



## АВТОБИОГРАФИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ОЧЕРК (к 60-летию со дня рождения)

Ю. И. Сапронов

Родился я 6 мая 1947 года в г. Уссурийске Приморского края, в семье военнослужащего. Отрезок моей жизни “от нуля” до возраста десяти с половиной лет прошел в военных гарнизонах Приморья и оставил в памяти самые яркие воспоминания о великолепной природе Приморья и о нелегком “гарнизонном” быте офицерских семей. До середины четвертого класса учился в сельской школе с. Новонежино Шкотовского района, рядом с которым был расположен наш последний (из тех, в которых жила наша семья — родители, старший брат и я) гарнизон. Каждый день приходилось преодолевать расстояние от дома до школы примерно в 1,5—2 км., переходя при этом по деревянному мосту через небольшую речку под названием “Кангауз”. Во время осенних муссонных дождей эта речушка превращалась в грозно ревущий и мощно бушующий горный поток, сносящий все на своем пути, в том числе и наш деревянный мост. Такой разгул стихии происходил ежегодно в течение 1—2 недель и в это время нас возили в школу на автобусе через большой мост, расположенный ниже по течению реки.

Учителями в школе были жены офицеров, не имевшие в своем большинстве специальной и педагогической подготовки. Особенно это почувствовал я после демобилизации отца и возвращения нашей семьи в родные места, в Воронеж. Учеба в Воронеже началась с 33 школы, расположенной недалеко от улицы Менделеева, на Левом берегу. Школа была перегружена (в послевоенном Воронеже школ не хватало), училились в три смены. Я был зачислен в класс

4Л (четвертых классов было больше десяти) и сразу стал самым отстающим учеником по всем предметам, кроме математических. Если сказать, что это больно било по самолюбию (ведь на Дальнем Востоке я был почти отличником), то этим я не отражаю своего тогдашнего душевного состояния, которое можно оценить, оглядываясь с более поздних времен, как почти полную подавленность. Но мне попались чуткая учительница и, что особенно важно, хорошие школьные друзья, которые весьма эффективно начали вводить меня в “правильную колею”. По итоговым оценкам за четвертый класс я оказался “хорошистом” и это меня очень вдохновило.

Первый год в Воронеже мы жили “на квартире” у родственников, затем родители сумели “раздобыть” комнату в 3-комнатной коммунальной квартире (на три семьи), от чего мы все были беспредельно счастливы. Позже, мой отец, найдя работу инспектора по кадрам в строительном тресте № 2, сумел еще дважды улучшить наши жилищные условия. Последний раз это произошло в 1972 году — мы переехали из 2-комнатной “хрущевки” в 3-комнатную “брежневку”. В этом же году я женился и окончил аспирантуру, досрочно защитив диссертацию.

Частые переезды, вызванные сменой жилья, приводили к частой смене школ, в которых я учился. После 33-ей школы я побывал в воронежских школах № 21, 15, 41, 58. Самые лучшие (но не самые легкие) мои школьные годы были в 58-ой школе, в которой я проучился 3 года — в классе с математическим уклоном. Именно

там я приобрел лучших, в буквальном смысле “на всю жизнь”, друзей. Как и в первый год моего “жития” в Воронеже, именно мои школьные друзья оказали на меня “решающее” воздействие, благодаря которому я состоялся как математик. Подчеркиваю это вовсе не из желания принизить роль других важных факторов, которые отмечают, как правило, все выпускники 58-ой школы: хороший директор школы + высококвалифицированные учителя + феноменальный Давид Борисович Сморгонский и т.д. Я благодарен судьбе за то, что мне случилось учиться в этой школе, у талантливых учителей, которые в ней работали в то время. Но все-таки, по моему внутреннему ощущению, именно “решающим” и наиболее эффективным было влияние моих друзей-одноклассников — Коли Бобылева, Вани Емелина, Коли Воробьева, Игоря Здановича, Лени Иванова, Толи Кривопуста, Володи Орлова, Володи Родина, Володи Рыкова, Юры Сильченко, Саши Соловьева и Игоря Федорова.

