

Е.В. Будилова

## Налимовская группа на биофаке<sup>1</sup>

Одним из способов вхождения в новую биологическую тематику Василий Васильевич считал непосредственное участие своих сотрудников в биологических экспедициях, семинарах и школах. Поэтому в первый же год пребывания на биофаке сотрудники лаборатории побывали в экспедиции на Беломорскую биостанцию МГУ, а затем работали вместе с биологами в Институте внутренних вод (пос. Борок Ярославской обл.) и на Учинском водохранилище.

Начав заниматься теоретико-философскими аспектами «математизации» биологии, ВВ сам много и охотно общался с биологами, выступал на семинарах, участвовал в работе биологических школ.

К концу шестидесятых годов XX века в биологии активизировался интерес к теоретическим исследованиям. В университетах Москвы, Ленинграда, Тарту и других городов начали действовать семинары по теоретической биологии, которые активно посещали студенты.

Вот как об этом времени вспоминает проф. С.В. Чебанов, бывший тогда студентом биофака Ленинградского университета [1998]:

К началу 1972 календарного года можно отнести появление семинара по теоретической биологии... в сферу семинара было вовлечено человек 30–40, в основном в Петербурге, но на заседаниях обычно присутствовало от 5 до 10 человек.

Что обсуждалось? Прежде всего это были вопросы, которые можно отнести к сфере математической биологии. Участников семинара привлекали либо математические модели в популяционной биологии, физиологии, генетике, либо сама форма теоретизирования в биологии...

С весны 1975 года в Тартуском университете стали проводиться Эстонские весенние школы по теоретической биологии... Толчком к проведению таких школ и в Эстонии, и в тогдашней РСФСР (Москве, Ленинграде) стали симпозиумы по теоретической биологии, проведенные в конце 60-х – начале 70-х годов Ч. Уоддингтоном с математиками Зиманом и Р. Томом, биологами Гудвином и Пати (труды первого симпозиума были изданы в СССР – «На

---

<sup>1</sup> Приложение к главе 12 – Математизация биологического знания: прикладные и философские аспекты. Говорят архивы (Ж.А. Дрогалина, Е.В. Маркова). В сб.: «Я друг свобод... В.В. Налимов: Вехи творчества». В 2-х т. Томск-Москва.: Водолей Publishers, 2005. - 480 с ил. т. II (Часть III – Вероятностный подход в биологии), 76–97 с.

пути к теоретической биологии», М., 1970 г.)... в Москве в 1975 году прошла Школа по теоретической биологии, организованная недавно возникшей в Московском университете группой теоретической биологии «б». Ее руководителем был А.П. Левич...

В конце января 1976 года в Институте биологии внутренних вод (ИБВВ РАН – пос. Борок, Ярославской области) состоялась 2-ая Всесоюзная зимняя школа по теоретической биологии.

Среди лекторов Школы было много ярких ученых, с некоторыми из которых сложились плодотворные отношения на многие годы, – Ю.А. Захваткин, С.В. Мейен, Г.Е. Михайловский, В.В. Налимов и другие. На школе же выяснилось, что семинары, подобные нашему, есть не только в Тарту, но и в Москве, Киеве, Воронеже, Донецке... в 1977 г. была проведена школа по теоретической биологии в Кондопоге, а затем, через год – в Эстонии, состоявшая из двух частей: первую готовил Левич в пос. Вийтна, а вторая часть была проведена в Тарту по нашей инициативе. Эта вторая часть получила название объединенной рабочей встречи «Биология и лингвистика». Были подготовлены к изданию труды этой встречи (с иллюстрациями М. Златковского), которые, к сожалению, по условиям советского времени так и не вышли в свет...

В ней участвовали такие видные ученые, как Б.М. Гаспаров, Ю.А. Захваткин, Э.А. Зеликман, Ю.А. Лабас, Ю.М. Лотман, С.В. Мейен, В.В. Налимов, Ю.А. Шрейдер, В.В. Хлебович и др.

Выступления Налимова на этих школах и семинарах всегда вызывали большой интерес аудитории, привлекая внимание к неожиданным постановкам исследовательских проблем, пробуждая мысль и помогая взглянуть на обсуждаемую проблему по-новому. После докладов ВВ в научный обиход входили такие теперь привычные термины, как *парадигма*, *семантическое поле*, *омnipotentные факторы* и пр.

В марте 1984 года начал свою работу междисциплинарный семинар *Изучение феномена времени*, который организовал и которым уже на протяжении двадцати лет руководит Александр Петрович Левич. В.В. Налимов был одним из первых докладчиков этого нового семинара. Его доклад назывался *Время как мера изменчивости*.

К 20-летию семинара была отпечатана программа докладов 1984 года. К сожалению, некоторые фамилии были в траурных рамках.

Хотя межфакультетский статус лаборатории и сузился до кафедрального, ее научно-общественная роль оставалась общесоюзной. В 1977 году сотрудники лаборатории приняли самое активное участие в организации и проведении Всесоюзной школы-семинара по планированию эксперимента. Эта школа проходила в чудесном месте, на берегу Ильменского

озера, что недалеко от г. Миасса Челябинской области, в Ильменском минералогическом заповеднике. Василий Васильевич и сотрудники лаборатории (Т.И. Голикова, А.Т. Терехин, Л.И. Бродский, Е.П. Никитина), а также ведущие специалисты по планированию эксперимента из других организаций (Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский и др.) читали лекции, проводили семинары и круглые столы. Был май, стояла теплая погода, турбаза, на территории которой проходила школа, расположилась в сосновом бору, поэтому занятия часто организовывали прямо под открытым небом. Участники семинара съехались со всей страны.

Программа школы была очень насыщенной, доклады – чрезвычайно интересными, а вечерние «круглые столы» – дискуссионными экспромтами, очень оживленными.

Серьезной биологической школой для математиков лаборатории стала работа по созданию имитационной модели экосистемы Каспийского моря, которая велась на кафедре с 1981 по 1985 гг. под руководством Вадима Дмитриевича Федорова. Координатором этого большого и сложного проекта был Александр Петрович Левич.

