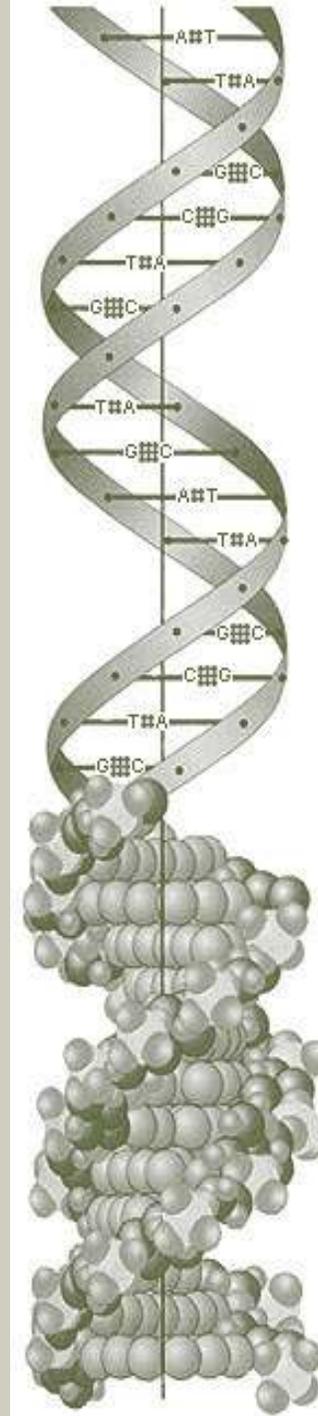


### Об авторе

Багиян Генрих Андреевич родился в 1938 году в Северном Карабахе, среднее образование получил в Баку. В 1956 году поступил на учебу в Ленинградский технологический институт им. Ленсовета, курс которого завершил в 1962 году. С 1966 года по настоящее время живет в Гатчине и работает в Отделении молекулярной и радиационной биофизики ПИЯФ РАН, прошел путь от старшего лаборанта до ведущего научного сотрудника. В 1983 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Физическая химия». В 2002 году состоялась первая проба пера воспоминаниями о С. Е. Бреслере – «Годы послушничества у патриарха науки». Далее последовали очерк о В. Н. Фомичеве – «Друг, коллега, командор» и обзор о становлении биологических исследований в ПИЯФ. В настоящий сборник, кроме указанных произведений, вошли очерки «Из истории ОМРБ» и о В. А. Ланцове – «Жизнь в науке в поисках гармонии "Трех Р"». За последнее десятилетие автором опубликованы также художественные произведения: «Там за туманами... Кронштадт, Севастополь, Гардман», «Гатчина. Горячая осень сорок первого» и «Частная хроника XX века».

Г. Багиян Биологическая наука в ПИЯФ в портретах ее лидеров



Г. Багиян

## Биологическая наука в ПИЯФ в портретах ее лидеров



Гатчина  
2008

Г. Багиян

Биологическая наука в ПИЯФ  
в портретах ее лидеров

Гатчина  
2008

Багиян Г. А. Биологическая наука в ПИЯФ в портретах ее лидеров. – Гатчина Ленинградской обл.: Издательство ПИЯФ РАН, 2008. – 196 с., 59 фотографий, ил.

Издание сборника осуществлено при финансовой помощи  
Фонда поддержки учреждений СПбНЦ РАН 2008 года  
по разделу «Издательские проекты».

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей науки.

**ISBN 978-5-86763-220-5**

© Багиян Г. А., 2008

© Оформление. Издательство ПИЯФ РАН, 2008

## Предисловие

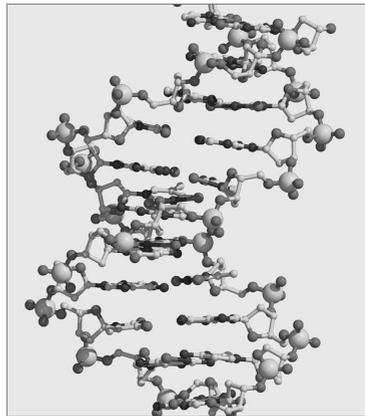
Неумолимо быстро несется время. Кажется, совсем недавно в новеньком, пахнувшем свежей краской и сыростью, корпусе 50 обживались первые биологические лаборатории. А за окном уже XXI век. Пройдет еще несколько лет, и стукнет биологии в ПИЯФ целых полвека. В отличие от нас, ветеранов ОМРБ, для молодого гатчинского биологического пополнения фамилии таких знаковых фигур в нашей истории, как С. Е. Бреслер, И. А. Захаров, В. Н. Фомичев, В. А. Ланцов, примерно так же одинаково удалены во времени, как Шумахер, Ломоносов или Авогадро, и их роль и дела конкретные воспринимаются ими столь же неопределенно. В этой связи очень полезной оказалась инициатива В. А. Ланцова с вводом в оба тома «Бреслеровских чтений» раздела воспоминаний учеников об Учителе и о себе в контексте горячих с ним контактов по работе. Читать эти воспоминания интересно потому, что они хорошо передают атмосферу тех далеких лет, когда в науку шло и проявляло свой талант послевоенное поколение молодежи, опьяненное вместе со своими родителями еще недавней победой в войне и с какой-то необычайно сильной жаждой знаний.

Настоящий сборник был задуман в первую очередь как историческое пособие для приходящего к нам на смену молодого поколения, из которого ему стали бы понятны мотивы, устремления и отличительные качества ярких звезд на нашем российском научном небосклоне. В сборнике содержатся два обзора по истории становления биологических исследований в Гатчине в контексте развития молекулярной биологии и генетики в стране и мире, определяется уровень таких исследований в сравнении с мировыми достижениями, отмечаются работы, придавшие весомый авторитет ОМРБ и его неоспоримому

лидеру С. Е. Бреслеру в ведущих мировых молекулярно-биологических лабораториях. Наряду с этими общими историческими опусами в сборник включены воспоминания о С. Е. Бреслере – интеллектуальном гиганте, редком энциклопедисте физике-химике-биологе, о В. Н. Фомичеве – талантливом методисте-биофизике, глубоко вникавшем и решавшем в своем творчестве круг задач, выдвигаемых как молекулярной биологией, так и физикой твердого тела, о В. А. Ланцове – изящном экспериментаторе, посвятившем себя решению сложнейших проблем механизмов передачи наследственной информации. Они были совершенно разными по своим характерам, но в них горел один и тот же яростный огонь жажды познания природы.

Насколько автору удалось передать особенности развития ОМРБ и вклад его ярких лидеров в биологическую науку в сложных обстоятельствах XX века, предстоит судить читателям.

*Г. А. Багиян*  
*Ноябрь 2008 г.*



Гатчинский след  
в российской биологии



## **Вклад физиков в реабилитацию генетики и молекулярной биологии в СССР, Ленинграде, Гатчине**

### **ЧАСТЬ I. Борьба советских физиков за реабилитацию биологии**

В 1965-ом году созданием Радиобиологического отдела (РБО) было официально положено начало биологическим исследованиям в ЛИЯФ, который в то время являлся филиалом ФТИ. В подготовке и формировании научных направлений нового отдела вместе с дирекцией ФТИ (Б. П. Константинов, Д. М. Каминкер) активное участие принимала кафедра генетики и селекции биолого-почвенного факультета ЛГУ (М. Е. Лобашов), кафедра физиологии Военно-медицинской академии (А. С. Мозжухин) и кафедра физики изотопов ЛПИ (С. Е. Бреслер). Менее чем за два года в составе РБО были сформированы несколько лабораторий: радиационной генетики (И. А. Захаров), общей радиобиологии (А. Г. Свердлов, который осуществлял в то время и общее руководство отделом), молекулярной биологии (под научным руководством С. Е. Бреслера), органического синтеза (С. А. Грачев) и группа обеспечения биологических экспериментов на биоканале реактора ВВР-М (Л. Н. Постников), а несколько позже из филиала Института физиологии им. И. П. Павлова (в Колтушах) в РБО была переведена лаборатория радиационной цитологии (О. В. Малиновский).

Казалось бы, все это – очередное мероприятие по созданию дополнительной академической структуры, что нередко происходило за долгие годы существования славного детища Петра – Российской академии наук. Совсем необыч-

ным, однако, было время создания этой структуры, когда с уходом в политическое забвение Н. С. Хрущева для советской науки появился шанс сбросить иго лысенковщины, господствовавшей в течение двух третей советского этапа развития российской биологии. Как и почему в стране получило развитие и на долгие годы закрепились в науке такое антинаучное направление, как «лысенковщина»?

После завершения в стране повальной коллективизации сельского хозяйства власти испытывали нужду в действенных революционных мерах по обеспечению населения продовольствием, и тут в кремлевской табакерке появляется дьявольская фигура Т. Д. Лысенко, фонтанировавшая селекционными идеями (в большей части просто бредовыми), очень импонировавшими довоенным и послевоенным кремлевским мечтателям. В 1935 г. этот идеолог был спешно произведен в академики, а с 1938-го года возглавил ВАСХНИЛ. «Народный академик» и армия его последователей отрицали классическую генетику, основанную на идеях Менделя и Моргана. Размахивая лозунгом «Генетика – продажная девка империализма!», они утверждали возможность наследования приобретенных признаков. Из этого следовали многочисленные практические рекомендации, сулившие быстрое решение продовольственных проблем страны. Именно эти манящие перспективы и склонили И. В. Сталина, а впоследствии и Н. С. Хрущева, к однозначной поддержке социально близкого к ним Т. Д. Лысенко. Рекомендации «народного академика» административно внедрялись повсеместно, жестко и быстро. После так называемых «свободных дискуссий» учинялся разгром авторитетных и признанных мировой наукой российских генетических школ, что на десятилетия затормозило развитие биологической науки и практического сельского хозяйства.

Топор репрессий прошелся по судьбам ученых-генетиков – многие из них лишались работы в связи с ликвидацией вузовских кафедр, академических лабораторий и институтов, немалое их число оказалось в тюрьмах и было

уничтожено физически (вспомним трагическую судьбу Н. И. Вавилова). В стране имела право на существование только «мичуринская биология» в представлении Т. Д. Лысенко и его малообразованных последователей. Были преданы анафеме замечательные достижения генетических школ Москвы и Ленинграда, блиставшие созвездием имен ученых мирового масштаба – Н. К. Кольцова, А. С. Серебровского, С. С. Четверикова, Ю. А. Филипченко, Н. И. Вавилова, И. И. Шмальгаузена. Тогда же в 1948-ом году, после печально известной августовской сессии ВАСХНИЛ, из деканов биолого-почвенного факультета ЛГУ и с поста заведующего кафедрой генетики был изгнан М. Е. Лобашов. Биологическая наука с конца 1940-х до середины 1950-х годов под прессом лысенковской мафии пребывала в летаргическом состоянии или даже, как это казалось, необратимо впала в период вечной мерзлоты.

В институтах ВАСХНИЛ, на вузовских кафедрах и в биологических заведениях большой Академии правили бал лысенковцы, а в средних школах преподаватели скармливали подрастающему поколению прокисшую натурфилософскую лапшу Ф. Энгельса: «Жизнь есть способ существования белковых тел, важнейшим моментом которого является обмен веществ, с прекращением которого прекращается и жизнь». А тем временем в эти три десятилетия в мировой биологической науке происходили открытия первостепенной важности, предопределившие ее последующие фантастические достижения.

В начале 1934 г. в Берлине небольшая группа физиков и биологов организовала частные семинары, перешедшие в совместную работу, результатом которой в 1935 г. стала статья «О природе генных мутаций и структуре гена», написанная Н. В. Тимофеевым-Ресовским, К. Циммером и М. Дельбрюком. Эта работа оказала серьезное влияние на развитие молекулярной биологии во второй половине 1940-х годов. Впервые было показано, что ионизирующее излучение вызывает генетические мутации. Физик Дельбрюк

предложил рассматривать гены как молекулы, а копирование (редупликацию) вирусов как форму репликации генов. Авторами был сформулирован принцип попадания и принцип мишени, а также было установлено, что индуцированные рентгеновскими лучами мутации зависят от одной или немногих молекул (генов). Устойчивость «генной молекулы» выводилась из квантово-механических соображений. Статья эта стала сенсацией, способствовавшей привлечению многих физиков к изучению проблем будущей молекулярной биологии.

