

Е.В. Маркова

**«ВОЛЬНЫЙ» УНИВЕРСИТЕТ ДЛЯ НЕЗРИМОГО КОЛЛЕКТИВА:
В.В. НАЛИМОВ В НАУЧНОМ СОВЕТЕ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ «КИБЕРНЕТИКА» АН СССР**

((В сборнике: Василий Васильевич НАЛИМОВ –
математик и философ
(к 100-летию со дня рождения), с. 310–323))

Посвящается отечественному сообществу
по планированию эксперимента, которому в
2010 году исполнилось 50 лет.

Сегодня, когда мы отмечаем 100-летие со дня рождения Василия Васильевича Налимова, замечательного ученого-мыслителя, профессора МГУ, доктора технических наук, не будем забывать еще об одном его звании – о Налимове как создателе и руководителе незримого коллектива, огромного неформального научного сообщества, объединившего «планировщиков эксперимента» всей нашей страны.

Занимаясь планированием эксперимента, Налимов последовательно возглавлял три формальных коллектива: группу математических методов исследования в ГИРЕДМЕТе, отдел математической теории эксперимента в Межфакультетской лаборатории статистических методов МГУ и лабораторию математической теории эксперимента на биофаке МГУ. Рассказ о профессиональной деятельности Василия Васильевича в этих организациях – отдельная тема, не входящая в нашу задачу. Мы хотим рассказать о его творческой жизни в незримом коллективе – о неформальном служении планированию эксперимента, которое длилось около четверти века.

Незримый коллектив прежде всего ассоциируется с научным семинаром «Планирование эксперимента», который все эти годы возглавлял Налимов – семинар был душой и интеллектом незримого коллектива. По определению, незримый коллектив, как неформальное, очень свободное сообщество не связан с каким-то одним учреждением, каким-то одним ведомством и т.д. Члены незримого коллектива не имеют своего постоянного официального дома. Но наш незримый коллектив был исключением: он имел свою «академическую крышу» в виде Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР. Дело в том, что Василий Васильевич был председателем секции химической кибернетики в этом Совете с 1961 по 1971 годы, а затем более 10 лет возглавлял секцию

математической теории эксперимента. Незримый коллектив группировался вокруг этих секций, участвуя в мероприятиях и изданиях Совета.

О долгой жизни налимовского незримого коллектива и пойдет речь в юбилейном докладе.

НЕЗРИМЫЙ КОЛЛЕКТИВ В.В. НАЛИМОВА

С именем В.В. Налимова связаны новые формы организации деятельности больших исследовательских коллективов, изменившие соотношения между формальными и неформальными научными связями. Налимов получил известность как лидер неформальных научных сообществ, которые выходили за рамки отдельных организаций нашей страны. Именно поэтому, когда речь идет о В.В. Налимове, то имеются в виду не только созданные им *научные школы* в их обычном понимании, но и *незримые коллективы* – неформальные сообщества, значительно превосходящие по масштабу обычные научные школы.

Незримый коллектив – это группа ученых, работающих одновременно в одном направлении над одним кругом проблем в разных организациях, в разных городах и даже в разных странах. Члены незримого коллектива связаны между собой, главным образом, информационными каналами. Этим они отличаются от членов научных школ, где все неформальное сообщество находится в непосредственном контакте со своим лидером. Здесь же организации коллективных усилий способствуют носители информации в виде писем, тезисов, препринтов, опубликованных работ и т. д., циркулирующих по информационным каналам. Непосредственные контакты возникают не очень часто: во время командировок, конференций, симпозиумов и пр. Незримый коллектив имеет лидера, вокруг которого идейно группируются все члены этого большого неформального сообщества. Создается своего рода *коллективный разум*, способный охватить значительный круг идей и успешно решать сложные комплексные проблемы [1, 2, 3].

Незримый коллектив начал формироваться вокруг В.В. Налимова в самом начале 1960-х годов после выхода в свет его первых публикаций по планированию эксперимента [4, 5, 6].