Это была совершенно новая для лаборатории задача, потребовавшая от сотрудников освоения методов моделирования водных экосистем, изучения климатических, гидрологических, биологических и хозяйственных условий моделируемого объекта, применения новых математических методов и алгоритмов, создания оригинальных компьютерных программ. Кроме решения непосредственно математических задач, часто приходилось заниматься сбором недостающих данных по разным источникам и их подготовкой для использования в модели. Все это потребовало от коллектива умения быстро ориентироваться в проблемах, принимать нестандартные решения, наконец, работать в команде. От лаборатории в группу входили Т.И. Голикова, А.Т. Терехин, В.Н. Носов, Л.И. Бродский, Е.В. Будилова, Г.Н. Девяткова, Н.Н. Жигарева, Н.Г. Микешина, В.Д. Мятлев, Л.А. Панченко, Л.В. Шестернина. Этот этап работы отражен в монографии Теоретическая экология [Алексеев, Федоров, ред., 1987].

Анализ опыта работы над моделью Каспийского моря, а также существовавших в мировой практике моделирования разработок, выявил ограниченность имитационного моделирования как средства прогнозирования поведения сложных биологических систем, о чем совершенно справедливо предупреждал В.В. Налимов.

На кафедре гидробиологии лаборатория, руководимая В.В. Налимовым, перешла со своей госбюджетной темой «Решение конкретных нелинейных по параметрам регрессионных задач (планирование и анализ)», которая выполнялась в 1973–1985 гг. На биологическом

факультете эта тема развивалась в рамках научного направления «Изучение растительного и животного мира. Разработка проблем рационального использования ресурсов живой природы».

Основные цели исследований по этой теме формулировались (по материалам архива<sup>2</sup>) следующим образом: оценка правомерности использования в динамических уравнениях экосистем интегральных макропоказателей (общая численность, биомасса и т. д.); разработка общих подходов к задаче; исследование возможности методов нелинейной регрессии для построения моделей экосистем и решения конкретных биологических задач; модернизация и отработка алгоритмов.

В общетеоретическом плане было предложено вероятностное исчисление «смыслов», позволяющее построить геометрически ориентированный подход к символическому описанию эволюционного процесса, а также проведен критический анализ исходных посылок моделей прогноза экологических систем.

Для экосистем решались следующие методологические задачи: был предложен оригинальный подход к составлению динамических уравнений экосистем с использованием существовавших в литературе прототипов. На его основе были написаны и запрограммированы уравнения экосистемы зоопланктона, а для подбора параметров дифференциальных уравнений была разработана специальная программа.

Среди новых для тех лет методологических разработок можно назвать использование метода кластер-анализа в качестве модели представления данных биологических исследований, не поддающихся описанию с помощью линейных моделей, а также использование фиктивных качественных переменных для описания нелинейных зависимостей с помощью линейных статистических методов. Были разработаны методы статистической оценки коэффициентов моделей экосистем, заданных дифференциальными уравнениями, методы моделирования случайных многомерных процессов, методы анализа устойчивости решения дифференциальных уравнений в реальных биологических задачах, а также методы построения и исследования многофакторных нелинейных по параметрам моделей при моделировании больших экосистем.

Для экосистем (в частности, гидробиологических) исследовалось влияние загрязнителей, токсикантов, пищевых ресурсов, генетических и внешних факторов. Изучалось влияние на экосистему парциальной активности подсистем. Большое внимание уделялось моделированию процессов переноса и циркуляции вод Каспийского моря и реки Волги.

---

<sup>2</sup> Архив В.В. Налимова: Аннотации научно-исследовательской работы 1982–1985 гг., ксероксные копии, 8 с.

## Компьютеризация биологических исследований (1986–1990)

Хорошо понимая новые тенденции развития вычислительной техники и предвидя ее будущее широкое применение в биологических исследованиях, а также осознавая возрастающую потребность биологов в компьютерных знаниях, Налимов формулирует новую тему по госбюджетной тематике на 1986–1990 годы: «Компьютеризация биологических исследований». В этот период Василий Васильевич уделял большое внимание вопросам преподавания и разработке новых программ обучения биологов компьютерным математико-статистическим методам, настаивая на том, что обучение биологов, особенно на ФПК, следует вести, используя в качестве примеров их собственные исследовательские задачи. Такой подход позволял вырабатывать общий язык и глубже проникать в суть биологических проблем. Так, например, в отчете за 1986 год упоминается, что число решенных задач, представленных слушателями, составило более 200.

Василий Васильевич любил повторять, что для грамотного решения поставленной задачи биологи должны работать в тандеме с математиками. Предвидя повсеместное распространение персональных компьютеров и, как следствие, доступность математического обеспечения, Налимов предупреждал о возможности не очень квалифицированного использования математико-статистических методов.

Участвуя вместе со своими сотрудниками в преподавании вероятностно-статистических методов биологам, ВВ пытался найти ответ на следующий вопрос: «Какова должна быть математическая подготовленность нематематика, желающего использовать в своей работе вероятностно-статистические методы?» Этот вопрос приобретает особую остроту в связи с тем, что широкое развитие вычислительной техники позволяет обращаться к программам и совсем неподготовленным пользователям. Опасность такого рода деятельности состоит в том, что прикладная математика все же всегда остается дедуктивной наукой. Модель нельзя получить непосредственно из экспериментальных данных, не опираясь на предпосылки, привносимые исследователем» [Налимов, 1994, с. 280].

Проблемам построения математических моделей и их роли в научных исследованиях были посвящены новые главы второго издания книги *Логические основания планирования эксперимента*, написанной ВВ в соавторстве с Т.И. Голиковой [1981]. Естественно, что при составлении учебных программ, подготовке учебных пособий и в преподавании курса «Математические методы в биологии» сотрудники лаборатории стремились

учесть эти аспекты [Терехин, 1979], [Голикова, Никитина, Терехин, 1981], [Мятлев, Терехин, 1982], [Носов, ред., 1990].

## О биометрии и биоматематике

Вскоре, а именно в 1987 году, на биологическом факультете при активном содействии зам. декана по научной работе Виталия Дмитриевича Самуилова появились первые персональные компьютеры, предназначенные для учебных целей. Их разместили на кафедре биофизики, где и был оборудован новый компьютерный класс (прежде практические занятия по применению математических методов в биологии проводились на машинах «Мир» с перфоленточным вводом и на терминалах машины БЭСМ-6).