На эти проблемы обратил внимание и Э. Шредингер, нобелевский лауреат по физике 1933 года. В Дублинском университете, начиная с 1940 года, он читал студентам курс лекций по биологии, привлекая основные положения физики и химии для понимания биологических закономерностей. При этом особое внимание он уделял объяснению наиболее загадочных свойств живого – наследственности и изменчивости. Материалы этих лекций послужили основой для его небольшой, но чрезвычайно увлекательной книги «Что такое жизнь с точки зрения физика?», вышедшей в 1943 г. Эту брошюру в своих школьных и студенческих ранцах носили многие будущие «маршалы» от биологии: Дж. Уотсон, прочтя ее в свои 15 лет, уверенно заявил, что именно ему предстоит открыть секреты генетического кода, а его коллеги и соавтор Ф. Крик в 1946 г. бросил физику и занялся биологией, после того как прочитал книгу Шредингера. В те годы еще господствовало представление, что носителями наследственности являются белковые молекулы, а относительно нуклеиновых кислот бытовало мнение, что они являются несущественными запасными компонентами и присутствуют в клетках животных, но не растений. Наличие нуклеиновых кислот в растительных организмах и в бактериях было доказано А. Н. Белозерским, продолжавшим экспериментировать в МГУ в самую мрачную пору засилья лысенковщины.

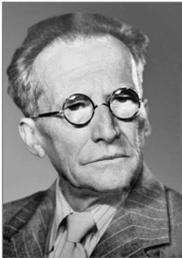
К последовавшему фейерверку открытий начала 50-х годов ДНК оставалась единственным и неоспоримым пре-

тендентом на роль носителя наследственной информации. В 1951 г. гениальный физик и химик Л. Полинг на основе рентгенографических данных белковых кристаллов предложил пространственную структуру белковых молекул с четырьмя уровнями их организации, реализуемых в  $\alpha$ -спиралях и  $\beta$ -слоях. Вслед за этим через полтора года Л. Полинг публикует в Nature пространственную структуру ДНК, оказавшуюся, правда, ошибочной. Наконец, в 1953 г. пришло время для выдающегося открытия в биологии XX века: Дж. Уотсон и Ф. Крик, используя молекулярное моделирование, на основе рентгеноструктурных данных Р. Франклин и М. Уилкинса устанавливают структуру ДНК в виде двойной спирали. Далее, не проходит и года после этого открытия, как физик из США Г. А. Гамов (по первородству питерский физтеховец) выдвигает гипотезу о триплетной структуре кода белковой молекулы, заключенного в последовательности ДНК. Эту статью о принципах кодирования аминокислотной последовательности белков Гамов считал своей самой интересной работой. Позднее в 1961 г. С. Бензер и Ф. Крик доказали экспериментально генетическими методами триплетность кода, и в том же году М. Ниренберг открыл первый триплет (тройка уридинов, «Три У») для фенилаланина. Исходные предположения Гамова оказались верными. Полностью генетический код был расшифрован и проверен уже к 1966 г., и в 1968 г. М. Ниренберг, Х. Гобинда Кюрана и Р. Холли были удостоены Нобелевской премии за работы по расшифровке кода.

Отечественная физическая и химическая наука в те же десятилетия не испытывали тяжелых гонений, выпавших на долю их коллег биологов, и тому были веские причины. В предвоенные, военные и послевоенные годы химики были востребованы для разработки износостойких резин для нужд военной авиации, эффективных взрывчатых веществ, порохов, а позже для создания композитов с заданными свойствами для ракетного жидкого и твердого топлива, не говоря уже о химических технологиях обогащения делящихся



Н. В. Тимофеев-Ресовский и М. Дельбрюк, ставшие вместе с К. Циммером авторами научной сенсации середины 30-х годов. Их работа «О природе генных мутаций и структуре гена» стояла в истоке всей будущей молекулярной биологии

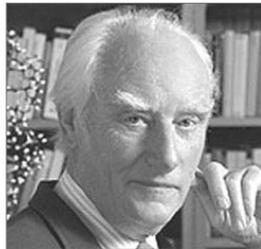


Э. Шредингер

Э. Шредингер первым попытался рассмотреть наследственность и изменчивость, наиболее загадочные свойства живого, опираясь на основные положения физики и химии. Его книга «Что такое жизнь с точки зрения физика?» вдохновила на научные подвиги будущих нобелевских лауреатов Дж. Уотсона, Ф. Крика и М. Уилкинса, установивших в 1953-ем году структуру ДНК в виде двойной спирали



Л. Полинг



Ф. Крик



Дж. Уотсон



М. Уилкинс

Эта блестящая команда (Крик, Уотсон, Уилкинс) выиграла тогда гонку за структуру ДНК у гениального физика и химика Л. Полинга, предложившего за два года до этого принципы организации пространственной структуры белковых молекул

ядерных материалов. Поэтому в середине 1951 г. химиков слегка пожурили на совещании по теории строения органических соединений, где были осуждены Я. К. Сыркин, М. Е. Дяткина и М. В. Волькенштейн за увлечение «буржуазной псевдонаучной теорией резонанса», но суровых оргвыводов по персоналиям не последовало: кампания была проведена больше для острастки, дабышний раз показать, кто в стране хозяин.

Еще более вяло прошло осуждение физиков, сторонников теории относительности, – неразумно было отвлекать лучшие физические коллективы от плодотворной работы над созданием атомного и водородного оружия. Большая группа физтеховцев во главе с И. В. Курчатовым составила в 1943 г. интеллектуальную элиту советского атомного проекта по созданию ядерного щита страны в составе секретной «лаборатории № 2 АН СССР», вскоре переименованной в ЛИПАН – лабораторию измерительных приборов АН, а позже – Институт атомной энергии. Многие из тех физтеховцев, ставшие «атомными генералами и маршалами» после успешного создания ядерного щита, с середины 1950-х годов внесут существенный вклад в борьбу с лысенковщиной и в дело официальной реабилитации в СССР генетики и молекулярной биологии.

Сугубо мирными делами в довоенном ФТИ занимались Д. Л. Талмуд, А. П. Александров, П. П. Кобеко, С. Н. Журков, Е. В. Кувшинский и С. Е. Бреслер. Они исследовали физико-химические свойства полимерных материалов с целью создания, в частности, электрически высокопрочных конденсаторов, морозостойких резин на основе натрий-дифенилового каучука, целенаправленного подхода к выбору пластификаторов для различных композитных пластмасс. В 1939 г. выходит фундаментальная теоретическая статья С. Е. Бреслера и зав. теоротделом ФТИ Я. И. Френкеля «Конфигурационная статистика цепных молекул с ограниченной гибкостью», послужившая началом последующего исследования структур макромолекул в растворах. Далее

в 1944 г. в ДАН С. Е. Бреслером опубликованы две теоретические статьи в соавторстве с Д. Л. Талмудом о строении глобулярных белков, полипептидная цепь которых сворачивается в компактную глобулу. В глобулярные структуры складываются почти все известные на сегодня ферменты, чем они резко отличаются от таких фибриллярных белков, как мышечные белки каротины и коллаген, имеющие вытянутые полипептидные цепи в виде нитей или слоев. Интерес С. Е. Бреслера к глобулярным белкам не ослабевал и далее, когда уже в отпочковавшемся от ФТИ Институте высокомолекулярных соединений АН он с сотрудниками, изучая диффузию этих белков с помощью Сведберговской центрифуги, установил, что при сворачивании белков в глобулу максимальные размеры их обычно уменьшаются в 10–20 раз. В те годы впервые аспирантом С. В. Кирилловым был измерен коэффициент диффузии макромолекул синтетического каучука в твердый каучук и его зависимость от молекулярного веса, и эти данные широко использовались не только для изучения процессов деструкции полимеров, но и для расчетов подвижности больших молекул ДНК, разработки методов разделения гигантских молекул в гелях и других носителях. Другим молодым учеником Бреслера Е. М. Саминским в калориметрических экспериментах была впервые измерена энергия водородного связывания в глобулярных белках.

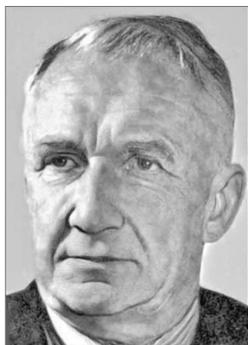
Вплоть до 1960 г. в лаборатории Бреслера биологической тематикой занималась лишь небольшая часть сотрудников. В разное время в этом направлении были заняты С. Я. Френкель, М. В. Гридина, В. Г. Воробьев, В. С. Кушнер, остальные сотрудники лаборатории традиционно изучали физико-химические свойства синтетических полимеров и механизмы реакций полимеризации. Одними из первых в мире С. Е. Бреслер с сотрудниками предложили изучать механизмы реакций полимеризации и поликонденсации путем анализа молекулярно-массовых распределений. Полезно упомянуть, что первая половина 1950-х годов оказалась

поворотной не только для молекулярной биологии, но и в целом для химии XX века благодаря открытию в 1953 г. К. Циглером и дополненным в 1954 г. Д. Натта каталитических систем на основе алкилатов алюминия и хлоридов переходных металлов, позволивших синтезировать в чрезвычайно мягких условиях не только полиэтилен и полипропилен заданного молекулярного веса, но и полимер, полностью идентичный натуральному каучуку. Несколько позже в лаборатории был разработан В. Н. Фомичевым новый способ регистрации сигнала ЭПР с повышенной в сто раз по сравнению с существующими способами концентрационной чувствительностью, что позволило измерять такие фундаментальные величины, как абсолютная скорость роста и обрыва цепи при полимеризации.

В эти годы ИВС АН становится притягательным местом для начинающих свой путь в науке молодых талантов. На ежегодные научные конференции ИВСа стекалось голубое до знаний послевоенное студенчество физико-механического факультета Политеха, физического и химического факультетов ЛГУ, химики-органики из Техноложки. Они заполняли Большой конференц-зал Академии наук в предвкушении интересных докладов С. Е. Бреслера, М. В. Волькенштейна, Е. В. Кувшинского, В. Н. Цветкова и непререкаемых острых дискуссий по их докладам. За редким исключением, молодую по составу лабораторию биополимеров С. Е. Бреслера составляли выпускники кафедры физики изотопов физмеха ЛПИ, где с 1946 г. профессорствовал СЕ. Внимательно следя за зарубежными научными статьями, СЕ был в курсе происходивших эпохальных событий в генетических и молекулярно-биологических исследованиях, но до 1960 г. в его лаборатории биологическими объектами исследования были исключительно белки – заниматься генетическими исследованиями на уровне молекул ДНК под неусыпным надзором лысенковцев, засевавших в академических учреждениях, парткомах и кафедрах вузов, было практически невозможно.

К середине 1950-х годов общая ситуация в стране и в советской науке располагала к тому, чтобы биологам попытаться встать с колен и начинать собирать рать на борьбу с неисчислимой ордой «биологов-мичуринцев». Действительно, вот уже два года как в стране не проводилось кампаний по очистке научной среды «от разлагающего влияния очередной разновидности буржуазной идеологии». Так, в Москве физик-теоретик И. Е. Тамм организует в ФИАНе для физиков цикл лекций по современным проблемам биологии с участием энергичного генетика Н. П. Дубинина, руководившего в то время лабораторией радиационной генетики в Институте биофизики АН СССР. На этих лекциях и семинарах бурно обсуждаются фантастические достижения начавшей свой путь молекулярной биологии. В том же 1955 г. Тамм и Дубинин выезжают с лекциями в Ленинград. Лысенковцы насторожились, погрызались в прессе, но никаких оргвыводов от властей не последовало.

Тогда же было осуществлено первое наступление на позиции лысенковской мафии, начавшееся с открытого письма ленинградских биологов Д. В. Лебедева, Н. А. Чурсановой и Ю. М. Оленева, сотрудников Ботанического и Зоологического институтов АН СССР к Н. С. Хрущеву с подробным изложением колоссального вреда, наносимого лысенковцами сельскому хозяйству страны, их бредовыми и безуспешными попытками быстрого обеспечения страны продовольствием на основе достижений «мичуринской биологии». Под этим обращением подписались около 300 биологов по всей стране, и оно вошло в историю науки как «письмо трехсот». Обращение было поддержано отдельным письмом и «тяжелой академической артиллерией» из 24 крупных физиков и математиков, среди которых были И. Е. Тамм, Л. Д. Ландау, П. Л. Капица, А. Д. Сахаров, Я. Б. Зельдович, И. Б. Харитон, Д. А. Франк-Каменецкий и И. К. Кикоин. Завершалось это наступление визитом к Хрущеву президента АН СССР А. Н. Несмеянова и И. В. Курчатова, к которому в то время особо благоволил хозяин Кремля за недавний



И. Е. Тамм



А. П. Александров



И. В. Курчатов



Н. П. Дубинин

Первые в СССР молекулярно-биологические научные учреждения в 1958 году создают физики И. Е. Тамм, А. П. Александров и И. В. Курчатов в ИАЭ (Москва) и биолог Н. П. Дубинин в новосибирском академгородке – Институт цитологии и генетики

триумф на испытаниях термоядерного оружия. Хрущев в ходе этой беседы довольно быстро пришел в ярость, назвав письмо «гнусной коллективкой», а обоим академикам на прощание настоятельно рекомендовал заниматься своей физикой и химией, а не лезть в биологию, бросив им вдогонку: «Тов. Несмеянов, только вот что – Лысенко у меня не трогайте, головы рубить будем!»