К числу лиц, примкнувших к Налимову, принадлежит и автор этой статьи, в то время сотрудница ЦНИИКА, хорошо помнящая как все происходило. Думается, стоит поговорить об этом подробнее.

Давно нет деревянного купеческого особняка, доживавшего свой век на задворках ГИРЕДМЕТа. А в 1961 г. там, на верхотуре, прозванной «голубятней», произошло знаменательное событие – зарождение незримого коллектива Налимова, объединившего энтузиастов нового научного направления – математической теории эксперимента. В этот коллектив вошли не только гиредметовцы, сотрудники группы «Математические

методы исследования», которую возглавил В.В. Налимов, но и первопроходцы в области математической статистики из других организаций. Со временем коллектив настолько разросся, что его стали называть «незримым». Но в 1960 г. было не до всесоюзного размаха. Тогда все начиналось с энтузиастов-одиночек. И было это так.

В журнале «Успехи химии» появилась его статья *Статистические методы поиска оптимальных условий протекания химических процессов с описанием многофакторного метода оптимизации, основанного на двухуровневых планах эксперимента и движении по градиенту*. Такую комбинированную процедуру (запланированный эксперимент плюс крутое восхождение) предложили Бокс и Уилсон, а Налимов сделал ее достоянием советской научной общественности. Статья была созвучна идеям, которые носились в воздухе. Только что в нашей стране реабилитировали кибернетику. «Оптимизация», «моделирование», «черный ящик», «многофакторность», «статистические методы» и другие «разрешенные новинки» стали ключевыми словами для тех, кто искал новые пути в исследованиях.

Сейчас трудно представить, какое потрясение испытали «искатели новых путей», ознакомившись с этой статьей! Особенно химики, для кого эксперимент – основа исследований. В химии преобладал детерминизм. Вероятностное мировоззрение, статистические методы, мягко говоря, не поощрялись. Ни учебных пособий, ни монографий, которые помогли бы исследователю запланировать многофакторный эксперимент и обработать результаты, тогда не было.

Статья Налимова стала первой ласточкой, принесшей весть о наступлении новой весны.

Налимов всегда поражал энергией, которая так и фонтанировала из всего его существа, и его способностью к моментальным конструктивным действиям. Он не просто выслушал меня, а тут же предложил устроить научный семинар, собрав всех, кого мы знаем как первопроходцев в кибернетике и статистических методах. Такой семинар позволит поделиться опытом, обсудить назревшие проблемы и совместными усилиями преодолевать трудности. Меня он назначил секретарем семинара и мой доклад о методе Брандона и его применении для получения модели полимеризации этилена поставил первым. Так зародился семинар, которому выпала на долю долгая жизнь и который стал стержнем для налимовского «незримого коллектива».

На первом же заседании семинара началась дискуссия о выборе модели. Мы в ЦНИИКА использовали обобщенную мультипликативную модель. Налимов в ту пору был сторонником линейных моделей, что согласовывалось с концепцией Бокса–Уилсона. Дискуссия о выборе модели растянулась на многие годы.

К 20-летию юбилею планирования эксперимента Налимов писал [3]: «Долгие годы усилия науки, в том числе математической статистики, были направлены на то, чтобы в результате какого-то хорошего эксперимента можно было выбрать какую-то одну, единственно верную, истинную, хотя бы в статистическом смысле, модель. Теперь стала понятна вся иллюзорность этой тенденции» (с 52).

Именно Налимов придал проблеме выбора модели философский смысл.

Когда Налимов работал в ГИРЕДМЕТе, режимном институте, доступ к нему был затруднен, поскольку начальство не поощряло появление посторонних. Возглавив в 1961 г. секцию «Химическая кибернетика» он получил новые большие возможности для контактов с научной общественностью, и незримый коллектив начал стремительно разрастаться.

Концепция планирования эксперимента перевернула представление химиков (и других экспериментаторов) о рациональной стратегии проведения эксперимента. Оказалось возможным планировать многофакторный эксперимент таким образом, чтобы получать функциональную зависимость между откликом и факторами, при этом дисперсия оценок параметров модели будет обладать определенными свойствами, зависящими от критерия оптимальности плана. *До Налимова экспериментаторы об этом не знали* [7, 8].

Поразительно, что у Василия Васильевича хватало энергии действовать во всех направлениях, имевших решающее значение для развития новой дисциплины: научном, методологическом, организационном и образовательном. В научном – создавалась мощная теоретическая база, которая интенсивно внедрялась в практику и формировала новое мировоззрение. В методологическом – разрабатывались новые подходы и методы в экспериментальных исследованиях. В организационном – появлялись новые лаборатории, отделы и кафедры, проводились конференции, семинары и научные школы; стремительно развивалась издательская деятельность. Чрезвычайно важен и педагогический вектор, включавший не просто подготовку кадров, а изменение системы образования в вузах.

Более всего поражает в творчестве Налимова его *бескорыстное* служение науке. Ведь все новаторские преобразования он осуществлял на общественных началах. И, преодолевая сопротивление начальства, генерировал идеи с таким размахом и энтузиазмом, что заражал ими свой незримый коллектив, который помог не просто воплотить их, но совершить кибернетический переворот в химии и смежных с нею областях, а затем выплеснуть новое вероятно ориентированное мировоззрение за пределы химии.

Естественно, что успешное развитие кибернетики в химии не могло держаться только на энтузиазме членов секции «Химическая кибернетика». Требовалась подпитка со стороны «высокого» начальства.

24 июня 1969 г. состоялось заседание Научно-технического совета Министерства химической промышленности СССР, посвященное применению методов планирования эксперимента в химии. Председательствовал сам министр химической промышленности Л.А. Кастандов. Заседание длилось более четырех часов. В результате было принято постановление о широком внедрении методов планирования эксперимента в практику химико-технологических исследований.

27 ноября 1971 г. в Доме ученых АН СССР состоялась научная сессия, посвященная десятилетию развития математических методов планирования эксперимента в нашей стране. Вступительное слово произнес академик А.И. Берг. Затем В.В. Налимов подвел итог десятилетним исследованиям в этой области, подчеркнув, что методы планирования эксперимента все шире внедряются в практику и приносят большой экономический эффект. На этой сессии обсуждался широкий круг проблем, связанных с планированием эксперимента в лабораторных исследованиях и в заводских условиях, планированием эксперимента при исследовании многокомпонентных смесей и механизма явлений; а также вопросы теории линейных и нелинейных планов; принятия решений на неформализованных этапах планирования эксперимента; управления экспериментом в автоматизированных системах; применения методов планирования эксперимента в химии, металлургии, радиоэлектронике, автоматическом управлении и вычислительной технике [9, 10].

Десятилетний юбилей отмечался также на третьей Всесоюзной конференции по планированию эксперимента (ноябрь, 1970).

Двадцатилетний юбилей был встречен не столь торжественно. Этой дате был посвящен специальный номер журнала Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева со вступительной статьей Налимова [11] и два выпуска «Вопросов кибернетики», издаваемых Советом по кибернетике: «Линейная и нелинейная параметризация» под редакцией В.В. Налимова и В.В. Федорова (11 статей) и «Нетрадиционные подходы в планировании эксперимента» под редакцией С.М. Ермакова и В.В. Федорова (13 статей).

В год 20-летнего юбилея планирования эксперимента в МЭИ проходила VI Всесоюзная конференция по планированию и автоматизации эксперимента в научных исследованиях (октябрь, 1980).

«ВСЕ МЫ ВЫШЛИ ИЗ СЕМИНАРА НАЛИМОВА»

О бурном кипении научной жизни незримого коллектива по планированию эксперимента можно судить по многочисленным конференциям и научным школам-семинарам. Почти все они были

организованы при участии Совета по кибернетике и частично им финансировались.

Нашими университетами (для незримого коллектива) прежде всего являлись постоянно действующие научные семинары. Их со временем стало множество и функционировали они в разных городах. Особой любовью пользовался первый – постоянно действующий семинар Налимова. Он имел московский статус, но в его работе стремились принять участие жители и других городов.