Преподавание математико-статистических методов биологам с использованием новых персональных компьютеров пришлось совместить с одновременным преподаванием информатики и программирования, соответственно объединив усилия сотрудников ЛМТЭ и сотрудников сектора информатики кафедры биофизики. Это был достаточно сложный период работы. Сотрудникам лаборатории пришлось в сжатые сроки осваивать новую технику, пересматривать методику обучения, учебные программы, учебные задания, разрабатывать новые учебные пособия. Учебная нагрузка значительно возросла, поскольку помимо студентов и аспирантов работе на персональных компьютерах, а также математико-статистическим методам нужно было обучить преподавателей других кафедр биофака, слушателей ФПК из других университетов и институтов, а также слушателей спецотделения «Экология» и специалистов Агропрома.

Позже (в 1995 г.), когда преподавание информатики и основ программирования стало менее актуальным в связи с включением этого предмета в школьную программу, курс «Математические методы в биологии» снова был пересмотрен и дополнен новыми разделами по математическому моделированию. Сам же компьютерный класс, наконец, переместился в одну из комнат нашей лаборатории в Лабораторном корпусе «А»: часть компьютеров, уже сильно устаревших, передала кафедра биофизики, а несколько более современных – наша лаборатория. В те времена создание такого класса было делом не простым. В дальнейшем усилиями А.Т. Терехина, Л.А. Панченко, В.Д. Мятлева и Е.В. Будиловой, при поддержке профессора В.Н. Максимова и зам. декана по учебной работе К.Н. Тимофеева, а также при финансовой помощи факультета постепенно удалось модернизировать компьютерный класс, оснастив его современной техникой.

## На кафедре зоологии позвоночных животных

В 1988 г. произошла реорганизация кафедры гидробиологии и общей экологии: кафедра получила свое прежнее название – кафедра гидробиологии, а сотрудники, занимавшиеся экологическими проблемами, а также лаборатория Налимова перешли на кафедру зоологии позвоночных животных, к названию которой добавилось – «и общей экологии». Возглавлял кафедру академик Владимир Евгеньевич Соколов.

Этот переход не изменил кардинально деятельность лаборатории: по-прежнему сотрудники вели большую преподавательскую работу, имели самостоятельную госбюджетную тему, выполняли хоздоговорные темы, проводили консультации для сотрудников почти всех кафедр факультета и других организаций.

Но все же переход на другую кафедру неизбежно должен был повлиять как на работу лаборатории, так и на научную жизнь кафедры. В целях быстрой адаптации сотрудников лаборатории к новым задачам, связанным с тематикой кафедры, были организованы совместные семинары, на которых ведущие сотрудники кафедры рассказывали о своих научных задачах. Инициаторами этих семинаров были профессора В.В. Налимов и Г.Н. Симкин.

Сотрудничество оказалось весьма плодотворным. Были разработаны учебно-программные средства для компьютерного анализа экологической структуры популяций наземных животных (вед. н. с. А.А. Никольский, доц. А.А. Терехин, н.с. Е.В. Будилова, ст. инж. В.С. Грибков), которые использовались в учебном процессе для нескольких курсов: «Большой экологический практикум» (4 курс, кафедры зоологии позвоночных и общей экологии биофака МГУ), «Математические методы в биологии» (2 курс биофака МГУ), «Количественная экология» (спецотделение «Экология» МГУ). Было выполнено также несколько совместных научных работ: «Акустическая диагностика малого и горного сусликов» с участием Л.И. Бродского и Т.И. Голиковой [Никольский и др., 1988]; «Внутривидовая изменчивость *Sorex Caecutiens* (Insectivora, Soricidae)» с участием Е.В. Будиловой [Башенина, 1996]; «Variation in skull morphology of brown bears (*Ursus arctos*) from Caucasus» с участием Н.Г. Микешиной [Chestin, Mikeshina, 1998]. Давно и плодотворно сотрудничают А.А. Никольский и А.Т. Терехин, выпустив несколько совместных статей [Nikol'skii et al., 1990], [Никольский, Терехин, 2001].

При переходе на новую кафедру сохранились и прежние научные связи с сотрудниками других кафедр факультета: В.Н. Носов, В.Д. Мятлев, Е.П. Никитина сотрудничали с кафедрой

гидробиологии, Г.Н. Девяткова и Н.Н. Жигарева – с Ботаническим садом МГУ, В.Д. Мятлев – с сектором информатики кафедры биофизики.

### Хоздоговорные работы

Назвать все работы такого рода невозможно, но некоторые, очевидно, стоит упомянуть.

В 1986 г. в лабораторию поступил заказ от НИИ «Дельта» на выполнение большой наукометрической работы по состоянию исследований в области искусственного интеллекта и использованию бионических принципов в технических устройствах переработки информации. Эта работа требовала значительной научной эрудиции, умения собирать и анализировать большие объемы текстовой информации. Исходную информацию приходилось собирать вручную по разрозненным источникам, переносить на перфокарты и только потом обрабатывать на ЭВМ. Для машинной же обработки текстовой информации нужно было еще создать и пакет специальных компьютерных программ. Руководителем этой работы был В.В. Налимов, а ответственным исполнителем – А.Т. Терехин.

В работе также участвовали Л.И. Бродский, Е.В. Будилова, Ж.А. Дрогалина, Т.Н. Любимова, Т.А. Мурашева, А. Страхов, М.И. Очеретяная. Работа продолжалась два года (1986–1987) и была успешно выполнена, завершившись большим научным отчетом с подробным анализом состояния вопроса. Одним из интересных результатов этой работы было выявление нового научного направления, которое только начинало свое развитие; это – *теория нейронных сетей*. Исследование этого направления, продолженное уже при финансовой поддержке ГКНТ (научный руководитель доц. А.Т. Терехин, исполнители Е.В. Будилова, В.С. Грибков, Ж.А. Дрогалина, Н.Г. Микешина), позволило создать одну из первых в стране компьютерных библиографических баз данных по нейронным сетям и нейрокомпьютерам, содержащую более 10000 документов [Дунин-Барковский, Терехин, 1990]. В дальнейшем исследование нейронных сетей применительно к биологическим задачам получило развитие в работах А.Т. Терехина и Е.В. Будиловой [Будилова и др., 1994], [Teriokhin, Budilova, 1994], [1995 а], [1995 б], [Teriokhin, Budilova, 1996].

