourland, R. Haberman (1988)), цепочка Тоды, описывающая динамику взаимосвязанных нелинейных осцилляторов в теории колебаний

¹⁵Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [II, XXVIII].

кристаллических решеток, проблема синхронизации в цепочке взаимосвязанных фазовых осцилляторов и др.

Проблема ограниченности и устойчивости движения такого рода систем представляет значительный интерес для приложений. Начиная с 1972 г. я занимался этими вопросами в контексте теории устойчивости крупномасштабных систем (см. Мартынюк (1972, 1973), Гойса, Мартынюк (1974)). В кандидатских диссертациях В.И. Косолапова, Л.Н. Чернецкой и А. Каримжанова (см. Приложение Г) теория устойчивости движения слабосвязанных систем была развита с достаточной для приложений степенью полноты. В работах Ю.А. Митропольского и В.А. Мартынюка (1993) получил развитие прямой метод Ляпунова для анализа ограниченности движения такого рода систем.

За период времени 1972–2012 гг. для этого класса уравнений в отделе устойчивости процессов были разработаны:

- прямой метод Ляпунова исследования ограниченности движения относительно двух различных мер;
- метод анализа устойчивости движения на основе объединения прямого метода Ляпунова с методом усреднения нелинейной механики;
- обобщение прямого метода Ляпунова на основе принципа сравнения и усиленных вспомогательных функций для анализа ограниченности движений;
- применение матричных функций Ляпунова для анализа устойчивости слабосвязанных систем, заданных в банаховом пространстве.

Полученные результаты изложены в монографии [XXVIII]. Важное значение при разработке окончательной структуры этой книги и изложения результатов имели мои контакты с профессором Т.А. Burton (США).

6.9 Устойчивость движения неточных систем¹⁶

При математическом моделировании реальной физической системы неизбежными являются “неточности”, природа кото-

¹⁶Основные результаты по этому направлению изложены в монографиях [XXV, XXVI].

рых может быть весьма разнообразной (см. Y.-H. Chen (1996), G. Leitmann (1990), M. Corless (1990, 1993), A.A. Martynyuk, Yu.A. Martynyuk-Chernienko (2012)). Отметим, что наиболее типичными являются неточные значения параметров системы, неточные значения начальных условий для рассматриваемого процесса и неточное описание внешних сил, действующих на систему. Задача об устойчивости решений такого рода систем существенно усложняется, так как математическое состояние равновесия системы может быть подвижным, в то время как теория Ляпунова основана на предположении о существовании единственного состояния равновесия.

В отделе устойчивости процессов разрабатываются две общие концепции динамического анализа систем с неточными значениями параметров. Одна из них восходит к проблеме параметрической устойчивости (см. M. Ikeda, Y. Ohta, Y. Ohta, D.D. Šiljak (1994), D.D. Šiljak (1991) и др.), а другая — к проблеме анализа поведения решений относительно подвижного множества, подвижность которого обусловлена неточностью параметров рассматриваемой системы (см. V. Lakshmikantham, A. Vatsala (1997)). Как в первом, так и во втором направлениях получены различные достаточные условия устойчивости линейных и квазилинейных систем на основе метода скалярных, векторных или матричнозначных функций Ляпунова.

Решение одного из вариантов этой задачи предложено в диссертации “Условия устойчивости движения нелинейных систем с неточными значениями параметров”, выполненной Ю.А. Мартынюк-Черниенко под руководством профессора В.Б. Ларина в 2000 г.

Эта работа стимулировала новое для отдела устойчивости процессов направление исследований, связанное с разработкой теории устойчивости нечетких дифференциальных уравнений, а также множества систем уравнений с производной Хукухары (Hukuhara, 1967). Развитые при этом подходы качественного анализа устойчивости и ограниченности движения такого рода систем основаны на методе матричных функций Ляпунова. Для построения таких функций предложено использовать специальные вспомогательные системы дифференциальных уравнений, кото-

рые “похожи” на регуляризирующие системы уравнений, применяемые при исследовании разрывных систем.

Полученные в этом направлении результаты подытожены в обобщающей монографии (см. [XXV, XXVI]).

6.10 Математические проблемы динамики популяций¹⁷

Мой интерес к этим проблемам был обусловлен в начале 90-х годов общением с профессором Г. Фридманом (Канада), в работах которого исследовались различные детерминистические модели, применяемые в математической биологии. Применение двух мер в этой задаче было первой попыткой дать общий метод качественного анализа систем такого рода на основе нового класса функций Ляпунова — матричнозначных функций.

В результате совместной работы с профессором Г. Фридманом (см. Freedman, Martynyuk (1993, 1995)) получены условия ограниченности роста популяций в рамках модели А.Н. Колмогорова и устойчивости роста популяций относительно двух различных мер, которые характеризуют начальное и текущее состояние динамического процесса.

Начиная с 2003 г. в отделе устойчивости процессов разрабатывается теория устойчивости нейронных сетей на основе метода векторных и/или матричных функций Ляпунова (Т.А. Lukyanova, А.А. Martynyuk (2004, 2010), А.А. Martynyuk, Т.А. Lukyanova, S.N. Rasshivalova (2010)).

Упомянутые направления исследований имеют значительный потенциал для дальнейшего развития и приложений при исследовании реальных процессов в технике и технологиях.

¹⁷Основные результаты по этому направлению изложены в главе 5 монографии [XXIV].

6.11 Устойчивость движения гибридных систем¹⁸

Для описания современных технических и технологических устройств и систем применяются математические модели, отличные от упомянутых выше и такие, для исследования которых требуются адекватные по содержанию методы качественного анализа. Одной из таких моделей является гибридная система, предложенная Витсенхаузеном (см. H.S. Witsenhausen, (1966)).

В этой модели состояние системы имеет две компоненты: непрерывную и дискретную во времени. Непрерывное состояние системы описывается системой обыкновенных дифференциальных уравнений, правая часть которых зависит от дискретного состояния. Дискретное состояние изменяется, когда непрерывное состояние попадает в некоторую область в пространстве состояний.

“Гибридность” математической модели реальной системы возникает тогда, когда ее поведение описывается различными типами уравнений. Примерами таких физических систем являются:

- непрерывные системы с фазовыми изменениями (прыгающий шар, шагающий робот, рост биологических клеток и их деление);
- непрерывные системы, управляемые дискретными автоматами (термостат, химическое производство с дискретно вносимым катализатором, автопилот);
- координируемые процессы (взлет и посадка самолетов крупного аэропорта, управление потоком автомобилей на автобанах).

Кроме того, термин “гибридная система” применяется в настоящее время для описания динамики объектов, содержащих нейронные сети, различные устройства нечеткой логики, электрические и механические составляющие в сложных системах, и во многих других ситуациях. Важным примером гибридных систем являются также системы, состоящие из цифрового управляющего устройства и непрерывной компоненты, описывающей модель

¹⁸Основные результаты по этому направлению изложены в отдельных разделах монографий [II, XXVII, XXVIII].

рассматриваемого процесса. Традиционно при исследовании таких систем производится дискретизация математической модели непрерывной компоненты, и в результате получается система разностных уравнений, подлежащая исследованию. Такой подход может быть неприемлемым в современных теориях робастного управления, где как непрерывная, так и дискретная компоненты играют важную роль в их естественном представлении.

Следовательно, построение теории устойчивости гибридных систем является важной научной проблемой на данном этапе развития этого научного направления. В отделе устойчивости процессов этому направлению исследований уделялось и уделяется много внимания.

А именно, рассматриваются некоторые классы гибридных систем, среди которых:

- системы, описание которых представлено обыкновенными дифференциальными уравнениями и уравнениями с частными производными;
- системы при импульсных возмущениях;
- системы с последействием при импульсных возмущениях;
- системы с нечеткой характеристикой параметров;
- системы на временной шкале, поведение которых описывается динамическими уравнениями (не путать с динамическими системами в смысле Немыцкого–Степанова).

Мой интерес к такого рода системам выражался в стремлении распространить прямой метод Ляпунова на этот класс уравнений путем применения матричных функций. Начало этого замысла было положено в работах [73, 80]. Позже, в работах [87, 91, 129], общие подходы конкретизировались и распространялись на новые задачи механики. Ключевой была идея построения матричной функции из компонент, соответствующих свободным подсистемам (главная диагональ), и построение внедиагональных элементов, учитывающих функции взаимодействия подсистем. Иногда внедиагональные элементы удается построить как решение некоторого уравнения с частными производными.

Вне зависимости от идеи гибридных систем А.М. Самойленко и Н.А. Перестюком была разработана качественная теория систем

уравнений при импульсных возмущениях (см. А.М. Самойленко, Н.А. Перестюк (1995)). При этом применялись скалярные функции Ляпунова, построенные для непрерывной компоненты импульсной системы. В докторской диссертации В.Г. Миладжанова (1993) были получены различные достаточные условия устойчивости импульсных систем при структурных возмущениях. При этом метод матричных функций Ляпунова был распространен на этот класс гибридных систем. К. Бегмуратов (см. А.А. Мартынюк и К. Бегмуратов (1991, 1997) и библиографию там) развил метод анализа устойчивости импульсных систем на основе иерархических матричных функций Ляпунова, используя при этом некоторые результаты Д. Шильяка (см D.D. Šiljak (1991)).

Теория устойчивости гибридных систем является предметом внимания многих ученых (см. W.M. Haddad, V.S. Chellaboina, S.G. Nersesov (2006), В. Hu (1999), A.N. Michel, K. Wang, В. Hu (2001), A. Vatsala (2003), Н. Ye (1996) и др.).

Усилия математиков по созданию унифицированного подхода к исследованию непрерывно-дискретных во времени систем увенчались успехом в 1988 г., когда С. Хильгер (Германия) предложил некоторое обобщение классических определений производной и интеграла, охватывающее как непрерывный, так и дискретный во времени случаи. Прослушанный мною доклад Б. Аулбаха и С. Хильгера на одной из конференций в Сегеде (Венгрия) был стимулом к развитию исследований в этом направлении в отделе устойчивости процессов.

Исследования в этом направлении были начаты в отделе устойчивости процессов и посвящены следующим вопросам:

- разработке способов построения функций Ляпунова;
- построению критериев устойчивости полидинамики нелинейных систем (применение дельта- и набла-производных вектора состояния);
- получению условий устойчивости решений неточных динамических уравнений;
- исследованию динамики и устойчивости нейронных систем;

- созданию принципа сравнения для динамических уравнений на основе матричных функций.

Некоторые результаты, полученные в этом направлении, подытожены в монографии [XXVI].

6.12 Анализ систем со множеством траекторий¹⁹

Классическая теория траекторий динамических систем является одним из разделов современной аналитической механики. Начала этой теории находим в “Аналитической механике” Ж.П. Лагранжа (1938). Особо важную роль в становлении учения о траекториях динамических систем сыграли работы А. Пуанкаре (1881—1886) и А.М. Ляпунова (1892).

В настоящее время механические и другой природы системы со множеством траекторий являются объектом исследования при изучении динамики управляемых систем, систем с неточными значениями параметров и в других ситуациях. Одним из важнейших элементов этой теории является описание множества (пучка) траекторий, т.е. выяснение, что является причиной, для данной реальной системы, появления пучка траекторий и как математически это явление описывается.

Наши исследования сосредоточены на двух общих концепциях образования множества траекторий. Первая — это модель реальной системы, которая описывается множеством неточных систем дифференциальных уравнений с производной Хукухары вектора состояния, и вторая — это модель описания динамики системы уравнениями в форме Коши с неизменной правой частью, но при интервальных начальных условиях (см. R.E. Moore (1979), A.A. Мартынюк (2013)). В этом случае производная вектора состояния системы является обычной эйлеровой производной и все трудности анализа связаны с исследованием пучка траекторий, получающегося в результате “пробегания” начальными условиями наперед заданного интервала начальных состояний.

¹⁹Некоторые результаты по этому направлению изложены в монографиях [XXV, XXVI].

Важно заметить, что и для этой задачи прямой метод Ляпунова, несколько модернизированный применительно к рассматриваемой задаче, позволяет вполне эффективно решить поставленную задачу об устойчивости и/или неустойчивости движения.

Наряду с перечисленными научными направлениями в отделе устойчивости процессов разрабатывались вопросы динамики и устойчивости колесных транспортных машин и динамики нелинейных систем со сложным (хаотическим) поведением траекторий²⁰.

²⁰По этому направлению с.н.с. отдела Н.В.Никитина в 2000 г. защитила диссертацию по соисканию ученой степени доктора физико-математических наук.

Docendo discitur (discimus)²¹

7.1 Аспиранты и соискатели

Обучение в аспирантуре показало мне, насколько важно для диссертанта иметь четко сформулированную задачу для исследования. Не все ученые, которые руководили и/или руководят подготовкой аспирантов, заботятся об этой стороне обучения. Например, известно, что Н.Г. Четаев рассказывал своим аспирантам об актуальных задачах механики, представляющих интерес для исследования, но не формулировал им конкретных задач. Некоторые слушатели из таких рассказов находили себе темы для исследования, но другие этого сделать не могли. Остается неизвестным также факт постановки задач молодым исследователям профессором А.М. Ляпуновым в его Харьковский период деятельности.

Традиционный подход к этой проблеме в отделе устойчивости процессов состоял в том, что аспирант получал постановку задачи и полную свободу в выборе метода ее решения. Это создавало простор для творчества и оставляло под контролем предполагаемый результат. Ясно, что исходными положениями в постановках задач для многих кандидатских диссертаций были либо проблемы, вытекающие из внутреннего развития теории устойчивости движения, либо проблемы, “навеянные” инженерными приложениями. Среди таковых можно отметить проблему устойчивости движения рельсовых экипажей, задачу об устойчивости большегрузных колесных транспортных машин, проблему оценки про-

²¹Уча, (сами) учимся. Сравни: Люций Анней Сенека, “Письма” (“Epistulae” I,7,8): *Nomines, dum docent, discunt.*

дольных колебаний корпусов ракет, задачу об устойчивости скорострельных орудий и другие. Эти темы возникали в результате общения с соответствующими организациями и учеными, работавшими над этими проблемами.

7.2 О научном сотворчестве и соавторстве

Возможно одним из самых ярких примеров научного сотворчества является курс теоретической физики Ландау–Лифшица. Известная шутка студентов-физиков: “в теорфизике Ландау–Лифшица нет ни одной мысли Лифшица и ни одной строчки Ландау” меня никогда не сместила, и лишь после смерти Ландау и завершения Е. Лифшицем создания 10-томного курса стала очевидной ее бессмысленность.

Научное сотворчество, как особый вид совместной научной деятельности, получило распространение в годы интенсивного вовлечения многих молодых людей в сферу науки. Мне не известны имена “сотворцов” Ньютона, Пуанкаре или Ляпунова. Нет у них и трудов в соавторстве.

Иногда сотворчество оказывается весьма плодотворным. Например, некоторые мои книги были написаны в процессе сотворчества с некоторыми зарубежными учеными. Для продуктивной работы в таком формате нужно много благоприятных сопутствующих обстоятельств, и поэтому заниматься таким видом научной работы готовы не многие. Процесс написания таких книг, является действительно необычным как по замыслу темы, так и по исполнению.

В бытность мою заместителем академика-секретаря Отделения математики, механики и кибернетики АН УССР мне было поручено проводить собеседование со старшими научными сотрудниками учреждений отделения, которые шли или на повторный, или на первый конкурс на замещение этой вакантной должности. Работа эта была интересной и во многом познавательной. А именно, кроме фактического ознакомления с успехами сотрудников за отчетный период можно было видеть, сколько соавторов имеет тот или другой автор, кто эти соавторы, и спросить, какое отношение они имеют к той или иной статье. В целом все

было более-менее в пределах нормы (если имеет смысл говорить здесь о какой-то норме), но иногда сотрудники жаловались на то, что не могут опубликовать работу без “соавторов”. Это, как правило, были соавторы из состава администрации учреждений. В этих случаях академик-секретарь проводил определенную разъяснительную работу, и дело улучшалось. При наблюдении за этим процессом, у меня сложилось впечатление, что стремление к “сотворчеству” достаточно велико как снизу, так и сверху. Не будь этого, многие работы или не были бы напечатаны (возможно, без всякого ущерба для науки), или были бы с меньшим числом соавторов. Эта проблема остается актуальной и на сегодняшний день. Некоторые доктора наук, даже не администраторы, считают своим долгом быть соавтором всего, о чем они беседуют с аспирантами или молодыми учеными. И здесь видно не столько стремление к сотворчеству, сколько боязнь упустить что-то, что может со временем оказаться интересным или значимым. Любопытным является одно мое наблюдение на Общем собрании АН СССР. Речь шла о переизбрании на новый срок директора одного из химических институтов АН СССР. При объявлении числа публикаций кандидата (несколько сот за отчетный период) зал оживился, а председатель Общего собрания, академик А.П. Александров спросил: “Как это у Вас “Иван Иванович” (условно) получается?” На что Иван Иванович, не очень смущаясь, ответил: “А у меня большой институт”. Так что встречаются и такие соавторы и такое сотворчество.

Таким образом, сотворчество и соавторство — два достаточно удаленных процесса с одним и тем же завершением: у некоторого научного (иногда псевдонаучного) результата появляется несколько авторов.

В процессе обсуждения одной ситуации с соавторством профессор Т.А. Бартон²² обратил мое внимание на простую истину: лишь тот результат может составить предмет гордости и/или разочарования, который получен самим автором.

Интересно заметить, что на эту тему шутят не только физики, но и работники полиграфии. Однажды профессор В.М. Стар-

²²“If my name is on a book then I accept all the praise for the good parts and all the blame for the bad parts”. Private communications.

жинский показал мне небольшую книгу в очень красивом переплете, на котором золочеными буквами было написано Л.И. Брежнев НОВАЯ ЗЕМЛЯ. Я взял книгу и открыл ее. Оказалось — внутри чистые листы. Я спросил: “Что это значит?” “Кесарю кесарево, а Богу Богово”, — ответил Вячеслав Михайлович; соавторы забрали свою часть работы.

О двух событиях, которые изменили мир

“Лучшее, на что мы можем надеяться, говоря о роли прогресса во Вселенной, в целом идущей к своей гибели, так это то, что зрелище наших устремлений к прогрессу перед лицом гнетущей нас необходимости может иметь смысл очищающего ужаса греческой трагедии”.

Норберт Винер

8.1 Чернобыльская катастрофа

Как известно, 26 апреля 1986 г. на Чернобыльской АЭС произошел взрыв реактора четвертого энергоблока. Первоначальная информация об этом событии была весьма противоречивой как из официальных источников, так и неофициальных, как-то радио “Свобода”. Мои коллеги и наша семья не имели достоверной информации об уровне опасности от пребывания в Киеве. Профессор М.З.Литвин-Седой, приехавший из Москвы в Институт механики АН УССР на защиту кандидатской диссертации Л.Н.Чернецкой в качестве главного оппонента, ходил в головном уборе. Это была “высшая мера” предосторожности, которую тогда активно пропагандировали. Несколько дней спустя стало понятно, что справиться с аварией не удастся, и нужно было сроч-

но искать место, куда уехать из города. Из возможных вариантов был выбран тот, который предложила нам семья профессора В.М.Старжинского. С искренней благодарностью хочу отметить здесь роль жены Вячеслава Михайловича, Татьяны Николаевны, и жены его сына Павла, Юлии Геннадиевны, которые уладили вопрос нашего пребывания в Москве в течение нескольких месяцев.