В 1965 г. году, после окончания школы, поступил на первый курс математико-механического факультета Воронежского государственного университета. Некоторые из моих бывших одноклассников, сдавших годом раньше все выпускные школьные экзамены экстерном, к этому времени уже были на втором курсе МГУ, ВГУ, Физтеха, МИФИ и других ВУЗов. Игорь Федоров, учась в физтехе, весь год агитировал меня поступать туда же, присылая номера физтеховской многотиражки и материалы вступительных экзаменов. Некоторый интерес возник у меня к этому престижному ВУЗу, но не очень большой. Со значительным перевесом во мне победило желание учиться на матмехе ВГУ. В то время на этом факультете работала группа крупных математиков мирового уровня, факультет был признанным международным центром функционального анализа и вычислительной математики, на нем начало успешно развиваться новое (а ныне широко известное) научное направление “нелинейный анализ”. Научные успехи матмеха ВГУ отмечались в научных изданиях и периодической печати. Много важной информации о научной жизни факультете и о работающих на нем ученых я получил из уст проучившихся на нем год Н. Бобылева, Л. Иванова и В. Родина.

Итак, я оказался на матмехе ВГУ и ни разу в жизни не пожалел об этом.

Учеба в ВГУ пролетела для меня “на одном дыхании”. Было много впечатлений, появилось много новых друзей. Но самым интересным была система научных семинаров по актуальным направлениям в математике. С первого курса основным для меня стал семинар “Топологические методы анализа” на кафедре алгебры и топологических методов анализа (КАТМА), возглавляемый заведующим КАТМА проф. Ю. Г. Борисовичем. Ходить на все семинары было трудно и вовсе не обязательно (хотя, справедливости ради, отмечу, что студенты, посещавшие все или почти все семинары, были). Дело в том, что информация быстро распространялась по факультету и всякий интересный доклад на одном из семинаров очень быстро становился достоянием всей математической общности.

На втором курсе я стал постоянным участником специального топологического семинара, организованного Ю. Г. Борисовичем для студентов младших курсов. В первый год работы большая часть семинарского ресурса была затрачена на изучение алгебраической топологии. Юрий Григорьевич прочитал нам огромное количество лекций по симплициальным и клеточным комплексам, по сингулярным и чеховским гомологиям. Он использовал сам и рекомендовал также нам для изучения книги по алгебраической топологии П. С. Александрова, Л. С. Понтрягина, переведенные на русский книги Г. Зейферта и В. Трельфалля, С. Лефшеца, Н. Стинрода и С. Эйленберга, а также переведенные Ю. Г. Борисовичем с французского работы Ж. Лере по теории перекрываний. Большим подспорьем для нас стал вышедший в 1966 г. (весьма кстати!) перевод книги П. Хилтона и С. Уайли “Теория гомологий”.

На третьем курсе все участники семинара стали уже неплохо разбираться в основах алгебраической топологии и могли вычислять группы целочисленных гомологий сферы, тора, бутылки Клейна и многих других классических ногообразий, а к концу третьего курса некоторые участники семинара овладели теорией пучков и методом спектральных последовательностей (созданным для вычисления гомологий расслоенных пространств). На четвертом и пятом курсах темами семинара были “Линейно расслоенные пространства”, “K-теория” и “Фредгольмовы структуры”.

На основе топологического семинара были организованы два первых набора студентов на КАТМА — в 1967 и 1968 годах (сама кафедра была создана в 1964 г.). Студентов нашей кафедральной группы называли топологами, отношение к нам со стороны преподавателей и других студентов было уважительным, что льстило нам. Своим появлением мы разрушили гегемонию группы функционального анализа (кафедры М. А. Красносельского), в которую всегда стремились попасть самые выдающиеся студенты. Вследствие этого мы ощущали со стороны других кафедр не только уважительное, но и ревнивое отношение. Впрочем, нам это не мешало.

Участникам семинара предлагались также и разнообразные задачи по “топологическим методам анализа”, подобранные самим Ю. Г. Борисовичем. Некоторые задачи пришли к нам от М. А. Красносельского, оказывавшего поддержку семинару.

В 1969 и 1970 годах Ю. Г. Борисович организовал поездки наиболее активных участников топологического семинара на всесоюзную летнюю школу в Кацивели (Крым), проводимую АН УССР. В этой школе выступили с циклами лекций крупные математики из МГУ и других университетов СССР, среди них были А. С. Дынин, А. С. Мищенко, А. В. Чернавский, прочитавшие лекции по тематике, близкой к тематике семинара Ю. Г. Борисовича, — по фредгольмовым структурам, по теории бордизмов, по теории Морса и новым методам теории гладких многообразий.

Окончив в 1970 г. “с красным дипломом” математический факультет ВГУ (по кафедре алгебры и топологических методов анализа), я поступил в аспирантуру к Ю. Г. Борисовичу. В 1972 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему “Компактные, уплотняющие и фредгольмовы векторные поля” (Воронеж, ВГУ). Докторскую диссертацию защитил спустя 20 лет — в 1992 г. (Харьков, ФТИНТ) на тему “Локальный и глобальный анализ фредгольмовых уравнений и его приложения”.

Диссертация была написана в 1987 году, но организация ее защиты затянулась из-за болезни моих родителей. В 1988 г. я потерял отца, а в 1991 г. — мать.

После поездок в Москву и обсуждения диссертации с М. А. Красносельским, С. П. Новиковым, А. Т. Фоменко и В. И. Арнольдом мне

была дана рекомендация представить диссертацию (первым эту идею озвучил С. П. Новиков) в докторский Совет по математическому анализу в Харьковском физико-техническом институте низких температур (ФТИНТе). В Харьков я ездил в течение двух лет, выступив там на нескольких семинарах. Самой трудной оказалась первая поездка. До этого я бывал в Харькове лишь проездом и знаком был только с двумя харьковскими математиками — Ю. И. Любичем и Г. Р. Белецким. Ю. И. Любич к этому времени уже уехал в Израиль.

Однажды, стоя у проходной во ФТИНТ, я дождался появления Г. Р. Белецкого и рассказал ему о своих планах. Г. Р. Белецкий сначала посочувствовал мне, а потом напугал окончательно, рассказав историю о том, что он сам уже десять лет не может защитить докторскую диссертацию в этом Совете и о том, что совсем недавно на этом Совете провалили одну диссертацию. Заключительные слова его были следующие: “я предупредил тебя, что наш Совет плохой; но если это тебя не остановит, то я могу свести тебя с руководством Совета”. Я ответил, что мне отступать некуда и поэтому готов рискнуть. Руководство Совета с неохотой выслушало мою историю о консультациях с московскими математиками, но диссертацию согласилось принять, не пообещав ничего хорошего. Странно, но меня это “завело” и я решил идти напролом. Придерживаться этой же стратегии (быть железобетонным и идти напролом) мне посоветовал В. В. Шарко — киевский тополог и, как оказалось, член Харьковского Совета (с ним я был знаком давно). Мне были поставлены следующие условия: 1) выступить, как минимум, на двух семинарах в Харькове; 2) оппоненты должны быть крупными учеными и безусловными специалистами по теме диссертации; 3) ведущим предприятием должен быть МИАним. В. А. Стеклова; 4) необходимы отзывы на реферат от В. И. Арнольда (так как в диссертации использовалась теория особенностей отображений) и от С. П. Новикова или А. Т. Фоменко. Все условия я выполнил. Больше всего меня поразило то, что В. И. Арнольд, находясь в Германии, очень быстро среагировал на мой запрос и быстро прислал положительный отзыв на автореферат. Моими оппонентами были П. П. Забрейко, И. В. Скрыпник и В. В. Шарко.

Защита оказалась успешной и очень быстро была утверждена в ВАКе. На защите присутс-

твовал Ю. Г. Борисович и выступил в дискуссионной части, превосходно описав роль анализа фредгольмовых уравнений в современной математике и значимость результатов диссертации.

После защиты было ощущение, с одной стороны, достигнутой цели и одержанной победы, а с другой — неоправданно больших затрат психической энергии и здоровья. Никому другому я не пожелал бы такого. В тех городах, где есть свои докторские советы, эпопеи с защитами для граждан этих городов проходят с меньшими потерями здоровья.

Получив в 1993 г. должность профессора (по кафедре алгебры и топологических методов анализа), я должен был подтвердить статус профессора своей продуктивной работой с аспирантами. К настоящему времени среди моих учеников 14 кандидатов наук. Темы работ всех моих аспирантов так или иначе связаны с бифуркационным анализом нелинейных задач математической физики, основанным на применении методов функционального анализа, гладкой топологии и теории особенностей гладких отображений.

За период своей научной деятельности я стал автором более 150 научных работ, трех монографий и двух обзоров в УМН.

С 1998 г. по н.в. работаю в должности профессора кафедры математического моделирования (КММ) ВГУ, которую возглавляет проф. В. А. Костин. Мой переход на эту кафедру был вызван несколькими обстоятельствами. Во-первых, я был соучастником процесса создания этой кафедры (она была открыта в 1998 г.) — вместе с профессорами В. И. Овчинниковым и В. П. Орловым. Во-вторых, открытие кафедры было связано с хоздоговорными научными исследованиями, проводимыми на факультете под руководством В. А. Костина, в которых участвовал и я. Заказчиком была фирма “Турбонасос” — дочернее предприятие известной фирмы КБХА. В-третьих, для реализации моих научных планов требовалась свобода в организации моей учебной и научной нагрузок, существенно бóльшая, чем та, которую я имел на КАТМА. Были и другие, более мелкие, причины. Все мои ожидания оправдались и я бесконечно благодарен В. А. Костину за создание на КММ идеальных условий для научного творчества.

Основными научными результатами, полученными мной в молодые годы, были принципы

инвариантности топологической степени для компактных векторных полей в банаховых пространствах (усиление результатов М. А. Красносельского и В. В. Стрыгина), теорема о биективности множеств гомотопических классов для компактных и уплотняющих векторных полей (задача, поставленная Ю. Г. Борисовичем), теорема о нелокальной приводимости фредгольмовых отображений к форме Лере—Шаудера (задача М. А. Красносельского и П. П. Забрейко), построение теории топологической степени фредгольмовых отображений на основе редуцирующей схемы Каччиополи (задача Ю. Г. Борисовича), теорема о регуляризации нечетного фредгольмова поля (задача, поставленная Ю. Г. Борисовичем раньше, чем этот сделал Л. Ниренберг в своих “Лекциях по нелинейному функциональному анализу”).

В более зрелом возрасте я полностью переключился на дискриминантный бифуркационный анализ фредгольмовых уравнений и его приложения к нелинейным задачам математической физики. Среди полученных мной результатов — развитие методов дискриминантного бифуркационного анализа фредгольмовых уравнений в особых точках с многомерным вырождением, развитие методов нелокального бифуркационного анализа фредгольмовых уравнений, исследование многомодовых прогибов упругих систем, многомодовых фазовых переходов в кристаллах и многомодовых бифуркаций нелинейных волн.

В настоящее время область моих научных интересов состоит из нелинейного функционального анализа, динамических систем, нелинейных краевых задач и бифуркационного анализа уравнений математической физики.

Последние 15 лет прошли под знаком весьма плодотворного сотрудничества с проф. Б. М. Даринским, с которым мы написали монографию и около двух десятков статей — по бифуркационному анализу, фазовым переходам в кристаллах и нелинейным волнам. Организованный вместе с ним более десяти лет назад семинар по нелинейным проблемам математической физики продолжает работать и в настоящее время.

#### ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ:

1. К теории уплотняющих операторов// ДАН СССР. 1968. Т. 183, № 1. — С. 18-20. (Совм. с Борисовичем Ю. Г.)

2. О некоторых топологических инвариантах нелинейных фредгольмовых отображений// ДАН

СССР. 1971. Т. 196, № 1. — С. 12-15. (Совм. с Борисовичем Ю. Г.)

3. О локальной обратимости нелинейных фредгольмовых отображений// Функц. анализ и его прил. 1971. Т. 5, вып. 4. — С. 38—43.

4. Нелинейные фредгольмовы отображения и теория Лере—Шаудера// Успехи матем. наук, 1977. вып. 4. — С. 3—54. (Совм. с Борисовичем Ю. Г. и Звягиным В. Г.)

5. Многомерные спящие волчки// Глобальный анализ и математическая физика. — 1987. Воронеж: изд. ВГУ. — С. 95—109.

6. Бифуркации стационарных вращений многомерного асимметричного твердого тела из режима спящего волчка// Глобальный анализ и нелинейные уравнения. — 1988. Воронеж: Изд. ВГУ. — С.141-152.

7. Многомодовые бифуркации упругих равновесий// Прикл. матем. и механ. — 1988. Т. 52, вып. 6. — С. 997—1006.

8. Двумодовая бифуркация решений уравнения Кармана// Дифференц. уравнения. — 1988. Т. 25, № 6. — С. 1078—1081.

9. Полурегулярные угловые особенности гладких функций// Матем. сборник. — 1989. Т.180, № 10. — С. 1299—1310.

10. Нелокальные конечномерные редукции в вариационных краевых задачах// Матем. заметки. — 1991. Т. 49, вып. 1. — С. 94—103.

11. Smooth Marginal Analysis of Bifurcation of Extremals// Geometry in Partial Differential Equations. World Scientific publishing. Co. Pte. Ltd. 1994. P. 345—375.

12. Конечномерные редукции в гладких экстремальных задачах// Успехи матем. наук, 1996, Т. 51, вып. 6. — С. 101—132.

13. Бифуркации экстремалей вблизи особенности многомерной сборки// Известия ВУЗов. Математика. Т. 2. — Казань: Форт-Диалог, 1997. — С. 35—46. (Совм. с Даринским Б. М.)

14. К термодинамической теории сегнетоэлектрических фазовых переходов в кристаллах// Кристаллография. — 1999. — Т.44, № 4. — С. 1—5. (Совм. с Даринским Б. М. и Шалимовым В. Л.)

15. Глобальное сравнение конечномерных редукций в гладких вариационных задачах// Матем. заметки. — 2000. Т. 58, № 5. — С. 745—754. (Совм. с Царевым С. Л.)

16. Phase transitions in crystals characterized by polarization and deformation components of the order parameter// Ferroelectrics. — 2002. V. 265. — P. 31—42. (& Darinskii M. M., Shalimov V. V.)

17. Локальный анализ фредгольмовых уравнений. — Воронеж, ВГУ. 2002. — 185 с. (Совм. с Зацепой В. Р.)

18. Фредгольмовы функционалы с круговой симметрией и периодические волны// Математические модели и операторные уравнения. Том 2. — Воронеж: ВорГУ. 2003. — С. 52—67. (Совм. с Даринским Б. М. и Ладыкиной Е. В.)

19. Угловые особенности фредгольмовых функционалов// Вестник ВГУ. Сер. физ., матем. Воронеж: ВГУ. 2003, № 1. — С. 99—114. (Совм. с Гнездиловым А. В. и Швыревой О. В.)

20. Нелинейные ритцевские аппроксимации и визуализации бифуркаций экстремалей// Вестник ВГУ. Сер. физ., матем. Воронеж: ВГУ. — 2003, № 2. — С. 100—112. (Совм. с Борзаковым А. Ю. и Лемешко А. А.)

21. Фазовые переходы в доменных границах ферроиков// Известия РАН. Сер. физическая. 2004. Т. 768, № 7. — С. 920—926. (Совм. с Даринским Б. М., Дьяченко А.А. и Чаплыгиным М.Н.)

22. Бифуркации экстремалей фредгольмовых функционалов// Современная математика. Фундаментальные направления. М.: МАИ. Т. 12 (2004). — С. 3—140. (Совм. с Даринским Б. М. и Царевым С. Л.)

23. Оптимизация шестеренчатых зацеплений винтовых поверхностей. — Воронеж: ВорГУ. 2005. — 177 с. (Совм. с Валуховым С. Г., Костиным В. А. и Семеновым С. М.)

24. Discriminant sets and layerings of bifurcating solutions of fredholm equations// Journ. of Math. Sc. Vol. 126, № 4. 2005. P. 1297—1311. (& Darinskii B. M.)

25. Direct parameterization of caustics of Fredholm functionals// Journ. of Math. Sc. — 2007. V. 142, № 3. — P. 2189—2197. (& Chemerzina E. V.)