Еще одна хоздоговорная работа, основанная на использовании новой компьютерной техники, проводилась совместно с Институтом общей генетики АН СССР в 1998–1990 гг. Она стала результатом научного сотрудничества с профессором кафедры антропологии биофака МГУ Юрием Григорьевичем Рычковым, вскоре перешедшим в Институт общей генетики АН СССР. Эта работа, тема которой формулировалась так: «Компьютерный статистический анализ

генеогеографической информации и его программное обеспечение» – выполнялась в рамках проекта «Создание генеогеографического атласа населения СССР» государственной (общеакадемической) программы фундаментальных исследований на период до 2000 г. «Человек, наука, общество: комплексные исследования».

Научным руководителем работы был доцент А.Т. Терехин, а исполнителями н. с. Е.В. Будилова и ст. инж. В.С. Грибков, на некоторых этапах работы в ней принимал участие также с. н. с. В.Н. Носов. В результате была создана компьютерная картографическая база генеогеографических данных этносов бывшего Советского Союза [Рычков и др., 1990], которая в дальнейшем была использована при создании Генеогеографического атласа населения России и сопредельных стран.

Идеи экологического мониторинга, которые поддерживал Налимов, находили все большее распространение. Василий Васильевич вообще считал, что прогноз в ситуациях большой неопределенности невозможен, а мониторинг – естественный способ управления процессом [Налимов, 1983]. К этому же времени относится интенсивное создание компьютерных банков и баз данных по разным отраслям биологии, что было связано с появлением новой, более мощной и удобной в обращении компьютерной техники. Как правило, программное обеспечение создавалось под конкретную задачу, так как стандартные пакеты баз данных тогда еще не получили широкого распространения. Реализовать эти тенденции удалось в договоре с Сибирским филиалом института охотоведения (1990–1991) по теме «Создание картографической базы данных динамики численности фауны Новосибирской области за 1981–1991 гг.», научный руководитель – доц. А.Т. Терехин, исполнители: н. с. Е.В. Будилова, ст. инж. В.С. Грибков.

По этому договору также была проделана существенная работа: разработаны методология построения базы данных и программное обеспечение, собрана необходимая информация о структуре районирования, обитающих видах, их численности и пр. за 1981–1991 гг., информация с бумажных носителей была переведена в цифровую форму на магнитные носители. Созданная картографическая база данных позволяла осуществлять мониторинг фауны Новосибирской области, став прообразом современных геоинформационных систем.

К сожалению, этот проект не был доведен до полного завершения в связи с большими изменениями в экономической жизни страны и вызванным ими прекращением финансирования.

## Договоры о сотрудничестве<sup>3</sup>

Кроме хоздоговорных работ в доперестроечные годы существовала и такая форма научного сотрудничества, как договор о творческом содружестве, что позволяло, не имея никаких финансовых отношений, обмениваться результатами исследований и выполнять совместные работы. Такие договоры в лаборатории всегда были, и большая часть они были связаны с биомедицинской тематикой.

В 1986–1988 гг. был заключен договор о творческом содружестве с отделом авиамедицинских исследований Научно-исследовательского института гражданской авиации о выполнении работы «Применение методов многомерного статистического анализа для обработки показателей зрительных функций у летного состава ГА».

Для связи, координации и проверки хода исследований по договору были назначены: от ГосНИИГА – д. м. н. С.Л. Шаповалов, от МГУ – д. т. н., профессор В.В. Налимов. В работе также принимали участие с. н. с. Т.И. Голикова и м. н. с. Л.А. Панченко. Работа «Функциональная реабилитация пилотов гражданской авиации с близорукостью» была награждена серебряной медалью ВДНХ.

Выполнялся договор о содружестве и с Московским научно-исследовательским институтом туберкулеза Минздрава РСФСР по теме «Применение методов математического планирования эксперимента и многомерного статистического анализа для разработки эффективных схем лечения туберкулеза в эксперименте» (Исполнители м.н.с., к.т.н. Панченко Л.А., ст. инж. Ширяева Т.М.).

Многолетний научный интерес В.В. Налимова к медико-социальным проблемам был отражен в договоре о научном сотрудничестве с отделом наркологии Московского НИИ психиатрии МЗ РСФСР. Договор предусматривал проведение в 1990 г. совместной научно-исследовательской работы по применению методов многомерного статистического анализа в задачах описания медицинских последствий противоалкогольных мероприятий в г. Москве в 1985–1989 гг. и определения оптимального уровня продажи спиртных напитков на основе динамики алкогольных психозов, отравлений, насильственных смертей и некоторых других показателей (ответственные исполнители: от ЛМТЭ – к.т.н. Л.А.Панченко, от отдела наркологии – д.м.н. А.В. Немцов).

---

<sup>3</sup> Раздел написан по материалам архива В.В. Налимова.

Начавшееся широкое распространение персональных компьютеров и внедрение их в учебный процесс способствовало разработке новых учебно-программных средств. Так, в 1989 г. между МГУ и НИИ высшей школы был заключен договор о совместной работе по созданию компьютерных обучающих программ. Сотрудники ЛМТЭ тоже стали участниками этого проекта.

Проект включал в себя три раздела:

1) Разработка учебно-программных средств для компьютерного анализа экологической структуры популяций наземных животных (исполнители: вед. н. с. А.А. Никольский, доц. А.Т. Терехин, н. с. Е.В. Будилова, Грибков В.С. ст. инж.).

2) Разработка учебной программы «Аквапол» для демонстрации особенностей пространственного распределения загрязнений по акваториям (Исполнитель Носов В.Н.)

3) Разработка учебной программы по теории оптимизации планирования экспериментов с каталогом программных планов (Исполнители В.Н. Носов, Е.П. Никитина).

Работа в рамках этой программы позволила лаборатории получить первые персональные компьютеры, а также дигитайзер и плоттер, что значительно расширило круг решаемых задач и научные возможности лаборатории.