В этот период я часто бывал в Публичной библиотеке им. Ленина и Отделении математики АН СССР. Общение со многими математиками и физиками в Москве позволило собрать материалы о Чернобыльской катастрофе и подготовить черновик статьи в этом направлении.

Я никогда не стремился получить какую-либо известность или выгоду на ниве публицистики и вряд ли взялся бы за написание статей такого рода, не будь двух событий, которые изменили мир. Первое — Чернобыльская катастрофа 1986 г. и второе — (по терминологии С. Говорухина) Великая криминальная революция 1990–1991 гг.

Вариант приводимой ниже статьи я направил в журнал “Новый мир” (редактор С.П. Залыгин) и получил отказ в публикации, так как статья, по мнению рецензента, недостаточно популярна для читателей этого журнала. Был 1988 г., “перестройка” набирала обороты, и прогрессивная газета “Правда” показалась мне подходящим местом для моей статьи. Направив статью в газету, я думал, та ли в ней правда, которая подходит для газеты “Правда”. Вскоре из отдела науки этой газеты сотрудник В. Губарев сообщил мне, что разделяет мою озабоченность, но публикация в газете невозможна. И стало ясно, что правда не та. Таким образом, перед моей командировкой в Париж на 12-й Конгресс ИМАКС я имел два отказа в публикации статьи и сомнение, что получу визу во Францию. Мои беседы с профессором П. Франком, о которых я упомяну ниже, и прочтение статьи академика Латарже в Докладах Французской академии о Чернобыльской катастрофе окончательно убедили меня в необходимости публикации этой работы.

Возвратившись из Парижа, я обратился в Отделение физики и астрономии АН УССР с просьбой дать заключение по этому тек-

сту с целью его публикации. По истечении некоторого времени один из сотрудников этого отделения (не помню имени) сообщил мне, что статья не может быть рассмотрена без акта экспертизы (для непосвященных – это документ о том, что статья не содержит секретных сведений). Это была академическая форма отказа в рассмотрении работы. В это время я был автором более 100 статей и книг, и мне было хорошо известно, на что нужен акт экспертизы, а на что не нужен. Я не стал настаивать, но чем больше я получал отказов, тем большим было мое желание опубликовать статью. Поэтому я обратился к Секретарю Союза писателей Украины Б.И. Олейнику (ныне академик НАН Украины). После ознакомления с моим текстом Борис Ильич сделал несколько замечаний, которые я учел, и статья была принята к печати. Ниже приводится текст этой статьи без сокращений.

Предупреждение беспечному человечеству²³

Исходя из важнейших компонентов нового мышления, таких как демократия, гласность и признание ценности человеческой цивилизации при всех существующих в мире противоречиях, полезно взглянуть на актуальную проблему строительства АЭС в европейской части СССР.

Чтобы выжить, человечеством придумано многое, в том числе эффективные лекарства, интенсивные технологии для производства растительной и животной пищи, комфортабельное жилище, современные средства коммуникации. . . Неудержимая жажда познания природы и самого себя, стремление к лидерству противостоящих систем вывели человека в космическое пространство, на Луну и т.д. Все это именуется всеобъемлющим научно-техническим прогрессом (революцией). Что же параллельно “дал” научно-технический прогресс человечеству? Отметим некоторые “достижения”: ядерное, биологическое и лучевое оружие; отравление пищи невежественным применением минеральных удобрений и пестицидов; кислотные дожди от тепловых электростанций; гниющие моря и заливы от не там построенных гидроэлек-

²³Эта статья опубликована в газете “Вечерний Киев”, 29 ноября 1989 г.

тросанций и дамб, и, наконец, предполагаемое создание СОО и ответных адекватных систем.

В то же время существует и продолжает возрастать ядерная опасность в результате функционирования имеющихся и строительства новых АЭС в европейской части СССР, в частности, и на Украине.

Принятие перспективного плана строительства АЭС в европейской части СССР происходило в условиях “вынесенной за скобки безопасности” (т.е. подразумевалась абсолютная безопасность). Ограничения на гласность и отсутствие контроля за дезинформацией позволили обойти некоторые противопоказания к планам и местам расположения АЭС, робко высказываемые “неофициальной наукой”, писателями и просто людьми, которых чувство здравого смысла не оставляло во все ныне клейменные времена. В результате такие факторы, как ограниченность водных ресурсов СССР, неблагоприятные геологические факторы, дефицит рабочей силы остались за порогом кабинетных решений, в том числе и правительства Украинской ССР.

Чернобыльская трагедия высветила имевшие место заблуждения и многих серьезных специалистов, причастных к созданию и прогнозированию систем безопасности АЭС. Как и аварией на атомной станции “Тримайл-Айленд” (Калифорния, США), была доказана неприменимость чисто математических методов расчета вероятности неблагоприятных происшествий на АЭС из-за математической неопределенности человеческого фактора. Похоже, что в функционирующей системе “человек-машина”, примером которой является АЭС, случайность и необходимость неотвратимо проявляются, дополняя друг друга.

Как ни горько сознавать, наш земляк, академик А.П. Александров (соавтор проекта Чернобыльского реактора), обманулся не только сам, но и дезориентировал правительство, увлекшись убеждением в “абсолютной безопасности” его реактора. Справедливости ради следует признать, что математическая эквилибристика, лишенная здравого смысла, стала причиной не только этой ошибки. Вспомним хотя бы математическое обоснование необходимости переброски стока северных рек. К сожалению, соблазн “продаться” среди лишенных нравственности ученых (в том чис-

ле и Украинской ССР) находит благодатную почву в лице некомпетентных и карьеристски настроенных руководителей. Многие беды проистекают именно из этого союза.

Для полноты написанного о реакторах, которые применяются на Чернобыльской, Курской, Смоленской, Костромской, Ленинградской и Игналинской АЭС, напомним, что они имеют лишь один контур с водой, т.е. тот контур, который обеспечивает вращение турбины и в то же время охлаждает сердечник реактора. Этот контур радиоактивен, в отличие от реакторов двухконтурных с непроницаемым теплообменником. Существенным отличием является и то, что отечественные реакторы не имеют прочной защитной оболочки, которая, например, выдержала взрыв на АЭС “Тримайл-Айленд”.

Учитывая все это, одним из первых уроков Чернобыля должен быть пересмотр и отмена ранее принятых решений о количестве и местах строительства АЭС в европейской части СССР и, в частности, на Украине.

Еще в 1976 г. в Стокгольмской лекции академик П.Л. Капица отмечал, что возможными решениями проблемы гарантированной безопасности АЭС является размещение их на необитаемых островах либо на большой глубине под землей, подобно тому, как это делается при подземных ядерных испытаниях. Но ни одно, ни другое его предложение не было реализовано.

Весьма важной является проблема допустимой концентрации АЭС на ограниченных территориях, размещение их в бассейне одной и той же реки, будь то Волга, Днепр, Дунай... Совершенно открытым остается вопрос о нагрузке, которой будет подвергнута окружающая среда европейской части СССР и Европы в целом при полной реализации к 2005 г. плана строительства энергоблоков АЭС на территории Украинской ССР, даже в условиях их штатной эксплуатации.

В самом деле, к этому сроку на Украине планировалось построить 28 энергоблоков-миллионников. Ясно, что такое наращивание энергопроизводства может предшествовать новому витку развития энергоемкого производства на Украине, либо превратит Украинскую ССР в источник коммерческой электроэнергии для стран Западной Европы, воздерживающихся от развития атом-

ной энергетики. Как то, так и другое не может быть приемлемым хотя бы потому, что УССР, занимающая около 3 процентов территории СССР и насчитывающая 16 процентов населения страны, уже сейчас производит свыше 20 процентов валового национального продукта. В то же время тысячи сел на Украине остаются негазифицированными, а многие города практически непригодны для проживания.

Из сказанного следует, что преобладание ведомственных интересов при оценке предельно допустимых нагрузок на окружающую среду может нанести ущерб как экономике государства, так и его политике, ибо ясно, что создание недопустимого с экологической точки зрения количества АЭС на ограниченных и густонаселенных территориях может обернуться реальной угрозой для жителей не только данного региона, но и всей Европы.

Энергетическая проблема является одной из глобальных проблем человечества, для успешного решения которой потребуются объединение усилий в международном масштабе. Продолжающееся проявление ведомственного диктата в этом вопросе в пределах страны является свидетельством стереотипности мышления, ведущего в плен энергетических иллюзий и угрожающего всем нам новыми трудноразрешимыми проблемами.

Комментарий 26 лет спустя. Недавняя катастрофа на атомной станции Фукусима в Японии подтвердила мнение академика П. Капицы о том, что атомные станции нужно строить на необитаемых островах или глубоко под землей в надлежащих гидрогеологических условиях. Любая защита на АЭС может оказаться не гарантирующей полной безопасности в условиях непредсказуемых природных катаклизмов. Речь идет не о так называемом человеческом факторе (за этой фразой может скрываться иногда банальная безответственность), а о том, что даже такая высокотехнологичная и организованная страна, как Япония, не может обеспечить полной безопасной работы своих АЭС.

Важными являются последствия аварии на Чернобыльской АЭС и влияние зоны отчуждения на окружающую среду. Количество радиоактивных отходов в этой зоне исчисляется миллионами кубических метров, не говоря о ежегодном приросте этого объе-

ма за счет лесов, которые произрастают на радиоактивной территории. Фактически леса “выносят” радиоактивность из земли на глубине корневой системы и переносят ее в атмосферу. Таким образом, та опасность, которая возникла для Европы и мира из-за выброса радиоактивности после Чернобыльской катастрофы, не исчезла, а приняла другую форму. Беспечность человечества не позволяет посмотреть на проблему Чернобыля как на проблему общемирового значения с непредсказуемыми последствиями и передать эту зону под управление Организации Объединенных Наций с последующим ее превращением в мировую лабораторию последствий аварий на АЭС. Говорят, что это не случайно, многие “фирмы и фирмочки” как в Украине, так и за рубежом, “делают большие деньги” на этой проблеме.

Невольно возникает вопрос: сколько и каких катастроф на АЭС еще нужно, чтобы Человечество прозрело и поняло, что развитие атомной энергетики – это самый надежный путь к гибели цивилизации?

8.2 Распад СССР²⁴

Причины распада бывшего СССР по-прежнему являются актуальной темой для размышления социологов, политологов и просто мыслящих граждан на пространстве бывшего СССР. Нет необходимости рецензировать написанное на эту тему, но важными остаются последствия этого события.

Среди причин распада выделим две:

- *СССР был реальным конкурентом другой (капиталистической) системы и его, как всякого конкурента, стремились устранить, а лучше уничтожить. Так как мир был подобен тому “миру”, который существует в банке с двумя скорпионами: уничтожить противника можно лишь ценой собственной смерти, решение вопроса было найдено на другом пути, и вместе с развалом СССР была уничтоже-*

²⁴Эта статья обсуждалась с профессорами М.К.Грамматикопуолосом и И.П.Ставралакисом (Греция) и ранее не публиковалась.

*на и социалистическая система.*²⁵

- *Консерватизм и глобальное вырождение правящей КПСС не позволили отслеживать изменения в мире после Второй мировой войны и принимать адекватные решения по проблемам развития внутри страны. Робкие попытки реформирования экономической системы СССР не имели успеха и не привели к желаемому результату.*

Одновременный распад СССР и смена общественного строя на пространстве бывшего СССР в 1990–1991 гг. породили слишком много проблем для того, чтобы уровень жизни абсолютного большинства людей мог быть не то, что улучшен, но хотя бы сохранен на уровне конца семидесятых годов. К этому следует добавить отсутствие необходимого опыта взаимодействия власти и абсолютного большинства в рамках новой модели во всех бывших союзных республиках, включая Россию.

Распад СССР, как известно, привел к преобразованию бывших союзных республик в независимые государства. С большим сожалением можно заметить, что ни в одной из стран Содружества независимых государств (СНГ), включая Россию, не был найден механизм трансформации общественной собственности в продуктивную форму частной собственности.

Ни одна из стран СНГ не имела и не имеет в настоящее время продуктивной модели устойчивого развития. В результате 1,5% населения очень богатые граждане и 90% находятся за чертой бедности. Это известный и вполне естественный итог трансформации общества в 1990–1991 гг., получившей название “Великой криминальной революции”.

Но вернемся к некоторым проблемам науки, возникшим в результате распада бывшего СССР.

²⁵Профессор Д.Д. Шильяк при чтении этой рукописи замечает:

“My theory is that the conflict between USA and Russia (including Serbia) stems from the split of West and East Roman Empires dating back to Charlemagne in 800 AD, and not from Capitalism vs Communism (Socialism); Russia is communist country no more, but the conflict persists. Capitalism’s greed is another source of conflict; Russia is not for sale (yet!)”. Private communications.

Важнейшая из них — финансирование научных исследований и потребность в них для отечественной промышленности. Известно, что поставленная цель как для отдельно взятого человека, так и для государства в целом стимулирует мышление и фокусирует материальные ресурсы для ее достижения. За истекшие два десятилетия интерес к точным наукам снизился до критического уровня, и способные молодые люди ищут другие области применения своих способностей. Почему? Потому что нет цели и нет спроса на внутреннем рынке на специалистов высокого уровня. Попросту нет среды потребления интеллектуального продукта.

Другая проблема — это информационное обеспечение научных разработок. Эта проблема играет ключевую роль в развитии любой отрасли знаний. Несмотря на развитие информационных технологий и Интернета, в частности, доступ к новым научным данным, полученным в англоязычном мире, фактически закрыт. Околонаучные фирмы и организации превратили любой научный продукт — от статьи до монографии — в предмет продаж, и при отсутствии финансовых ресурсов доступ к ним невозможен. Система ВИНТИ бывшего СССР не существует, и взамен нее не создана другая система, которая выполняла бы аналогичные функции. Имеются и другие, более частные проблемы, которые не способствуют успешному развитию научных исследований.

В целом заметим, что любая форма капитализма была, есть и всегда будет с существенной компонентой “дикости”, исходящей от ее природы. Необходимое “облагораживание” и доведение этой модели до уровня, приемлемого для жизни абсолютного большинства людей, происходило везде в мире только под воздействием многих факторов как внутреннего, так и внешнего происхождения. Среди этих факторов необходимо отметить бесценный вклад бывшего СССР со своим намерением преобразовать всех по своему подобию. Под тенью этого намерения отстаивающие свои права во многих странах мира уменьшили “норму вектора дикости капсистемы” до приемлемого уровня, в результате чего появились “шведская” и другие модели капитализма, которые принято считать приемлемыми для жизни людей в этих странах.

Таким образом, сделав огромный вклад в совершенствование конкурирующей (капиталистической) системы, вожди бывшего

СССР не смогли обеспечить надлежащего устойчивого развития собственной общественной системы, не смогли целенаправленно изменить (усовершенствовать) существовавшую систему на любую другую, но продуктивную, не говоря уже о том, что, располагая огромными интеллектуальными и материальными ресурсами, страна (страны) до распада и после него остается (остаются) с безнадежно низким уровнем жизни абсолютного большинства людей по сравнению со странами соседней Западной Европы или отдаленных континентов, будь то Южная Африка или далекая Австралия, и в этом видится нечто большее, чем просто зависимость конечного результата от типа общественной системы. Возможно, это расплата за все содеянное на этом пространстве.

Опыт некоторых стран (которые принято считать благополучными) показывает, что путь совершенствования любой общественной системы могут одолеть лишь несколько поколений при активном участии в этом процессе как граждан, так и власти. Учитывая, что модель капитализма, получившая прописку на пространстве бывшего СССР, не имеет аналогов в истории человечества, надеяться на скорое ее (модели) облагораживание не следует. Возможно, этот путь окажется не безнадежным, но совершенно ясно, что совсем не коротким.

8.3 Призрак капитализма на пространстве бывшего СССР²⁶

Призрак коммунизма, бродивший в свое время по Европе²⁷, нашел пристанище, как известно, на просторах Российской империи. Почему не в Германии, Франции или Великобритании? Ведь Россия не была родиной марксизма. По нашему мнению, ответ на этот вопрос таится в природе или форме капитализма, которая была в Российской империи. Прозорливость В. Ульянова (Ленина), дворянина по происхождению, повидавшего многие страны

²⁶Эта заметка ранее не публиковалась.

²⁷См. «Манифест коммунистической партии» (нем. *Das Manifest der Kommunistischen Partei*, 1848) — Карла Маркса и Фридриха Энгельса. Манифест начинается словами: «Призрак бродит по Европе — призрак коммунизма» и заканчивается известным лозунгом: «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!».

Европы, состояла в том, что он понял, что форма капитализма, имевшая место в Российской империи, недоступна никакому реформированию. Это была дикая и свирепая форма эксплуатации всех и всего во имя благополучия кучки богачей, страдающих от тоски и безделья и обувших большинство подданных империи в лапши. Единственным способом что-то изменить была революция со всеми ее последствиями. Но прошло время, многое забылось, многое романтизировано, идеи социализма дискредитированы, и на просторах бывшего СССР замаячил призрак капитализма, призванный осчастливить нынешнее и будущие поколения граждан.

Любопытно заметить, что процесс непредвзятого осмысления истории Российской империи продолжается как в самой России, так и в других странах мира. Недавно опубликованная книга²⁸ — яркое тому подтверждение.

Нынешний процесс построения капитализма на постсоветском пространстве трудно понять без учета начальных условий, которые были в начале 90-х годов и которые оказались существенными для этого процесса. Рассматривая любую модель в динамике, а именно это позволяет ей приблизиться к реальной жизни, заметим, что роль начальных условий имеет исключительно важное значение.

Ниже приводится некоторый перечень обстоятельств, при которых происходит построение капитализма на постсоветском пространстве. Заметим, что общепризнанным в настоящее время является факт построения новой общественной системы на пространстве бывшего СССР без заранее продуманной и разработанной модели. Ясно, что это уникальное явление в мировой цивилизации, и не удивительно, что страны и народы, в них проживающие, оказались во многих случаях заложниками банальной демагогии и авантюризма новых вождей.

Итак, ниже приводится некоторый перечень того, что мы называем аксиомами построения новой общественной системы на пространстве бывшего СССР.

²⁸ Angel of Vengeance. The Girl Who Shot the Governor of St. Petersburg and Sparked the Age of Assassination by Ana Siljak

1. Никакая общественная система (в том числе и социалистическая) не может генерировать другую, более продуктивную систему, без вмешательства “Управляющего”.

Пояснение 1. Под Управляющим здесь понимается совокупность государственных и других (в том числе международных) органов управления процессом трансформации одной системы к другой на основе определенной, заранее разработанной модели. Примером может служить план Маршала для послевоенной Германии или трансформация социалистической системы в Китайской Народной Республике.

2. Эффективная трансформация любой общественной системы возможна только тогда, когда абсолютное большинство граждан страны, в интересах которого проводится трансформация, могут найти свое место в новой модели.

Пояснение 2. При целенаправленной дезинформации и манипуляции общественным мнением граждан во имя достижения власти ради корыстных целей отдельных личностей и кланов эффективная трансформация общественной системы невозможна.

3. Первоначальное накопление капитала за короткое время в любой стране (странах) на постсоветском пространстве было и остается возможным лишь в рамках теневого (незаконного) бизнес-процесса.