Хрущев тогда находился под действием чар очередной фантазии бесноватого «народного академика». В Казахстане, Сибири, на Урале и в Поволжье были распаханы и засеяны 50 млн. га целины. Если бы кому-то в Европе вздумалось проделать подобное, тогда распахивать пришлось бы территорию, равную всей территории Франции вместе с лесами, озерами, Альпами. Только-только в 1955 г. был собран первый неплохой урожай, однако в последующие годы в связи с быстрым истощением плодородного слоя урожая резко сокращались, и в результате с 1963 г. начались массовые закупки хлеба на Западе, явившиеся главной причиной снятия Хрущева с должности в октябре 1964 г.

Не прав был Хрущев и со своими гневными рекомендациями академикам не лезть в биологию. Случившаяся через два года беда – взрыв емкости с радиоактивными отходами на производственном объединении «Маяк» на Урале с выбросом радиоактивности, лишь в два с половиной раза уступающей по уровню загрязнений Чернобыльской аварии, – свидетельствовала, что надо было-таки влезать за годя, с головой погружаясь в проблемы действия ионизирующего излучения на живую субстанцию и, в первую очередь, на людей. Тогда же, в 1955 году, видимые итоги развернутого наступления были невелики: Лысенко был отлучен от президентства в ВАСХНИЛ, но неистребимый «мичуринец» через 6 лет вернулся на этот пост вновь, чтобы вскоре уйти окончательно в научное небытие вслед за падением своего патрона. Однако эта акция 1955 года, видимо, все же оказала определенное психологическое воздействие на руководство страны, которое стало терпимей относиться

к появлению небольших генетических групп в академических институтах.

Решительный перелом по отношению к генетике и биологии в целом наметился в 1957–58 гг., когда в Москве был создан Институт радиационной и физико-химической биологии АН СССР, в будущем Институт молекулярной биологии. В это же время в Новосибирске Н. П. Дубинин возглавляет вновь созданный Институт цитологии и генетики СО АН СССР, а в 1958 г. выходит правительственное постановление «О работах в области биологии и радиобиологии, связанных с проблемами атомной техники» с организацией в Институте атомной энергии Радиобиологического отдела (РБО), инициаторами которой были И. Е. Тамм, И. В. Курчатов и А. П. Александров. Идея организации этого отдела подкупала тем, что в связи с режимностью ИАЭ в созданном РБО можно будет спокойно заниматься генетикой и молекулярной биологией без лысенковских соглядатаев. Обращает на себя внимание определенная робость, заключенная в названиях этих учреждений, привязанных либо к радиобиологии, либо прикрытых впереди идущим политически нейтральным словом «цитология». Действительно, в 1978 г. РБО ИАЭ отказался от псевдонима РБО, став Институтом молекулярной генетики АН СССР.

В Ленинграде в 1957 г. возвращается на заведование кафедрой генетики и селекции ЛГУ М. Е. Лобашов, и он полностью отдается преподаванию студентам основ генетики. Лекции эмоционально горячего профессора студенты, увлекаемые стремительными мыслями МЕ, слушали приоткрыв рты, забывая записывать излагаемый материал. К студентам, аспирантам МЕ был строг, суров и требователен, с большей охотой обсуждая на семинарах экспериментальные работы своих учеников и откровенно скучнее над их обзорными статьями. В 1960 г. МЕ энергично берется за подготовку межвузовской конференции по экспериментальной генетике, которая намечалась к открытию в январе 1961 г. и должна была стать заметным событием в истории

послевоенной советской генетики, но на это смелое начинание МЕ и его молодых учеников последовал запрет из Министерства высшего образования, инициированный убежденными лысенковцами. Однако вода и камень точит, и в начале 1960-х годов уже начинали свой самостоятельный путь в генетике Ю. А. Волчков, И. А. Захаров, С. Г. Инге-Вечтомов, Л. З. Кайданов, К. В. Квитко, В. В. Пономаренко, А. Ф. Смирнов, М. М. Тихомирова, Н. К. Янковский и другие ученики М. Е. Лобашова. Предчувствуя скорое падение всех лысенковских бастионов в биологической науке, Лобашов в 1963 г. издает первый советский послевоенный учебник по генетике, в котором, наступив на горло своей эмоциональности, он в холодной логической строгости преподносит эту стройную науку.

Совсем неподалеку от университета, на Стрелке Васильевского острова в лаборатории биополимеров ИВС АН тоже происходили изменения научной жизни: после XX съезда КПСС заметно активизировались контакты с мировой наукой, и в 1957 г. на Макромолекулярном симпозиуме в Праге С. Е. Бреслер встречается со многими коллегами с Запада, знакомится, в частности, с профессором П. Доти, в 1958 г. выступает с докладом на Дискуссиях Фарадеевского общества в Лондоне, где происходит его знакомство с Ф. Криком, который позже вспоминал о сильном впечатлении, произведенном на него Бреслером тогда в Кембридже и позже в Москве на Биохимическом конгрессе. В том же 1958 г. СЕ приезжает с докладом на Гордоновскую конференцию в США, и, наконец, по приглашению нобелевского лауреата Ф. Липмана, в 1960 г. находится в научной командировке в США, где в течение трех месяцев подробно знакомится с экспериментальными методиками новой научной отрасли – молекулярной биологии – в наиболее успешно работающих биологических лабораториях США.

По возвращении в Ленинград СЕ объявляет сотрудникам своей лаборатории, что отныне в лаборатории будут проводиться исследования исключительно в области моле-



**М. Е. Лобашов и С. Е. Бреслер – яркие ленинградские лидеры эпохи реабилитации генетики и молекулярной биологии в СССР**



**Знакомство С. Е. Бреслера с Ф. Криком на Дискуссиях Фарадеевского общества в Лондоне в 1958 г.**



**М. Уилкинс в Гатчине в гостях у С. Е. Бреслера**



**Учитель и ученик (С. Е. Бреслер и В. Н. Фомичев) на Зимней биологической школе ПИЯФ**

кулярной биологии. Многих молодых сотрудников, совсем недавно покинувших родной физмех и только начавших входить в прежде неведомую им химию полимеров, это заявление шефа повергло в шок – толком не поработав в полимерной науке, предлагалось снова начинать с нуля в совершенно незнакомой области. Однако СЕ начинает еженедельно читать своим сотрудникам курс лекций по молекулярной биологии, который, кроме сотрудников лаборатории, охотно посещали ведущие сотрудники и профессора ИВС АН, и шоковое состояние сотрудников сменяется возбуждением от предстоящего вхождения в молекулярную биологию. В 1963 г. выходит в свет книга Бреслера «Введение в молекулярную биологию», ставшая первым в СССР учебником, который увлеченно читался не только студентами, но и состоявшимися специалистами многих других отраслей науки. По сути дела, для советской научной общественности эта книга СЕ играла такую же роль, как за два десятилетия до этого книга Э. Шредингера. «Введение» было написано с присущим СЕ мастерством, увлекательно и интересно.

А дальше все было просто, в 1964 г., вскоре после ухода Хрущева из Кремля, была официально признана ошибочной и вредной для советского сельского хозяйства и науки деятельность лысенковцев, вынужденных уступить дорогу современным биологическим направлениям без политической ангажированности. В 1966 г. на кафедре физики изотопов Бреслер создал новую специальность «биофизика», где стал готовить кадры, пополнявшие РБО филиала ФТИ, лабораторию биополимеров и другие молекулярно-биологические коллективы Ленинграда и страны. До конца 1960-х годов особую заботу о кафедре изотопов, ее биофизическом направлении, об РБО в Гатчине проявлял Б. П. Константинов – один из последних «атомных маршалов», создатель будущего Института ядерной физики, носящего сегодня его имя. В ходе организации РБО Б. П. Константинов не раз обращался к СЕ с предложением возглавить создаваемый

отдел, но СЕ не соглашался на это. Среди Бреслеровских учеников бытует мнение, что против перебазирования СЕ со Стрелки Васильевского острова в Гатчину решительно выступали его домочадцы. Однако более веским аргументом, скорее всего, могла быть слишком молодая, талантливая, но еще необстрелянная поросль его учеников, не способных по представлениям СЕ возглавить в 1965 г. серьезные научные направления. Одним из отличительных свойств СЕ в кадровой политике была опора на собственные кадры, а среди появившихся в Гатчине руководителей лабораторий хотя и были хорошие специалисты, но для него они были чужаками.

К руководству всеми биологическими исследованиями в ЛИЯФ СЕ переходил не спеша, возглавив Ученый совет РБО в 1971 г. с самого начала отдельного от ФТИ существования ЛИЯФ. В 1976 г., когда директором института стал О. И. Сумбаев, им было сделано С. Е. Бреслеру очередное предложение возглавить РБО, которое было принято СЕ после некоторых колебаний. К этому времени в РБО сложилась совсем иная ситуация – многие ученики Бреслера превратились в самостоятельных исследователей, большинство из которых и сегодня возглавляют лаборатории бывшего РБО, а ныне Отделения молекулярной и радиационной биофизики ПИЯФ им. Б. П. Константинова РАН. Вот созвездие имен первых бреслеровских учеников, заботливо выпестованных СЕ из молодых неограниченных талантов в известных в мировой молекулярной биологии и биофизике ученых: Э. Н. Казбеков, Е. М. Саминский, М. И. Мосевичкий, В. Н. Рыбчин, Д. А. Перумов, С. В. Кириллов, В. Н. Фомичев, В. А. Ланцов, В. Л. Калинин, Л. М. Фирсов, А. Л. Тимковский, Л. А. Носкин. Многие из них продолжили славную физтеховскую традицию преподавания на физико-механическом факультете.

В 1979 г. С. Е. Бреслер передает бразды правления созданной им кафедры биофизики В. Н. Рыбчину, которого в 2000 г. сменил тогдашний руководитель ОМРБ биолог-



Доктор  
медицинских  
наук  
А. Г. Свердлов



Доктор  
химических  
наук, профессор  
С. Е. Бреслер



Кандидат физико-  
математических  
наук В. Н. Фомичев



Доктор  
биологических наук  
В. Л. Калинин



Доктор  
биологических наук  
В. Г. Королев

Руководители РВО – ОМРБ разных лет

энциклопедист В. Л. Калинин, направлявший работу кафедры до 2003 г. В конце 1990-х годов по инициативе руководителя ОМРБ В. Н. Фомичева и зав. кафедрой экспериментальной физики В. Ф. Мастерова при Политехе создается научно-образовательная структура ПИЯФ (НОС) «Биофизика», где, наряду с сотрудниками шести Санкт-Петербургских академических институтов, работают и преподают сотрудники ОМРБ ПИЯФ (5 профессоров и 10 доцентов), создавших новую биофизическую специальность «Структурная биология». Возглавил НОС «Биофизика» энергичный исследователь-фундаменталист В. А. Ланцов, а с 2007 года НОС и кафедра биофизики слились в единую структуру, готовящую студентов по двум специальностям – «молекулярная» и «структурная биология». С этого же года с помощью сотрудников ФТИ РАН под руководством проф. Г. Г. Зегря на объединенной кафедре создается третья специальность «нано-биотехнологии», что, вероятно, приведет и к расширению названия кафедры, которое будет теперь звучать (в созвучии со временем) «Биофизика и нанобиотехнологии».

Во всей этой долгой истории хочется подчеркнуть роль физиков как спасителей от окончательного истребления в СССР генетических и молекулярно-биологических исследований, их огромный вклад на протяжении многих лет в борьбу за политическую реабилитацию генетики в стране. Особенно приятно, что в этой армии патриотов отечественной науки большинство составляли физтеховцы, и дело здесь отнюдь не в том, что всем питерцам положено болеть за «Зенит», а в гораздо более серьезных, наверное нравственных, корнях, на которых вот уже почти столетие романтически сосуществуют Питерский физтех и физико-механический факультет Политеха. Другое подобное место в Ленинграде, где также энергично пульсировала естественнонаучная мысль – математическая, физическая, химическая, биологическая – был Университет на набережной Невы, плавно переходящий в Государственный оптический институт, но это уже история для иного повествования.