Подводя итоги пятилетия (1986–1990), можно сказать, что это были годы большой творческой активности всего коллектива лаборатории. В эти годы вышли из печати 2 монографии, подготовлено 3 учебно-методических пособия, опубликовано 47 статей, большей частью биологической направленности, разработано 14 новых компьютерных программ, подана 1 заявка на изобретение, двое сотрудников награждены медалями за научные достижения.

### Перестройка (1991–1996)

Изменения в жизни общества, начавшиеся в перестроечные годы, отразились и на лаборатории. Все труднее становилось заключать договоры, чтобы сохранять ту часть лаборатории, которая находилась на хозрасчетных ставках. Поэтому постоянно велась работа по поиску заказов и заказчиков.

Лаборатория даже распечатала скромный, но содержательный «рекламный» листок, привлекая заказчиков:

ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТА  
БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ  
ВЫПОЛНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Планирование биологических и медицинских экспериментов с использованием современных математических методов и ЭВМ.
  2. Анализ биологических и медицинских данных на ЭВМ с использованием современных статистических методов.
  3. Разработка пакетов прикладных программ для автоматизации построения оптимальных планов эксперимента.
  4. Разработка пакетов прикладных программ для компьютерного анализа экспериментальных данных и данных обследований в биологии и медицине.
  5. Построение математических моделей экологических и физиологических процессов.
  6. Поиск и анализ информации по отдельным областям биологических и медицинских исследований с использованием компьютерных баз данных. Оценка состояния проблемы и выделение перспективных направлений исследований.
  7. Создание компьютерных библиографических и фактографических баз данных по отдельным направлениям биологических и медицинских исследований.
  8. Обучение работе на современных ЭВМ (работа с операционными системами, текстовыми редакторами, базами данных; программирование на языках высокого уровня; работа с современными пакетами прикладных программ по статистической обработке биологических и медицинских данных).
  9. Обучение использованию современных методов математического планирования эксперимента и анализа данных биологических и медицинских исследований.
  10. Оказание консультаций по использованию ЭВМ, методов математического планирования эксперимента, методов статистического анализа данных, методов моделирования динамики процессов при решении конкретных биологических и медицинских задач.
- Работа выполняется при условии заключения хоздоговора с биологическим факультетом МГУ.
- Адрес: 119899, Москва, МГУ, биологический ф-т, кафедра зоологии позвоночных животных и экологии<sup>4</sup>, лаборатория математической теории эксперимента.
- Зав. лабораторией – профессор Василий Васильевич Налимов.
- Справки по тел.: 939-53-64, 939-33-60.

Одним из несостоявшихся проектов остался проект по моделированию экосистемы Сочинского заповедника, в котором должны были найти реализацию идеи В.В. Налимова об экологическом мониторинге.

---

<sup>4</sup> Это еще одна кафедра (ею руководил академик В.Е. Соколов), на которую математики попали после очередных административных перетасовок, пока не появилась кафедра В.Н. Максимова.

К концу 1991 г. практически прекратилось финансирование ранее заключенных договоров. Кто-то из сотрудников лаборатории уволился, кто-то уехал за рубеж, некоторые перешли в другие подразделения университета. К этому времени в штате лаборатории осталось 13 сотрудников, из которых четверо были на хоздоговорных ставках. Пытаясь хоть как-то сохранить состав лаборатории, Василий Васильевич обращался к руководству кафедры, факультета и даже к ректору университета с просьбой выделить дополнительные бюджетные ставки для оставшихся без зарплаты сотрудников. Постепенно этот вопрос как-то удалось решить.

Новые экономические реалии в стране привели к появлению и новых организационных форм научной деятельности. В начале 1992 г. в МГУ стал создаваться первый в стране Научный парк. К этому времени в большинстве развитых стран мира уже существовали научно-технологические парки и технополисы (например, Кремневая Долина в США, София–Антиполис во Франции, Канагава в Японии и др.), возникающие, как правило, вблизи крупных университетов и способствующие передаче результатов научных исследований в прикладные области и промышленное производство. Руководство факультета обратилось к Налимову с предложением принять участие в конкурсе проектов при формировании Научного парка. В основу проекта легли идеи Василия Васильевича о создании информационной системы на базе отечественных научных публикаций для слежения за развитием научных исследований, а так же для их планирования. Такая система рассматривалась как расширение информационной структуры Science Citation Index Института научной информации США. Свои идеи и предложения Василий Васильевич высказал в докладной записке, приведенной выше (с. 71–73.). Проект получил название «Мониторинг научных исследований», а во временный научный коллектив под руководством В.В. Налимова вошли Е.В. Будилова, Ж.А. Дрогалина, Н.Ф. Пытьева, А.Т. Терехин. От администрации факультета в проекте принимал участие зам. декана профессор И.П. Ермаков.

По этой теме также подавался проект для участия в программе «Российские университеты», который назывался «Наукометрические методы прогнозирования, оценки и управления научными исследованиями». Однако оба эти проекта не получили поддержки. В первом случае требовалось обеспечить существенное дополнительное финансирование, которое найти было чрезвычайно сложно, а во втором... наверное, тема в то время казалась не очень актуальной.

«Под натиском административных требований», как писал Василий Васильевич в биографической книге К а н а т о х о д е ц [1994, с. 291], в 1992 г. лаборатория была включена в

состав возглавляемой профессором В.Н. Максимовым лаборатории системной экологии, работавшей на той же кафедре зоологии позвоночных животных и общей экологии.

В эти годы лаборатория математической теории эксперимента формально уже не существовала, но ее сотрудники сохраняли свое научное направление и свою госбюджетную тему, неизменным руководителем которой оставался В.В. Налимов.

На факультете этот коллектив все чаще стали называть «группой Налимова».

Хоздоговорные работы практически уже не велись, поскольку традиционными заказчиками таких работ в последние годы были исследовательские институты, которые сами переживали нелегкие экономические времена. В 1991–1992 гг. еще действовал небольшой договор с Текстильным институтом по теме «Математико-статистический анализ данных, влияющих на качество пряжи» – исполнители Л.А. Панченко, Г.Н. Девяткова, – но он также прервался раньше намеченного срока; до 1994 г. сохранялся договор «Научно-техническое обслуживание пакета программ по анализу последовательностей биополимеров» с НИИ им. А.Н. Белозерского МГУ, по которому работала Е.П. Никитина.

Однако к этому времени появилась возможность получения международных и отечественных научных грантов. Сотрудники Налимова и он сам участвовали в исследованиях, поддержанных программами «Университеты России» (Терехин А.Т., В.Д. Мятлев, В.Н. Носов, Е.В. Будилова, В.С. Дуженко); «Экология России» (В.Н. Носов, Е.П. Никитина), «Экология и биосистемы» (В.Д. Мятлев); «Биологическое разнообразие» (Е.В. Будилова); в работах по грантам РФФИ (А.Т. Терехин, Е.В. Будилова, Ю.М. Барабашева, Г.Н. Девяткова, Е.Г. Угер, Е.П. Никитина); РГНФ (В.В. Налимов, Ж.А. Дрогалина), а также Швейцарской национальной академии наук (А.Т. Терехин, Е.В. Будилова),

В этот период продолжали развиваться основные направления исследований.

В.В. Налимов и Ж.А. Дрогалина вели разработку вероятностного подхода при рассмотрении проблем сознания и глобального эволюционизма [1995], [Налимов, 1993 а, 1996; 1997], [Nalimov, 1994; 1996]. При этом Василий Васильевич много внимания уделял философским аспектам вероятностного подхода, касаясь в частности таких тем, как сущность мира в понимании человека, мир как геометрия и мера (биологический аспект глобального эволюционизма) [Nalimov, 1992; 1993], [Налимов, 1991 а, б, в, г; 1993 б; 1996, 2000].

Ю.М. Барабашева, Г.Н. Девяткова, Е.Г. Угер совместно с профессором мехмата МГУ В.Н. Тутубалиным провели исследование применяемых в экологии классических моделей в дифференциальных уравнениях. Результаты этой работы потом были обобщены в монографии [Барабашева и др., 1999].

В работах А.Т. Терехина и Е.В. Будиловой получило развитие новое направление эволюционной экологии – эволюционная оптимизация жизненного цикла организмов. Была разработана методология и созданы компьютерные программы для моделирования процесса эволюционной оптимизации жизненного цикла организма с использованием методов стохастического динамического программирования, теории нейронных сетей и генетического алгоритма [Teriokhin, 1998], [Терехин, Будилова, 2001].

В рамках темы «Экология человека» В.В. Налимовым и Ж.А. Дрогалиной было проведено наукометрическое исследование журнала трансперсональной психологии [1992].

В.Н. Носов, Ю.М. Барабашева, Е.Г. Угер принимали участие в разработке компьютерного шестизычного словаря по экологии.

Л.А. Панченко выполнила цикл работ по созданию статистической модели изменчивости чесоточного клеща в связи с эпидемиологией чесотки [Соколова и др., 1993].

Был проведен компьютерный анализ пространственной структуры популяции пищух Саяно-Шушенского заповедника (А.Т. Терехин), создан компьютерный банк морфологических характеристик популяций землероек, включающий сведения о 900 экземплярах животных, и осуществлен их статистический компьютерный анализ (Е.В. Будилова).

Математики налимовской лаборатории выполнили также целый ряд работ, относящихся к медицинской и социо-медицинской тематике: проводилась информационно-статистическая обработка результатов клинических и лабораторных исследований кардио-респираторной системы послеоперационных больных (Ю.М. Барабашева, Е.Г. Угер); была создана методика комплексной математико-статистической обработки результатов медицинского обследования населения в условиях химически загрязненных городов и выявлены экологические факторы, влияющие на структуру заболеваемости взрослого населения (Л.А. Панченко, Г.Н. Девяткова).

Методы математической статистики использовались для решения некоторых задач прикладной психологии (Е.П. Никитина, В.Д. Мятлев).

Лаборатория завершила большой цикл работ по созданию новых компьютерных программ для обработки картографической информации (В.Н. Носов), для изучения процессов фотосинтеза в растениях и бактериях (В.С. Дуженко), был подготовлен пакет программ по планированию эксперимента (В.Н. Носов, Е.П. Никитина); помимо этого проводилась русификация уже существующих учебных компьютерных программ (Н.Г. Микешина).

Результаты исследований использовались при подготовке новых учебных курсов и обновлении заданий для экологического практикума студентов и для курса «Математические методы в биологии».

В.В. Налимов подготовил цикл лекций для студентов-экологов «Общеметодологические вопросы экологии», А.Т. Терехин – курс лекций и задания по теме «Оптимизационные методы в экологии».

### Математические методы в экологии

Все годы работы на биофаке В.В. Налимова интересовали проблемы поиска математического языка, адекватного задачам биологии. В частности, в своих выступлениях на заседаниях Ученого совета факультета и научных семинарах Василий Васильевич обращал внимание аудитории на перспективность использования языка геометрии для решения биологических задач.

Большой интерес к проблемам применения математики при решении биологических задач проявлял и профессор мехмата МГУ Валерий Николаевич Тутубалин, который часто обсуждал эти вопросы с В.В. Налимовым.

В результате этих обсуждений В.Н. Тутубалин и сотрудники лаборатории Ю.М. Барабашева, Г.Н. Девяткова и Е. Г. Угер провели исследование математических моделей в дифференциальных уравнениях, применявшихся в экологии с 20-х гг. прошлого века. Последовательное критическое рассмотрение этих моделей показало, что математические методы, использовавшиеся в экологии, еще менее обоснованы, чем это представлялось специалистам. Тем не менее эти методы сыграли достаточно важную позитивную роль в развитии экологии, хотя и не ту, для которой они были предназначены по первоначальному замыслу. Материалы этого критического анализа были отражены в монографии *Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ* [Барабашева и др., 1999].

В связи с открытием на кафедре новой специализации «общая экология» и введением соответствующего компьютерного практикума для студентов этой специализации В.В. Налимов предложил провести исследование по сравнительному анализу частоты использования различных математических методов в экологии. В научный коллектив для решения этой задачи вошли Е.В. Будилова, Ж.А. Дрогалина, А.Т. Терехин. Работа предусматривала компьютерный наукометрический анализ публикаций из журналов *Ecology* и *Экология*, основанный на данных об индивидуальной и совместной частоте встречаемости в этих публикациях экологических и математических терминов.

Проведенный анализ показал, что наиболее часто используемые математические методы – это методы статистической обработки данных, которые можно разделить на четыре группы: стандартные статистические методы (многомерные методы, в частности множественная регрессия и многофакторный дисперсионный анализ), отклонение от нормальности и непараметрические методы, таблицы сопряженности и множественные сравнения. Значительно реже использовались марковские модели и дифференциальные уравнения [Будилова и др., 1995], [Budilova et al., 1997].

Это лишь некоторые из многих работ, выполненных по предложению Василия Васильевича Налимова, который всегда щедро делился своими идеями, или, как он говорил, «разбрасывал мысли».

### Научное сотрудничество лаборатории в годы перестройки

В.В. Налимов всегда стремился в своей работе к широким научным контактам, считая, что изоляция только вредит научному творчеству. В годы перестройки у лаборатории установились научные связи со многими известными зарубежными научными и учебными центрами. Уже краткое перечисление этих организаций показывает, сколь разнообразны были эти контакты:

Берлинский университет им. Гумбольдта, ГДР (1975–1980, В.В. Налимов; 1991–1992 гг., А.Т. Терехин, Е.В. Будилова);

Биологический факультет университета г. Сан-Диего, США (1992–1993, В.Н. Носов);

Институт биофизики г. Кайзерслаутен, ФРГ (1992, В.В. Налимов);

Исследовательский центр Винанда Старинга, г. Вагенинген, Нидерланды (1992, В.С. Дуженко);

Университет г. Палермо, Италия (1992, В.Н. Носов, Ю.М. Барабашева, Е.Г. Угер);

Центр теоретических исследований при Пражском университете, Чехия (1992, В.В. Налимов);

Международная ассоциация трансперсональной психологии, Стенфорд, Калифорния, США (1992, В.В. Налимов, Ж.А. Дрогалина);

Гавайский университет, США (В.В. Налимов, Ж.А. Дрогалина);

Институт зоологии университета г. Базеля, Швейцария (1995–1996, А.Т. Терехин, Е.В. Будилова);

Институт наук об окружающей среде Ягеллонского университета, Краков, Польша (1995–1998, А.Т. Терехин, Е.В. Будилова).

Традиционно лаборатория В.В. Налимова широко сотрудничала и со многими отечественными научными учреждениями, проводя консультации, организуя семинары и научные школы. Годы перестройки не стали исключением. Сотрудники лаборатории продолжали давать консультации, выполняли совместные исследовательские работы, читали лекции. Приведенный ниже список дает представление о широте научных связей лаборатории:

Научно-исследовательский институт высшего образования (1991)  
Институт леса РАН (1992)  
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН (1992)  
Московский медико-стоматологический институт им. Семашко (1992)  
Институт нормальной физиологии РАН (1992)  
Институт биофизики г. Пущино (1992)  
Московская Медицинская академия им. И.М. Сеченова, г. Москва (1992–1994)  
ВНЦХ АМН (1992–1994)  
Психологический институт Российской академии образования (1992–1994)  
Институт психологии РАН (1993–1994)  
Институт системных исследований РАН, отдел системной экологии (1993)  
МЭИ, Межвузовский центр по автоматизации научных исследований (1993)  
НИИ зоологии позвоночных животных ДО АН (1993)  
Институт гражданской авиации (1994)

Сохранялось сотрудничество с факультетами и институтами университета:  
почвоведения (1991–1994) ;  
географическим (1991);  
механико-математическим (1991–1993);  
психологическим (1991–1992);  
фундаментальной медицины (1993, 1994);  
философским (1994);  
НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского (1991–1994);  
Научно-учебным и консультационным центром (1993).

Продолжалось сотрудничество с кафедрами биофака:  
биофизики (1991, 1992, 1993 – Мятлев);  
гидробиологии (1991, 1992 – Барабашева, Угер);  
физиологии животных и человека (1992 – Терехин, Будилова);  
энтомологии (1992, Панченко).

### Вместо заключения

Вышеупомянутая книга [Тутубалин и др., 1999] открывается словами: «Светлой памяти Василия Васильевича Налимова посвящают авторы эту книгу. Как никто другой, Василий Васильевич сознавал ограниченность возможностей и непрочность результатов любого научного исследования. Но он умел соединить это понимание с оптимистическим взглядом на вещи, согласно которому научное исследование становится не менее, а более интересным, если оно не выходит таким, каким было изначально задумано» (с.5).

### Литература

- Алексеев В.В., Федоров В.Д., ред. 1987. **Теоретическая экология**. М.: Изд-во МГУ, 200 с.
- Барабашева Ю.М., Григорян А.А., Девяткова Г.Н., Тутубалин В.Н., Угер Е.Г. 1999. **Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ**. М.: Языки русской культуры, 208 с.
- Башенина Н.В., Будилова Е.В. 1996. Внутривидовая изменчивость *Sorex Caecutiens* (Insectivora, Soricidae). **Зоологический журнал**, т. 75, вып. 11, с.1690–1704.
- Будилова Е.В., Дрогалина Ж.А., Терехин А.Т. 1995. Основные направления современной экологии и ее математический аппарат: анализ публикаций. **Журнал общей биологии**, т. 56, № 2, с. 179–189.
- Будилова Е.В., Терехин А.Т., Чепурнов С.А. 1994. Генетический алгоритм оптимизации параметров нейронной сети, способной обучаться эффективному поиску пищи в лабиринте. **Известия высших учебных заведений. Радиофизика**, т. 37 (9) 90, с. 1162–1172.
- Голикова Т.И., Никитина Е.П., Терехин А.Т. 1981. **Математическая статистика**.

Пособие для студентов-биологов. Москва: Изд-во МГУ, 185 с.

Дунин-Барковский В.Л., Терехин А.Т. 1990. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: тенденции развития исследований и разработок. **Микропроцессорные средства и системы**, вып. 2, с. 12–14.

Мятлев В.Д., Терехин А.Т. 1982. **Математические методы в биологии**. Методические указания. Москва: Изд-во МГУ.

Налимов В.В. 1983. Анализ оснований экологического прогноза. **Вопросы философии**, № 1, с. 108–112.

Налимов В.В. 1991 а. Как возможна математизация философии? **Вестник Московского университета**, серия 7, философия, № 5, с. 7–17.

Налимов В.В. 1991 б. Иррациональное в рациональном. **Человек**, № 4, с. 22–32.

Налимов В.В. 1991 в. Вездесуще ли сознание? **Человек**, № 6, с. 15–22.

Налимов В.В. 1991 г. Требование к изменению образа науки. **Вестник Московского университета**, серия 7, Философия, № 5, с. 18–31.

Налимов В.В. 1993 а. **В поисках иных смыслов**. М.: Издательская группа «Прогресс», 280 с.

Налимов В.В. 1993 б. Размышления о путях развития философии. **Вопросы философии**, № 9, с. 85–93.

Налимов В.В. 1994. **Канатоходец**. Воспоминания. М.: Изд. группа «Прогресс», 456 с.

Налимов В.В., Дрогалина Ж.А. 1992. Трансперсональное движение: возникновение и перспектива развития. **Психологический журнал**, т. 13, № 3, с. 130–139.

Налимов В.В. 1996. Осознающая себя Вселенная. В сб.: **Астрономия и современная картина мира**. М.: Институт философии РАН, с. 50–55.

Налимов В.В. 1997. Теория смыслов: конструктивистские аспекты математической модели сознания. В сб.: **Математика и искусство. Труды Международной конференции**. М.: с. 19–31.

Налимов В.В. 2000. **Разбрасываю мысли**. М.: Прогресс-Традиция, 344 с.

Налимов В.В., Голикова Т.И. 1981. **Логические основания планирования эксперимента**. 2-е расширенное издание. М.: Металлургия, 151 с.

Налимов В.В., Дрогалина Ж.А. 1995. **Реальность нереального: вероятностная модель бессознательного**. М.: Мир идей, 432 с.

Никольский А.А., Бродский Л.И., Голикова Т.И., Лысиков Н.Г. 1988. Акустическая диагностика малого и горного кавказских сусликов. **VII Всесоюзное совещание по грызунам**. Тезисы докладов. Нальчик: с. 34-36

Никольский А.А., Терехин А.Т. 2001. Множественная регрессия как метод построения линий равного ответа животных на совместное действие комплекса факторов (на примере вокальной активности степного сурка). **Доклады Академии Наук**, т. 378, № 2, с. 281–282.

Носов В.Н., ред. 1990. **Компьютерная биометрика**. М.: Изд-во МГУ, 232 с.

Рычков Ю.Г., Рычков А.В., Балановская Е.В., Батсуурь Ж., Белковский А.Н., Будилова Е.В., Терехин А.Т. 1990. Геногеография народонаселения: опыт компьютерного картографирования популяционно-генетических данных. **Генетика**, т. 32, с. 332–340.

Соколова Т.В., Ланге А.Б., Панченко Л.А. 1992–1993. Изменчивость чесоточного клеща *Sarcoptes Scabiei* de Geer (Acariformes, Sarcoptidae) в связи с эпидемиологией чесотки. **Медицинская паразитология и паразитарные болезни**, №1, с. 25–30; № 3, с. 13–15; № 1, с. 26–28.

Терехин А.Т. 1979. **Математические методы в биологии**. Программа для государственных университетов. М.: Изд-во МГУ.

Терехин А.Т., Будилова Е.В. 1995 а. О структуре эволюционно оптимальной нейронной сети, управляющей суточной вертикальной миграцией зоопланктона. **Успехи современной биологии**, т. 72 (4), с. 427–432.

Терехин А.Т., Будилова Е.В. 1995 б. Сетевые механизмы биологической регуляции. **Успехи физиологических наук**, т. 26 (4), с. 75–97.

Терехин А.Т., Будилова Е.В. 2001. Эволюция жизненного цикла: модели, основанные на оптимизации энергии. **Журнал общей биологии**, т. 62, № 4, с. 286–295.

Чебанов С.В. 1998. История одного семинара. **Пчела**, № 12, с. 33–38.

Budilova E.V., Drogalina J.A., Teriokhin A.T. 1997. Principal trends in modern ecology and its mathematical tools: an analysis of publications. **Scientometrics**, v. 39 (2), p. 147–157.

Chestin I.E., Mikeskina N.G. 1998. Variation in skullmorphology of brown bears (*Ursus arctos*) from Caucasus. **Journal of Mammalogy**, 79 (1), p. 118–130.

Nalimov V.V. 1992. Spontaneity of consciousness: An attempt of mathematical interpretation of certain of Plato's ideas. **Nature, Cognition and System. Current Systems Scientific Research on Natural and Cognitive Systems**, v. 2: **On Complimentarity and Beyond** (Carvallo M.E., ed.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 313–324.

Nalimov V.V. 1993. Ubiquity of consciousness: self-organisation as a creative process. **Epistemological Problems of Science (In the Works of Russian Philosophers)**. M.: Russian Academy of Science, Institute of Philosophy, p. 15–18.

Nalimov V.V. 1994. Self-organization as a creative process. Philosophical aspects. **On Self-Organization**. Berlin: Springer-Verlag, p. 270 –279.

Nalimov V.V. 1996. **Les Mathématiques de l’Inconscient**. Paris: Éditions du Rocher, 488 p.

Nikol'skii A.A., Teryokhin A.T., Srebrodol'skaya Ye.B., Formozov N.A., Paskhina N.M., Brodsky L.I. 1990. Correlation between the spacial structure of population and acoustic activity of *Nothorn pica*, *Ochotona hyperborea* Pallas, 1811 (Mammalia). **Zoologischer Anzeiger**, Band 224, Heft 5/6, S. 342–358.

Teriokhin A.T., Budilova E.V. 1994. Network Mechanisms of associative therapy. **Modelling, Measurement and Control, C**, v. 45 (4), p. 1–4.

Teriokhin A.T., Budilova E.V. 1996. On evolutionary optimal neural networks controlling diurnal vertical migration in zooplankton. **Modelling, Measurement and Control, C**, v. 55 (1), p. 7–11.

Teriokhin A.T. 1998. Evolutionarily optimal age schedule of repair: Computer modeling of energy allocation between current and future survival and reproduction. **Evolutionary Ecology**, v. 12, p. 291–307.