Семинар возникший, как указано выше, еще в ГИРЕДМЕТе в 1961 г., затем перекочевал в ВЦ АН СССР, где размещался Совет по кибернетике, а с 1966 г. местом его постоянной прописки стал корпус «А» МГУ. Здесь он просуществовал около 20 лет – до 1985 года.

Спектр обсуждений на семинаре был очень широк. К примеру, в 1969 г. рассматривались следующие теоретические и методологические вопросы: меры Чебышева и минимаксное планирование регрессионного эксперимента на K -мерном шаре; информационный подход к проблеме планирования регрессионных экспериментов; планирование промышленного эксперимента (эволюционное планирование Бокса и Дрейпера); универсальная программа для проверки общелинейной гипотезы; поиск экстремума нелинейных функций при нелинейных ограничениях модифицированным методом Розенброка; регрессионный анализ с учетом погрешностей измерения в условиях коррелированности ошибки с результатом измерения; неполноблочные планы: ВІВ-схемы, РВІВ-схемы, решетчатые планы; новый оптимальный план с небольшим числом точек для квадратичной регрессии на сфере; планы взвешивания. Обсуждались также и вопросы практического применения методов планирования эксперимента: применение латинских квадратов, кубов и совмещенных планов при разработке рецептур полимерных материалов; планирование эксперимента в задачах выяснения эксплуатационных свойств радиодеталей; опыт планирования эксперимента в промышленном цехе получения трибутилфосфата; планирование эксперимента на установках разделения нефтехимического завода; опыт применения регрессионного анализа при оптимизации технологического процесса производства полупроводниковых приборов и т. д. [3].

Мы перечисли темы семинарских занятий только за один год. Но семинар работал 25 лет! Трудно даже представить себе, сколько нового и необычного узнали слушатели, сколько обсуждений и споров произошло за период, длиною в четверть века. Это был настоящий праздник научной мысли, настоящий Вольный университет для незримого коллектива. *Ничего подобного до Налимова не было и после Налимова не повторилось.*

Масштаб деятельности Василия Васильевича был столь огромен, что революционный переворот в мировоззрении научных работников, занимавшихся теорией, методологией и практикой экспериментальных исследований, произошел за сравнительно короткое время. Этому

способствовало активное подключение вузов к новой тематике. На первых порах это были в основном химические институты и химические факультеты Московского, Киевского и Львовского университетов.

Налимов считал, что в подготовке специалистов по планированию эксперимента большую роль должны выполнять факультеты повышения квалификации, ориентированные на математико-статистические методы. Эта его идея была успешно реализована [3, 9, 10].

В активной жизни незримого коллектива огромную роль играли всесоюзные конференции и научные школы.

Первое Всесоюзное совещание по планированию эксперимента проходило в декабре 1964 г. в большом актовом зале МЭИ и собрало более 600 делегатов из разных городов нашей страны. Здесь были представлены 23 специальности, в числе которых автоматизация (132 человека), математика (90 человек), химия (89 человек). Такой «букет» специалистов, собранный под эгидой кибернетики, знаменовал собой новое мировоззренческое веяние: кибернетика как *интегральная* наука. Это было некое «заглядывание» в будущее – формирование междисциплинарных, или трансдисциплинарных, подходов внутри действовавшей парадигмы.

Вторая Всесоюзная конференция (уже не совещание, а именно конференция) по планированию эксперимента состоялась там же в феврале 1968 г. Количество участников, прибывших из 105 городов, превысило 1000 человек.

В 1970 г. состоялась Третья Всесоюзная конференция, полностью посвященная проблеме преподавания математической теории эксперимента [12].

На последующих конференциях обсуждались новые вопросы, связанные с автоматизацией эксперимента, математическим обеспечением планирования эксперимента, организацией диалога машина–экспериментатор и т. д. Это нашло отражение и в названии: она стала называться «Всесоюзной конференцией по планированию и автоматизации эксперимента в научных исследованиях».

В работе стали принимать участие иностранцы. Например, на 5-ю Всесоюзную конференцию, собравшую 900 человек из 61 города, прибыли гости из ГДР, Польши, Венгрии и Болгарии. Ее вполне можно было бы считать «международной». Активными ее участниками были вузы (74). В числе делегатов насчитывалось 13 докторов и 143 кандидата наук.

Всесоюзные конференции по планированию эксперимента регулярно проводились в течение 30 лет. Десять форумов были организованы коллективом проблемной лаборатории автоматики МЭИ совместно с Советом по кибернетике. Последняя – десятая – состоялась в 1992 г. за год до кончины Г.К. Круга.

Кроме конференций было организовано 10 всесоюзных научных школ по планированию эксперимента, которыми руководил В.В. Налимов, и более

15 «малых» научных школ-семинаров (Мурманск, Кяэрику, Выборг, Киев, Миасс, Челябинск, Чирчик, Минск, Чолпун-Ата, Пушино, Обнинск, Одесса, Томск, Красноярск, Владивосток, Новороссийск и др.) [3]. Трудно переоценить вклад всех этих мероприятий в развитие и функционирование советской школы по планированию эксперимента.

В 1985 г. налимковский семинар, этот научный клуб, в котором столько лет собирались специалисты по планированию эксперимента, прекратил свое существование.

Это послужило началом распада налимковского незримого коллектива, чему способствовали изменения в Совете по кибернетике после кончины академика А.И. Берга и наступившая перестройка. Изменились также и научные интересы В.В. Налимова [3].

«ВЫ УЧИНИЛИ БРОЖЕНИЕ УМОВ!»

Рассказ о незримом коллективе, более 25 лет объединявшем специалистов по математическим методам планирования эксперимента, – это повествование о том, как произошла экспансия идей и методов планирования эксперимента почти во все области знаний. В нашей стране появился большой неформальный коллектив, исповедующий новую «веру» в экспериментальных исследованиях. Он выходил за рамки обычных научных сообществ, связанных формальными признаками [13, 14, 15, 16, 17].

Чем же примечателен незримый коллектив Налимова?

Отметим самое главное:

Огромность коллектива – он простирался от Прибалтики до Дальнего Востока, от Севера до Средней Азии и Закавказья. Он выходил за пределы нашей страны и действительно был незримым.

Междисциплинарность – в него входили представители самых разных специальностей: математики, программисты, химики, технологи, медики, биологи, металловеды и др.

Демократизм – состав членов варьировался от академиков и профессоров до студентов.

Увлеченность новыми идеями и методами – коллективный энтузиазм привел к быстрому проникновению нового мировоззрения в разные области экспериментальных исследований от лабораторий до производства.

Сочетание теории, методологии, практики и преподавательской деятельности – были удачно задействованы все составляющие, необходимые для развития *нового*.

Эффективность издательской деятельности – довольно быстро был налажен выпуск литературы: от книг с высоким математическим уровнем до адаптированных изданий, понятных экспериментаторам; от учебников и учебных пособий до научно-популярной литературы; от монографий в издательстве «Наука» до экспресс-выпусков в виде препринтов и тезисов.

Благотворность микроклимата, царившего в коллективе, – это способствовало объединению творческих усилий, созданию «коллективного разума».

Осведомленность о состоянии проблемы – это достигалось многими мероприятиями: координационной деятельностью секции, систематическими аналитическими обзорами, статистическими и наукометрическими исследованиями. В результате почти всегда можно было найти ответ на вопросы: кто? где? когда? зачем? и т. д.

Налаженность контактов между членами коллектива – это осуществлялось благодаря организационной деятельности секции: рассылке информационных материалов, писем, препринтов, извещений о проводимых мероприятиях; организации семинаров, конференций, научных школ, курсов лекций, заседаний. Огромное неформальное сообщество ощущало себя единым слаженно действующим организмом.

И, наконец, этот коллектив оказался *долгожителем* – более четверти века, солидный срок жизни для неформального научного сообщества [3].

В ноябре 1970 г. *налимовский незримый коллектив* отмечал 60-летие своего Учителя. Не было официального чествования, но было произнесено много знаменательных слов.

Вот, что сказал С.М. Райский [3]:

Дорогой Василий Васильевич! Вы всегда делали то, что не должны были делать официально. Вы сумели создать новое научное направление – планирование эксперимента. Вас никто не обязывал делать это, даже, напротив, вам пришлось ожесточенно бороться. Тем не менее во всей стране вы сумели поднять массы, вы учинили брожение умов! Вы являете собой пример того, что может сделать человек, если его помыслы чисты, если он полон энергии и воли! (С. 193).

НЕ ТОЛЬКО МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, НО И ФИЛОСОФСКАЯ МЫСЛЬ

Планирование эксперимента для Налимова было больше, чем просто математические методы. Он воспринимал это направление как новый философско-методологический подход к познанию мира, во многом созвучный кибернетике [18]:

Планирование эксперимента можно рассматривать как одно из направлений кибернетики. Возможность управления сложными системами при неполном знании механизма явлений – это одно из основных положений кибернетики (с. 12).

Для Налимова кибернетика представляла собой новую всеобъемлющую научную парадигму, новый философский и

методологический подход, способный повысить эффективность исследований в различных теоретических и прикладных науках.

Напомним, что существенной характеристикой кибернетики являются информационный подход, вероятностно-статистические методы и системный подход – рассмотрение объекта как *единого* целого. Во многих кибернетических исследованиях используется принцип обратной связи, положенный в основу методов самонастройки, самоорганизации и самосовершенствования сложных систем. Большой вес получили методы оптимизации и адаптации.

Единая теория управления требует абстрагирования от физической сущности объекта управления. При информационном подходе важна не характеристика самой системы, а описание ее поведения в некоторой изменяющейся информационной среде. Именно поэтому возможно отвлечение от физической природы и перенос акцента на то общее, что системы содержат с точки зрения некой четко определенной установки. Эта установка предполагает изучение потоков информации, циркулирующих в системах, построение алгоритмов переработки информации и учет тех общих особенностей структуры систем, которые существенны для передачи и переработки информации.

Основной принцип моделирования в кибернетике – *черный ящик*.

Использование этого принципа при моделировании процессов разной природы позволило быстро внедрить математическую теорию эксперимента в самые разные области исследования: химию, химическую технологию, биологию, медицину, технику, сельское хозяйство и пр.

Налимов как оригинальный мыслитель сопоставил основные кибернетические принципы с философскими учениями Древней Индии, написав интереснейшее эссе «Этюды по истории кибернетики. Предтечи кибернетики в Древней Индии» [19, 20]. О трудностях публикации этой работы рассказано в [3].

Заметим, что некоторые современные ученые считают кибернетический единый подход к явлениям, которые до кибернетики рассматривались порознь в технических и общественных науках, а также и науке о живом, – одним из главных *философско-методологических достижений* XX века [21].

Уже сам факт, что налимовская концепция планирования эксперимента развивалась под знаком кибернетики, внес в незримый коллектив определенную философскую напряженность. Возникали дискуссии по вопросам моделирования: как лучше выбирать модель – по принципу черного или белого ящика. С большим трудом устанавливались контакты между детерминистами и вероятностниками.

Основной тезис Налимова звучал так [3]:

Вероятностные представления позволяют описывать наблюдаемый мир на языке более мягком, чем язык детерминистических представлений (с. 264).

Налимов впервые в нашей стране начал активную борьбу за изменение мировоззрения экспериментатора [3]:

Наша главная задача – отучить экспериментатора от детерминизма. Если это удастся, мы сделаем уже очень многое. К сожалению, в наших вузах обучение ведется под знаком строгого лапласовского детерминизма, как, впрочем, и в школах. У учащихся возникает такое убеждение, что весь мир, все явления можно описать законами типа закона Ома. За рубежом в последнее время пытаются перестроить образование и вводить вероятностные понятия. В нашей же стране и в вузах и во всех научных кругах продолжают мыслить детерминистически, и этот барьер преодолеть невозможно (с. 186).

Планирование эксперимента связывает с кибернетикой не только идея черного ящика и язык вероятностных представлений. Можно провести и другие параллели. Оптимальная организация факторного пространства при построении планов эксперимента и выбор оптимальной стратегии в сложных задачах планирования эксперимента созвучны кибернетической идее оптимального управления [22, 23].

Системный подход реализуется в отсеивающем эксперименте: насыщенные и сверхнасыщенные планы позволяют включать в единый план эксперимента все множество факторов, которые, согласно предположению, влияют на процесс [6, 18].

Кибернетический принцип обратной связи воплощается в эволюционном планировании, которое Налимов рассматривал как управление сложным процессом с обратной технологической связью [6].

Все эти параллели становятся очевидными, если планирование эксперимента рассматривать не только как математические методы, но как *новый* философско-методологический подход к познанию окружающего мира. Здесь уместно вспомнить критическое замечание Налимова по поводу определения концепции экстремального планирования эксперимента, приведенного в БСЭ (1975, т. 19):

Под влиянием приложений и техники развилось планирование эксперимента по поиску оптимальных условий протекания того или иного процесса. По существу эти методы являются модификацией обычных численных методов поиска экстремума с учетом случайных ошибок измерений (с. 630).

Для того чтобы понимать все особенности концепции планирования эксперимента и концепции моделирования и мыслить «по Налимову», нужно было пройти особую школу и выработать в себе определенный стиль мышления. Члены налимовского незримого коллектива прошли такую школу под крышей секций «Химическая кибернетика» и «Математическая теория эксперимента», постоянно проводивших семинары, конференции, круглые столы и обеспечивавших широкую возможность публикаций в этой новой области знаний. Но находилось и много оппонентов, которые предпочитали традиционные способы экспериментирования, не утруждая себя выбором моделей и многофакторным планированием эксперимента. Среди них встречались представители самых разных специальностей.

Василий Васильевич старался обучить свой незримый коллектив обдуманному применению математических методов. Он по существу учил экспериментаторов мыслить. Он был «учителем мысли».

Он постоянно «будоражил» умы все новыми и новыми дискуссионными проблемами. Назовем некоторые из них:

роль кибернетических и статистических методов в познании мира;
нелинейная и линейная параметризация в задачах планирования эксперимента;
сложность природы бросает вызов планированию эксперимента;
найдут ли новые проблемы новые решения;
роль вероятностных и детерминистических представлений в развитии науки.

Отличительная особенность налимовской концепции планирования эксперимента – повышенный интерес к логико-методологическим проблемам [22, 23]. Он впервые вынес эти проблемы на страницы публикаций по планированию эксперимента. Перечислим основные: логика выдвижения и принятия гипотез; логика моделирования; логические основания планирования эксперимента; логика развития математической статистики; логические основания прикладной математики. Так происходило осмысление идей и методов планирования эксперимента.

Все эти проблемы нашли свое место в недавно вышедшей интересной книге В.В. Налимова «Облик науки». Она прошла долгий, трудный путь к русскому читателю, не потеряв своей актуальности [24, 25].

Литература

1. *Маркова Е.В.* 2003. Научные школы и незримые коллективы В.В. Налимова. В кн.: **История информатики в России**. Ученые и их школы. М.: Наука, с. 211–229.

2. *Маркова Е.В.* 2000. Он принес новые смыслы и новые решения. **Науковедение**, № 1, с.145– 159. (Краткий вариант статьи опубликован в Сб.: Пospelov Д.А., Фет Я.И., ред. **Вопросы истории информатики**. Предварительные публикации. Выпуск 1, Препринт 1148. Новосибирск:, с. 34–44.)
3. *Грановский Ю.В., Дрогалина, Ж.А., Маркова Е.В.* 2005. **«Я друг свобод»...** **В.В. Налимов: Вехи творчества**, т. I. Томск–М.: Водолей Publishers, 374 с.
4. *Налимов В.В.* 1960. Статистические методы поиска оптимальных условий протекания химических процессов. **Успехи химии**, т. 29, № 11, с. 1362–1387.
5. *Налимов В.В.* 1963. **Статистические методы описания химических и металлургических процессов**. М.: Металлургиздат, 60 с.
6. *Налимов В.В., Чернова Н.А.* 1965. **Статистические методы планирования экстремальных экспериментов**. М.: Физматгиз, , 340 с.
7. *Налимов В.В.* 1970. Влияние идей кибернетики и математической статистики на методологию научных исследований. В Сб.: **Методологические проблемы кибернетики** (Материалы Всесоюзной конференции). Том первый. М.: Институт философии, , с. 50–71.
8. *Налимов В.В.* 1970. Влияние математической статистики и кибернетики на методологию научных исследований. **Заводская лаборатория**, т. XXXVI, № 10, с. 1218–1226.
9. *Налимов В.В., Маркова Е.В.* 1967. Применение кибернетики и вычислительной техники в химии. **Информационные материалы Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР**, № 11, с. 136–154.
10. *Налимов В.В., Маркова Е.В.* 1970. Химическая кибернетика. **Там же**, № 11–12, с. 105–127.
11. *Налимов В.В.* 1980. Планирование эксперимента. Найдут ли новые проблемы новые решения? **Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева**, т. 25, № 1, с. 3–4.
12. *Налимов В.В.* 1970. Проблемы преподавания теории эксперимента. **Всесоюзная научная конференция по планированию и автоматизации эксперимента**. Тезисы докладов. М.: МЭИ, с. 3–7.
13. *Markova Elena V.* 2001. He brought new meanings and new solutions. **Scientometrics**, vol. 52, № 2, p. 151–158.
14. *Маркова Е.В.* 2001. Из истории налимовского «незримого коллектива» (о математической теории эксперимента в 1970–1980-х гг.). **Науковедение**, № 4, с. 170–196.

15. *Маркова Е.В., Никитина Е.П.* 2002. Математическая теория эксперимента: история, развитие, будущее. **Заводская лаборатория**, т. 68, № 1, с. 21–26.
16. *Грановский Ю.В., Маркова Е.В.* 2010. К 100-летию со дня рождения В.В. Налимова: поиск нового на перекрестке наук. **Заводская лаборатория. Диагностика материалов**, т. 76, № 7, с. 60–68.
17. *Левин С.Ф., Маркова Е.В.* 2010. В.В. Налимов и современная концепция аналитических измерений. **Главный метролог**, № 5, с. 44–51.
18. *Налимов В.В.* 1966. Планирование эксперимента. В Сб.: **Планирование эксперимента**. М.: Наука, с. 12–17.
19. *Nalimov V.V., Barinova Z.B.* 1974. Sketches of the history of cybernetics. Predecessory of cybernetics in ancient India. In: **Darshana International**. An International Quarterly of Philosophy, Psychology, Psychical Research, Religion, Mysticism & Sociology. Moradabad (India), April, v. 14, № 2, p. 35–72.
20. *Налимов В.В., Баринова З.Б.* 2000. Этюды по истории кибернетики. Предтечи кибернетики в Древней Индии. *Философия науки*, № 1 (7). Новосибирск: с. 55–78.
21. *Кушнер Б.А.* 2010. Человек из легенды. Аксель Иванович Берг. В Сб.: **Вспоминая Акселя Ивановича Берга**. Новосибирск: Изд-во ГЕО, с. 145–156.
22. *Налимов В.В.* 1971. **Теория эксперимента**. М.: Наука, 207 с. (ранее – Теория эксперимента – в кн.: **Новые идеи в планировании эксперимента**. М.: Наука, 1969, с. 9–21).
23. *Налимов В.В., Голикова Т.И.* 1976. **Логические основания планирования эксперимента**. М.: Металлургия, 128 с. (также 2-е переработанное и дополненное издание: М.: Металлургия, 1981, 151 с.).
24. *Nalimov V.V.* 1981. **Faces of Science**. Philadelphia: ISI Press, 297 p.
25. *Налимов В.В.* 2010. **Облик науки**. М.: Центр гуманитарных инициатив, Изд-во МБА, , 367 с.