## **ЧАСТЬ II. Сорок лет биологических исследований в Гатчине**

Так за что же так упорно боролись отцы и деды современного поколения отечественных исследователей-биологов? Оценить это можно и по частной истории развития биологической науки в ПИЯФ. В отсутствие безгрешных объективных и всеобщих критериев оценки уровня научных исследований можно обратиться к выработанной в ПИЯФ конкурсной практике ежегодного определения лучших работ института. Жесткие требования к представляемым на конкурс работам, заложенные в уставе конкурсной комиссии со стадией тщательного их предварительного рассмотрения на семинарах и проблемных Ученых советах института, с последующим всесторонним анализом места представляемых работ относительно достижений мировой и отечественной науки, делают итоги работы комиссии действительно апофеозом годовых трудовых усилий ученых института. За сорокалетнюю историю конкурса ученые ОМРБ 9 раз становились лауреатами в разряде «Лучших работ ПИЯФ» и 39 раз удостоивались первых премий. Ниже приводится перечень этих работ и их авторов, а далее приведены комментарии самих авторов или коллег с квинтэссенцией выделенных работ и современного развития идей, заложенных в этих работах. Жирным шрифтом выделены работы, отнесенные к разряду «Лучших работ ПИЯФ», а обычным – работы, удостоенные первой премии.

**1967 г. – «Создание установки ЭПР» – В. Н. Фомичев (По методической уникальности разработанного способа эту работу следует отнести к будущему разряду «Лучших работ ПИЯФ».)**

1968 г. – «Изучение генетического контроля радиоустойчивости у микроорганизмов» – И. А. Захаров, Т. Н. Кожина, Б. Ф. Яровой, И. В. Федорова.

1969 г. – «Химическая защита от нейтронного излучения» – С. А. Грачев, Г. А. Багян, А. Г. Свердлов, Н. Г. Никанорова.

1970 г. – «Изучение механизма биосинтеза белка» – С. В. Кириллов, Е. М. Саминский и их сотрудники.

1973 г. – «Роль репараций в мутационном процессе» – И. А. Захаров, Т. Н. Кожина, С. В. Ковальцова.

1974 г. – «Нелинейные релаксационные эффекты в парамагнитных веществах» – В. В. Исаев-Иванов, В. А. Рыжов, В. Н. Фомичев.

1974 г. – «Изучение радиочувствительности и химической защиты от радиации в возрастном аспекте» – А. Г. Свердлов, А. В. Богатырев, С. И. Тимошенко.

1975 г. – «Разработка методов хроматографической очистки вирусов для производства противовирусной вакцины» – С. Е. Бреслер.

1975 г. – «Превращения аминокилтиофосфатов» – С. А. Грачев, Е. В. Кропачев, Г. И. Литвякова, Г. Н. Бондарев.

1975 г. – «Мутагенез и репарация хромосом после повреждения под действием излучения или химических агентов» – С. Е. Бреслер, Л. В. Носкин, А. Г. Свердлов, И. М. Степанова, В. М. Крутяков, Т. П. Кравецкая, Р. А. Кренева, С. Н. Нарыжный.

1976 г. – «Количественное изучение взаимодействия тРНК с рибосомами» – Р. А. Граевская, Ю. В. Иванов, С. В. Кириллов, В. И. Махно, В. Б. Одинцов, Е. М. Саминский, Ю. П. Семенков.

1976 г. – «Изучение цитодукции как особой формы полового объединения клеток дрожжей и использование этого явления в радиационно-генетических исследованиях» – И. А. Захаров, В. П. Степанова, Л. В. Юрченко, Б. Ф. Яровой.

1977 г. – «Изучение механизма действия оксидазы d-аминокислот» – С. Е. Бреслер, Э. Н. Казбеков, Н. Н. Васильева.

1979 г. – «Природа гетерогенности 30S субчастиц *in vitro* и идентификация второго специфического сайта для связи тРНК на 30S субчастице» – С. Е. Бреслер, С. В. Кириллов и др.

1979 г. – «Выделение мутаций мутагенчувствительности у дрожифилы, их генетическое изучение и соматические эффекты» – Е. Р. Варенцова, И. А. Захаров, О. В. Малиновский, Ю. М. Хромых и др.

1980 г. – «Прецизионные измерения сдвигов ЯМР и изучение структуры координационных соединений и ферментов» – Г. А. Багян, А. М. Качурин, В. Н. Фомичев.

1981 г. – «Новые методы регистрации сигналов ЭПР и изучение конформационных изменений транспортной РНК» – Г. К. Анисимов, Г. Н. Бондарев, Е. И. Завацкий, В. В. Исаев-Иванов, Л. С. Исаева-Иванова, А. Р. Клейнер, С. В. Кириллов, В. В. Лавров, В. Б. Одинцов, В. Н. Фомичев, А. Ф. Лепехин.

1982 г. – «Основные стадии в процессе общей рекомбинации у бактерий» – С. Е. Бреслер, И. Ю. Горышин, В. А. Ланцов.

1983 г. – «Обнаружения и свойства третьего дополнительного сайта связывания тРНК в рибосомах бактерий» – Р. А. Граевская, Ю. В. Иванов, С. В. Кириллов, Е. М. Макаров, Е. М. Саминский, Ю. П. Семенов.

1985 г. – «Термодинамика взаимодействия транспортной РНК и матрицы с рибосомами» – В. И. Катунин, С. В. Кириллов, Е. М. Макаров, В. И. Махно, В. Б. Одинцов, Ю. П. Семенов и др.

1985 г. – Изучение структуры полинуклеотидных комплексов – индукторов интерферона и разработка биотехнологии их синтеза» – С. Е. Бреслер, Л. Н. Виговская, Е. А. Глазунов, М. А. Суржик, А. Л. Тимковский, Л. М. Фирсов, В. М. Чернаенко и др.

1987 г. – «Эффект термоиндуцированной радиорезистентности у бактерий и его генетический контроль» – А. Т. Ахмедов, С. Е. Бреслер, В. Н. Вербенко, В. Л. Калинин, Л. А. Носкин, И. М. Степанова, А. В. Суслов, А. Г. Бекетова, О. А. Розенберг.

1988 г. – «Действие малых доз радиации на нейроны» – А. О. Дудкин, С. И. Пеймер, А. Г. Свердлов, С. С. Хомутов, И. Е. Шутова.

1989 г. – «Молекулярные основы  $\beta$ -талассемии Азербайджана» – А. А. Алексеев, И. В. Бахланова, А. А. Гольцов, О. К. Кабоев, Е. И. Шварц и др.

1991 г. – «Изучение молекулярных механизмов иницирования репликации ДНК млекопитающих» – Н. В. Белякова, В. М. Крутяков, Л. Т. Тимченко, Н. А. Тимченко, М. В. Филатов, О. Г. Щербакова.

1992 г. – «Функциональное доказательство существования гибридного состояния пептидил-тРНК в рибосоме» – С. В. Кириллов, В. И. Махно, Ю. П. Семенов и др.

1992 г. – «Полимеразная цепная реакция с универсальными праймерами: видоспецифичность амплифицирован-

ной ДНК» – С. А. Булат, О. К. Кабоев, Ф. М. Ибатуллин, А. В. Суслов и др.

1993 г. – «Цитогенетический анализ участка хромосомы дрозофилы, содержащей ген радиочувствительности rad (2) 201» – В. А. Анащенко, Е. Р. Варенцова, А. Ю. Колев, И. В. Крылова, В. В. Левина, С. В. Саранцева, Ю. М. Хромых.

1993 г. – «Изучение расположения тРНК на рибосомах. Определение участков тРНК, взаимодействующих с Р-сайтом рибосомы» – С. А. Нехай, Д. В. Парфенов, Е. М. Саминский.

1994 г. – «Идентификация групп риска по отдельным заболеваниям и интоксикациям с помощью лазерной корреляционной спектроскопии сыворотки крови» – Л. А. Носкин, В. А. Носкин, Н. В. Клопов, А. Д. Лебедев и др.

1994 г. – «Трансмиды и структура ДНК» – Ю. В. Киль, И. Ю. Горышин, В. А. Ланцов, В. С. Резников, С. Э. Тамм.

1995 г. – «Исследование мутационных повреждений у больных фенилкетонурией гена фениладенингидроксилазы» – С. С. Барановская, А. А. Гольцов, Е. И. Шварц и др.

1996 г. – «Функциональное и структурное изучение фермента глюкоамилазы» – А. Е. Алешин, А. М. Голубев, Л. М. Фирсов, Р. Гонзатко, В. Свенсон, Е. Харрис и др.

1996 г. – «Механизмы точности биосинтеза ДНК. Корректорское значение автономных 3' – 5' – эндонуклеаз млекопитающих» – В. М. Крутяков и др.

1997 г. – «Исследование флавиногенеза у *Bacillus subtilis*» – И. Ю. Горышин, Ю. В. Киль, Р. А. Кренева, Д. А. Перумов и др.

1998 г. – «Сравнительный структурно-функциональный анализ бактериальных генов *rec A* и их продуцентов» – А. А. Алексеев, Д. М. Байтин, И. В. Бахланова, Е. М. Зайцева, Е. Н. Зайцев, Е. А. Намсараев, В. А. Ланцов и др.

1999 г. – «Дифференциальная спектрофлуориметрия тирозиновых и триптофановых остатков белка» – Д. М. Байтин, В. В. Исаев-Иванов, М. Г. Козлов, В. А. Ланцов, Р. Масуи, С. Курамитцу.

2000 г. – «Молекулярные основы термостабильности белков: внутренняя стабильность  $\alpha$ -спиралей и три класса жесткости структуры бактериальных белков *rec A*» – Д. М. Байтин, Ю. В. Киль, С. Курамицу, В. А. Ланцов, М. Г. Петухов.

2001 г. – «Человеческие абзимы с амилолитической активностью» – К. Н. Неустроев, А. А. Кульминская, М. В. Филатов, К. А. Шабалин и др.

2002 г. – «Новый механизм транскрипции у бактерий: прямое взаимодействие небелкового низкомолекулярного эффектора с лидерной областью мРНК» – Р. А. Кренева, И. М. Соловьева, Д. А. Перумов, М. С. Гельфанд, Л. Л. Эррайс и др.

2003 г. – «Парциальные реакции цикла элонгации, катализирующие транслокацию в рибосоме» (цикл работ) – В. И. Катунин, Ю. П. Семенков, В. Винтремайер, А. Завельсберг, М. Роднина, Ф. Песке, Б. Вильден.

2003 г. – «Новые гликозилгидролазы в энзиматическом синтезе» – К. Н. Неустроев, А. А. Кульминская, Л. С. Исаева-Иванова, К. А. Шабалин, Е. В. Энейская и др.

2004 г. – «Реакция ДНК и ее составных частей с ОН-радикалами» – С. А. Грачев, Е. В. Кропачев, Г. И. Литвякова.

2004 г. – монография «Транскрипция и регуляция экспрессии генов», «Введение в молекулярную вирусологию», «Основы репликации» – В. Л. Калинин.

2005 г. – «Характеристика новых генов у дрожжей *Saccharomices cerevisiae*, контролирующих спонтанный и индуцированный мутагенез» – В. Г. Королев, С. В. Ковальцова, Л. М. Грачева, И. В. Федорова, В. Т. Пешехонов и др.

2005 г. – «Выявление генетических факторов риска развития венозного тромбоза в фармакогенетике антикоагулянтной терапии» – О. В. Сироткина, А. Е. Тараскина, С. Н. Пчелина, А. М. Шейдина, А. Л. Шварцман, Е. И. Шварц и др.

2006 г. – «Движение тРНК в рибосоме: роль Т- и D-пептида» – С. В. Кириллов, Е. М. Саминский и др.

2006 г. – «Активное и неактивное конформационные состояния спиральной филаментной структуры белка Res A» – В. В. Исаев-Иванов, М. Г. Петухов и др.

Хронология наиболее значимых достижений ОМРБ открывается работой В. Н. Фомичева «Создание установки ЭПР» (1967 г.). Автору в свое время Бреслером была поставлена задача повышения концентрационной чувствительности ЭПР-спектрометров, которая могла бы обеспечить возможность исследования структур биологических макромолекул в водных растворах, чему в спектрометрах того времени препятствовали большие потери СВЧ-мощности при прохождении ее через полярную водную среду. Эта задача была решена с помощью разработанных балансных резонаторов на основе гиротропных эффектов вместо обычной регистрации коэффициента отражения или прохождения СВЧ-мощности через резонатор ЭПР-спектрометра. Это открыло путь к увеличению чувствительности ЭПР-спектро-

скопии за счет резкого увеличения мощности СВЧ-генератора. Если обычные системы баланса позволяли работать с источниками мощностью 1–10 мВт, то балансные резонаторы за счет глубокого частотно-независимого баланса могли работать с СВЧ-генераторами мощностью 1–10 Вт. Созданный на основе этих резонаторов модуляционный ЭПР-спектрометр прямого детектирования обеспечивал концентрационную чувствительность при работе с водными растворами, более чем на два порядка превышающую чувствительность существующих спектрометров.

Дальнейшие исследования показали, что с помощью балансных резонаторов на основе гиротропных эффектов можно разрешить внутреннее противоречие между чувствительностью и точностью регистрации формы линий в спектрах ЭПР, существовавшее в модуляционных ЭПР-спектрометрах, и, как оказалось, делать это можно радикальным способом, отказавшись от модуляции магнитного поля. Эта находка позволила к 1981 г. коллективу разработчиков ОМРБ установить принципы метода регистрации и создать безмодуляционный ЭПР-спектрометр трехсантиметрового диапазона длин волн. Используя эти преимущества безмодуляционного способа регистрации спектров ЭПР, в экспериментах со спин-меченой  $\text{тРНК}^{\text{фен}}$  было показано, что  $\text{тРНК}^{\text{фен}}$  в растворе всегда находится в смеси конформеров независимо от ее биологического состояния и условий среды.

В 1974 г. В. Н. Фомичевым, В. В. Исаевым-Ивановым и В. А. Рыжовым были теоретически предсказаны и экспериментально обнаружены нелинейные эффекты в магнетиках в параллельных магнитных полях. Разработанная теория этих эффектов предсказывала для систем с короткими временами релаксации весьма высокую чувствительность нового метода. Выяснение природы обнаруженных эффектов показало, что к нелинейным откликам системы приводят «запрещенные» переходы в параллельных полях. Позже была выяснена природа и паразитного сигнала, сильно ограничивавшего реальную чувствительность установки, что по-

зволило приблизиться к уровню, близкому к теоретической чувствительности. В настоящее время созданная установка с успехом используется, в частности, для исследования высокотемпературной сверхпроводимости купратов и манганитов. Для утверждения нового метода исследования магнитных свойств веществ от авторов потребовалось проведение обстоятельных обсуждений на Московском физическом семинаре В. Л. Гинзбурга и в Казанском физико-техническом институте, и только после их одобрения первая статья по нелинейным эффектам была принята к опубликованию в ЖЭТФ.

Фейерверк работ по механизмам биосинтеза белка, выполненных командами С. В. Кириллова и Е. М. Саминского (отмечены премиями ПИЯФ 1970, 1976, 1979, 1983, 1985, 1992, 1993, 2003, 2006), обеспечивается прежде всего их изящными методическими достижениями, позволившими впервые в мире разработать технологию получения прокариотических 70S рибосом, проявляющих 100%-ную активность во всех парциальных реакциях цикла элонгации (т. е. удлинения синтезируемой в рибосоме белковой цепи на одну аминокислоту), которые включают в себя связывание аминоацил-тРНК с А сайтом, далее, синтез пептидной связи и, наконец, транслокацию пептидил-тРНК из А в Р сайт. Экспериментальные исследования с такими высокоактивными рибосомами позволили впервые обнаружить, что их 30S субчастицы содержат не один, а два сайта для связывания тРНК. Далее было установлено, что 70S рибосома, помимо двух канонических А и Р сайтов, содержит третий, Е (выходной) сайт, специфично занимаемый только деацилированной тРНК, и локализован он в основном на 50S субчастице рибосомы. Кроме того, удалось показать, что вновь синтезированная в А сайте пептидил-тРНК способна спонтанно занимать гибридное А/Р состояние. Эти и ряд других полученных результатов носят фундаментальный характер, поскольку процесс элонгации синтезируемой белковой молекулы реализуется через последовательную цепь взаимодействий тРНК в различ-

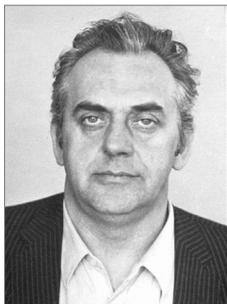
ных функциональных состояниях (аминоацил-, пептидил- и деацилированной) с 30S и 50S субчастицами целостной 70S рибосомы.

Необычайно тяжелые для науки постперестроечные 90-е годы побудили Кириллова, гладиатора по натуре, на реализацию его давней идеи по организации широкого сотрудничества с ведущими лабораториями мира, работающими в области биосинтеза белка. В результате Кирилловым и его сотрудниками был выполнен ряд совместных проектов с коллегами из университетов США, Дании, Италии и Германии с использованием современных методик (техники измерения быстрых реакций, применения флуоресцентномеченых и мутантных производных тРНК и т. д.). Идеи многих этих совместных работ были предложены нашими сотрудниками, принимавшими, впрочем, самое активное участие и в их экспериментальной проверке (С. В. Кириллов, Ю. П. Семенков, В. И. Катунин, А. Л. Колева). Из полученных результатов упомянем лишь основные, касающиеся наиболее сложного и многоступенчатого этапа цикла элонгации – транслокации: твердо установлено, что гидролиз GTP происходит не после, а до транслокации, т. е. энергия фосфоэфирной связи, «запасенная» в молекуле GTP, используется для катализа транслокации, а не для удаления уже «отработавшего» фактора транслокации EF-G из рибосомы, как это было принято в классической модели. Далее, было показано, что конфигурация рибосомного комплекса с гибридными A/P и P/E положениями двух тРНК является одной из промежуточных стадий процесса транслокации и реализуется после прихода в рибосому комплекса EF-G-GTP, а не до, на чем уже почти 20 лет настаивают американские исследователи группы Н. Noller'a. И, наконец, была обнаружена обратимость процесса транслокации. Последний результат свидетельствует в пользу диффузионной модели транслокации, которая была предложена С. Е. Бреслером еще в 1975 г. на Советско-Американском симпозиуме по нуклеиновым кислотам (г. Киев).

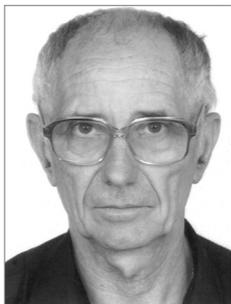
На этом сложном перекрестке механизмов биосинтеза белка лежат ключи к решению насущных задач практического здравоохранения. Так, например, поскольку генетическая информация ряда патогенных РНК-содержащих вирусов (ВИЧ, гепатит С и др.) реализуется трансляцией этих РНК на рибосомах клетки-хозяина, то полное их «прочтение», ведущее к синтезу всех закодированных в них белков и, в конечном счете, к размножению вируса в клетке, возможно только в том случае, если на определенном этапе трансляции происходит сдвиг рамки считывания РНК на одно звено в обратном направлении (-1СРС). Масштабное исследование механизма (-1СРС), проводимое в настоящее время группой В. И. Катунина лаборатории биосинтеза белка, позволит приблизиться к адресному поиску эффективных антивирусных агентов.

С момента зарождения молекулярной биологии стало ясно, что ей предстоит исследовать молекулярные механизмы рекомбинации, репарации и репликации ДНК (так называемую проблему «Трех Р»). Эти три генетических механизма ответственны за целостность, воспроизводимость и в то же время изменчивость генома любой клетки от бактерий до человека. Как стало ясно, все «Три Р» тесно взаимосвязаны, так как рекомбинация является частью репарационных процессов в клетке (рекомбинационная репарация), а правильная репликация не обходится без рекомбинационной репарации.

Лаборатория молекулярной генетики (зав. лаб. В. А. Ланцов) успешно продолжила изучение молекулярных механизмов гомологической рекомбинации, начатое по инициативе С. Е. Бреслера. В ту пору им удалось вычлениить в бактериальной рекомбинации два переплетающихся процесса. Действительно, когда взаимодействуют две двунитевые молекулы ДНК, то рекомбинация между ними проходит путем двунитевого обмена, но, как правило, она может сопровождаться также и обменами одностранными фрагментами.



В. Н. Фомичев



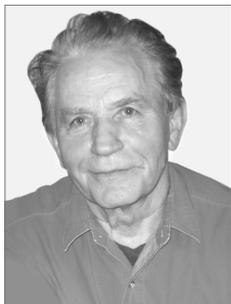
В. В. Исаев-Иванов



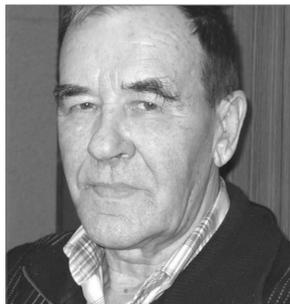
В. А. Ланцов

*Лаборатория биофизики  
макромолекул (ранее –  
сектор радиоспектроскопии)*

*Лаборатория  
молекулярной  
генетики*



С. В. Кириллов



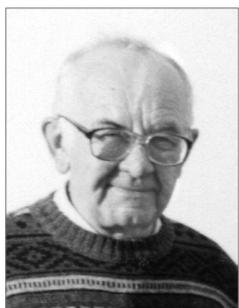
Ю. П. Семенов

*Лаборатория биосинтеза белка*



В. М. Крутяков

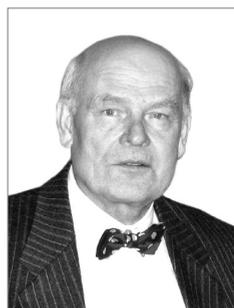
*Лаборатория  
биосинтеза ДНК*



В. Л. Калинин



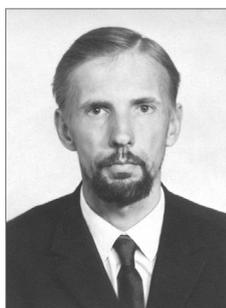
В. Н. Вербенко



С. А. Грачев

*Группа индуцибельных  
систем клетки*

*Группа  
органического  
синтеза*



И. А. Захаров



В. Г. Королев

*Лаборатория эукариот (ранее –  
сектор радиационной генетики)*



С. Е. Бреслер



Э. Н. Казбеков



А. Л. Тимковский

*Лаборатория биополимеров*



Е. И. Шварц



А. Л. Шварцман

*Лаборатория молекулярной  
генетики человека*



Л. М. Фирсов



К. Н. Неустроев



А. А. Кульминская

*Лаборатория энзимологии*



М. В. Филатов

*Лаборатория  
клеточной  
биологии*



Г. А. Багиян

*Группа  
биотехнологии  
и химической  
кинетики*



Л. А. Носкин

*Группа  
радиобиологии  
и медицины*

Авторам удалось в специальной сконструированной системе вычленить оба механизма одно- и двунитевого обмена и показать их различия по количественным генетическим параметрам (1982 г.).

В гомологической рекомбинации оказался один главный белок (RecA), который участвует практически на всех этапах рекомбинационной реакции обмена нитями ДНК. Как выяснилось, RecA-подобные белки представлены повсеместно во всех царствах живого, что и предопределяет сходство молекулярных основ гомологической рекомбинации от бактерии до человека. Лаборатория Ланцова приняла самое деятельное участие в доказательствах этого (1998 г.), и эта работа продолжается и по настоящее время. Правда, центр исследований лаборатория перенесла на структурно-функциональный анализ представителей семейства главных рекомбиназ в различных царствах живого, что стало возможным благодаря комплексному использованию генетических и биохимических подходов с новыми физико-химическими подходами и методами компьютерного моделирования, развиваемыми в лаборатории В. В. Исаева-Иванова (1999 г.). В последние годы лаборатория изучает гиперхарактеристики RecA-подобных рекомбиназ, такие как гиперрекомбинационная активность и гипертермостабильность. В совместных работах с М. Г. Петуховым (2000 г.) показано, что термостойчивость бактериального белка RecA сопряжена с большей суммарной стабильностью его  $\alpha$ -спиралей. Выявлены принципы эволюционного отбора белков RecA из психротрофных, мезофильных и термофильных бактерий. Эти принципы могут лежать в основе отбора любого универсального (т. е. представленного во всех видах живой материи) белка.

К этим же «крайним» гиперпроцессам относится и гиперрадиорезистентность, молекулярные механизмы которой на протяжении многих лет исследует группа индуцибельных систем клетки (созданная В. Л. Калининым и руководимая в настоящее время В. Н. Вербенко) на оригинальной модельной системе мутантов *Escherichia coli*, устойчивость кото-

рых к гамма-облучению была искусственно поднята в 8 раз по сравнению с обычными клетками (1987 г.). Оказалось, что достижение этой гиперфункции обеспечивается за счет активации не только классических систем репарации, таких как SOS-репарация и рекомбинационная репарация двунитевых разрывов ДНК, но и ряда глобальных стрессовых систем клетки, включая белки системы теплового шока, обеспечивающие как деградацию, так и ренатурацию поврежденных белков, а также белки системы холодового шока (шок – это стрессовая ситуация, возникающая в клетке после резкого изменения внешних условий, что, как правило, сопряжено с повышенной экспрессией белков системы шока).

В. Л. Калинин являлся одним из ветеранов чтения спецкурсов студентам старших курсов кафедры биофизики ЛПИ. В последние годы его интересные лекции «Транскрипция и регуляция экспрессии генов», «Введение в молекулярную вирусологию», «Основы репликации» (2004 г.) были изданы Издательско-полиграфическим отделом ПИЯФ и сегодня пользуются большой популярностью у студентов-биофизиков. Будучи по своей душевной конструкции художником и находясь долгие годы под впечатлением лекторского мастерства Бреслера, Калинин и сам научился создавать из своих лекций драматические шедевры.

В лаборатории генетики эукариот (1968, 1973, 1976, 1979, 1993, 2005 гг.) в 1967 г. одновременно с несколькими зарубежными лабораториями были описаны радиочувствительные мутанты дрожжей, оказавшиеся ценным материалом для изучения процессов репарации и мутагенеза, а в 1973 г. также впервые были получены радиочувствительные мутанты многоклеточного организма – дрозофилы, дальнейшее изучение которых дало интересные сведения о механизмах радиочувствительности высших, эукариотических, организмов.

Три года спустя И. А. Захаров с соавторами открыл особое явление, названное цитодукцией, состоящее в поло-

вом слиянии клеток, при котором смешиваются структуры цитоплазмы, но слияния ядер не происходит. В результате зигота приобретает наследственные признаки, которые кодируются исключительно цитоплазматическими генетическими факторами, в частности митохондриями. В настоящее время это явление широко используется при изучении цитоплазматических наследственных факторов.

Еще раньше, в 1968 г., в лаборатории было обнаружено, что у некоторых радиочувствительных мутантов (с дефектами репарации) дрожжей повышена частота спонтанного мутационного процесса. Это означает, что система репарации участвует в исправлении естественно возникающих повреждений в генетическом аппарате, то есть контролирует его стабильность. Впервые этот эффект был продемонстрирован для эукариот, что затем подтвердилось другими авторами. В 1973 г. впервые было показано, что при облучении клеток мутантов дрожжей с нарушенной репарацией может изменяться спектр возникающих мутаций, свидетельствуя о том, что система репарации определяет не только частоту, но и природу генных мутаций.

В 80-х годах С. А. Булат установил, что интеграция плазмид в дрожжевые хромосомы сопровождается двумя процессами: дестабилизацией хромосом, в которые интегрируется плазида, и захватом соседних генов при освобождении плазмиды (последнее названо сепукцией гена). Этот эффект дестабилизации хромосом послужил базой для разработки метода генетического картирования, который позволил ускорить процесс картирования новых генов в десятки раз.

В начале 70-х годов В. Г. Королевым и Л. М. Грачевой было впервые установлено, что клетки дрожжей способны к репарации двунитевых разрывов ДНК, которые до этого считались абсолютно летальными повреждениями генетического материала клетки. Авторы описали молекулярный механизм этого процесса. Только через четыре года зарубежные исследователи опубликовали аналогичный механизм репарации двунитевых разрывов ДНК со ссылкой на

работу, выполненную в ОМРБ. Эти важнейшие наблюдения послужили фундаментом для разработки особой ветви репарационного процесса – рекомбинационной репарации.

Главные достижения лаборатории биосинтеза ДНК (зав. В. М. Крутяков, 1975, 1996 гг.) состоят в следующем: впервые было установлено, что гамма-облучение хроматина (вещества хромосом, в котором упакована ДНК) грызунов и человека приводит к активации репаративного синтеза ДНК на порядок величины. Это происходит вследствие ослабления связей облученной ДНК со щелочными белками-гистонами, что приводит к деконденсации хроматина (50–70% эффекта) и вследствие действия репаративных нуклеаз. Репаративные ферменты спасают клетку при малой степени повреждения ДНК, но при нарастании количества повреждений нуклеазы убивают клетку вследствие ферментативной деградации генома, уже не уравновешенной синтезом ДНК. При этом радиопротекторы, напоминающие по структуре гистоны, уменьшают деградацию генома, конденсируя хроматин.

Впервые были выделены 3'→5'-экзонуклеазы, выщепляющие нуклеотиды, неправильно присоединенные к 3'-концам ДНК, а также комплексы этих ферментов с ДНК-полимеразами альфа, бета и дельта. 3'→5'-экзонуклеазы выщепляют нуклеотиды в направлении, обратном синтезу ДНК, т. е. «редактируют» ошибки репликации ДНК. Эти корректорские экзонуклеазы в клеточной концентрации увеличивают на 1–2 порядка точность работы указанных трех ДНК-полимераз и ДНК-полимеразы I. Данные ферменты распространены среди организмов по всему филогенетическому древу.

Отмеченные достижения лаборатории весьма важны для понимания мутагенеза и канцерогенеза. Ошибки биосинтеза ДНК являются предмутационными повреждениями. Мутации же рассматриваются как одна из основных причин канцерогенеза и новых наследственных болезней. Предраковая клетка является мутатором (т. е. характеризуется повы-

шенной частотой спонтанного мутагенеза), в котором среди тысяч различных мутаций могут возникнуть 5–7 мутаций в онкогенах, превращающих клетку в раковую. Если удастся через внутриклеточную суперпродукцию корректорских экзонуклеаз получить клетки-антимутаторы у млекопитающих, то появится возможность с помощью генной инженерии вырастить животное с повышенной точностью биосинтеза ДНК в каждой клетке.

В группе Д. А. Перумова (лаб. биополимеров) после открытия сверхсинтеза рибофлавина в клетках бактерий *Bacillus subtilis* было предпринято исследование механизма флавиногенеза, что, в конечном счете, послужило основой для разработки семейства штаммов-продуцентов рибофлавина (1997 г.). В настоящее время эти штаммы используются в промышленном производстве рибофлавина как на постсоветском пространстве, так и за его пределами (Китай), что подтверждено двумя международными патентами.

В другой интересной работе этой группы (2002 г.) было показано, что в ходе синтеза бактериальными клетками ряда витаминов, нуклеотидов и аминокислот регуляция транскрипции на уровне мРНК осуществляется без участия генов-регуляторов, а происходит путем непосредственного взаимодействия этих низкомолекулярных соединений с лидерными транскриптами, т. е., по сути дела, был предложен новый механизм транскрипции у бактерий.

Из работ группы М. И. Мосевичко следует отметить открытие в 1970-х годах явления «сплошного мутагенеза» у бактерий при дефиците одного из предшественников синтеза ДНК (тимидиловой кислоты), которое было опубликовано в *Nature* и *Mutation Res.* Примерно к этому же времени относится прямое наблюдение рекомбинантных хромосом в электронном микроскопе (публикации в *Мол. Биол.*, *BBA* и *J. Molec. Biol.*). Из текущих исследований следует отметить открытие белка нервных окончаний человека *BASP1*

и обнаружение его олигомерных форм (наноструктур), материал опубликован в Биохимии, *Biochimie* и *J. Neurochem.*

Важным фактором адаптации организмов к условиям существования является их способность эффективно удалять из клеток и организмов животных растительные токсины, ксенобиотики, лекарственные препараты (включая антибиотики), а также продукты их детоксикации. Это обеспечивается благодаря наличию в клеточных мембранах специальных белков-переносчиков, обладающих уникальным свойством – мультиспецифичностью к разным химическим структурам. В группе Ю. Н. Орлова в ОМРБ изучаются системы транспорта чужеродных органических веществ через мембраны клеток почки. Идентифицированы переносчики почечной системы транспорта, исследован механизм их работы, построена модель их кооперативного функционирования. Ведутся работы по изучению структурных факторов, лежащих в основе явления мультиспецифичности белков-переносчиков.

В лаборатории общей радиобиологии (зав. А. Г. Свердлов) на протяжении многих лет совместно с лабораторией органического синтеза (зав. С. А. Грачев) традиционно изучалось биологическое действие на организм различных видов ионизирующего излучения, велись поиски химических соединений, способных защищать от поражающего действия излучения, исследовались факторы, влияющие на радиопротекторный эффект таких соединений (1969, 1974, 1975, 1988, 2004). Прежде всего было установлено, что у мышей и крыс критически поражаемым является эпителий пищеварительного аппарата, тогда как у высших приматов на первый план выступают повреждения кроветворной системы. Далее, как на клеточном, так и на организменном уровне не наблюдалось каких-либо качественных изменений при действии разных видов излучения: гамма-, рентгеновского, нейтронного. Различия были только количественными: равные дозы нейтронов и гамма-излучения приводили к одним и тем же изменениям.

Наиболее эффективными радиопротекторами оказались аминоктиолы и их производные. С лучшими из них при гамма- и рентгеновском облучении мышей и крыс удавалось достигать фактора изменения дозы (ФИД) порядка 1.6 в присутствии аминоктилизотиурония, тогда как при облучении нейтронами в присутствии цистамина и гаммафоса максимальные значения ФИД достигали, соответственно, до 1.2 и 1.35. Из этих исследований следует, что при облучении нейтронами происходит поражение критических органов крупных животных не столько от нейтронов, сколько в результате вторичной гамма-радиации.

Основными препятствиями на пути эффективного использования радиопротекторов являются их крайне ограниченный срок действия в организме и высокая токсичность аминоктиольных препаратов. В лаборатории органического синтеза впервые были синтезированы производные аминоктиолов, содержащие на серном конце молекулы по два, три атома серы – тиоцистафос, тиогаммафос, гуанидиноэтансульфенилтиосерная кислота, а также полиглюкофос, – пришитые по аминоктиольной группе к полимеру декстрану молекулы цистафоса. Действующим защитным началом в этих соединениях продолжает быть аминоктиольная составляющая, но в этих соединениях она дольше сохраняется из-за более медленного ее гидролиза в организме млекопитающего по сравнению с традиционными аминоктиолами. В результате, время эффективного действия радиопротекторов возросло в 3–4 раза.

Существенно уменьшить токсичность препаратов аминоктиолов удалось путем присоединения аминоктиольного остова радиопротектора к унитиолу в реакции совместного окисления этих соединений с образованием соответствующего смешанного дисульфида. Меньшая токсичность полученных соединений позволила увеличить вдвое концентрацию вводимого радиопротектора, и при гамма-облучении ФИД на этих протекторах достигал значений 1.8. К сожалению, эффект унитиола при нейтронном облучении существенно меньше,

чем в случае защиты от радиации с низкими ЛПЭ. С целью исследования механизма радиоллиза нуклеиновых кислот в лаборатории в период 1983–2001 гг. проводилось подробное сравнительное изучение продуктов радиоллиза нуклеозидов, нуклеотидов и их звеньев в составе ДНК и РНК.

Молекулярная диагностика наследственных заболеваний (1989, 1995, 2005 гг.) получила в ОМРБ мощный толчок к развитию после первых сообщений об использовании термофильной ДНК-полимеразы для осуществления полимеразной цепной реакции (1987 г.). ПИЯФ был более других академических институтов страны готов к адаптации этой чрезвычайно прогрессивной методики и по своей технической оснащенности (быстро были разработаны термоциклеры и источники питания для электрофореза), и тем, что в ОМРБ еще раньше для иных исследовательских целей было налажено производство термофильной полимеразы (О. К. Кабоев). Уже летом 1988 г. были развернуты работы по анализу молекулярной природы моногенных заболеваний – фенилкетонурии, кистозного фиброза, бета-талассемии, а несколько позже – работы по природе сердечно-сосудистых патологий в лаборатории молекулярной генетики человека (зав. Е. И. Шварц, А. Л. Шварцман). По анализу азербайджанской популяции на бета-талассемию был выявлен широкий спектр мутаций, характерных для бета-глобинового гена. В результате этой работы были созданы предпосылки для пренатальной диагностики этого тяжелейшего заболевания.

Широкий спектр мутационных повреждений был выявлен и в генах, ответственных за развитие кистозного фиброза. В результате исследования природы фенилкетонурии впервые для популяции Петербурга создана мутационная карта гена фермента фенилаланингидроксилазы, ответственного за развитие болезни. Это позволяет решить проблему профилактики фенилкетонурии в регионе и резко сократить рождение больных детей. В настоящее время в лаборатории

ведутся исследования молекулярных механизмов нейродегенерации при болезнях Альцгеймера, Паркинсона.

В первой части настоящего обзора упоминался поражавший в 1930–1940-х годах высоколобых физиков, да и далеких от науки людей, беспрецедентно высокий консерватизм наследственного аппарата, заставивший Шредингера предположить, что «полимерная генная молекула должна представлять собой аperiodический кристалл». Сегодня их любопытство о природе этого явления могли бы удовлетворить работы, подобные тем, что ведутся в лаборатории клеточной биологии ОМРБ (зав. М. В. Филатов), где в результате многолетних исследований факторов, возмущающих стабильность генетического материала клеток млекопитающих, была обнаружена активная спонтанная нестабильность этого материала. Геномная ДНК соматических клеток ведет себя не просто как консервативное хранилище генетической информации, защищенное от внешних воздействий, но представляет собой активную динамическую систему, в которой без всяких повреждающих событий постоянно происходят восстановительные работы, сопровождающиеся репаративным синтезом ДНК. То есть за кажущейся необычайной статической стабильностью «генной молекулы» кроется высокая в динамике активность репарирующих ДНК систем клетки. Уровень упомянутых спонтанных возмущений, происходящих за 1 сутки, сопоставим с тем, который вызывает доза редко ионизирующего излучения в 1–2 Гр. Значение и механизм этого явления – предмет дальнейших исследований, но уже сегодня очевидна возможность использования этих знаний для разработки новых вариантов терапии злокачественных опухолей.

В совместной работе С. А. Булата и О. К. Кабоева к 1992 году был предложен вариант полимеразной цепной реакции с использованием неспецифических праймеров, что позволило осуществлять тогда идентификацию грибов и проводить анализ их генетической изменчивости. Позже и в настоящее время эти методические достижения были во-

стребованы в международной программе «Биогеохимическая оценка экосистемы подледникового озера Восток (Восточная Антарктида) путем исследования керна озерного льда». Этот крупный подледниковый водоем является экстремальным местом для жизни микроорганизмов. Последние результаты указывают на весьма низкую микробную биомассу в озерном льду. Выявленный биогеохимический потенциал озера будет использован для научного обоснования, какие типы микробного метаболизма следует ожидать и, следовательно, с какими свойствами микроорганизмы (какие гены) следует направленно искать в озере Восток. Полученные знания внесут вклад в общее понимание формирования экологии подледниковых антарктических озер и сходных местообитаний на Марсе и спутнике Юпитера Европе.

Одно из успешных направлений исследований в области биофизики было связано с изучением структуры фермента глюкоамилазы, который имеет важное прикладное значение, являясь участником процесса «осахаривания» крахмала, т. е. процесса превращения крахмала в глюкозу, а затем – во фруктозу. Сейчас в мире таким образом производятся многие миллионы тонн этих продуктов. Кроме того, фермент может быть использован для получения биотоплива – биоэтанола в качестве добавки к бензину. В группе Л. М. Фирсова Лаборатории биофизики макромолекул (1996 г.) фермент был закристаллизован, и на этих кристаллах был выполнен рентгеноструктурный анализ с разрешением до 2.2 ангстрем, причем были также закристаллизованы его комплексы с ингибиторами и установлена их структура. Все это позволило определить точную структуру активного центра фермента и на основании этого сделать обоснованное предположение о том, какие мутации могут приводить к улучшению технологических свойств фермента – повышению термостойкости и активности.

В ходе этой работы под руководством Фирсова сформировалось ядро молодых ученых (К. Н. Неустроев, А. М. Го-

лубев, Ф. М. Ибатуллин), несколько позже энергично вышедших на простор самостоятельных исследований сложных процессов гликозилирования белков, вобравших в себя изучение механизма формирования микрогетерогенности углеводного компонента секреторных гликопротеинов, структурные исследования О-сахаров, изучение взаимосвязи постсекреторного углеводного и протеолитического процессинга, взаимосвязи между гликозилированием и секрецией ферментов, изучение механизма расщепления О-гликозильных связей в гликопротеинах. Молодой лабораторией (зав. К. Н. Неустроев, А. А. Кульминская) взяты довольно стремительные темпы исследования феноменологических и структурных особенностей изучаемых систем, активно публикуются полученные результаты (2001, 2003), в том числе и в солидных зарубежных журналах, поддерживаются интенсивные рабочие контакты с российскими и зарубежными коллегами. Особенно поражает большое число колаборантов лаборатории – это и А. Н. Савельев (ЛПИ), и Н. В. Бовин (лаб. химии углеводов ИБХ РАН), Dr. Harry Brumer (Department of Biotechnology, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm Center for Physics, Astronomy, & Biotechnology, Stockholm, Sweden), Prof. M. L. Sinnott (University of Huddersfield, UK), Prof. Igor Polikarpov (National Synchrotron Light Laboratory, Campinas, SP, Brazil), Dr. K. Piens (University of Ghent, Belgium), Dr. R. M. Kelly (Alcoa Professor (Department of Chemical Engineering), Director of NCSU Biotechnology Program). От такой творческой активности лаборатории и интенсивных отечественных и зарубежных контактов следует ожидать скорых успехов в постижении общих механизмов гликозилирования белков.

Большое внимание в ОМРБ уделялось и уделяется прикладным исследованиям. С. Е. Бреслер полушутливо, а может быть и всерьез, считал, что сотрудники Академии наук относятся к той категории людей, которая удовлетворяет за государственный счет собственное любопытство к познанию

порядка вещей в природе, и поэтому, когда в ходе фундаментальных исследований просматривается выход на полезные для страны приложения, этим всегда следует заниматься тщательно и серьезно.

В 1952 г. СЕ внедряет важнейший для страны процесс по очистке антибиотика стрептомицина с помощью ионообменной хроматографии, еще нигде в промышленности до того не применявшейся. К концу 1960-х годов на кафедре биофизики ЛПИ им разворачиваются работы по хроматографической очистке вирусов для производства вакцин. В 1971 г. была создана первая инактивированная жидкая противогриппозная вакцина, которая впоследствии с легкой руки президента АН СССР на съезде КПСС получила название «бомба против гриппа». Этот способ (1975 г.) был запатентован в 9 странах, включая Германию, Францию, США и Японию.

После обнаружения в 1967 г. за рубежом у комплексов полирибонуклеотидов способности индуцировать синтез интерферона в клетках млекопитающих по инициативе С. Е. Бреслера в лаборатории биополимеров были начаты исследования по разработке синтеза комплекса поли(Г) – поли(Ц) с последующим изучением его интерферон-индуцирующей и противовирусной активности. Дело в том, что зарубежные высокоактивные комплексы поли(И) – поли(Ц) обладали, к сожалению, очень высокой токсичностью, видимо, за счет минорного нуклеотида И, а менее токсичные комплексы поли(А) – поли(У) проявляли и более низкую активность, синтезировать же комплексы поли(Г) – поли(Ц) никто толком не умел. После синтеза этого комплекса Тимковским были определены условия взаимодействия цепей поли(Г) и поли(Ц) и исследованы основные структурные параметры, определяющие биологическую активность этого комплекса (1985 г.), которая существенно возрастала при непродолжительном прогреве комплексов при 100 градусах. Разработанные препараты прошли успешные испытания в Институте вирусологии им. Ивановского РАМН.

Исследуя каталитическое окисление аминотиолов, группа Г. А. Багияна обнаружила эффективное окисление меркаптанов в присутствии в водных растворах комплексов меди с аминотиолами, что послужило основой для создания нового способа очистки нефтепродуктов от меркаптанов. С 1979 г., после обсуждения этих эффектов на Ученом совете ОМРБ, С. Е. Бреслер далее принимал самое активное участие на разных этапах работы, в начале 1980 г. организовав обсуждение этой разработки в головных институтах нефтехимической отрасли, где и были проведены совместные лабораторные испытания, по результатам которых было рекомендовано провести промышленные испытания катализаторов на действующих установках отрасли. Испытания были проведены в 1980–1981 гг. на нефтехимкомбинатах в Новокуйбышевске и в Салавате, на которых были продемонстрированы серьезные преимущества разработанных в ПИЯФ катализаторов. На очередном съезде КПСС снова в речи президента АН СССР прозвучали слова об «очередной бомбе», разработанной в ПИЯФ, и вскоре на коллегии Министерства нефтехимпрома была принята программа внедрения в отрасль катализаторов, которую, правда, реализовывать так никто в министерстве не стал. Преодолеть отраслевую рутину на соответствующих чиновных верхах мог только человек с авторитетом Бреслера, но его безвременная кончина остановила тогда дальнейшее развитие этой разработки.

Исследование реакционной способности серусодержащих органических соединений явилось базой для двух других прикладных работ этой группы: в начале 1990 годов впервые на пространстве СНГ был разработан способ синтеза меченных изотопом сера-35 дезоксирибонуклеотидов высокой удельной активности для секвенирования ДНК. В настоящее время близка к завершению разработка способа анализа плазмы крови на содержание в ней гомоцистеина, имеющая преимущества перед другими способами в том, что позволяет определять разные его молекулярные формы, а не только тотальную его концентрацию.

К середине 1980-х годов экспериментальный арсенал мировой молекулярно-биологической науки начал обогащаться разнообразными генно-инженерными методиками, и для адаптации их в ОМРБ понадобились немалые валютные средства на соответствующее оборудование, инструмент, специфические реактивы. Здесь как нельзя кстати оказалось внимание со стороны Третьего главного управления при Минздраве СССР к разработкам в ОМРБ техники цитофлюорометрии ДНК и лазерной корреляционной спектроскопии для целей диагностики факторов риска здоровью персонала на промышленных предприятиях, контролируемых этим главком. Участие в проектах по части приложения этих методических разработок ПИЯФ под руководством Л. А. и В. А. Носкиных, а также М. В. Филатова позволило отделению в течение пяти лет обеспечивать работы по самым современным генно-инженерным методикам на сумму около 1 млн. долларов. Эти биофизические методики прежде широко использовались в ОМРБ при изучении механизмов клеточной чувствительности к действию радиации, апоптотической формы гибели клеток от различных поражающих факторов, в изучении природы динамической организации генома (Л. А. Носкин, М. В. Филатов, 1987, 1991, 1997). На площадях ОМРБ была создана совместная проблемная лаборатория института ВНИИГП под кураторством Третьего главка Минздрава СССР и под научным руководством Л. А. Носкина, что существенно сокращало пути реализации конкретных прикладных медицинских разработок ПИЯФ, но потом грянула ПЕРЕСТРОЙКА!.. После преодоления связанного с ней шока группе Л. А. Носкина удалось в новых условиях продолжить плодотворное сотрудничество с прежними ведущими учреждениями здравоохранения и санэпиднадзора Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем, результатами которого явились разработки методической литературы и рекомендаций по мультисистемному саногенетическому мониторингу здоровья. Эта работа завершилась созданием комплекса био-

физических методик для медицинских целей, состоящего из установки лазерной корреляционной спектроскопии, спиро-артерио-кардио-ритмографии, компьютеризованной системы измерения параметров движения и оптической топографии осанки, предназначенного для массового обследования персонала промышленных предприятий.

Примерно в то же время, к середине 1980-х годов, был заключен большой хозяйственный договор лабораторией биофизики макромолекул и ГОИ на разработку модуляционного ЭПР-спектрометра с автоматической системой управления установкой, регистрации и обработки спектров, позволявший в связи со своей высокой чувствительностью работать в водных растворах. В рамках договора было закуплено два ЭПР-спектрометра в традиционном исполнении у польской академической фирмы РАДИОПАН, так как нужен был качественный магнит, и было изготовлено, соответственно, две установки, одна из которых после окончания срока действия договора осталась в ОМРБ для обеспечения собственных исследований. Этот трехлетний договор был заключен на сумму 2 млн. руб., и немалая его часть была использована для других текущих нужд ОМРБ и института.

В заключение следует отметить, что достижения ОМРБ опираются на фундамент оригинальных и изящных методических разработок, рассыпанных по разным лабораториям отделения, которые куются такими талантливymi сотрудниками, как В. И. Махно, П. В. Сорока, О. К. Кабоев, Ю. В. Киль.

Отдельную яркую страницу в жизни ОМРБ составляли Зимние биологические школы ПИЯФ, причем первые из них имели явную радиобиологическую направленность, так как с середины 1960-х годов в Мозжинке проводились школы для молодых ученых по молекулярной биологии и генетике, организаторами и составителями программ были С. И. Алиханян, Р. Б. Хесин и С. Е. Бреслер, которых школьники окрестили «тремя папами». Интересные лекции тщательно подобранных лекторов необычайно возбужда-



В. И. Махно



П. В. Сорока



О. К. Кабоев



Ю. В. Киль



С. И. Алиханян



Р. Б. Хесин



С. Е. Бреслер

С. И. Алиханяна, С. Е. Бреслера и Р. Б. Хесина называли «тремя папами» ежегодных школ по молекулярной биологии и генетике, проводившихся в Мозжинке с середины 1960-х годов

ли умы молодежи, только-только начинающей свой путь в совсем новой для страны науке. Однако постепенно это культовое место становится обязательно посещаемым для высокопоставленных академических функционеров, и прежний демократизм общения на этих школах стал выветриваться.

Спустя десять лет моторные братья Носкины убедили СЕ в необходимости организации в окрестностях Ленинграда своей молекулярно-биологической школы, куда будут съезжаться лишь школьники и лекторы-учителя, действительно зараженные лихорадочным вирусом современной биологии. Способность Носкиных легко налаживать контакты в любой творческой среде гарантировала школьникам и живую, интересную культурную программу. Одним словом, с 1974 г. прежние радиобиологические школы ПИЯФ были преобразованы в Зимние школы ПИЯФ по молекулярной биологии, биофизике и генетике, которые в разные годы устраивались под Лугой, на Карельском перешейке или в Усть-Нарве. Молодежь валом валила на эти школы со всех биологических концов великой страны, число участников которых не ограничивалось ее организаторами, и обычная численность их была в пределах 400–600 человек, что в сравнении с 200–250 участниками Мозжинских школ говорило о большой популярности школ ПИЯФ. По подбору лекторов обе школы были сравнимы, и притягательная сила школ ПИЯФ, видимо, заключалась в какой-то неуловимой атмосфере нерядового праздничного и доброго общения закаленных воинов науки с начинающими рыцарями ее. Возможно, что то была та самая атмосфера научного романтизма, которой еще в 1920-х – 30-х годах были одурманены умы наших замечательных физтеховских предков.

*В книге освещены пути становления молекулярной биологии в СССР, Ленинграде и Гатчине. Дан обзор успехов биологической науки в Гатчине, опираясь на биографические факты из жизни руководителей ОМРБ и их научную деятельность.*



О Семене Ефимовиче Бреслере  
(1911–1983)



## Годы послушничества у патриарха науки

Желающих ознакомиться с этими воспоминаниями считаю необходимым предупредить, что я не ставил перед собой задачу создания многогранного и объективного образа ярко-го явления в Науке – Семена Ефимовича Бреслера (СЕ), так как мне выпала честь лишь в последние четыре года жизни СЕ находиться с ним в тесном взаимодействии. Поэтому основу этих воспоминаний составляют мои многочисленные встречи и беседы с СЕ, а также некоторые мои наблюдения, зачастую, возможно, и субъективные. Кроме того, я попытался отразить по мере своих сил тот глубокий нравственный след, который оставил СЕ в моей душе. Прежде чем взяться за написание этого труда, я не раз отбрасывал всю эту затею в целом, вспоминая сотни теплых и восторженных слов в адрес СЕ, слышанных мною в разных городах и весях. Все они говорили о необычайной притягательной силе и необъятности этого человеческого явления. И окончательно подавляло мою волю воспоминание о последней лекции СЕ, прочитанной для сотрудников нашего института в огромном актовом зале ПИЯФ весной 1982 года. Желающих послушать эту лекцию о последних достижениях в молекулярной биологии было так много, что все кресла и подоконники зала оказались занятыми, и, признаться, раньше такую большую аудиторию могли собирать разве что концерты Высоцкого. В течение полутора часов при полной тишине в зале со сцены раздавался слегка грубый голос человека, который то размеренно ходил по сцене, заложив руки за спину и слегка выдвинув свою львиную голову вперед, то приближался к авансцене, созерцая одним пронизывающим взглядом сразу весь зал, создавая при этом с помощью самых

обычных простых слов волшебную научную сказку. Впервые в жизни мне пришлось видеть, как после окончания научной лекции зал, стоя, приветствовал лектора не вежливыми, а бурными аплодисментами. И вот пойдя, попробуй подступиться к этой глыбе в каких-то воспоминаниях. Правда, в отличие от учеников СЕ, которые на протяжении десятилетий ежедневно работали и общались с ним в лаборатории (и, как во всякой работе, творческие взлеты у них, чередуясь с неудачами, вводили жизнь в непрерывный равномерный ритм, в котором трудно бывает выделить одно, отдельно взятое, яркое событие), у меня оказалось довольно-таки живое дело, в котором сплошь и рядом возникали и творческие, и технологические, и организационные проблемы, которые без серьезного участия СЕ не могли быть решены никогда. Вот об этой истории, в основном, я и решил рассказать, так как детали ее до сих пор неизвестны многим сотрудникам нашего отделения.

**Немного истории.** Мое знакомство с Семеном Ефимовичем произошло зимой 1955–56 гг. в далеком Баку и было заочным. В те годы наше юное послевоенное поколение было страстно увлечено фантастическими достижениями в области физики и химии изотопов, приведшими, как известно, к созданию самого разрушительного оружия и к укрощению атомной энергии. В некоторой степени наше любопытство удовлетворялось прекрасными научно-популярными журналами того времени, такими, как «Техника молодежи» и «Знание—сила», но желание поглубже окунуться в мир невидимых и сокрушительных сил привела меня со школьным другом в Республиканскую научно-техническую библиотеку, где среди нескольких книг мы выбрали «Радиоактивные элементы» Бреслера по причине сравнительной простоты и доступности для нас, школьников, излагаемого в ней материала. Мы даже заужавали себя за то, что могли как-то ориентироваться в некоторых главах этой увлекательной книги. Только много позже, прочтя другие монографии СЕ и слу-

шая его блестящие доклады на разных научных собраниях, я понял, что дело было не в нас, а в авторе, его мастерском умении говорить очень просто о сложных проблемах, несколько при этом не упрощая их сути. Одним словом, через полгода под влиянием прочитанного я стал студентом Ленинградского технологического института, страстно желая специализироваться в той самой химии изотопов, но, по стандартам того времени, «не прошел мандатной комиссии» и вынужден был переключиться на освоение химии полимеров.

Последние годы учебы в Техноложке проходили под сильным воздействием научной среды Института высокомолекулярных соединений (ИВС), в котором мы часто посещали научные семинары и где особенно интересно проходили ежегодные научные конференции, так как в них принимали участие С. Е. Бреслер, Е. В. Кувшинский и М. В. Волькенштейн, по многим вопросам оппонировавшие друг другу. В 1962 году в ходе выполнения дипломной работы у меня, наконец, состоялся первый живой контакт с СЕ, так как возникла необходимость исследовать соотношение между меж- и внутримолекулярным водородным связыванием в цепях изучаемого нами сополимера при увеличении в его структуре относительной доли ОН-групп. Предварительная оценка этих вкладов могла быть сделана на основе экспериментов по светорассеянию растворов сополимера с разным содержанием в них ОН-групп, с чем я и был послан моей руководительницей, не очень уверенной в успехе этой миссии, на собеседование к СЕ. Однако здесь мне повезло, так как обнаруженные закономерности могли быть не частными, а общими, в том числе объясняющими и поведение биологических макромолекул в растворах. Так или иначе, СЕ наказал мне на следующий день с утра быть у него с тем, чтобы вместе отправиться в лабораторию светорассеяния, где и следовало провести серию экспериментов. Утром следующего дня я поджидал СЕ у подъезда ИВС'а, и ровно в 9.00 появилась мощная фигура розовощекого гиганта

с сосредоточенным взглядом сероватых глаз, голову которого обрамляла густая темная шевелюра. По длинным полутемным коридорам ИВС'а мы дошли до анфилады комнат его лаборатории, и здесь наш путь стал прерываться остановками у каждой двери. СЕ ненадолго исчезал в глубине помещений, а когда он вновь возникал на пороге, то по мере приближения к знаменитой 58 комнате (своими высокими сводами она напоминала храм, центральную часть которого занимала громадная Сведберговская ультрацентрифуга, привезенная СЕ из Швеции) в неясном рокоте его выражений все отчетливей слышалась брань, густо замешанная на ненормативной лексике. В 58 комнате весь свой заряд негодования СЕ обрушил на хрупкую Римму Крелеву, единственную из всех сотрудников оказавшуюся в столь ранний час на работе и занятую стерилизацией пробирок с ватными пробками для очередных генетических опытов: «Я вам уже не раз повторял, что меня совершенно не интересует, в котором часу вечером эти ваши коллеги расходятся по домам. Государство платит им зарплату, и за это надо обязательно быть на работе с 9 до 5, а если уж они желают свое личное время проводить в лаборатории за опытами после 5 вечера, то этой их прихоти я мешать не буду. Так и передайте им». Причина такого эмоционального накала СЕ, конечно же, заключалась не в слабой дисциплине сотрудников (они трудились по 12 и более часов в день), а в желании СЕ побыстрее поделиться с учениками своими соображениями по результатам вчерашних вечерних экспериментов.

Что же до моей работы, то на протяжении двух недель, которые я провел в лаборатории светорассеяния, СЕ пару раз навещал меня и обещал вскоре закончить муки мои простыми расчетами. Дело в том, что сами по себе измерения не представляли ничего сложного, но я, решительно ничего не понимая в этой свистопляске терминов и мелькавших на доске формул, с ужасом представлял, что мне придется еще разбираться и во всем этом. Однако обработка моих результатов по предложенному СЕ алгоритму заняла не более

часа времени, а на мое изумление он заметил: «Ваша задача, юноша, состояла в грубой разведке эффекта, а все эти теоретические страсти-мордасти, которых вы насмотрелись, нужны для выяснения особенностей системы».

К середине 60-х годов послевоенная полимерная наука постепенно из бурно развивавшейся отрасли дрейфовала к тихой гавани классической химии, а наиболее активная часть академических химиков и физиков бросилась на освоение практически неизведанного континента под названием «молекулярная биология». В Ленинграде это новое направление проросло в ИВС'е в лабораториях Бреслера и Волькенштейна, и уже в 1963 году вышло в свет первое в нашей стране «Введение в молекулярную биологию», написанное Бреслером. Познакомиться с этой книгой мне довелось в конце 1965 года. Она оказалась настолько захватывающей, что от корки до корки я прочел ее за каких-то три дня. Простота изложения материала здесь была сходна с монографией по химии изотопов, но общее впечатление от прочитанного, в том числе и эмоциональное, было совершенно иным. Действительно, если «Радиоактивные элементы» являлись солидным памятником полувековой битве физиков, химиков, инженеров за понимание и обуздание ядерно-химических процессов, то последняя книга была овеяна романтикой юного возраста молекулярной биологии. По существу, это были лишь первые страницы ее истории, попытка приоткрыть тяжелый занавес, скрывающий ослепительную красоту механизмов сложнейших жизненных процессов, которые вряд ли могли быть осуществимы без участия Высших Сил, несмотря на железную логику, с которой автор видел все происходящее как детерминированное сочетание физических и химических процессов. Если бы не ссылки на оригинальные работы, на фамилии всемирно известных действующих ученых, то книгу можно было принять за произведение научно-фантастического жанра (кстати, после открытия для себя молекулярной биологии я совершенно охладел к научной фантастике). Книга эта в нашей стране, да, скорее

всего, и за рубежом, являлась сигналом, вернее призывом, к молодым физикам, химикам и биологам побросать все и бегом пополнять ряды молекулярных биологов. Именно так я и собирался поступить, направившись слякотным январским днем 1966 года на Стрелку Васильевского острова с тем, чтобы проситься в лабораторию СЕ.

Был конец рабочего дня, и, к сожалению, обстоятельной беседы не получилось, так как я увидел СЕ уже в коридоре ИВС'а. Одетый в темное пальто и черную каракулевую ушанку, он шел с работы в сопровождении своих учеников. