

Основные этапы развития прикладной математики и информатики в РУДН

Г. П. Башарин

*Кафедра систем телекоммуникаций
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, д.6, Москва, 117198, Россия*

Этот очерк посвящён истории развития на физмате РУДН одного из направлений его научно-педагогической деятельности и кратко отражает основные факты становления трёх современных кафедр факультета — «Информационные технологии (ИТ)», «Системы телекоммуникаций (СТ)» и «Теория вероятностей и математическая статистика (ТВ)». Изложение начинается с 1963 г. — года перехода автора в РУДН, и отражает его личный 46-летний опыт.

Ключевые слова: математика, информатика.

1. Прикладная теория вероятностей

Кафедра «Вычислительная математика и ТВ» была создана в 1961 г., а её третьим заведующим в 1963–64 гг. был доцент Г.П. Башарин (1956 — к.ф.-м.н., 1957–1961 — с.н.с. ИППИ АН СССР, 1968 — д.т.н., с 1969 — профессор). В тот период обучение было четырёхлетним, а при кафедре был небольшой вычислительный центр (ВЦ), который обслуживал также инженерный факультет. Теория вероятностей в учебном плане появлялась только на последнем курсе, но при поддержке первого декана физмата профессора А.С. Галиуллина (1919–1999) и первого заведующего кафедрой «Алгебра и геометрия» и председателя методического совета по математике профессора В.В. Рыжкова (1920–1996) её удалось перенести на второй курс. В дальнейшем при их поддержке удалось внести в учебный план математиков основные дисциплины цикла «ТВ» и ряд дисциплин цикла «Математическая кибернетика» и обеспечить их преподавателями, большинство из которых были нашими выпускниками.

В 1964 г. Г.П. Башарин передаёт заведование кафедрой своему однокурснику по мехмату МГУ и фронтовику д.ф.-м.н. Ю.А. Рябову, чтобы сосредоточиться на учебной и научной работе, написании монографии [1], подготовке и защите докторской диссертации. Работы автора 1957–1967 гг. легли в основу докторской диссертации «О математических методах исследования систем связи и управления сложной структуры», защищённой в 1967 г.

В 1969 г. «Алгебра и геометрия» вошла в состав кафедры «Математический анализ», заведовать которой стал В.В. Рыжков, а в результате реорганизации 1971 г. в её состав была включена и кафедра «Вычислительная математика и ТВ», причём Ю.А. Рябов стал заведовать математической кафедрой в МАДИ. Широко образованный математик, блестящий лектор и опытный руководитель В.В. Рыжков продолжал поддерживать развитие научно-педагогической работы на новой большой кафедре «Математический анализ». В 1980 г. кафедра «Вычислительная математика и ТВ» снова стала самостоятельной, потеряв при этом вторую половину своего названия, но значительно расширив свой состав и число обучаемых студентов по сравнению с 1971 г.

Рост выпуска дипломников и увеличение научно-педагогического потенциала кафедры «Вычислительная математика», которой заведовал доцент А.П. Колесников, привели в 1988–1989 гг. к созданию на её основе кафедры «Теория вероятностей и математическая статистика» во главе с перспективным молодым доктором П.П. Бочаровым и самостоятельного курса «Программирование и математическое обеспечение ЭВМ» во главе с высококвалифицированным, энергичным

Статья поступила в редакцию 15 декабря 2009 г.

Г. П. Башарин — Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный профессор РУДН, действительный член РАЕН (Информатика).

и преданным делу профессором И.Л. Толмачевым. В 1990 г. курс был преобразован в кафедру с тем же названием, а с 1996 г. носит название «Кафедра информационных технологий».

В эти годы происходит бурное развитие электроники, средств связи и вычислительной техники, быстрая смена их поколений, начинается процесс конвергенции технологий. Параллельно — как за рубежом, так и в СССР идёт интенсивное развитие теории массового обслуживания (ТМО) [2] (МИ АН СССР им. Стеклова, мех.-мат. факультет МГУ и др.) и инженерной теории телетрафика (ИППИ АН СССР, ЛОНИИС, МЭИС и др.). Публикуется много интересных статей и книг, появляются новые научно-технические журналы, поступает много профессиональной зарубежной литературы, регулярно проводятся Всесоюзные научные конференции и школы. Целью математических исследований этого периода является создание и внедрение в практику аналитических, численных и приближённых методов анализа производительности и качества обслуживания сложных систем и сетей, как телекоммуникационных, так и вычислительных. При этом теоретическим аппаратом часто служат вероятностные графы, ступенчатые марковские процессы со сложным многомерным пространством дискретных состояний, специальные матричные методы понижения порядка и численного решения линейных алгебраических систем уравнений равновесия очень высокого порядка, а также различные приближения [2–4]. Все это отражалось в учебных программах основных и особенно специальных курсов и семинаров, которые постоянно обновлялись. Большую роль при этом играли аспиранты и молодые кандидаты физ.-мат. наук, подготовленные Г.П. Башариным, причём большинство из них окончили РУДН.

Члены нашей научно-педагогической группы принимали активное участие в качестве докладчиков, а автор статьи являлся также руководителем секций и членом оргкомитетов Всесоюзных конференций и многих школ по ТМО, теории телетрафика, автоматической коммутации и сетям ЭВМ, а также теории вероятностей, которые в этот период регулярно проводятся в СССР. Личное общение и научные контакты с ведущими учёными из разных организаций и городов СССР и ряда других стран способствовали выбору интересной и актуальной тематики наших исследований и диссертаций.

В 1975 г. на физмате была создана соответствующая очная аспирантура, а в 1993 г. — и Спецсовет по защитах кандидатских диссертаций (председатель до 2007 г. — Г.П. Башарин) по специальностям 05.13.17 (Теоретические основы информатики) и 05.13.18 (Математическое моделирование). Поэтому первые аспиранты автора поступали к нему в аспирантуру ИППИ АН СССР и до 1993 г. они защищались в Спецсоветах этого института, а также ВЦ АН СССР, ИПУ АН СССР, ВМК МГУ по одной из близких специальностей (математическая и техническая кибернетика, ТВ, системный анализ). При этом было необходимо адаптировать диссертации к требованиям Совета и пересдать кандидатский экзамен по специальности комиссии данного Совета. После 1993 г. большинство аспирантов Г.П. Башарина, П.П. Бочарова и К.Е. Самуйлова защищали диссертации в нашем Совете по специальности 05.13.17. Это позволило сократить время от поступления в аспирантуру до защиты диссертации примерно на 1 год. Однако в 1965–1992 гг. первым 10 или 11 из 20 защитившихся аспирантов автора пришлось защищаться во внешних Советах.

2. Прикладная математика и информатика

С начала 1970-х годов вокруг профессора Г.П. Башарина складывается научно-педагогическая группа математиков-прикладников из молодых преподавателей, аспирантов, дипломников и сотрудников ВЦ, которая участвует в выполнении пятилетних государственных программ, выполняет госбюджетные и хоздоговорные работы со сроком 2–3 года каждая. В первую очередь следует отметить работу в области развития методов расчёта производительности цифровых систем и сетей связи, а также производительности автоматических линий в металлообработке.

В частности, наша научно-педагогическая группа по заказу ЦНИИС Минсвязи СССР выполнила в 1973–1991 гг. последовательно ряд крупных НИР. Наиболее значимыми результатами является создание теоретических основ и методов расчёта общекабельной системы сигнализации №7 (ОКС-7), которая ранее в стационарной телефонной сети выполняла функции управления всей сетью, а теперь — её частью. Параллельно разрабатывалось и все необходимое программное обеспечение. Эта работа велась в тесном сотрудничестве с учёными ЦНИИ Связи и Экспериментального НИИ Металлорежущих Станков Министерства станкостроения (ЭНИМС), оказывавшими РУДН и его сотрудникам информационную, финансовую и техническую поддержку. Например, за счёт хоздоговора с ЦНИИС для ВЦ факультета была приобретена дефицитная тогда персональная ЭВМ, которая была размещена в комнате 304, выделенной нашей группе. Это позволило старшекурсникам и дипломникам-математикам выполнять свои курсовые и дипломные работы на близкие к реальности темы, а также участвовать в выполнении численных экспериментов и статистического моделирования. Практически каждый год выходило несколько публикаций по различным аспектам исследования, включая ОКС-7, в которых соавторами наряду с преподавателями, аспирантами и дипломниками физмата РУДН были сотрудники и аспиранты ЦНИИС (см. монографию [5] и список литературы в ней). Аналогичная ситуация была и с ЭНИМС, расположенным в 10–15 минутах ходьбы от здания РУДН на ул. Орджоникидзе, 3.

В 1989–1991 гг. создание двух новых кафедр, новый статус ВЦ, фактическое прекращение финансирования хоздоговоров со стороны бюджетных организаций, много новых интересных внешних предложений для молодых сотрудников подвели черту под многолетним полужурнальным существованием нашей научно-педагогической группы, разделив её между новыми административными структурами, создание которых уже давно назрело.

Её значительная часть вместе с Г.П. Башариным составила основу кафедры «ТВ», первый заведующий которой профессор П.П. Бочаров (1943–2006) провёл большую организационную и методическую работу по укреплению кафедры, привлечению новых профессоров и молодых преподавателей. Вместе с профессором А.В. Печинкиным он написал серию хороших учебников и учебных пособий по теории вероятностей и математической статистике, интересную большую монографию по классической ТМО [4]. В соответствии с обстановкой 90-х гг. и следуя примеру других университетов, включая кафедру ТВ мехмата МГУ, П.П. Бочаров поддерживал развитие и преподавание актуарной и финансовой математики и вместе с профессионалом в этой области доцентом Ю.Ф. Касимовым написал большой учебник по финансовой математике. В 2002–2003 гг. П.П. Бочаров получил звание Заслуженного деятеля науки РФ и Премию Правительства РФ.

В это время молодой доцент К.Е. Самуйлов, оставаясь зам. директора ВЦ, переходит на другую новую кафедру (сначала — курс), которой руководит И.Л. Толмачёв. Благодаря своим способностям и огромной энергии К.Е. Самуйлов успешно продолжил начатую ещё в советское время НИР с ЦНИИС по системе ОКС-7. Несмотря на постоянно возникающие проблемы девяностых годов, ему удалось довести эту работу до практической реализации для нескольких крупных организаций (см. раздел 4).

В 2002 г. вышла монография [5], на основе которой К.Е. Самуйлов блестяще защитил докторскую диссертацию по специальности 05.12.13 (Системы, сети и устройства телекоммуникаций) в Спецсовете МТУСИ и стал членом этого Спецсовета. Интересно отметить, что в 1984 г. он защитил кандидатскую диссертацию в Спецсовете ВМК МГУ по специальности 01.01.05 (Теория вероятностей), а представил её академик РАН Ю.В. Прохоров, на кафедре которого диссертант сдал кандидатский экзамен. В 1996 г. из кафедры «ИТ» был выделен курс (с 1999 г. — кафедра) «СТ», которой К.Е. Самуйлов успешно руководит все это время.

На рубеже XX и XXI веков получили широкое распространение сети сотовой подвижной связи, резко возрос интерес к теоретическим проблемам в области анализа цифровых сетей, связанный с конвергенцией телекоммуникационных, компьютерных и информационных технологий. Появились широкополосные сети, на базе которых предоставляются услуги в рамках единой мультисервисной сети связи [6–8].

Продолжение исследований, начатых ещё в советское время, учёт новых отечественных и зарубежных научно-технических результатов и публикаций, а также рекомендаций международных организаций привели к созданию аналитических моделей и эффективных вычислительных алгоритмов, учитывающих особенности современных режимов передачи информации в сотовых и мультисервисных сетях. После 2000 г. по этому направлению защитили диссертации 3 аспиранта Г.П. Башарина и 4 аспиранта К.Е. Самуйлова, причём 5 из них работают на кафедре и готовятся к защите ещё несколько аспирантов.

3. Подготовка кадров высшей квалификации

Всего за 1965-2007 гг. под руководством Г.П. Башарина окончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации 20 аспирантов (16 к.ф.-м.н., 3 к.т.н, 1 к.биол.н.), из которых 12 выпускники физмата РУДН, а семеро — мехмата МГУ. Из них четверо стали позднее докторами наук, трое — заведующими кафедрами (П.П. Бочаров — каф. «ТВ» с 1989 г. до преждевременной смерти в 2006 г., А.И. Громов — каф. «Математика и информатика» подготовительного факультета с 1991 г., К.Е. Самуйлов — каф. «СТ» с 1996 г.), и двое — доценты кафедр «ИТ» и «ТВ». Длительное время работавший доцентом кафедры «СТ» В.А. Ефимушкин с 2000 года — зам. директора по науке ФГУП ЦНИИ Связи. Особенно следует отметить В.А. Наумова, который в 1980-1991 гг. был доцентом РУДН, а с начала 90-х гг. является дипломированным профессором в Финляндии, активно участвует в научных исследованиях кафедры «СТ» [7], причём с его помощью несколько дипломников нашей кафедры получили и финские дипломы, сертифицированные в ЕС. В настоящее время на кафедре «СТ» работают молодые доценты Ю.В. Гайдамака, А.В. Чукарин, Н.В. Серебренникова, которые продолжают направления исследований К.Е. Самуйлова.

Большой научно-педагогический вклад внёс профессор П.П. Бочаров, который подготовил более 10 отечественных и зарубежных (Мексика, Испания, Камбоджа, Вьетнам) к.ф.-м.н., один из которых защитил и докторскую диссертацию в ИППИ РАН. Кроме того, П.П. Бочаров поддерживал активные научные связи с мексиканскими университетами, где работают его ученики, а также с университетами Италии и Испании.

С 1999 г. с приходом д.ф.-м.н., проф. Л.А. Севастьянова на кафедре «СТ» начало развиваться смежное научно-педагогическое направление «Математическое моделирование». Данное направление сформировалось в РУДН под научным руководством главного научного сотрудника ОИЯИ в Дубне, заслуженного деятеля науки СССР, д.ф.-м.н., профессора Е.П. Жидкова, который последние годы своей жизни работал также профессором кафедры «СТ» по совместительству. В 1987 г. по его инициативе в РУДН была создана научно-исследовательская лаборатория математического моделирования и вычислительной физики, руководителем которой с момента основания и до сих пор является д.ф.-м.н., профессор Л.А. Севастьянов. В рамках данного направления в РУДН подготовлены 3 докторских (Л.А. Севастьянов, Е.Б. Ланеев, В.Б. Губин) и около 10 кандидатских диссертаций, защищённых во внешних Спецсоветах. Кроме того, в Спецсовете РУДН по этому направлению было защищено 8 диссертаций к.ф.-м.н.

В 2007 г. наш Спецсовет получил также право защиты диссертаций на соискание степени д.ф.-м.н. по тем же двум специальностям. В этом Спецсовете, председателем которого стал Л.А. Севастьянов, уже в 2009 г. по специальности 05.13.18 были защищены 2 внешние докторские диссертации.

4. Кафедра «СТ» после 2000 г.

В девяностые годы профессора И.Л. Толмачев и К.Е. Самуйлов провели большую организационную работу по расширению учебно-методической, учебно-исследовательской и лабораторной базы для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Прикладная математика и информатика» (010500). В 1999–2000 гг.

ректорат принял решение о дальнейшем развитии на физмате нового направления, которое часто называют «Компьютерные науки».

Поэтому в 2001 г. кафедры «ИТ» и «СТ» проделали большую работу по открытию в РУДН направления «Математика. Компьютерные науки» (010300), а в сентябре 2002 г. на физмате уже появились студенты-первокурсники этого направления. В 2007 г. кафедры «ИТ» и «СТ» провели работу по открытию в РУДН бакалавриата и магистратуры по направлению «Информационные технологии» (010400), и факты ещё раз подтверждают плодотворность сотрудничества двух кафедр, тесно связанных друг с другом.

В 2000 г. на кафедру «СТ» с кафедры «ТВ» перешёл профессор Г.П. Башарин, который начал читать магистрантам кафедр «ИТ» и «СТ» двухсеместровый курс, охватывавший ряд разделов как ТМО, так и инженерной теории телетрафика, адаптированных к современным условиям. Через 2–3 года сложился курс «Математическая теория телетрафика» (МТТ), а первое издание одноимённого учебного пособия вышло в 2004 г. [6]. Разработка и включение новых разделов, посвящённых анализу и расчёту производительности и других вероятностно-временных характеристик сотовых и оптических систем и сетей, а также методические усовершенствования продолжались все эти годы, что нашло отражение во втором (2007 г.) и третьем (2009 г.) юбилейном издании [6]. Подход с позиций МТТ широко используется в учебной и исследовательской работе преподавателей кафедры «СТ».

Ежегодно на кафедре СТ 25–30 студентов получают дипломы бакалавров, 15–20 — магистров, а 10–15 магистров продолжают обучение в аспирантуре. На кафедре функционируют три учебные лаборатории, оснащённые высокопроизводительными компьютерами. Сотрудники и студенты кафедры на протяжении многих лет составляют основу ВЦ, обеспечивающего работу компьютерной сети физико-математического, инженерного и экологического факультетов РУДН. Выпускники кафедры пользуются большим спросом на рынке труда в области информационных и телекоммуникационных технологий, работая как в России, так и за её пределами в крупных коммерческих компаниях, в исследовательских центрах и университетах.

Результаты научных исследований и разработок кафедры широко известны в России и за рубежом. Ежегодно публикуются статьи в центральных отечественных журналах, трудах крупных международных и всероссийских конференций. Профессора и сотрудники кафедры являются членами программных комитетов международных конференций, членами Российских делегаций в Международном союзе электросвязи (ITU), членами Международной федерации по обработке информации (IFIP) и членами НТОРЭС им. А.С. Попова.

В этот период заведующий, профессора и преподаватели кафедры активно работают над поддержкой и развитием научных связей, включая:

- учебно-методическое и научное сотрудничество с кафедрой телекоммуникаций факультета Информационных технологий Технологического университета г. Лаппеенранта, Финляндия;
- учебно-методическое и научное сотрудничество с Технологическим университетом г. Загреб, Хорватия;
- научное сотрудничество с мех.-мат. и ВМК факультетами МГУ, МТУСИ, МИ РАН, ИППИ РАН, ИПИ РАН, ЦНИИС, ЛОНИИС, ОИЯИ (г. Дубна), ЗАО «Нац. институт радио и ИТ», Институт криптографии, связи и информатики Академии ФСБ, Институт кибернетики НАНА (г. Баку);
- научно-технические разработки для ЦНИИС, ОАО «Ростелеком», ОАО «Гипросвязь», ОАО «Центртелеком», ОАО «МТТ».

В рамках национального проекта «Образование» правительства РФ на кафедре «СТ» в 2007–2008 гг. были созданы лаборатории «Управление инфокоммуникациями» и «Оптика наноструктур». В лабораториях работают профессор, доценты, преподаватели кафедры, а также проходят обучение и ведут научно-исследовательскую работу студенты бакалавриата, магистратуры и аспиранты. Под руководством профессора Самуйлова К.Е. в 2007–2008 гг. были выполнены подпрограммы Инновационной образовательной программы по подготовке бакалавров и магистров в области инфокоммуникаций и в области математического моделирования и компьютерного дизайна оптических наноразмерных покрытий.

Для этого были разработаны 14 учебно-методических комплексов (УМК) в области инфокоммуникаций и 7 УМК в области оптики наноструктур, которые были внедрены в учебный процесс. Учебно-методический комплекс для каждой дисциплины состоит из программы, учебного пособия в печатном (100 экз.) и электронном виде, заданий для лабораторных работ, семинаров, домашних заданий, тем рефератов и курсовых работ, вопросов и задач для контрольных работ, зачётов и экзаменов. Все УМК надлежащим образом зарегистрированы в ФГУП НТЦ «Информрегистр». Студентам, изучающим эти дисциплины, материалы УМК доступны также и в электронном виде на Учебном портале кафедры «СТ» (<http://elearning.sci.pfu.edu.ru/>).

Для учебной и научно-исследовательской работы лабораторий выделены шесть аудиторий, которые были оснащены современным сетевым и измерительным оборудованием, компьютерной техникой. На их базе осуществляются проекты по разработке прикладных средств инфокоммуникационной среды, проводятся высокоточные измерения изготовленных дифракционных покрытий, анализируются результаты проектирования оптических тонкоплёночных наноструктур. Учебные аудитории оснащены мощными рабочими станциями, а также интерактивными досками с проекторами, позволяющими оптимизировать процесс обучения и распространения учебно-методических материалов.

5. Заключение

Автор благодарит своих коллег за помощь в подготовке этой статьи и критические замечания, позволившие уточнить и улучшить изложение. Однако, несмотря на увеличение первоначального объёма этой небольшой, но трудной для написания статьи, в ней мало информации о кафедрах «ИТ» и «ТВ» и ещё меньше — о ВЦ и современной компьютерной сети физмата РУДН [9–11]. Хотелось бы пожелать, чтобы этот труд взяли на себя другие авторы и в первую очередь заведующие упомянутыми кафедрами, а также старожилы факультета.

Надеюсь, что эта статья будет интересна и молодым читателям «Вестника РУДН».

Хочу также поблагодарить аспиранта кафедры СТ О.Н. Плаксину за хорошую подготовку статьи к печати, несмотря на большое количество авторских добавлений и уточнений за трёхмесячный период работы над статьёй.

Литература

1. Башарин Г. П., Харкевич А. Д., Шнепс М. А. Массовое обслуживание в телефонии. — М.: ИППИ АН СССР, Наука, 1968. — 247 с. — Монография с раздельным авторством и предисловием Б.В. Гнеденко.
2. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в ТМО. Изд. 1. — М.: Наука, 1966. — Изд. 2. — М.: Физматлит, 1987; Изд. 3. — М.: Наука, 2005. — Монография переведена на английский язык и неоднократно переиздавалась за рубежом.
3. Башарин Г. П., Бочаров П. П., Коган Я. А. Анализ очередей в вычислительных сетях. Теория и методы расчета. — М.: Наука, 1989. — 336 с. — Монография с раздельным авторством.
4. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория массового обслуживания. — М.: Изд-во РУДН, 1995. — 529 с. — Учебник для студентов по специальностям «Математика», «Прикладная математика».
5. Самуйлов К. Е. Методы анализа и расчета сетей ОКС 7. Монография. — М.: Изд-во РУДН, 2002. — 291 с.
6. Башарин Г. П. Лекции по математической теории телетрафика. Учебное пособие. Изд. 3 дораб. и доп. — М.: Изд-во РУДН, 2009. — 342 с. — Изд. 1. — 2004, 186 с.; Изд. 2. — 2007, 268 с.
7. Наумов В. А., Самуйлов К. Е., Яржина Н. В. Теория телетрафика мультисервисных сетей: Монография. — М.: Изд-во РУДН, 2007. — 191 с. — Для студентов по специальности «Прикладная математика и информатика».

8. Новый этап развития математической теории телетрафика / Г. П. Башарин, К. Е. Самуйлов, Н. В. Яркина, И. А. Гудкова // Автоматика и телемеханика. — 2009. — № 12. — С. 16–28.
9. Информация о кафедре «Информационные технологии». — <http://www.rudn.ru/fizmat/dep3.php>, http://web-local.rudn.ru/web-local/kaf/kaf_43/.
10. Информация о кафедре «Систем телекоммуникаций». — <http://www.telesys.pfu.edu.ru/about/history.html>, http://web-local.rudn.ru/web-local/kaf/kaf_106/.
11. Информация о кафедре «Теория вероятностей и математическая статистика». — <http://www.rudn.ru/fizmat/dep14.php>, http://web-local.rudn.ru/web-local/kaf/kaf_115/.

Basic Periods of the Development of Applied Mathematics and Computer Sciences in Peoples' Friendship University of Russia

G. P. Basharin

*Telecommunication Systems Department
Peoples' Friendship University of Russia
6, Miklukho-Maklaya str., 117198, Moscow, Russia*

This outline is devoted to the history of applied mathematics and computer sciences as a direction of scientific and pedagogical activities of the department of physics and mathematics in Peoples' Friendship University of Russia (PFUR). It briefly describes basic facts of the formation of three modern departments – “Information technologies”, “Telecommunication systems” and “Theory of Probability and Mathematical Statistics”. The description begins from 1963 as a year the author joined PFUR and it reflects author's 46 years working experience.

Key words and phrases: mathematics, computer sciences.