Пояснение 3. К сожалению, этому процессу нет альтернативы. Нет возможности, даже при наличии сверхновых идей в любой отрасли хозяйственной деятельности, создать миллионные состояния за короткий промежуток времени в условиях хаотического состояния производства и производственных отношений.

4. Частная собственность, полученная путем любых манипуляций с общественной собственностью в обход покупки объекта на открытом аукционе, является “условно-частной собственностью” и должна контролироваться государством в течение срока, предусмотренного законом для определенного вида объектов и типа коммерческой деятельности на его основе.

Пояснение 4. Фактически таким путем государство позволяет провести первоначальное накопление капитала полулегальным

путем на основе передачи общественной собственности в частный сектор. Этот путь является полулегальным потому, что это делается путем обмана (большого или малого) граждан, создавших эту общественную собственность. Процесс “рейдерства” является убедительным доказательством факта проведения “бело-серо-черной” приватизации (“прихватизации”) и будет продолжаться до тех пор, пока “последний камень общественной собственности” не будет продан на открытом аукционе.

5. Обновленный лозунг “радио в каждый дом” остается весьма актуальным для стран с нарождающимся капитализмом на постсоветском пространстве.

Пояснение 5. Этот лозунг подразумевает, что активное обучение основам построения капитализма является необходимым условием сознательного вовлечения активной части общества в процесс построения новой модели. Точно так же, как агрессивная реклама “достаёт” многих и заставляет покупать разный мусор, “агрессивное” обучение основам капиталистической организации производства обеспечит сознательное, а не воровское, участие некоторого процента граждан в этом процессе.

Перечисленные аксиомы не исчерпывают всех возможных “оттенков” процесса построения новой модели, но приведенные, по мнению многих экспертов, являются основными, так как их учет (либо неучет) определяет стратегию поведения власти и граждан в том или другом государстве, и в Украине, в частности, в процессе построения общественной системы нового типа.

Из возможных вариантов модели капитализма, которая создается в Украине, самой опасной является та модель, которая была в Российской империи и привела к революции 1917 г. Это сложный для понимания и тем более для реализации вопрос, но без его осознания власть имущими трудно надеяться на успех этого предприятия.

Математический институт САНУ (Белград)

Математический институт Сербской академии наук и искусств был основан в 1946 году как первый институт Академии. Первоначально институт имел структуру, которая весьма современна в настоящее время. А именно, вместо большого числа сотрудников, что характерно для академических учреждений, Институт математики имел только инфраструктуру для проведения научных исследований, в которую входили: библиотека, необходимое оборудование для проведения коллоквиумов, семинаров и специальных курсов, базу для публикации научных работ. Такая структура соответствовала ситуации, которая была в университетах, где математики были рассеяны по разным факультетам, и нужен был центр их конденсации. Роль такого конденсатора и выполнял Математический институт САНУ. Мои визиты в Математический институт были связаны с моей совместной работой с профессором В. Вуйичичем, руководителем отделения механики в этом институте. Профессор Вуйичич активно работал над проблемой качественного анализа движений неавтономных механических систем, и это было созвучно с тем, чем я занимался в отделе устойчивости процессов. Наше активное сотрудничество продолжалось несколько лет, в результате чего была подготовлена и опубликована совместная монография “Некоторые задачи механики неавтономных систем” (1991 г.).

На семинарах профессора Вуйичича в Математическом институте и в Белградском университете я сделал несколько докладов по результатам, связанным с построением матричных функций Ляпунова и устойчивостью сингулярно-возмущенных систем. Эти

результаты были опубликованы в журнале “Теоретическая и прикладная механика”, который издавался Югославским обществом механиков.

Живой интерес вызвал мой доклад “Об одном обобщении модели Ричардсона гонки вооружений”. В этом докладе был изложен результат модификации модели Ричардсона таким образом, что учитывалось “общественное мнение” о гонке вооружений между странами, вовлеченными в этот процесс.

Заметим, что эта работа используется²⁹ в разделе, посвященном безопасности России.

Мои беседы с профессором Вукобратовичем в Институте системного анализа в Белграде и на Югославском конгрессе по механике в Нишу (председатель Оргкомитета профессор К. Stevanovich-Hedrich) стимулировали исследования в отделе устойчивости процессов по динамике роботов, взаимодействующих со средой, проведенных А.Н. Черниенко (1998), (2010).

На этом конгрессе я познакомился с результатами профессора Л. Цветичанин (университет в г. Новый Сад), подготовившей со временем монографию для серии “Stability and Control: Theory, Methods and Applications”.

В свободное от работы время профессор Вуйичич познакомил меня с живописными окрестностями Белграда. В продолжительных беседах с ним и другими югославскими коллегами неизменно возникали вопросы о судьбе наших стран в быстроизменяющемся мире. Югославия, как известно, не была социалистической страной в том виде, в каком мы знаем социализм в бывшем СССР, и отличалась достаточно высоким жизненным уровнем своих граждан. Это была действительно ее собственная модель развития, и невольно возникал вопрос: как далеко можно идти своим путем? Ответ на этот и другие вопросы был дан историей, и Югославия распалась на ряд новых государств. Социологи пытаются понять и объяснить причины распада государства, сложившегося в результате сложных процессов, имевших место на Балканах, и существовавшего 70 лет. Анализ этих причин выходит за рамки нашего очерка, но следует заметить, что технология развала

²⁹См. “Новая парадигма развития России” под редакцией В.А.Коптюга, В.М.Матросова и В.К.Левашова, Москва: Академия, 2000.

Югославии, с учетом национальных особенностей, была применена и при развале СССР.

Таким образом, за деньги налогоплательщиков и с помощью новых технологий общественного конструирования была скроена новая карта Европы от Ла-Манша до Урала, к сожалению, не без пролитой крови.

Здесь любопытно заметить, что самые авантюрные геополитические идеи могут найти свою реализацию по истечении столетий³⁰. Например, во времена Наполеона и его войны с Российской империей 1812 г. один из польских генералов, Михал Сокольниковский, служивший Наполеону, в своем меморандуме “Обзор готовых к активным действиям сил, которые может выставить Польша как в целостности, так и исключительно от своих границ, рассматриваемых в сугубо военном аспекте” предложил ему, по сути, создать то, что позже именовалось “поясом безопасности” для Западной Европы, на границе с Россией.

По мнению этого генерала, нужно было создать ряд герцогств, “находящихся под непосредственной протекцией” Польши. К таким герцогствам он относит: Ливонское, Полоцкое, Смоленское, Мстиславское, Черниговское (или Новгород-Сиверское) и Полтавское. Кроме того, согласно его плану, “различные казачьи орды — главным образом те, что известны под названием запорожских”, будучи объединенными с крымскими татарами, могли бы сформировать новое государство — “Наполеониду”. Будучи патриотом своей страны, генерал, таким образом, стремился создать пояс безопасности прежде всего для Польши, возрождая при этом Речь Посполитую в границах 1772 г.

Известно, что меморандумы Сокольниковского остались лишь проектами, так как его идеи были далеки от планов Наполеона в самом главном — в вопросе воссоздания Речи Посполитой.

Однако, “жизнь” идей генерала Сокольниковского на этом не закончилась. На встрече И. Сталина с министром иностранных дел Англии А. Иденом 16 декабря 1941 г. в Москве было определено, что задачей СССР после разгрома Германии будет создание “пояса безопасности” вдоль советских границ³¹. Несколько модер-

³⁰ См. www.reenactor.ru/ARH/PDF/Zaxarcky.pdf

³¹ См. www.urokistorii.ru/Польша/1253.

низированная в географическом аспекте идея пояса безопасности была реализована в 1955 году путем создания Организации Варшавского договора, просуществовавшего до распада СССР в 1991 г. По иронии судьбы, Польша явилась одним из фрагментов этого пояса безопасности.

События последних лет явили миру новые термины в этом направлении, среди которых: “серая зона”, “буферная зона” и т.д. Суть этих понятий одна и та же — “нейтральная полоса” между западной и восточной цивилизациями. Располагая современными техническими и психологическими средствами влияния, геополитические “игроки” могут продлить жизнь идей генерала Сокольниковского на многих театрах противостояния цивилизаций.

Таким образом, авантюрные прожекты, выдвинутые многие столетия тому назад, могут обрести новую жизнь в условиях современного мира.

Париж и после Парижа

XII Всемирный конгресс IMACS состоялся в Париже в 1988 году. Делегация от СССР была довольно представительной, и ее руководителем был академик А.А. Самарский. В аэропорту им. Шарля де Голля делегацию встретил представитель посольства СССР во Франции, и всех нас поместили в одно авто. Это напоминало картинку, в которой 22 студента размещаются в одной телефонной будке. Но все обошлось благополучно, и нас разместили по разным гостиницам Парижа. Меня поселили в маленькой гостинице “Segure”, недалеко от станции метро в направлении Аустерлиц.

Как известно, “Париж стоит мессы”, и это правда. Время, проведенное в музеях Парижа, оставляет неизгладимое впечатление и по силе влияния не имеет аналогов. Многие из ранее прочитанного предстало перед глазами во всем своем величии и значимости.

На конгрессе я сделал три доклада, которые вызвали определенный интерес у многих специалистов, интересующихся вопросами теории устойчивости крупномасштабных систем. Я встретил здесь профессоров А. Мишела, Г. Ладде и других, с которыми я вел переписку. Личные контакты позволили обсудить ряд вопросов, которые меня интересовали, и были предметом работ этих специалистов.

Кроме того, я познакомился с профессором П. Борном, работы которого по векторным нормам в теории устойчивости крупномасштабных систем были весьма оригинальными и интересными.

Поскольку конгресс проходил после Чернобыльской ката-

строфы, естественно, что многие ученые интересовались ее последствиями, и это было одной из тем разговоров. Профессор П. Франк из Германии живо обсуждал со мной проблему безопасности ядерных реакторов и вскоре после конгресса прислал мне большое количество материалов на эту тему. Некоторые из них я использовал при доработке статьи, упомянутой выше, по проблеме ядерной безопасности.

После визита на конгресс в Париже появилась идея создания регионального Отделения IMACS в Украине, которую я обсуждал с академиком АН УССР Г.Е. Пуховым. Но, как известно, в начале 90-х было не до этого, и эта идея со временем потеряла свою актуальность. Возможно, к этому следует вернуться и сделать подобную конференцию некоторой базой для проведения регулярных международных конференций в области нелинейной динамики и теории систем.

Технологический институт во Флориде, США

Начало 90-х годов принесло значительные экономические трудности, невероятных темпов инфляция съедала все сбережения, и нужно было постоянно решать проблему выживания. Распад СССР и провозглашение независимости Украины воспринимались со смешанными чувствами. С одной стороны, было понятно, что Россия социалистическая (РС) и Россия капиталистическая (РК) — это две принципиально разные страны. Если РС оказывала помощь республикам бывшего СССР, то РК — это наследница Российской империи, в которой эксплуатация всего — от природных ресурсов до человека — была в свое время доведена до абсурда, что, в конечном счете, было одной из причин Октябрьской революции. Казалось, что создание независимой Украины обезопасит ее народ от новой волны эксплуатации. Но это было ошибочное мнение. В независимой Украине начались те же процессы, что и в России, и глобальное разворовывание общественной собственности стало основным источником первоначального накопления капитала и стремительного обнищания граждан независимого государства. В этих условиях я начал подумывать о возможности уехать за пределы Украины.

К этому времени я закончил курсы английского языка, и для начала мой английский был достаточным для общения и обучения студентов математике или механике. Моим учителем была профессор И.И. Рахманова, автор очень хорошего учебника для изучающих второй иностранный язык. Первоначально я изучал немецкий, но он мне пригодился позже, во время моей работы с Реферативным журналом в Германии.

Одной из стран, куда я мог уехать, могли быть Соединенные Штаты Америки. Дело в том, что к этому времени я интенсивно работал с профессорами В. Лакшмикантамом и С. Лилой, и первым моим визитом с оттенком поиска нового места работы был визит в Технологический институт во Флориде (США). Главной целью этого визита было завершение работы над новой совместной монографией по теории практической устойчивости движения.

Визу в США нужно было получить в Москве через Управление внешних сношений АН СССР по представлению Управления внешних сношений АН УССР. Это было не так просто, но все сложилось благополучно, и я вылетел в Нью-Йорк. Самолет совершил посадку для дозаправки в аэропорту Шеннон (Англия). По сторонам взлетной полосы высились аккуратно собранные кучки снега, в то время как в Москве было достаточно тепло. Полет над Атлантикой напоминал погоню за заходящим солнцем, и вскоре самолет приземлился в аэропорту им. Дж. Кеннеди. У выхода из аэропорта меня встретила профессор Лиля, и мы переехали в аэропорт Лагвардия, где нам были забронированы билеты для дальнейшего полета. Переезд из одного аэропорта в другой совершали на большом автобусе с водителем, похожим на Холифилда. Еще два или три человека в автобусе создавали какую-то жутковатую обстановку, но все обошлось. В аэропорту мы оформили проездные документы и вскоре отправились в разные стороны: профессор С. Лиля в Нью-Арк (на Север от Нью-Йорка), я в Мельбурн (на Юг США).

В Мельбурне меня встретил профессор В. Лакшмикантам и разместил на две недели в одном из мотелей на берегу Атлантики, так что утром следующего дня я окунулся в воды этого океана.

Работа в Департаменте математических наук университета была организована очень хорошо. Я имел комнату, на двери которой было расписание моего присутствия на рабочем месте. Прогуливаться по коридорам не принято. В течение двух недель напряженного труда мы завершили работу над текстом книги и госпожа Дон Гарниш подготовила вариант рукописи для издательства. Это было очень хорошим уроком, как нужно работать и

как организовывать работу других сотрудников, вовлеченных в определенный проект.

В этот период я познакомился с некоторыми математиками университета: профессором Е. Джалаловым, докторами С. Сивасундарамом, К. Мурти, В. Деви и другими.

Вопрос о месте работы в этом университете не возник, так как я не смог в столь короткий срок с достаточной полнотой ознакомиться с системой образования в этом университете. Начинать какое-либо новое дело, не ознакомившись подробно с сопутствующими обстоятельствами, было не в моем стиле. К тому же слишком жаркий и влажный климат Флориды был не очень подходящим для моего нормального самочувствия. Погодные условия во Флориде очень похожи на те, что были летом 2010 г. в Украине, при наличии ливневых дождей.

Следует упомянуть о замечательной экскурсии, которую любезно организовал для меня доктор С. Сивасундарам в “Музей ракет” во Флориде. Это некоторая коллекция неиспользованных по разным причинам ракет, различного назначения от самых маленьких до ракет типа “Сатурн”. Я не мог это увидеть в бывшем СССР, и многое мне было интересно как специалисту в области механики.

Приятное впечатление от пребывания во Флориде оставили ключи пеликанов, зависающие над океанической волной и приближающиеся вместе с ней к берегу. Поистине чарующее зрелище.

Университет Альберта в Эдмонтоне, Канада

Еще будучи аспирантом, я прочитал некоторые статьи А.Н. Колмогорова по математической биологии. В процессе участия во многих международных конференциях я убедился, что это одна из быстроразвивающихся областей приложения качественных методов теории дифференциальных уравнений. На одной из таких конференций в Будапеште я познакомился с профессором Г. Фридманом, известным специалистом в области математической биологии. Наши контакты успешно развивались, и в 1992 г. я получил приглашение Департамента математики Университета Альберта в Эдмонтоне (Канада) для работы в этом университете в течение одного года. Это приглашение мне показалось привлекательным, и я прибыл в Эдмонтон в начале июня 1992 г. Это небольшой уютный город на широте Красноярска, но с более мягкой зимой и жарким летом. В то время над Канадой была огромная озоновая дыра, и я в натуре видел к чему приводит неосторожное пребывание на открытом солнце.

В Департаменте математики все было хорошо организовано. Я имел рабочую комнату, свободный круглосуточный доступ к фондам библиотеки, включая выходные дни. Это позволяло использовать гибкий график работы по гранту, который имел профессор Г. Фридман. Часть времени занимало знакомство с учебными программами, а вторая часть посвящалась научной работе. В свободное от работы время я мог совершенствовать знания по английскому языку в лингафонном кабинете Департамента филологии.

За неполных три месяца мы с профессором Г. Фридманом

подготовили две статьи по проблемам ограниченности роста популяций и устойчивости решений дифференциальных уравнений, несколько обобщающих те уравнения, которые применялись А.Н. Колмогоровым в задачах динамики популяций.

После ознакомления с программами и системой обучения студентов в этом университете мне стало понятно, что основной моей работой в ближайшие годы будет обучение студентов математике, причем начиная от школьного уровня. Такая перспектива не очень мне нравилась, и после одной из бесед с профессором Г. Фридманом было решено ограничить мое участие в делах Департамента математики чисто научной работой. Для этого не обязательно было постоянно находиться в Эдмонтоне и не нужно было участвовать в учебном процессе.

Во время пребывания в Канаде я проживал на квартире одной семьи, эмигрировавшей из Польши, и имел возможность познакомиться с жизнью, как принято у нас говорить, простых канадцев. Ясно, что это не поддается сравнению с уровнем жизни абсолютного большинства простых граждан Украины в начале 90-х. Но для того чтобы этого достигнуть, в Канаду нужно приехать “здоровым, умным и умеющим что-то делать” не старше 35 лет. Остальные “пришельцы” живут кое-как. Общая градация общества на “царей, стражей и рабов” пока что не преодолена ни в одной стране мира.

В 1993 г. профессор Г. Фридман с супругой были нашими гостями в Киеве. Мы продолжали работать над проблемами математической биологии и успешно завершили исследования по гранту. Это был хороший опыт работы в международном научном коллективе.

**Международная серия научных монографий
“Stability and Control: Theory, Methods and
Applications”**

В 1989 г. по моей инициативе и при поддержке председателя Отделения механики АН УССР академика АН УССР А.Н. Гузя Президиум АН УССР принял постановление о создании первой в АН УССР Международной серии научных монографий “Устойчивость: теория, методы и приложения”³².

В результате полного разрушения издательской деятельности Академии наук УССР в начале 90-х годов и невозможности продолжения публикации монографий в этой серии возникла идея создания подобной серии в одном из зарубежных издательств. Эта идея оказалась весьма своевременной, и вскоре нашлось такое издательство. Им оказалось научное издательство “Gordon and Breach Science Publishers” (Великобритания), в котором издавалось много как журналов, так и научных монографий. Однако аналога предложенной нами серии в издательстве не было. Весьма важными для решения этого вопроса оказались моя научная командировка в Технологический институт во Флориде (США) в 1991 г. и мои беседы в этом направлении с вице-президентом издательства “Gordon and Breach Science Publishers” госпожой Патрицией Барди фон Хиппель в Москве и Киеве. Многие ее советы по организации этой серии сыграли очень большую роль. Обсуждение этого вопроса с профессорами Т.А. Бартоном (США), П. Борном (Франция), А.Н. Гузем (Украина), В.И. Зубовым (Россия), Т. Йошизавой (Япония), Ч. Олехом

³²В этой серии издана лишь одна монография [XII].

(Польша), Бела Секефальви-Надем (Венгрия), М. Фаркашем (Венгрия) и другими было определяющим по формированию тематики серии, приближающей ее к энциклопедическому изданию.

В целом создание этой серии содержит много поучительных моментов в организации и реализации подобных издательских проектов и может послужить темой отдельного очерка.

Отметим лишь то, что, по мнению издательства, эта идея была весьма своевременной в 90-х годах и заполнила одну из свободных в то время “ниш” в издательском деле. За истекшее время издано 22 тома этой серии, в создании которых приняли участие ученые из многих стран мира. Большую работу по подготовке к печати рукописей русскоязычных авторов выполнили А.Н. Черниенко и Л.Н. Чернецкая. Книги этой серии получили высокую оценку специалистов (см., например, рецензии в журналах “Mathematical Review” (США) или “Zentralblatt MATH” (Германия)) и подвели некоторый итог в развитии теорий устойчивости и управления движением в конце XX столетия.

Работа по этому проекту завершена изданием 22 тома в 2002 г. В Приложении Б приведен список всех 22 томов этой серии.

Китай. Харбинский политехнический институт

В начале 90-х годов прошлого столетия кафедра математики Харбинского политехнического института (ХПИ) имела творческие связи с кафедрой математики Киевского политехнического института, которой заведовал профессор О.Ф. Бойчук. Чтобы расширить сферу взаимодействий этих кафедр, мы с профессором Бойчуком решили подключить некоторые научные программы. Одна из таких программ была посвящена проблемам практической устойчивости движения. Профессор Сунь Чжень ци был одним из исполнителей этой программы с китайской стороны.

Мой визит в ХПИ состоялся с 22 ноября по 6 декабря 1995 г. Полет по маршруту Киев–Пекин происходил ночью с дозаправкой в Новосибирске. Во время полета над горами на территории Китая огромное впечатление производили обледеневшие хребты гор в утреннем свете. Очень впечатляющее зрелище.

В аэропорту Пекина таможенный досмотр вещей проводил сотрудник, в одной руке держащий инструкцию, а другой перебирающий вещи. Внешне не очень удобная организация процесса досмотра, но видимо, так надежнее в случае каких-либо претензий читать соответствующий пункт инструкции. Я не имел никаких проблем на этом этапе и вскоре встретился с профессором Сунь Чжень ци на выходе из аэропорта. После размещения в гостинице мы были приглашены на ужин вместе с друзьями профессора Сунь Чжень ци госпожой Монн Фан Хунг (сопрано, консерватория Китая) и ее мужем, композитором.

В Пекине я провел два дня. В это время состоялась моя встреча с профессорами Ван Ленном и Му-чу, сотрудниками Инсти-

тута математики Академии наук Китая. Мы обсудили некоторые вопросы качественной теории уравнений и теории устойчивости движения крупномасштабных систем, метода матричных функций Ляпунова и принципа сравнения в теории устойчивости автономных систем. Профессора Ван Ленн и Му-чу подарили мне их недавно опубликованную монографию на китайском языке по качественной теории уравнений. Это интересная и полезная книга и при других экономических обстоятельствах ее следовало бы перевести на русский язык.

Второй день был посвящен экскурсии по Пекину. Незабываемое впечатление осталось после посещения комплекса дворцов “Гу Гун”. Хорошее настроение после экскурсии было несколько омрачено внезапным приступом у меня желчно-каменной болезни, который, по-видимому, был спровоцирован консервантами запечатанной в пластик курицы, которую мы купили накануне с профессором Сунь Чжень ци. В конечном счете все обошлось благополучно, и 25 ноября мы отбыли в Харбин. Купе поезда было в очень хорошем состоянии, с проводницей, постоянно приносившей нам чай. Почти 20 часов дороги прошли незаметно. Из окна поезда были видны жилые дома китайцев, во многих случаях с плоской крышей, на которой были дрова. Это делалось потому, что на севере Китая очень холодные и снежные зимы, и при таком способе хранения дрова не нужно откапывать из-под снега.

В Харбине было холодно, около -15 , и в гостинице также не жарко. На следующий день меня поселили в хорошей гостинице ХПИ, где было тепло и уютно, и я приступил к подготовке и чтению лекций. В общей сложности было прочитано 5 лекций, в которых я подробно изложил содержание двух моих монографий, посвященных разработке метода матричных функций Ляпунова.

В начале моего визита состоялся прием у президента Харбинского политехнического института профессора Ян Ши-кина. Профессор Ян получил степень доктора наук в США, и под его управлением ХПИ приобрел очень современную по тому времени структуру. В структуре ХПИ был ряд частных заводов, производивших бытовую технику от утюгов до компьютеров. ХПИ имел в своем подчинении гостиницу и универмаг. Все это частные предприятия, которые работали, как у нас говорят, “под крышей

ХПИ”, но все финансовые потоки шли через бухгалтерию ХПИ. Ясно, что такой опыт для Украины неприемлем не только в силу менталитета нации, но и из-за отсутствия необходимой для этого дисциплины и ответственности.

На ужине, который был от имени Президента ХПИ, присутствовали ведущие математики ХПИ (по их терминологии это “учителя учителей”) профессора Ву Конг-ксин, Сунь Чжень ци, Фенг Юнг-джин, Ю Хонг и другие. На этом приеме была переводчица с русского на китайский, так что мне было проще отвечать на не очень простые вопросы, которые обсуждались за большим круглым столом, уставленным различными китайскими блюдами. Я не помню имени переводчицы, это была госпожа из семьи россиян, оставшихся в свое время в Харбине, и ее знание русского было очень хорошим.

После каждой из лекций, которые я читал, был ужин с участием профессоров кафедры. Такие встречи были интересными по содержанию вопросов, которые на них обсуждались, и позволили что-то договорить из того, что не было сказано на лекции. Желание слушателей максимально воспользоваться встречей и узнать как можно больше по данному предмету было подкупающим. В этих условиях работать приходилось очень напряженно и ответственно.

Основным результатом этого визита было то, что мы с профессором Сунь Чжень ци обсудили план работы над новой совместной монографией по практической устойчивости для издания ее на китайском языке. Работа эта продолжалась три года, и в 1999 г. книга была опубликована. Расширенное, второе издание этой книги было опубликовано в 2003 г.

Ответный визит профессора Сунь Чжень ци в Киев способствовал нашей дальнейшей работе, и новую совместную монографию “Качественный анализ нелинейных систем с малым параметром” мы подготовили и опубликовали в Китае в 2005 г. В 2006 г. я был избран почетным профессором Харбинского политехнического института.

Новый международный научный журнал “Nonlinear Dynamics and Systems Theory”

В начале 1960-х годов академик АН УССР Ю.А. Митропольский выдвинул идею создания в Украине нового научного журнала в области нелинейной механики. Это направление исследований было совершенно новым в то время и было связано как с активной научной работой самого Юрия Алексеевича, так и с недавней работой в Академии наук академиков Н.М. Крылова и Н.Н. Боголюбова.

К сожалению, эта идея не получила поддержки в тогдашнем отделе науки ЦК КПУ, без которой, естественно, никакой журнал не мог быть организован.

Именно в это время профессор В.Нэш (США) организовал англоязычный журнал “International Journal of Non-Linear Mechanics”. Этот журнал успешно издается до сих пор и занимает важную часть общего издательского пространства в области нелинейной механики.

Эти факты были известны мне давно, и желание реализовать идею академика Ю.А. Митропольского в некотором современном виде было осуществлено мною в 2001 г. Именно в этом году был зарегистрирован мною (к счастью, уже без участия отдела науки ЦК) новый международный научный журнал “Nonlinear Dynamics and Systems Theory”. Ясно, что факту регистрации журнала предшествовала большая организационная работа, которая была успешно проделана на основе опыта издания вышеупомянутой серии научных монографий.

Моими консультантами в этом деле были профессора Е. Джа-

лалов, В. Лакшмикантам, К. Кордуняну (США), И.П. Ставрулакис (Греция), а также опытные специалисты издательства “Gordon and Breach Science Publishers” госпожа Патриция Барди фон Хиппель (США), госпожа Джени Вардле (Великобритания) и госпожа Н.М. Щагина (Россия).

Важное значение в формировании тематики журнала имел мой опыт работы с реферативным журналом “Zentralblatt MATH”³³ (Германия). В частности, мое общение с профессорами В. Wegner и М. Derr, а также сотрудниками журнала В. Strazzabosco, В.-S. Peglau и А. Partusch не только восполняло информационный “голод” в постреволюционный период, но и способствовало развитию наших умений в освоении математических программ обработки текстов.

Ясно, что международный авторитет журнала обусловлен активной работой региональных редакторов в составе: В. Aulbach (former), М. Bohner (USA), Р. Borne (France), Т.А. Burton (USA), У.-Н. Chen (former), С. Corduneanu (former), С. Cruz-Hernandez (Mexico), Н.И. Freedman (former), М. Ikeda (former), F.D.C. Jesus (former), J. Muldowney (former), S. Omatu (former), Peng Shi (United Kingdom), S. Sivasundaram (former), К.Л. Тео (Australia), J. Wu (former). Почетные редакторы журнала профессор С. Corduneanu (USA) и академик РАН S.N. Vassilyev (Russia) выполняют важные консультативные функции, связанные с адекватным реагированием журнала на появляющиеся в мировом научном пространстве новые направления развития нелинейной динамики и теории систем.

Наряду с научными статьями, которые получает редакция журнала из многих стран мира, в журнале публикуются заказные статьи для раздела “Personage in Sciences”. Эти статьи содержат научные биографии творцов современной нелинейной динамики и теории систем и их избранные научные работы. Все эти статьи открыты в Интернете на сайте этого журнала.

Краткий обзор развития журнала за последние 10 лет приведен в статье А.А. Martunyuk, А.Г. Mazko, S.N. Rasshyvalova and К.Л. Тео³⁴.

³³ *Zentralblatt MATH* was founded in 1931 by O. Neugebauer.

³⁴ *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*, **11**(4) (2011) 337–340.

Университет Иоаннины, Греция

В пяти километрах от города-легенды Иоаннины, столицы Эпира, расположен кампус университета Иоаннины, одного из семи греческих университетов “Панепистимио Иоаннинон”. Это один из лучших университетов Греции и Европы в целом, в котором на 17 факультетах обучается свыше 20 тысяч студентов. Из местности, где расположен этот город, были родом мать Александра Македонского, Олимпиада, и царь Пирр, известный своими “Пирровыми победами” над легионами римлян. Заметим еще, что город Иоаннина был основан в VI веке византийским императором Юстинианом. Первоначально город упоминается под именем Эврия, а с 879 г. он носит имя Иоаннина, возможно, от названия монастыря Святого Иоанна Предтечи, заложенного в 510 г. на этом месте.

В начале 90-х годов прошлого столетия фонд NATO Science Fellowship Programm финансировал проекты по актуальным научным направлениям. Одним из таких научных направлений были исследования по теории устойчивости импульсных систем при структурных возмущениях. Исследования в этом направлении проводились мною в отделе устойчивости процессов, и это позволило предложить фонду некоторые проекты для финансирования, в частности, через Министерство национальной экономики Греции. Базовой организацией для этой работы был определен Университет Иоаннины, департамент математики. Ответственным соисполнителем проекта был профессор И.П. Ставрулакис.

Мой первый визит в Университет Иоаннины состоялся с 3 июня по 28 июля 1996 г. Авиарейс по маршруту Борисполь–

Одесса–Афины был благополучным как по взлету и посадке, так и по получению чемодана в конечном пункте прибытия. Это, к сожалению, случается не всегда на авиарейсах.

Во время этого визита нами был намечен новый подход к решению задач устойчивости импульсных систем при структурных возмущениях на основе матричнозначной функции Ляпунова. Кроме того, была согласована программа дальнейших исследований в этом направлении. Эта программа выполнялась в 1997–2002 гг. в ходе последующих моих визитов в Университет Иоаннины.

Научная работа в библиотеке этого университета доставляла мне истинное наслаждение. Поскольку я имел большой опыт работы в библиотеках многих университетов в бывшем СССР и зарубежных странах, я мог сравнить условия для работы в этом университете. Они были очень хорошими. По интересующим меня научным направлениям в библиотеке были все основные научные журналы. Некоторые из них, например журнал “Математический анализ и приложения”, основанный Р. Беллманом, я просмотрел, начиная с первого номера. Это было интереснейшее наблюдение, как развивался этот журнал, кто были его первые авторы и многое другое. Еженедельные обсуждения с профессором И.П. Ставрулакисом сделанной мною работы позволили эффективно продвигаться в выполнении намеченной программы. Подготовленные по этим исследованиям статьи были опубликованы в ряде англоязычных журналов.

В свободное от работы время моими экскурсоводами были профессор И.П. Ставрулакис и его супруга, госпожа Джорджия, а также профессор М.К. Грамматикопулос и его супруга, госпожа Алла. Они познакомили меня с волнующей историей их города. Их рассказы об озере Памвотида с островом Кира Фросини, где искал убежище легендарный Али-паша Тепенлис, последний турецкий правитель города, воссоздавали события многовековой истории. Мы посетили небольшой музей, созданный в монастыре Святого Пантелеймона, где был убит Али-паша.

Профессор Ставрулакис познакомил меня с создателем музея восковых фигур Павлосом Вреллисом. Этот музей находится в деревне Бизани в 12-ти км от города, и в нем воссозданы самые

волнующие и трагические страницы греческой истории.

Большое впечатление производит посещение пещеры Пераматос. Это одна из самых красивых пещер Европы, найденная жителями Иоаннины во время Второй мировой войны. По мнению спелеологов, возраст пещеры — 1,5 миллиона лет. Сталактиты и сталагмиты в ее галереях образуют причудливый сад подземного царства. Одна из легенд гласит о том, что эта пещера посвящена Плутону и его жене Персефоне, владыкам загробного мира.

Воскресные путешествия с профессорами И.П. Ставрулакисом либо М.К. Грамматикопуолосом позволили мне познакомиться с природой Эпира. Все пространство заполняют глыбы камней, являющихся немим свидетелем сложных геологических процессов, происходивших на этом континенте. Иногда создается впечатление, что греческие Боги соревновались в создании непредсказуемых композиций из гор, скал и ущелий. Удивительным является то, что в этой симфонии камней трудолюбивые греки сумели построить прекрасные дороги, покрывающие дивной паутиной всю страну, а самый маленький клочок плодородной земли использовать для выращивания чего-то нужного людям. Это совсем не похоже на наши просторы, поросшие сорняками и чертополохом.

Отдельного внимания заслуживает описание короткой поездки на остров Крит, являющийся малой родиной профессора Ставрулакиса. Как известно, многовековая история этого острова полна трагическими событиями и героическими поступками его обитателей.

Час с небольшим потребовалось для того, чтобы из аэропорта Афин прибыть в г. Ханья на острове Крит. Аренда авто заняла еще несколько минут, после чего мы отправились в маленькую деревню Эпископи, недалеко от Ресимно. Поездка на Крит состоялась осенью, и на следующий день после прибытия была экскурсия на виноградник. Хозяин виноградника любезно показал нам лучшие сорта из его коллекции, и мы отведали чудесного винограда.

Научная часть этой поездки включала посещение университета в г. Ираклион. Мы ознакомились с работой департамента математики и библиотекой, после чего был организован небольшой

прием для гостей.

Одной из достопримечательностей Ираклиона является музейный комплекс Кноссос.

В мифологии Кноссос (Knossos) известен как резиденция царя Миноса и местонахождение лабиринта, в котором был заточен Минотавр. Это чудовище, наполовину бык, наполовину человек, появилось на свет как плод страсти королевы Пасифаи к белоснежному быку. Каждые 9 лет в жертву Минотавру приносили по семь юношей и женщин, которых Афины должны были посылать в качестве подати. Конец этой беспощадной дани был положен, когда среди обреченных на гибель на Крит прибыл Тесей, отпрыск афинского царя, который и убил Минотавра. В этом ему помогла Ариадна, дочь Миноса. Она дала ему клинок, чтобы уничтожить чудовище, и моток с красноватой нитью, чтобы после битвы выбраться из лабиринта. Подвиг удался, и Тесей с Ариадной бежали на полуостров Наксос, где он ее позорно бросил.

Все дни пребывания на острове были распланы, и в один из них профессор Ставрулакис пригласил меня пересечь остров Крит в сторону города Stakia. Это было очень интересное и полезное путешествие, в ходе которого профессор навестил своих знакомых, которые угостили нас чудесным горным медом и пшеничным хлебом, совсем не таким, какой нам предлагают в дорогих супермаркетах. Все было настоящим, высшего качества. Спустившись к морю, мы совершили небольшую прогулку по городу и уехали обратно. Возвращались в Епископи поздно ночью, и на одной из остановок для короткого отдыха (вести авто ночью по горным дорогам не всякому под силу) мы наблюдали карту звездного неба над Критом. На непроницаемо черном куполе неба ярче тысячи солнц блистали звезды. Это нужно увидеть хотя бы один раз в жизни, чтобы убедиться в великой мудрости Творца этих красот.

Наше пребывание на острове совпало с одним событием, которое позволило мне познакомиться с жизнью греческой семьи. Один из знакомых профессора Ставрулакиса выдавал дочь замуж. Ее женихом был внук одной английской баронессы. Невеста была изумительно красивой, а жених – серьезным. Я надеюсь,

что жизнь у них сложилась счастливо. Венчание в церкви, ужин в ресторане, греческие песни и пляски создавали атмосферу истинного праздника для присутствующих. Дом невесты был рядом с садом маслиновых деревьев, густо усеянных плодами. Эти плоды проходят цикл переработки, в результате чего получается то, что мы покупаем в магазинах: масло оливковое различных сортов, маслины черные, зеленые.

Завершением нашей поездки на Крит было участие в воскресном богослужении в местной церкви. В отличие от наших православных церквей в этой церкви прихожане сидят, а священник проводит богослужение в сопровождении хора. Все очень чинно и производит благоприятное впечатление. В тот же день вечером мы сели на паром и утром были в г. Пирей. К полудню прибыли в Иоаннину, покружив над горами, пока рассеялся белый, как молоко, туман над аэродромом в городе.

Лекции по теоретической механике

В начале 80-х годов я интересовался устойчивостью движения механических систем при изменяющейся модели связей, наложенных на систему. Во время работы над этой проблемой в библиотеке Математического института им. В.А. Стеклова в Москве я натолкнулся на литографированные курсы лекций Ляпунова, которые он читал в Харьковском университете и Технологическом институте.

Эти лекции произвели на меня большое впечатление и, вернувшись в Киев, я рассказал об этом академику Ю.А. Митропольскому. Он одобрил мою идею издания этих лекций, и после необходимой подготовительной работы лекции были изданы в 1982 году в издательстве “Наукова думка”. Директор этого издательства профессор Ю.А. Храмов с большим интересом отнесся к этой книге, и она была издана очень быстро и очень большим тиражом, который тут же разошелся.

Большую работу научного редактора при этом выполнил профессор В.М. Старжинский. Общение в процессе этой работы с профессором В.М. Старжинским было весьма интересным и поучительным по многим направлениям человеческого бытия.

Например, Вячеслав Михайлович рассказывал, что при его работе над построением нормальных форм в теории нелинейных колебаний один маститый автор спросил его “цитирует ли он его работы при этом”. На что был ответ: “Нет, не цитирую, потому что не читал их”. На следующий вопрос: “Почему не читали?” В.М. ответил: “Чтобы не было соблазна что-либо из них заимствовать”.

Во время работы над лекциями А.М. Ляпунова Вячеслав Ми-

хайлович как-то заметил, что академик А.Ю. Ишлинский при появлении очередного учебника по теоретической механике говорил: “Ну вот, появился еще один букварь по механике”. О лекциях А.М. Ляпунова этого не скажешь.

Работа над текстом лекций А.М. Ляпунова проходила на даче Вячеслава Михайловича в Кратово под Москвой. В один из моих приездов на дачу Вячеслав Михайлович пригласил меня собирать малину на территории дач работников ЦК КПСС не очень высокого уровня. Такое заключение следовало из того, что в одном месте в заборе была дыра, через которую жители Кратово могли “пройти” и собирать малину или грибы. Как истинный интеллигент, Вячеслав Михайлович в этом случае стелил газету на землю в дыре, и со словами “Есть “Правда” на земле”, мы проходили на территорию дач. Разумеется, это была газета “Правда”, центральный орган ЦК КПСС. Чувство юмора Вячеслава Михайловича никого не оставляло равнодушным.

К великому сожалению, 5 декабря 1993 г. на даче в Кратово Вячеслав Михайлович скончался в результате инсульта. Профессор Московского института химического машиностроения В. Исаев 26.01.94 г. писал мне: “Это был ученый и человек с большой буквы, человек, каких уже не осталось совсем или осталось очень мало, т.к. он пришел из старой России, той, которая была до октября 1917 г. Он сохранил каким-то образом дух того времени, и это было удивительно”. Для всех нас Вячеслав Михайлович был примером того, как необходимо преодолевать невзгоды повседневной жизни и как относиться к другим людям.

Другим моим участием в деле издания лекций по теоретической механике была работа над рукописью профессора Г.А. Бугаенко. Как я уже писал, Г.А. Бугаенко был моим учителем механики во время моего обучения в Черкасском государственном педагогическом институте. Курс лекций по классической механике, который читал Г.А. Бугаенко, с его оригинальными схемами взаимосвязей понятий механики оставался неопубликованным после его кончины в 2000 г. В результате проделанной работы его дочерью В.Г. Марченко и коллегами по кафедре лекции были изданы в 2006 г. при финансовой поддержке Черкасского национального университета им. Б. Хмельницкого.

**Международная серия научных монографий
“Stability, Oscillations and Optimization of Systems”**

В связи с окончанием в 2002 г. работы по изданию международной серии научных монографий “Stability and Control: Theory, Methods and Applications” в 2004 г. мною совместно с профессором П. Борном (Франция) и Крузом-Хернандесом (Мексика) была организована новая международная серия научных монографий в издательстве “Cambridge Scientific Publishers” (Великобритания). Научная тематика этой серии была сформирована адекватно современному уровню развития теории устойчивости, теории колебаний и оптимизации систем.

Активное участие в процессе организации этой серии госпожи Дж. Вардле (Великобритания) способствовало успешному решению многих издательских проблем.

К настоящему времени издано семь томов этой серии. Другие, потенциально возможные для издания в этой серии рукописи находятся в работе.

В Приложении В читатели могут найти список опубликованных монографий в этой серии.

Следует заметить, что проблема публикации монографий ученых из стран бывшего СССР остается весьма актуальной и далекой от своего решения, несмотря на современные технические и технологические возможности в издательском деле.

О борьбе за “место под солнцем”

“Я всегда чувствовал себя в науке чужим и не мог рассчитывать ни на какие блага, кроме тех, которые добуду собственным потом и кровью”

Норберт Винер

Эти слова принадлежат Отцу кибернетики, автору всемирно известного преобразования Винера–Хопфа и еще десятка других именных результатов в чистой и прикладной математике. Этот ученый жил и созидал в период 1895–1964 гг. в общественной системе, в которой человек человеку был “волк, клиент и конкурент”, в отличие от общественной системы в бывшем СССР, где человек человеку был “друг, товарищ и брат”. Теперь, когда имеется реальная возможность сравнить обе эти системы со столь противоположными лозунгами, мы видим, что как в той, так и в другой присутствовала большая доля фальши, и борьба за место под солнцем была, есть и будет всегда актуальной составляющей жизни и творчества ученого любого уровня при любой форме общественной системы.

Мое понимание борьбы за место под солнцем, по-видимому, сформировалось еще тогда, когда мои родители напоминали мне: “учись как следует, иначе будешь работать в колхозе”. Перспектива работать в послевоенном колхозе была весьма актуальной и серьезной. Напомним, что уехать из деревни в то время было трудно, так как паспорт можно было получить только при по-

ступлении в высшее учебное заведение или в случае вербовки по специальному призыву КПСС типа призыва для освоения целины.

Обучение в институте не обнаруживало каких-либо признаков борьбы за место под солнцем: сдал экзамены кое-как — не получишь стипендию, хочешь повышенную — сдавай все на “отлично”. Бороться можно только с самим собой или собственной ленью.

Несколько иная ситуация была в аспирантуре. Аспирантов было много, а руководителей, которые активно работают с аспирантами, не так много. Еще меньше тех, кто может оказать реальную помощь в выборе подходящей темы для исследований. Некоторые направления моих исследований я начинал с *tabula rasa*³⁵, так как до аспирантуры не было возможности заниматься тем, что было на переднем крае науки, или, как теперь говорят, “находиться в кипящем слое исследований”.

Об общности этой проблемы свидетельствуют некоторые размышления профессора Н.В. Азбелева, которые он приводит в своем письме от 3 января 1994 г. Николай Викторович был организатором и руководителем уникального “Пермского семинара” по функционально-дифференциальным уравнениям. Несмотря на успехи участников семинара в защите докторских и кандидатских диссертаций, Николай Викторович пишет “. . . мы были и остаемся в изоляции, так как не примыкаем ни к каким Академикам. Изоляции способствует также русский язык, яростная реакция Мышкис’ов³⁶ и отсутствие поклонов сильным мира сего. . . Наши концепции не исходят из концепций знаменитых авторов (а иногда и компрометируют эти концепции). Как я понял, нам грозит посмертная слава, когда кто-то из Великих, лет через 30, скажет, подобно тому, как сказал о Грассмане Ф. Клейн: “Господа, да все это уже давно было сделано Пермьяками!”

В начале 70-х годов специалистов по теории устойчивости бы-

³⁵чистая страница (*лат.*)

³⁶Термин “Мышкис’ов” здесь применяется в том смысле, что некоторая группа специалистов, придерживающихся иного подхода к теории функционально-дифференциальных уравнений и имеющая влияние в научных журналах, препятствовала распространению подхода, предложенного Н.В. Азбелевым.

ло много как в бывшем СССР, так и за рубежом. Нужно было научиться работать в жестких конкурентных условиях, соревнуясь с “невидимым” автором, статья которого могла содержать результат, аналогичный или более общий тому, над чем работал я. Работа наперегонки не всем и не всегда подходит для творческого процесса, но честолюбие подстегивало меня в этом творческом соревновании. Чувство обособленности и одиночества были постоянным спутником моей творческой жизни. Их происхождение является труднообъяснимым, но роскошь открыто радоваться научному достижению всегда наталкивалась на реакцию старших коллег, граничащую с осуждением и подозрением в нескромности.

В общем, мое понимание борьбы за место под солнцем привело меня к выводу о том, что самым продуктивным подходом здесь является умение делать то, чего не могут, по разным причинам, делать другие. Новые идеи в сочетании с умением их реализовать являются лучшим ответом на любые вызовы, которые здесь появляются.

Не могу не отметить, что мое общение в этот период с академиками А.Н. Гузем, Ю.А. Митропольским, профессорами Н.В. Азбелевым, Г.И. Мельниковым и В.М. Старжинским было большой поддержкой моих творческих устремлений. Это общение позволяло мне не стремиться к установлению отношений со всеми и каждым, а идти своим путем туда, где, как мне казалось, было что-то интересное. В большинстве случаев интуиция меня не подводила.

В настоящее время ситуация изменилась, по крайней мере, на пространстве бывшего СССР. Ряд академий исчезли за ненужностью в рамках новой модели развития (или деградации) государств, многие способные молодые люди не видят смысла серьезно заниматься наукой и оставаться нищими. В то же время возможность получить необходимые знания и навыки в проведении исследований в области механики имеется благодаря ученым старшего поколения. Таким образом, центр тяжести в борьбе за место под солнцем перенесен из области науки в область бизнес-процесса, который находится в становлении на пространстве бывшего СССР.

Завершая краткий обзор моих научных результатов и научно-организационной деятельности, замечу, что полученные результаты в развитии математической теории устойчивости и ее приложений позволили мне быть избранным в 1988 г. в члены-корреспонденты АН УССР, а в 2009 г. — в действительные члены (академики) НАН Украины.

О моих родителях

Этот раздел посвящается памяти моих родителей в знак моего глубокого восхищения их мужеством и силой духа, которые позволили им выжить и сохранить семью в огне смены общественного строя после 1917 г. и в период Великой отечественной войны 1941–1945 гг.

Мой дедушка по материнской линии, Фома Гордеевич, был кузнецом в с.Губник на Винничине. Село в то время было большим, свыше пяти тысяч дворов, и работы у дедушки было много круглый год. Нехитрые приспособления, которые применяли в то время крестьяне для обработки земли, требовали постоянного ремонта, чем и занимался мой дедушка. Семья моей матери жила в достатке до революции 1917 г. Когда волна революции докатилась до дедушкиной кузницы, от нее осталась лишь куча пепла. Тем, кто сжег кузницу, она была не нужна, так как у них не было никакого инструмента для обработки земли, но была революционная идеология и свирепая жажда отнять и поделить (пропить) то, что было у других. В колхоз дедушка не пошел и активного сопротивления происходящему не чинил тоже. Дело в том, что один из его сыновей служил в полку при царе в Петербурге и, по словам моей матери, писал своему отцу, что лучше не участвовать в этом процессе. Вскоре после революции дедушка, Фома Гордеевич, умер.

Другой мой дедушка по отцовской линии, Герасим Омелькович, был торговцем крупным рогатым скотом. Он любил свое дело, и оно доставляло семье некоторый доход для не очень бедной жизни. Ясно, что после революции бизнес дедушки был разру-

шен, так как непрерывные поборы нарождающейся власти вымели все возможное и невозможное из крестьянских дворов и продавать было нечего. Брат моего дедушки, Иван Мартынюк, был пасечником. До 1908 г. он имел в аренде несколько гектаров леса, в котором была его землянка и 100 дуплянок (прототип современных ульев) с пчелами. Собранный мед дедушка продавал коммерсантам из Винницы и Одессы, и это было достаточно доходное предприятие. После его кончины (сентябрь 1908 г.) пасека по наследству досталась его сыновьям, которые оказались плохими хозяевами, и через два года от нее не осталось ничего. Так что роль хозяина в капиталистической модели была и остается центральной.

Примеров таких судеб существуют сотни на одну деревню. Большевики, опираясь на воинствующих исполнителей их воли, чинили расправу над миллионами тех, кто своим повседневным трудом создавал материальные ценности в деревне. Так создавалась новая общественная система, имя которой “социализм” на селе. Но вернемся к моим родителям.

Отец мой, Андрей Герасимович, родился в 1900 году, а мама, Татьяна Фоминична, — в 1901. Почти детьми, в 1917 году, они поженились и прожили вместе всю жизнь. Мама умерла в 1991 г., а отец умер в 1996 г. С большой радостью и большой тревогой собирали они урожай на своем поле в 1917 г. Семья имела четыре гектара земли, и работы на ней было много. В хозяйстве были лошади и волы для тяжелой работы на поле. В доме было много разной живности, которую нужно было кормить для того, чтобы получить нужный продукт. Это было почти натуральное хозяйство. Но волна революционных преобразований надвигалась на Винничину, и вскоре от всего этого хозяйства не осталось ничего. От условий относительного достатка семья пришла к бедной и тревожной жизни. Не было ночи, чтобы в деревне не сожгли у кого-то дом или кого-то не убили. И это все было задолго до голода 1932–1933 гг.

Мои сестры Наталья (1921–1998) и Анна (1926–2010), будучи детьми в то время, имели совсем не детские обязанности по дому. Их главная задача летом состояла в заготовке опавшей хвои и шишек для отопления жилища зимой. Их рассказы об ужасах

голода 1932–1933 гг., которые пришлось пережить, не укладываются в воображении человека. Кроме неурожая, который был в те годы, сельские активисты забирали все до последнего зернышка, оставляя людей на верную гибель. В 1935 г. отец нашел работу на железной дороге, и семья переехала в Киевскую (теперь Черкасскую) область. Работа на производстве оплачивалась, и семья, хотя и скромно, но могла жить. Мама в это время вела домашнее хозяйство и воспитывала детей, а позже внуков (детей моих сестер Натальи и Анны).

Несмотря на то, что отец был рабочим, продналог (вместо продразверстки), установленный для крестьян в 1921 году, местные власти распространили и на его семью, так как семья проживала в сельской местности. Практически это означало, что в течение года нужно было сдать государству 40 кг мяса, 50–100 штук яиц, 280–300 литров молока и свыше 400 рублей налога. Для сравнения напомним, что в то время месячная зарплата отца составляла 415 рублей в месяц. В таких условиях нужно было жить, работать и воспитывать детей. Эти поборы продолжались до 1958 года, за исключением периода войны 1941–1945 гг.

Несмотря на все трудности, которые переживали мои родители, они никогда не обсуждали при мне новую общественную систему. Я расцениваю это как акт мудрости в воспитании, ибо в противном случае, не имея возможности что-либо изменить, очень легко можно было создать мне новые проблемы. Напротив, отец всегда призывал меня хорошо учиться в школе и заниматься каким-либо делом, которое всегда будет нужно людям.

Будучи бригадиром на одном из участков железной дороги (это 10 километров), он содержал этот участок в отличном состоянии, и в течение более 30 лет на этом участке не было ни одной аварии поезда. Это был для меня наглядный пример, как можно и нужно работать.

После 1958 года я не проживал постоянно в деревне, в семье моих родителей, но приезжал к ним на каникулы летом и по возможности в любое другое время. Мне нравилось ездить на велосипеде вдоль железной дороги, на которой работал мой отец, и наблюдать как растут защитные посадки вдоль железной дороги, которые посадил мой отец в 1939–1940 гг. На так называемой

полосе отчуждения между посадкой и железной дорогой каждое лето мы косили траву и заготавливали сено на зиму для корма нашей кормилицы коровы. Отец унаследовал от моего дедушки Герасима умение выбрать на рынке хорошую корову, и у нас всегда, сколько я помню, были коровы, которых хорошо кормили, и они давали очень много чудесного молока. Из молока делали творог, сметану, масло и продавали на рынке в райцентре нескольким постоянным покупателям. Это было не легким, но хорошим бизнесом семьи.

На склоне лет, в лихие 1990-е, отец много размышлял о прожитых годах, прошлых событиях и людях и оставил мне немало мудрых советов, которые помогли мне в ориентации и безопасной организации жизни в те годы.

В этот период жизни мои родители имели двух внучек (Валентину и Юлию) и четырех внуков (Григория, Валентина, Евгения и Владислава) и они очень заботились о единстве большой семьи.

Я не историк, но считаю необходимым для себя помнить и чтить историю семьи, в которой родился и получил первые уроки жизни. Может быть эти строки прочитают мои дети или внуки и не будут чувствовать себя гражданами “из ниоткуда”, а будут знать, что у них были предки с большой силой духа и с умением выжить в очень трудных жизненных ситуациях.

Теперь, когда я бываю в деревне, основная моя цель — постоять у памятника моим родителям, встретиться с моими племянниками и племянницами, услышать их мнение о происходящих процессах в современной деревне и оценить “прочность” лесопосадок, которые были выращены под присмотром моего отца. Это весьма актуально, так как в процессе создания новой общественной системы многие деревья (а иногда и целые леса) исчезают.

Эпилог

“Все вещи в труде; не может человек пересказать всего; не насытится око зрением; не наполнится ухо слушанием”.

Екклесиаст

Мое рождение за четыре месяца до начала Второй мировой войны создало для моих родителей много проблем, связанных с сохранением не только своей жизни, но и жизни ребенка на оккупированной территории при полном отсутствии элементарной медицинской помощи и условий для проживания. Вся “медицина” перешла в руки тех бабок, которые владели мудростью народной медицины. Как оказалось, это не так мало.

От своих родителей я унаследовал гены трудолюбия и внутренней самодостаточности. Этой счастливой комбинации генов в сочетании с влиянием окружающих меня ученых и специалистов, начиная с обучения на физико-математическом факультете Черкасского государственного педагогического института им. 300-летия воссоединения Украины с Россией (ныне Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого) я обязан своим вступлением в науку. Мои научные интересы формировались не по приказу извне, а исключительно под влиянием общих тенденций развития теорий устойчивости движения, которые я отслеживал со времени обучения в аспирантуре и которые продолжаю отслеживать до настоящего времени.

Прошедшее XX столетие было временем бурного развития теорий устойчивости движения в связи с потребностями новой тех-

ники и технологий. В противостоянии двух конкурирующих систем роль научных исследований была определяющей и благодаря развитию методов теории устойчивости, в частности, были решены многие проблемы, связанные с созданием и эксплуатацией объектов в околоземном и космическом пространстве и в других инженерно-технических направлениях.³⁷

Среди итогов развития теорий устойчивости движения во второй половине XX столетия можно видеть результаты и высказанные мною идеи, которые находят применение и дальнейшее развитие. На Всемирном конгрессе по нелинейному анализу (Москва, 2001) в обзорном докладе профессора В. Лакшмикантама отмечено, что одним из трех выдающихся результатов в теории устойчивости движения, полученных в XX столетии, является открытие и разработка метода матричных функций Ляпунова.³⁸

Мои контакты с учеными многих стран мира позволяют быть в курсе всего того, что происходит в теории устойчивости движения и вокруг нее. До недавнего времени занятие наукой обеспечивало безбедное существование при значительных свободах. С начала 90-х годов ситуация изменилась. Работа научных сотрудников оплачивается хуже, чем раньше. Престижность научной карьеры существенно снизилась и приблизилась к критическому уровню, за которым полная деградация. Движение по инерции в течение последних 20 лет при новых обстоятельствах жизни и, в частности, при возможности уехать в любую другую страну существенно обедняет научный и интеллектуальный потенциал страны и снижает уровень подготовки специалистов на всех уровнях образовательного процесса.

Как известно, инвестиции в науку не дают быстрой отдачи, о чем больше всего заботятся инвесторы. Многие идеи могут ожидать своего часа десятилетиями, прежде чем они будут востребованы промышленностью. Ясно, что никакая фирма или прави-

³⁷О некоторых успехах теорий устойчивости движения в конце 20 столетия читатели могут судить на основе коллективной монографии [XXI].

³⁸Основные положения метода матричных функций Ляпунова изложены в монографиях [XVII, XIX, XXIV], которые вошли в цикл работ коллектива авторов, удостоенных Государственной премии Украины в области науки и техники за 2008 г.

тельство нарождающейся общественной системы не в состоянии обеспечить достойное финансирование науки с таким периодом получения прибыли. Фактически занятия чистой наукой становятся уделом одиночек, как это и было в свое время в Российской империи. Напомним, что созданная А.М. Ляпуновым в 1892 г. общая теория устойчивости движения не была ни результатом коллективного творчества, ни заданием администрации Харьковского университета, где в то время читал лекции профессор А.М. Ляпунов. Это был выдающийся результат творчества гениального ученого одиночки, имевшего впоследствии только одного ученика, академика В.А. Стеклова.

В течение более тридцати лет я работаю заведующим отделом устойчивости процессов в Институте механики Национальной академии наук Украины в обстановке полной свободы для творчества. Если мне удалось сделать что-то полезное в области теоретической механики и прикладной математики, то это стало возможным прежде всего благодаря сердечному отношению ко мне администрации Института, защищающей меня от неоправданной траты времени на разные пустяки, а также благодаря моральной поддержке многих моих начинаний.

Среди проблем, представляющих интерес для дальнейшего развития, укажем следующие:

- построение теории устойчивости множества систем уравнений применительно к задачам динамического анализа многофакторных систем;
- разработка теории устойчивости нейронных систем с приложениями в области теории машин и механизмов с искусственным интеллектом;
- создание эффективных моделей устойчивого развития общества для стран на постсоветском пространстве, т.е. таких моделей социально-экономической жизни общества, при реализации которых удовлетворение потребностей нынешнего поколения людей достигалось бы без лишения такой возможности для грядущих поколений.

Эти проблемы являются междисциплинарными, но без участия специалистов в области механики и прикладной математики их решение представляется маловероятным.

Приложение А
Список книг и монографий А.А. Мартынюка

- I. Техническая устойчивость в динамике. — Киев: Техника, 1973. — 188 с.
- II. Устойчивость движения сложных систем. — Киев: Наукова думка, 1975. — 352 с.
- III. Интегральные неравенства и устойчивость движения. — Киев: Наукова думка, 1979. — 271 с. (соавтор — Р.Гутовский)
- IV. Динамика и устойчивость движения колесных транспортных машин. — Киев: Техника, 1981. — 222 с. (соавторы — Л.Г.Лобас, Н.В.Никитина)
- V. Практическая устойчивость движения. — Киев: Наукова думка, 1983. — 248 с.
- VI. Устойчивость крупномасштабных систем при структурных и сингулярных возмущениях. — Киев: Наукова думка, 1984. — 306 с. (соавторы — Л.Т. Груйич, М. Риббенс-Павелла)
- VII. Large Scale Systems Stability under Structural and Singular Perturbations. — Berlin: Springer-Verlag, 1987. — 366 p. (with Lj.T. Grujic, M. Ribbens-Pavella)
- VIII. Stability Analysis of Nonlinear Systems. — New York: Marcel Dekker, 1989. — 336 p. (with V. Lakshmikantham, S. Leela)
- IX. Устойчивость движения: метод интегральных неравенств. — Киев: Наукова думка, 1989. — 271 с. (соавторы — В. Лакшмикантам, С. Ли́ла)

- X. Practical Stability of Nonlinear Systems. — Singapore: World Scientific., 1990. — 215 p. (with V. Lakshmikantham, S. Leela)
- XI. Устойчивость движения: метод предельных уравнений. — Киев: Наукова думка, 1990. — 256 с. (соавторы — Д. Като, А.А. Шестаков)
- XII. Устойчивость движения: метод сравнения. — Киев: Наукова думка, 1991. — 247 с. (соавторы — В. Лакшмикантам, С. Ли́ла)
- XIII. Некоторые задачи механики неавтономных систем. — Белград, Математический институт САНУ, 1992. — 109 с. (соавтор — В.А. Вуйичич)
- XIV. Stability Analysis: Nonlinear Mechanics Equations. — New York: Gordon and Breach Publ., 1995. — 247 p.
- XV. Stability of Motion of Nonautonomous Systems (Method of Limiting Equations). — New York: Gordon and Breach Sci. Publ., 1996. — 255 p. (with J. Kato, A.A. Shestakov)
- XVI. Advances in Nonlinear Dynamics (a multiauthor volume). — Amsterdam: Gordon and Breach Sci. Publ., 1997. — 390 p. (co-editor S. Sivasundaram)
- XVII. Stability by Lyapunov Matrix Functions Method with Applications. — New York: Marcel Dekker, Inc., 1998. — 276 p.
- XVIII. Theory of Practical Stability with Applications (на китайском языке). — Harbin: Harbin Institute of Technology, 1999. — 297 p. (with Sun Zhen qi)
- XIX. Qualitative Methods in Nonlinear Dynamics. Novel Approaches to Liapunov's Matrix Functions. — New York: Marcel Dekker, 2002. — 301 p.
- XX. Stability and Stabilization of Nonlinear Systems with Random Structure. — London and New York: Taylor and Francis, 2002. — 236 p. (with I.Ya. Kats)

- XXI. *Advances in Stability Theory at the End of 20th Century* (a multiauthor volume). — London and New York: Taylor and Francis, 2003. — 340 p. (Edited by A.A. Martynyuk)
- XXII. Практическая устойчивость движения и ее приложения. Второе издание, переработанное и дополненное. — Пекин, www.sciencep.com, 2003 (на китайском языке). — 230 с. (соавтор — Сунь Чжень ци)
- XXIII. Качественный анализ нелинейных систем с малым параметром. — Пекин, www.sciencep.com, 2006 (на китайском языке). — 284 с. (соавтор — Сунь Чжень ци)
- XXIV. *Stability of Motion: The Role of Multicomponent Liapunov Functions*. — London: Cambridge Sci. Publ., 2007. — 329 p.
- XXV. Неточные динамические системы: устойчивость и управление движением. — Пекин, www.sciencep.com, 2011 (на китайском языке). — 237 с. (соавторы — Ю.А. Мартынюк-Черниенко, Сунь Чжень ци)
- XXVI. *Uncertain Dynamical Systems: Stability and Motion Control*. — Boca Raton; London; New York: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2012. — 296p. (with Yu.A. Martynyuk-Chernienko)
- XXVII. Теория устойчивости решений динамических уравнений на временной шкале. — Киев: Феникс, 2012. — 277с.
- XXVIII. *Weakly Connected Nonlinear Systems. Boundedness and Stability of Motion*. — Boca Raton; London; New York: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2013. — 212 p. (with L.N. Chernenetskaya, V.A. Martynyuk)
- XXIX. *Stability Analysis via Matrix Functions Method*. — www.bookboon.com, Section Statistics and Mathematics, 2013, Part I — 262 p., Part II — 130 p.

Приложение Б

Gordon and Breach Science Publishers
and
Taylor and Francis Group, Ltd.

Stability and Control: Theory, Method and Applications

A series of books and monographs on the theory stability and
control

Edited by A.A. Martynyuk and V. Lakshmikantham

Volume 1

Theory of Integro-Differential Equations

V. Lakshmikantham and M. Rama Mohana Rao

Volume 2

Stability Analysis: Nonlinear Mechanics Equations

A.A. Martynyuk

Volume 3

Stability of Motion of Nonautonomous Systems (Method of Limiting
Equations)

J. Kato, A.A. Martynyuk, and A.A. Shestakov

Volume 4

Control Theory and Its Applications

E.O. Roxin

Volume 5

Advances in Nonlinear Dynamics

Edited by S. Sivasundaram and A.A. Martynyuk

Volume 6

Solving Differential Problems by Multistep Initial and Boundary Value Methods

L. Brugnano and D. Trigiante

Volume 7

Dynamics of Machines with Variable Mass

L. Cveticanin

Volume 8

Optimization of Linear Control Systems: Analytical Methods and Computational Algorithm

F.A. Aliev and V.B. Larin

Volume 9

Dynamics and Control

Edited by G. Leitmann, F.E. Udvardia, and A.V. Kryazhinskii

Volume 10

Volterra Equations and Applications

Edited by C. Corduneanu and I.W. Sandberg

Volume 11

Nonlinear Problems in Aviation and Aerospace

Edited by S. Sivasundaram

Volume 12³⁹

Stabilization of Programmed Motion

E.Ya. Smirnov

Volume 13

Advances in Stability Theory an the End of the 20th Century

Edited by A.A. Martynyuk

Volume 14

Dichotomies and Stability in Nonautonomous Linear Systems

Yu.A. Mitropolskii, A.M. Samoilenko, and V.L. Kulik

³⁹The volumes 1–12 was published by Gordon and Breach Science Publishers.

Volume 15

Almost Periodic Solutions of Differential Equations in Banach Spaces

Y. Hino, Y. Naito, Nguen Van Minh, and Jong Son Shin

Volume 16

Functional Equations with Causal Operators

C. Corduneanu

Volume 17

Optimal Control of Growth Wealth of Nations

E.N. Chukwu

Volume 18

Stability and Stabilization of Nonlinear Systems with Random Structure

I.Ya. Kats and A.A. Martynyuk

Volume 19

Lyapunov Methods and Certain Differential Games

V.I. Zhukovskii

Volume 20

Stability of Differential Equations with Aftereffect

N.V. Azbelev and P.M. Simonov

Volume 21

Asymptotic Methods in Resonance Analytical Dynamics

E.A. Grebenikov, Yu.A. Mitropolskii, and Yu.A. Ryabov

Volume 22

Dynamical Systems and Control

Edited by F.E. Udvardia, H.J. Weber, and G. Leitmann

Приложение В

Cambridge Scientific Publishers

Stability, Oscillations and Optimization of Systems

Founder and Editor-in-Chief **A.A.Martynyuk**

Editors: P.Borne, Ecole Centrale de Lille, France
Cesar Cruz-Hernandez, CICESE, Mexico

Modern theory of stability, oscillations and optimization of nonlinear systems developed in response to the practical problems of celestial mechanics and applied engineering has become an integral part of human activity and development at the end of the 20th century.

For a process or a phenomenon, such as atom oscillations or supernova explosion, if a mathematical model is constructed in the form of a system of differential equations, then the investigation is possible either by a direct (numerical as a rule) integration of the equations or by analysis by qualitative methods.

In the 20th century, the fundamental works by Euler (1707–1783), Lagrange (1736–1813), Poincare (1854–1912), Liapunov (1857–1918) and others have been thoroughly developed and applied in the investigation of stability and oscillations of natural phenomena and the solution of many problems of technology.

In particular, the problems of piloted space flights and those of astrodynamics were solved due to the modern achievements of stability theory and motion control. The Poincare and Liapunov methods of qualitative investigation of solutions to nonlinear systems of differential equations in macroworld study have been refined to

a great extent though not completed. Also modelling and establishing stability conditions for microprocesses are still at the stage of accumulating ideas and facts and forming the principles; for examples, the stability problem of thermonuclear synthesis.

Obviously, this is one of the areas for the application of stability and control theory in the 21th century. The development of efficient methods and algorithms in this area requires the interaction and publication of ideas and results of various mathematical theories as well as the co-operation of scientists specializing in different areas of mathematics and engineering.

The mathematical theory of optimal control (of moving objects, water resources, global processes in world economy, etc.) is being developed in terms of basic ideas and results obtained in 1956–1961 and formulated in Pontryagin’s principle of optimality and Bellman’s principle of dynamical programming. The efforts of many scholars and engineers in the framework of these ideas resulted in the efficient methods of control for many concrete systems and technological processes.

Thus, the development of classical ideas and results of stability and control theory remains the principle direction for scholars and experts at modern stage of the mathematical theories. The aim of the international book series *Stability, Oscillations and Optimization of Systems* is to provide a medium for the rapid publications of high quality original monographs in the following areas:

Development of the theory and methods of stability analysis:

- a. Nonlinear systems (ordinary differential equations, partial differential equations, stochastic differential equations, functional differential equations, integral equations, difference equations, etc.).
- b. Nonlinear operators (bifurcations and singularity, critical point theory, polystability, etc.).

Development of up-to-date methods of the theory of nonlinear oscillations:

- a. Analytical methods.
- b. Qualitative methods.

- c. Topological methods.
- d. Numerical and computational methods, etc.

Development of the theory and up-to-date methods of optimization of systems:

- a. Optimal control of systems involving ODE, PDE, integral equations, equations with retarded argument, etc.
- b. Nonsmooth analysis.
- c. Necessary and sufficient conditions for optimality.
- d. Hamilton-Jacobi theories.
- e. Methods of successive approximations, etc.

Applications:

- a. Physical sciences (classical mechanics, including fluid and solid mechanics, quantum and statistical mechanics, plasma physics, astrophysics, etc.).
- b. Engineering (mechanical engineering, aeronautical engineering, electrical engineering, chemical engineering).
- c. Mathematical biology and life sciences (molecular biology, population dynamics, theoretical ecology).
- d. Social sciences (economics, philosophy, sociology).

In the forthcoming publications of the series the readers will find fundamental results and survey papers by international experts presenting the results of investigations in many directions of stability and control theory including uncertain systems and systems with chaotic behavior of trajectories.

It is in this spirit that we see the importance of the “Stability, Oscillations and Optimization of Systems” series, and we would like to thank Cambridge Scientific Publishers, Ltd. for their interest and cooperation in publishing this series.

Volume 1, 2007

Stability of Motions: The Role of Multicomponent Liapunov's Functions

A.A. Martynyuk

*Institute of Mechanics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Volume 2, 2008

Matrix Equations, Spectral Problems and Stability of Dynamic
Systems

A.G. Mazko

*Institute of Mathematics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv*

Volume 3, 2008

Dynamics of Compressible Viscous Fluid

A.N. Guz

*Institute of Mechanics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Volume 4, 2009

Advances in Chaotic Dynamics and Applications

C. Cruz-Hernandez (Ed.)

*Department of Electronics and Telecommunications, Scientific Re-
search and Advanced Studies Center of Ensenada (CICESE), Ense-
nada, Mexico.*

A.A. Martynyuk (Ed.)

*Institute of Mechanics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kiev, Ukraine*

Volume 5, 2011

Stabilization of Linear Systems

G.A. Leonov

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

M.M. Shumafov

Adyghe State University, Maykop, Russia

Volume 6, 2012

Lyapunov Exponents and Stability

N.A. Izobov

*Institute of Mathematics, National Academy of Belarus, Minsk,
Belarus*

Volume 7, 2013

Nonlinear Mathematical Models of Phase-Locked Loops. Stability
and Oscillations

G.A. Leonov and N.V. Kuznetsov

St. Petersburg State University, Russia

University of Jyväskylä, Finland

Приложение Г

Список аспирантов и соискателей, защитивших диссертации кандидата физико-математических наук под руководством А.А.Мартынюка⁴⁰

1. Косолапов В.И., 1979

Второй метод Ляпунова в задаче об устойчивости нелинейных систем с интегрируемым приближением

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.Я. Савченко и к.т.н. В.Ф. Задорожный

2. Оболенский А.Ю., 1980

Критерий устойчивости решений некоторых нелинейных систем

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. М.З. Литвин-Седой и к.ф.-м.н. А.М. Ковалев

3. Лобас Л.Г., 1981

Динамика неголономных систем, моделирующих движение транспортных колесных машин

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Е.И. Харламова и к.ф.-м.н. Э.Х. Назиев

4. Подильчук В.Д., 1983

Устойчивость по Ляпунову и практическая устойчивость систем процессов по двум векторным мерам

⁴⁰Этот список подготовлен и проверен Н.В.Никитиной

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Т.К. Сиразетдинов и к.ф.-м.н. А.О. Игнатьев

5. Вербицкий В.Г.⁴¹, 1984

Структура и оценки областей притяжения динамических систем, моделирующих колесные экипажи

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. О.Ф. Бойчук и к.ф.-м.н. И.И. Хилькевич

6. Кожуховский Н.Н., 1984

Метод функций Ляпунова в задачах нелокального анализа нелинейных систем с первыми интегралами

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.Я. Савченко и к.ф.-м.н. С.П. Сосницкий

7. Каримжанов А., 1985

Развитие второго метода Ляпунова при исследовании устойчивости неустановившихся движений на основе вспомогательных систем

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.А. Шестаков и к.ф.-м.н. А.С. Андреев

8. Чернецкая Л.Н., 1986

Обобщенный вход и оценки устойчивости движений неавтономных многомассовых систем

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. М.З. Литвин-Седой и к.ф.-м.н. П.С. Ковальчук

9. Шегай В.В., 1986

Применение матрицы-функции Ляпунова в теории устойчивости движения

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.Я. Савченко и к.т.н. В.Ф. Задорожный

⁴¹В 1998 г. защитил диссертацию доктора физико-математических наук.

10. Гончаренко В.И., 1986

Устойчивость крупномасштабной механической системы с качением при структурных изменениях

Официальные оппоненты: д.т.н. М.А. Павловский и к.ф.-м.н. С.М. Онищенко

11. Гайвась Б.И.⁴², 1986

Колебания и устойчивость упругих стержней с включениями

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Я.Ф. Каюк и к.ф.-м.н. В.Г. Коломиец

12. Цидыло И.В., 1987

Устойчивость маховичного накопителя на транспортном средстве

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. М.А. Павловский и к.ф.-м.н. П.С. Ковальчук

13. Миладжанов В.Г.⁴³, 1988

Применение матриц-функций Ляпунова при исследовании устойчивости систем с быстрыми и медленными движениями

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Ю.А. Рябов и к.ф.-м.н. В.Г. Коломиец

14. Крапивный Ю.Н., 1988

Способы построения матриц-функций Ляпунова и оценка асимптотической устойчивости крупномасштабных систем

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Л.Ю. Анапольский и к.т.н. В.Ф. Задорожный

15. Кедык Т.В., 1991

Применение метода сравнения для исследования устойчивости гибридных систем

⁴²В 2012 г. защитила диссертацию доктора физико-математических наук.

⁴³В 1993 г. защитил диссертацию доктора физико-математических наук.

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. В.Г. Литвинов и к.ф.-м.н. Д.Я. Хусаинов

16. Бегмуратов К.А., 1993

Иерархические матричные функции Ляпунова и их применение в задачах устойчивости динамических систем

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.К. Лопатин и к.т.н. В.Ф. Задорожский

17. Азимов Р.К., 1993

Анализ устойчивости стохастических систем методом матричных функций Ляпунова

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. И.Я. Кац и к.ф.-м.н. В.Г. Коломиец

18. Лукьянова Т.А., 2002

Достаточные условия по Ляпунову и Лагранжу дискретных во времени систем (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.Г. Мазко и к.ф.-м.н. А.С. Бычков

19. Слынько В.И.⁴⁴, 2002

Способ построения матричнозначных функций Ляпунова в теории устойчивости движения (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. Д.Я. Хусаинов и к.ф.-м.н. В.Ф. Задорожский

20. Двирный А.И., 2005

Критерии устойчивости импульсных систем на основе многокомпонентных функций Ляпунова (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. В.Б. Ларин и к.ф.-м.н. В.И. Гончаренко

⁴⁴В 2009 г. защитил диссертацию доктора физико-математических наук.

21. Лобас В.Л., 2006

Анализ влияния физических и геометрических нелинейностей на динамику двузвенного перевернутого маятника (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. С.М. Онищенко и к.ф.-м.н. Л.А. Крук

22. Хорошун А.С., 2008

Достаточные условия параметрической устойчивости квазилинейных механических систем (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.Г. Мазко и к.ф.-м.н. А.С. Бычков

23. Денисенко В.С., 2009

Условия устойчивости движения нелинейных механических систем, установленные на основе локально-линейных аппроксимаций (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.А. Бойчук и к.ф.-м.н. И.И. Мартычин

24. Лиля Д.М., 2009

Достаточные условия устойчивости крупномасштабных нестационарных механических систем (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.А. Зевин и д.ф.-м.н. Г.П. Пелюх

25. Бабенко С.В., 2011

Устойчивость движения непрерывно-дискретных крупномасштабных механических систем при структурных возмущениях (автореферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. А.А. Бойчук и д.ф.-м.н. В.Е. Слюсарчук

26. Муллажонов Р.В., 2012

Анализ устойчивости некоторых крупномасштабных систем (авторезферат на рус.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. О.М. Дусматов и к.ф.-м.н. И.К. Хайдаров

27. Иванов И.Л., 2014

Связная устойчивость крупномасштабных систем с запаздыванием и импульсным возмущением (авторезферат на укр.)

Официальные оппоненты: д.ф.-м.н. В.Е. Слюсарчук и д.ф.-м.н. Д.Я. Хусаинов

Приложение Д

Список персональных статей

А.А. Мартынюка⁴⁵

Приведем некоторую систематизацию статей по направлениям исследований.

Приближенное интегрирование уравнений [5–7, 9–18, 21, 22, 26, 30, 31, 34, 47].

Неклассические теории устойчивости движения [1–4, 8, 17, 19, 23, 27, 28, 39, 40, 48, 60, 68–70, 75, 86, 121].

Интегральные неравенства и устойчивость [25, 46, 52, 56, 58, 63].

Метод сравнения и усреднение в механике [20, 36, 37, 41, 42, 45, 49, 50, 53, 54, 55, 57, 61, 62, 66, 67, 74, 93, 95, 99, 100, 128].

Устойчивость крупномасштабных систем [29, 32, 33, 35, 43, 71, 72, 127, 132, 138].

Устойчивость решений и предельные уравнения [65, 115, 119, 120].

Метод матричных функций Ляпунова [64, 71, 72, 77, 78, 79–85, 87–90, 92, 94, 96, 97, 98, 104, 105, 108, 110, 111, 113, 122–124, 126, 130, 135, 139, 147].

Динамика слабосвязанных нелинейных систем [32, 33, 35, 37, 43, 51, 56, 101, 103].

⁴⁵Этот список подготовлен и проверен Л.Н. Чернецкой и Ю.А. Мартынюк-Черниенко на основе Zentralblatt MATH CD-ROM.

Устойчивость движения неточных систем [102, 122].

Математические проблемы динамики популяций [116].

Устойчивость решений динамических уравнений [134, 136, 137, 141, 144, 145].

Устойчивость движения гибридных систем [59, 73, 80, 86, 87, 91, 106, 112, 129].

Анализ систем со множеством траекторий [131, 140, 146, 150].

Разные направления. См. следующие статьи: [24, 38, 44, 66, 76, 107, 109, 114, 117, 118, 125, 133, 139, 142, 143, 148, 149].

Дальнейшая детализация и развитие указанных направлений представлено в многочисленных статьях, выполненных с соавторами (см. реферативные журналы: “Zentralblatt MATH” and “Mathematical Review”).

1. To the stability of transient motion on a given interval of time. *Prikl. Mekh.* **3**(5) (1967) 121–125. [Russian]
2. Statistical estimate of stability probability of motion on a given interval of time. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.5, (1967) 443–445. [Russian]
3. On the stability in finite interval of systems with delay. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A.*, No.8, (1969) 165–167. [Russian]
4. Estimate of transient processes in an engine with non-linear elements. *Theory of Mechanisms and Engines*, No.4, (1969) 338–341. [Russian]
5. About the stability of approximate solutions of nonlinear systems. *Prikl. Mekh.* **5**(12) (1969) 39–46. [Russian]
6. To the estimates of N.G. Chetaev of approximate integration. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A.*, No.4, (1969) 338–341. [Russian]

7. On construction of solutions of a dynamical system in the domain of asymptotic stability. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR. Series A.*, No.11, (1969) 1014–1018.
8. About the stability under persistent perturbation which is bounded in the mean. *Math. Phys.*, No.6, (1969) 126–131.
9. Stability of approximate solutions of nonlinear systems and some adjacent questions. In: *Proc. V Intern. Conference on Nonlin. Oscillations.* (Eds.: N.N. Bogoliubov and Yu.A. Mitropolskii), Naukova Dumka, Kiev, 1970, P. 333–340. [Russian]
10. On construction of solution of differential equation in the domain of asymptotic stability. *Ukr. Mat. Zh.* **22**(3) (1970) 403–412. [Russian]
11. Polynomial approximation of solution of a nonlinear equation. *Ukr. Mat. Zh.* **22**(4) (1970) 557–563. [Russian]
12. A principle of packet the power of input. *Dokl. Acad. Nauk Ukr.SSR. Series A.*, No.10, (1970) 819–823. [Russian]
13. About a realization of a rapidly decreasing process of solution of ordinary differential equations and some applications. *Ukr. Mat. Zh.* **22**(6) (1970) 734–748. [Russian]
14. To one method of investigation of mechanical systems with distributed parameters. *Prikl. Mekh.* **6**(12) (1970) 97–103. [Russian]
15. Some questions of the theory of stability of approximate solution and differential approximation. *Math. Phys.* **7** (1970) 129–139. [Russian]
16. On construction of integral matrices. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.1, (1971) 26–31. [Russian]
17. Stability of systems with random parameters on finite interval and differential inequalities. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.5, (1971) 462–465. [Russian]

18. On stability of motions describing a parametric expansion. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.11, (1971) 980–983. [Russian]
19. About a test of stability of solutions to nonlinear differential equations. *Ukr. Mat. Zh.* **23**(2) (1971) 253–257. [Russian]
20. The averaging method and the comparison principle in the technical theory of motion stability. *Prikl. Mekh.* **7**(9) (1971) 64–69. [Russian]
21. To the problem of stability of analytical motions. *Ukr. Mat. Zh.* **23**(4) (1971) 536–542. [Russian]
22. On some questions of stability and integrating in mechanics. *Math. Phys.* **9** (1971) 80–89. [Russian]
23. A theorem on instability in the bounded systems with delay. In: *Differential-Difference Equations*. Inst. of Mathematics, Kiev, 1971, P. 40–44. [Russian].
24. On the method of R -functions in the problems of stability and specialized formation. *Math. Phys.* **11** (1972) 69–82. [Russian]
25. Inequalities of stability of the systems unsolved with respect to highest derivative. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.2, (1972) 130–134. [Russian]
26. On an iterated formula of constructing Liapunov functions. *Ukr. Mat. Zh.* **24**(2) (1972) 255–260. [Russian]
27. About technical stability with respect to a part of variables. *Prikl. Mekh.* **8**(2) (1972) 87–91. [Russian]
28. On technical stability of complex systems. *Cybernetics and Comput. Techn.*, No.15, (1972) 58–64. [Russian]
29. On stability of many-dimensional system. In: *Analytical and Qualitative Methods of the Theory of Differential Equations*. Inst. Mathem. AN USSR, Kiev, 1972, P. 158–174. [Russian]

30. About a realization of A.M. Liapunov's method of integrating linear equations. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.4, (1972) 329–334. [Russian]
31. On construction of Liapunov's functions. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.7, (1972) 623–626. [Russian]
32. On instability of equilibrium state of many-dimensional system which consists of "neutral" unstable subsystems. *Prikl. Mekh.* **8**(6) (1972) 77–82. [Russian]
33. A theorem of Liapunov type stability of many-dimensional system. *Ukr. Mat. Zh.* **24**(4) (1972) 532–537. [Russian]
34. About approximation of solutions of linear systems in Banach space. *Different. Equat.* **8**(11) (1972) 1988–1999. [Russian]
35. The stability of a multidimensional system. In: *Analytic and Qualitative Methods of the Theory of Differential Equations*. Inst. Math. Akad. Nauk Ukr. SSR, Kiev, 1972, P. 158–174. [Russian]
36. The averaging method in the stability theory. *Zag. Drgan. Nielin.*, No.14, (1973) 71–79. [Russian]
37. The averaging method in the theory of stability of motion. *Nonlinear Vibration Problems*. In: *Proc. Sixth Internat. Conf. Nonlinear Oscillations, Poznań, 1972, Part I*. PWN–Polish Sci. Publ., Warsaw, 1973, Vol.14, P. 71–79. [Russian]
38. Stability of coupled systems of nonlinear differential equations with delayed argument. *Soviet Automat. Control* **6** (1973) 10–15. [Russian]
39. The finite stability of a motion on an infinite time interval. *Math. Phys.* **13** (1973) 55–59. [Russian]
40. Stability on a finite interval under constantly acting perturbations. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, (1973) 920–922. [Ukrainian]

41. The stability of a standard system with constantly acting perturbations. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, (1973) 406–408. [Ukrainian]
42. The stability of a standard system under constantly acting perturbations. *Math. Phys.* **16** (1974) 35–39. [Russian]
43. A study of the stability of composite systems that are composed of neutrally stable subsystems. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, No.10, (1974) 125–128.
44. The stability of systems with perturbations that evolve. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, No.7, (1975) 611–614. [Ukrainian]
45. A theorem on the stability of a nonlinear system with a singular linear approximation. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, No.5, (1975) 409–411. [Ukrainian]
46. Integro-differential inequalities in the theory of the stability of motion. *Dokl. Akad. Nauk Ukr. SSR, Series A*, No.6, (1976) 529–532. [Russian]
47. A qualitative and numerical analytic study of stability of motion. *Prikl. Mekh.* **13**(10) (1977) 87–93. [Russian]
48. Technical stabilization of controlled motions. *Math. Phys.*, No.24, (1978) 22–27. [Russian]
49. A theorem on the averaging principle in nonlinear mechanics. *Prikl. Mekh.* **14**(10) (1978) 129–132. [Russian]
50. A theorem of the type of first averaging Bogoljubov theorem. *Dokl. Akad. Nauk* **241**(2) (1978) 279–281. [Russian]
51. Development of the method of Liapunov functions in the theory of motion stability of complex systems. *Prikl. Mekh.* **15**(10) (1979) 3–23. [Russian]
52. The Liapunov–Čaplygin comparison principle for standard systems. *Math. Phys.*, No.25, (1979) 49–53. [Russian]

53. The averaging principle in nonlinear mechanics. *Prikl. Mekh.* **15**(8) (1979) 80–86. [Russian]
54. The Čaplygin-Liapunov comparison principle in nonlinear mechanics. *Teor. Primen. Meh.*, No.5, (1979) 85–90. [Russian]
55. Generalization of the second theorem of the averaging Bogoljubov's principle. *Dokl. Akad. Nauk* **249**(1) (1979) 46–48. [Russian]
56. Stability of motion in the neutral case with increasing perturbations. In: *Asymptotic methods in the theory of nonlinear oscillations*. (Proc. All-Union Conf. Asymptotic Methods in Nonlinear Mech., Katsiveli, 1977). Naukova Dumka, Kiev, 1979, P. 86–92. [Russian]
57. The principle of comparison and averaging in systems with fast and slow motions. *Dokl. Akad. Nauk* **253**(6) (1980) 1307–1310. [Russian]
58. Method of integral inequalities in the theory of stability of motion. *Soviet Appl. Mech.* **16**(4) (1980) 267–281.
59. Stability and instability of systems of processes with respect to two multivalent measures. *Soviet Appl. Mech.* **17**(2) (1981) 184–189.
60. Practical stability and stabilization of control processes. *Soviet Appl. Mech.* **17**(10) (1981) 859–873.
61. Stability of motions in nonlinear mechanics. *Dokl. Akad. Nauk* **264**(5) (1982) 1073–1077. [Russian]
62. The averaging method and optimal stabilization of motions of nonlinear systems. *Dokl. Akad. Nauk* **263**(5) (1982) 1054–1057. [Russian]
63. The comparison method in a problem on the continuous dependence on the parameter. *Differents. Uravn.* **18**(12) (1982) 2188–2190. [Russian]

64. The Lyapunov matrix-function. *Nonlin. Anal.* **8**(10) (1984) 1223–1226.
65. Some stability problems of nonintegrable dynamical systems (A review). *Soviet Appl. Mech.* **20**(6) (1984) 497–511.
66. The inclusion principle for standard systems. *Dokl. Akad. Nauk* **276**(1) (1984) 34–37. [Russian]
67. Method of averaging and optimal stabilization of motion of large scale systems. In: *Real Time Control of Large Scale Systems*. Univ. of Patras, Patras, 1984, P. 228–237.
68. Methods and problems of the practical stability of motion theory. *Zag. Drgan. Nielin.*, No.22, (1984) 9–46.
69. Liapunov's function method in the problem on practical stability. *Zag. Drgan. Nielin.*, No.22, (1984) 47–68.
70. Method of comparison in the theory of practical stability. *Zag. Drgan. Nielin.*, No.22, (1984) 69–89.
71. On the Lyapunov matrix-function and stability of motions. *Dokl. Akad. Nauk* **280**(5) (1985) 1062–1066. [Russian]
72. On application of the Lyapunov matrix-functions in the theory of stability. *Nonlin. Anal.* **9**(12) (1985) 1495–1501.
73. The Lyapunov matrix function and stability of hybrid systems. *Prikl. Mekh.* **21**(4) (1985) 89–96. [Russian]
74. Scalar comparison equations in the theory of motion stability. *Prikl. Mekh.* **21**(12) (1985) 3–21. [Russian]
75. On practical stability and optimal stabilization of controlled motion. In: *Mathematical Control Theory*. Banach Center Publ., PWN, Warsaw, Vol.14, 1985, P. 383–400.
76. To the theory of stability of Hamiltonian systems. *Teor. Pri-men. Meh.*, No.11, (1985) 101–108.

77. Liapunov matrix-function and stability theory. In: *Proc. IMACS-IFAC Symp.* IDN, Villeneuve d'Ascq, 1986, P. 261–265.
78. Uniform asymptotic stability of a singularly perturbed system based on the Lyapunov matrix-function. *Dokl. Akad. Nauk* **287**(4) (1986) 786–789. [Russian]
79. Expansion of the phase space of dynamical systems and the problem of stability. *Prikl. Mekh.* **22**(12) (1986) 10–25. [Russian]
80. The Lyapunov matrix-function and stability of hybrid systems. *Nonlin. Anal.* **10**(12) (1986) 1449–1457.
81. The development of direct Lyapunov method for singularly-perturbed systems on the basis of matrix-functions. In: *Proceedings of the Eleventh International Conference on Nonlinear Oscillations*. Janos Bolyai Math. Soc., Budapest, 1987, p. 149–156.
82. Stochastic matrix-valued Lyapunov function and its application. *Stochast. Anal. Appl.* **5**(4) (1987) 395–404.
83. Extension of state space of dynamical systems and the problem of stability. In: *Differential Equations: Qualitative Theory*. North-Holland, Amsterdam-New York, 1987, P. 711–750.
84. Uniform asymptotic stability of a singularly perturbed system via the Lyapunov matrix-function. *Nonlin. Anal.* **11**(1) (1987) 1–4.
85. A stochastic matrix Lyapunov function and its application. *Dokl. Akad. Nauk* **299**(1) (1988) 46–49. [Russian]
86. Practical stability conditions for hybrid systems. In: *Proc. 12th IMACS Congress*, Vol.1, 1988, P. 344–347.
87. Application of Lyapunov matrix-functions in studying the motion of systems with lumped and distributed parameters. *Teor. Primen. Mekh.* **14** (1988) 73–84. [Russian]

88. On matrix Lyapunov function for stochastic dynamical systems. In: *Computing and Computers for Control Systems* (Paris, 1988), Baltzer, IMACS Ann. Comput. Appl. Math., Basel, Vol.4, 1998, P. 211–214.
89. The Lyapunov hierarchical matrix function and stability under structural perturbations. *Dokl. Akad. Nauk* **305**(1) (1989) 41–44. [Russian]
90. Stability of stochastic singularly perturbed systems. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.7, (1989) 55–57. [Russian]
91. Practical stability of hybrid systems. *Prikl. Mekh.* **25**(2) (1989) 101–107. [Russian]
92. Hierarchical matrix Lyapunov function. *Differential and Integral Equat.* **2**(4) (1989) 411–417.
93. On the averaging method for multifrequency systems. *Dokl. Akad. Nauk Ukr.SSR, Series A*, No.3, (1990) 60–61. [Russian]
94. Analysis of stability problems via matrix Lyapunov functions. *J. Appl. Math. Stochastic Anal.* **3**(4) (1990) 209–226.
95. Boundedness of solutions of nonlinear systems with small perturbations. *Dokl. Akad. Nauk* **317**(5) (1991) 1055–1058. [Russian]
96. Analysis of the stability of nonlinear systems on the basis of Lyapunov matrix functions (A survey). *Prikl. Mekh.* **27**(8) (1991) 3–15. [Russian]
97. A new direction in the method of matrix Lyapunov functions. *Dokl. Akad. Nauk* **319**(3) (1991) 554–557. [Russian]
98. A theorem on polystability. *Dokl. Akad. Nauk* **318**(4) (1991) 808–811. [Russian]
99. A theorem on instability under small perturbation. *Dokl. Akad. Nauk of Ukraine*, No.6, (1992) 14–16.

100. Stability theorem for nonautonomous equations with small perturbations. *Dokl. Akad. Nauk of Ukraine*, No.4, (1992) 7–10.
101. On the polystability of motion with respect to some variables. *Dokl. Akad. Nauk* **324**(1) (1992) 39–41. [Russian]
102. Stability analysis with respect to two measures of systems under structural perturbations. *Different. Equat. Dynam. Systems* **1**(3) (1993) 257–265.
103. Exponential stability with respect to some variables. *Dokl. Akad. Nauk* **331**(1) (1993) 17–19. [Russian]
104. On the matrix comparison method in the theory of motion stability. *Prikl. Mekh.* **29**(10) (1993) 116–122. [Russian]
105. Exponential polystability of separating motions. *Dokl. Akad. Nauk* **336**(4) (1994) 446–447. [Russian]
106. On exponential polystability of motion. *Teor. Primen. Meh.* **20** (1994) 143–151. [Russian]
107. On some applications of the contraction principle. *Dokl. Akad. Nauk* **339**(3) (1994) 304–306. [Russian]
108. Lyapunov matrix functions and stability with respect to measures of impulsive systems. *Dokl. Akad. Nauk* **338**(6) (1994) 728–730. [Russian]
109. On a generalization of Richardson’s model of the arms race. *Dokl. Akad. Nauk* **339**(1) (1994) 15–17. [Russian]
110. Qualitative analysis of nonlinear systems by the method of matrix Lyapunov functions. Second Geoffrey J. Butler Memorial Conference in Differential Equations and Mathematical Biology (Edmonton, AB, 1992). *Rocky Mountain J. Math.* **25**(1) (1995) 397–415.
111. Aggregation forms in the investigation of the stability of motion of large-scale systems. Stability criteria (A survey). *Prikl. Mekh.* **31**(9) (1995) 3–14. [Russian]

112. Exponential polystability of separating motions. *Ukr. Mat. Zh.* **48**(5) (1996) 642–649. [Russian]
113. Aggregation forms of nonlinear systems. Domains of asymptotic stability. (A survey). *Prikl. Mekh.* **32**(4) (1996) 3–19. [Russian]
114. A contraction principle. In *Advances in Nonlinear Dynamics*. (Eds.: S. Sivasundaram and A.A. Martynyuk). Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam, 1997, P. 99–105.
115. On an application of limit equations. *Dokl. Akad. Nauk* **353**(1) (1997) 20–22.
116. On the boundedness with respect to two measures of solutions of replicator equations. *Dokl. Akad. Nauk* **353**(2) (1997) 155–157. [Russian]
117. On the stability of discrete systems with structural perturbations. *Prikl. Mekh.* **33**(4) (1997) 82–88. [Russian]
118. On integral and Lipschitz stability of motion. *Ukr. Mat. Zh.* **49**(1) (1997) 77–83. [Russian]
119. On an idea by G.E. Pukhov. *Engineering Simulation* **14**(4) (1997) 521–525.
120. A survey of some classical and modern developments of stability theory. *Nonlin. Anal.* **40** (2000) 483–496.
121. On certain results of development of theories of motion: classical and modern. *Prikl. Mekh.* **37**(10) (2001) 44–60.
122. Stability analysis of continuous systems under structural perturbations. *Prikl. Mekh.* **38**(7) (2002) 25–52. [Russian]
123. On the method of Liapunov matrix functions for the equations in Banach space. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine*, No.7, (2002) 50–54. [Russian]
124. Matrix Liapunov functions and stability analysis of dynamical systems. In: *Advances in Stability Theory at the End of 20th*

Century. (Ed.: A.A. Martynyuk). Taylor and Francis, London and New York, 2003, P. 135–151.

125. On stability of motion of discontinuous dynamical systems. *Dokl. Akad. Nauk* **397**(3) (2004) 308–312. [Russian]
126. Matrix Liapunov's functions method and stability analysis of continuous systems. *CUBO. A Math. J.* **6**(4) (2004) 209–257.
127. Direct Liapunov's matrix functions method and overlapping decomposition of large scale systems. *Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems* **11** (2004) 205–217.
128. Stability analysis by comparison technique. *Nonlin. Anal.* **62** (2005) 629–641.
129. Stability of dynamical systems in metric space. *Nonlinear Dynamics and Systems Theory* 5(2) (2005) 157–167.
130. To the theory of direct Liapunov's method. *Dokl. Acad. Nauk* 406 (3) (2006) 309–312. [Russian]
131. On stability of set trajectories of nonlinear dynamics. *Dokl. Acad. Nauk* 414 (3) (2007) 299–303. [Russian]
132. On polydynamics of nonlinear systems on time scales. *Dokl. Acad. Nauk* 414 (4) (2007) 455–458. [Russian]
133. Stability analysis of large-scale functional differential systems. *Ukr. Math. J.* **59** (3) (2007) 87–98. [Russian]
134. General problem on polydynamics on time scales *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine.* (1) (2008) 7–13. [Russian]
135. On comparison principle for matrix differential equations. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine.* (12) (2008) 28–33. [Russian]
136. On exponential stability dynamic systems on time scales. *Dokl. Acad. Nauk* 421 (4) (2008) 312–317. [Russian]
137. An exploration of polydynamics on nonlinear equations on time scales. *ICIC Express Lett.* 2 (2) (2008) 155–160.

138. Novel trends in the theory of direct Liapunov method. In: Advances in Nonlinear Analysis: Theory, Methods and Applications (Eds.: S. Sivasundaram et al.). Cambridge Scientific Publishers, Cambridge, 2008, 221–232.
139. Criterion of uniform stability of nonlinear systems in the hole. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine*. (1) (2009) 35–39. [Russian]
140. Comparison principle for a set differential equation with robust causal operator. *Dokl. Acad. Nauk* 427 (6) (2009) 750–753. [Russian]
141. On instability solutions of dynamic equations on time scales. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (10) (2009) 21–26. [Russian]
142. On direct Liapunov method for equations with fractional derivative. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine*. (3) (2010) 33–34. [Russian]
143. On a mathematical model of world dynamics and sustainable development. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine*. (7) (2010) 16–21. [Russian]
144. Exponential stability on time scales under structural perturbations. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (9) (2010) 24–29. [Russian]
145. On instability of solutions of dynamic equations on time scales. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (10) (2010) 21–26. [Russian]
146. On stability of the set impulsive equations. *Dokl. Acad. Nauk* 436 (5) (2011).
147. Criterion of stability of nonlinear monotone systems and its applications.(Survey). *Prikl. Mekh.* **47**(5) (2011) 3–67.[Russian]
148. Stability in the models of real world phenomenon. *Nonlinear Dynamics and Systems Theory*.(Survey) **11**, (1) (2011) 7–52.
149. On stabilization of delay systems by impulsive perturbation. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (9) (2012) 62–65. [Russian]

150. Stability of motion under interval initial data. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (1) (2013) 24–29. [Russian]
151. Instability of motion under interval initial data. *Dokl. Nats. Acad. Nauk of Ukraine* (11) (2013) 55–60. [Russian]
152. Об устойчивости импульсной системы с последствием относительно двух мер. *Nonlinear Oscillations* **16**, (4) (2013) 538–556. [Russian]
153. Direct Lyapunov method on Time scales. *Communications in Applied Analysis* **17**, (3&4) (2013) 483–502.

Список моих статей с соавторами (аспирантами, иностранными учеными, учеными бывшего СССР и Украины) содержит 249 названий.

Именной указатель

- Абетс П. (Habets P.), 34
Азбелев Н.В., 26, 33, 35, 92, 93, 108
Азимов Р.К., 117
Александров А.П., 55
Александров А.Ю., 8, 33, 35
Алексеев В.М., 29
Алиев Ф.А., 107
Анапольский Л.Ю., 116
Анашкин О.В., 32
Андреев А.С., 36, 115
Антосиевич Н.А. (Antosiewicz N.A.), 29, 38
Артштейн Ц. (Artstein Z.), 35, 36
Аулбах Б. (Aulbach B.), 45, 82
- Бабенко С.В., 118
Барбашин Е.А., 27
Бартон Т.А. (Burton T.A.), 40, 50, 76, 82
Бебутов М.В., 36
Бегмуратов К.А., 45, 117
Бейли Ф.Н. (Bailey F.N.), 34
Беллман Р. (Bellman R.), 29, 33
Биисак П.Р. (Beesack P.R.), 29
Бихари И.А. (Bihari I.A.), 29
Боголюбов Н.Н., 19, 22, 31
Богуш В. (Bogusz W.), 14
Бойчук А.А., 118, 119
Бойчук О.Ф., 78, 115
Борн П. (Borne P.), 5, 69, 76, 82, 90, 109
Бохнер М. (Bohner M.), 82
Бругнано Л. (Brugnano L.), 107
Бугаенко Г. А., 11, 89
- Бурланд Ф.Дж. (Burland F.J.), 39
Бусленко Н.П., 34
Бычков А.С., 117, 118
- Ван Ленн (Wang Lian), 78, 79
Ванг К. (Wang K.), 45
Вардле Дж. (Wardle J.), 82, 90
Васильев С.Н., 17, 34, 82
Ватсала А. (Vatsala A.), 41, 45
Вебер Г.Дж. (Weber G.J.), 108
Вегнер Б. (Wegner B.), 82
Вербицкий В.Г., 115
Верхалст Ф. (Verchalst F.), 32
Визентин Ф. (Visentin F.), 36
Винер Н. (Wiener N.), 52, 91
Витсенхаузен Х.С. (Witsenhau-
sen H.S.), 43
Вреллис П. (Wrellis P.), 84
Ву Й. (Wu J.) 82
Ву Конг-ксин (Wu Kong-
ksin), J. Wu 80
Вуйичич В. А. (Vujčić V.A.), 8, 37,
65, 66, 104
Вукобратович М. (Vukobratovi-
ch M.), 66
- Гайвась Б.И., 116
Гарниш Д. (Garnish D.), 72
Говорухин С., 53
Голубенцев А.Н., 13
Гончар А.А., 2, 17
Гончаренко В.И., 116, 118
Грамматикопуолос А. (Grammati-
kopoulos A.), 84

- Грамматикопуолос М.К. (Grammatikopuolos M.K.), 58, 84
 Гранин Д., 7
 Гребеников Е.А., 108
 Груйич Л.Т. (Gruitich Lj.T.), 103
 Гу Б. (Hu B.), 45
 Губарев В., 53
 Гузь А.Н., 18, 76, 93, 112
 Гумилев Н.С., 10
 Гutowский Р. (Gutowski R.), 3, 19, 23, 29, 37, 103
- Д'Анна А. (D'Anna A.), 32, 36
 Двирный А.И., 117
 Деви В. (Devi V.J.), 73
 Демидович Б.П., 17
 Денисенко В.С., 118
 Дерр М. (Derr M.), 82
 Джалалов Е.Е. (Dshalalow J.H.), 1, 8, 73, 82
 Джонсон Р.А. (Johnson R.A.), 36
 Джорджевич М.З. (Djordjević M.Z.), 38
 Дубошина Г.Н., 13
 Дусматов О.М., 119
 Дяденко Н.С., 16
- Есус Ф.Д.С. (Jesus F.D.C.), 82
- Жалило А.И., 16
 Жижченко А.Б., 16
 Жук А.П., 8
 Жуковский В.И., 108
- Задорожный В.Ф., 13, 114–117
 Зальгин С.П., 53
 Зевин А.А., 118
 Зубов В.И., 17, 25, 35, 76
- Иванов И.Л., 119
 Игнатъев А.О., 115
 Изобов Н.А., 17, 112
 Икеда М. (Ikeda M.), 41, 82
- Исаев В., 89
- Йе Х. (Ye H.), 45
 Ёонг С.С. (Jong Son Shin), 108
 Ёошизава Т. (Yoshizawa T.), 36, 76
- Калашников В.В., 34
 Калиновская В., 20
 Каримжанов А., 36, 40, 115
 Като Дж. (Kato J.), 36, 104, 106
 Кац И.Я., 104, 108, 117
 Каюк Я.Ф., 116
 Кедык Т.В., 116
 Кильчевский Н.А., 12
 Клейн Ф., 92
 Ковалев А.М., 114
 Коваленко И.Н., 34
 Ковальчук П.С., 115, 116
 Кожуховский Н.Н., 115
 Колмогоров А.Н., 4, 74
 Коломиец В.Г., 116, 117
 Кордуняну К. (Corduneanu C.), 33, 82, 107, 108
 Корлесс М. (Corless M.), 41
 Косолапов В. И., 32, 40, 114
 Котик Ф.Г., 95
 Котик Т.Ф., 96
 Крапивный Ю.Н., 116
 Красовский Н.Н., 11, 27
 Крейн М.Г., 21
 Крон Г. (Kron G.), 33
 Крук Л.А., 118
 Круз-Хернандес Ц. (Cruz-Hernandez C.), 5, 82, 90, 109, 112
 Крылов Н.М., 3, 22, 31, 32
 Кряжимский А.В., 107
 Кулик В.Л., 107
- Лаврентьев М.А., 2, 17
 Ладде Г. (Ladde G.), 69
 Лакшмикантам В. (Lakshmikantham V.), 4, 30, 38, 41, 72, 82, 100, 103, 104, 106

- Лалуа М. (Laloy M.), 34
 Ларин В.Б., 41, 107, 118
 ЛаСаль Дж.П. (LaSalle J.P.), 27, 35
 Левашов В.К., 66
 Лейтманн Дж. (Leitmann G.), 41, 107, 108
 Леонов Г.А., 112, 113
 Лефшец С. (Lefschetz S.), 27
 Ли Б. (Lee B.), 20
 Лила Д.М., 118
 Лила С. (Leela S.), 4, 30, 72, 103, 104
 Литвин-Седой М.З., 30, 52, 114, 115
 Литвинов В.Г., 117
 Лифшиц Е., 49
 Лобас В.Л. 118
 Лобас Л.Г., 103, 114
 Лопатин А.К., 117
 Лукьянова Т.А., 42, 117
 Любищев А.А., 7
 Ляпунов А.М., 27, 37, 48, 65, 79, 88
- Мазко А.Г., 82, 112, 117, 118
 Малдауни Дж. (Muldowney J.), 82
 Мартынюк А.А., 35, 107, 109
 Мартынюк А.Г., 1, 10, 96
 Мартынюк В.А., 40, 105
 Мартынюк Г.О., 95
 Мартынюк Т.Ф., 10
 Мартынюк-Черниенко Ю.А., 41, 105
 Мартычин И.И., 118
 Марченко В.Г., 89
 Маруня П.Е., 10
 Матросов В.М., 2, 17, 33, 34, 66
 Мельников Г.И., 33, 34, 93
 Миладжанов В.Г., 32, 45, 116
 Миллер Р.К. (Miller R.K.), 2, 23
 Миллионщиков В.М., 17
 Минг Н.В. (Minh Nguyen Van), 108
- Митропольский Ю.А., 2, 5, 13, 19, 32, 81, 93, 107, 108
 Мишел А.Н. (Michel A.N.), 2, 23, 45, 69
 Мищенко Е.Ф., 2, 17
 Моисеев Н.Д., 14, 27
 Монн Фан Хунг, 78
 Москалюк А.В., 15
 Му-чу (Mu-qiю), 78, 79
 Муллажонов Р.В., 119
 Мур Р.Е. (Moore R.E.), 46
 Мураками С. (Murakami S.), 36
 Мурти К. (Murthy K.), 73
- Назиев Э.Х., 114
 Найто Й. (Naito Y.), 108
 Нерсесов С.Г. (Nersesov S G.), 45
 Никитина Н.В., 47, 103
 Никольский С.М., 2, 17
 Нэш В. (Nash V.), 5, 81
- Оболенский А.Ю., 35, 114
 Олас А. (Olas A.), 29
 Олейник Б.И., 54
 Олех Ч. (Olech Ch.), 20, 76
 Омату С. (Omatu S.), 82
 Онищенко С.М., 116, 118
 Ота Й. (Ohta Y.), 41
- Павловский М.А., 116
 Партуш А. (Partusch A.) 82
 Патон Б.Е., 15, 16
 Пеглау Б.-С. (Peglau B.-S.) 82
 Пелюх Г.П., 118
 Пенг Ши (Peng Shi), 82
 Перестюк Н.А., 44
 Писсарро К.Ж. (Pissarro C.J.), 24
 Платонов А.В., 34, 35
 Подильчук В.Д., 37, 114
 Поляхов Н.Н., 18
 Пуанкаре А. (Poincaré H.), 25
 Пухов Г.Е., 27, 70

- Радзишевский Б. (Radziszewski B.), 29
 Рама Могана Рао (Rama Mohana Rao), 106
 Расшивалова С.Н., 42, 82
 Рахманова И.И., 71
 Резниковский Т.П., 25
 Риббенс-Павелла М. (Ribbens-Pavella M.), 28, 103
 Ричардс П.Б. (Richards P.B.), 25
 Розов Н.Х., 17
 Роксин Э.О. (Roxin E.O.), 106
 Руш Н. (Rouche N.), 34
 Рябов Ю.А., 32, 108, 116
- Саари Д.Г. (Saari D.G.), 25
 Савин Г.Н., 13
 Савченко А.Я., 114, 115
 Самарский А.А., 69
 Самойленко А.М., 44, 107
 Сандберг И.В. (Sandberg I.W.), 107
 Секефальви-Надь Б. (Sz.-Nagy B.), 36, 77
 Селл Ж.Р. (Sell G.R.), 36
 Сенека А.Л., 7
 Сибирский К.С., 36
 Сивасундарам С. (Sivasundaram S.), 73, 82, 104, 106, 107
 Симонов П.М., 108
 Сиразетдинов Т.К., 115
 Сковронски Я.М. (Skowronski J.M.), 14
 Слынько В.И., 117
 Слюсарчук В.Е., 119
 Смирнов Е.Я., 107
 Соколов Ю.Д., 13
 Сокольников М. (Sokolnitsky M.), 67
 Сосницкий С.П., 115
- Ставрулакис И.П. (Stavroulakis I.P.), 8, 58, 82, 83
 Старжинская Т.Н., 53
 Старжинская Ю.Г., 8, 53
 Старжинский В.М., 19, 30, 51, 53, 88, 93
 Стеванович-Хедрих К. (Stevanovich-Hedrich K.), 66
 Страззабоско Б. (Strazzabosco B.), 82
 Сунь Чжень ци (Sun Zhen qi), 5, 8, 78, 80, 104, 105
- Тео К.Л. (Teo K.L.), 82
 Тридженте Д. (Trigiante D.), 107
- Удвадия Ф.Е. (Udwadia F.E.), 107, 108
 Ульянов В.И. (Ленин), 61
- Фаркаш М. (Farkash M.), 77
 Фенг Юнг-джин (Feng Yung-jing), 80
 Филатов А.Н., 32
 Финк А.М. (Fink A.M.), 36
 Франк П.М. (Frank P.M.), 53, 70
 Фрийдман Г. (Freedman H.I.), 4, 42, 74, 75, 82
- Хаберман Р. (Haberman R.), 39
 Хаддад В.М. (Haddad W.M.), 45
 Хайдаров И.К., 119
 Харламова Е.И., 114
 Хатвани Л. (Hatvani L.), 36
 Хильгер С. (Hilger S.), 45
 Хилькевич И.И., 115
 Хино Й. (Hino Y.), 36, 108
 Хиппель П.Б. фон (Chippel P.B. von), 76, 82
 Хорошун А.С., 118
 Храмов А.Ю., 88
 Хукухара М. (Hukuhara M.), 41
 Хусаинов Д.Я., 117, 119

- Цветичанин Л. (Cveticanin L.), 66,
107
Цидыло И.В., 116
- Челабойна В.С. (Chellaboina V.S.),
45
Чен Й.-Х. (Chen Ye-Hwa), 41, 82
Чернецкая Л.Н., 27, 32, 40, 52, 105,
115
Черниенко А.Н., 66, 77
Четаев Н.Г., 12, 27, 48
Чукву Е.Н. (Chukwu E.N.), 108
- Шегай В.В., 115
Шестаков А.А., 36, 104, 106, 115
Шильяк А. (Siljak A.), 62
Шильяк Д.Д. (Šiljak D.D.), 2, 8, 23,
33, 39, 41, 45, 59
Шкляр И.В., 10
Шредер Дж. (Schröder J.), 33
Шумафов М.М., 112
- Щагина Н.М., 82
- Эшби Р. (Ashby W.R.), 26
- Ю Хонг (Yu Hong), 80
- Ян Ши-кин (Jan Sci-kin), 79
Ярузельский В. (Jaruselsky W.), 20

Науково-популярне видання

Мартинюк Анатолій Андрійович

ОГЛЯНЬМОСЯ БЕЗ ГНІВУ ТА БЕЗ БАЙДУЖОСТІ

(англ. та рос. мовами)

Редактор *Т.Г. Міцерук*

Оригінал-макет виготовлено в редакції журналу
«Nonlinear Dynamics and Systems Theory»

Комп'ютерна верстка *Л.М Чернецька*

Обкладинка *О.М Чернієнко*

Видавець і виготовлювач «Видавництво «Фенікс»

Віддруковано на власному обладнанні

Св-во суб'єкта видавничої справи ДК № 271 від 07.12.2000 р.

03680, м. Київ, вул. Шутова, 13 б

www.fernprint.com.ua

Підписано до друку 14.10.14. Формат 70x100 ^{1/16}

Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 12,03.

Зам . N214-168. Наклад 100 примірників.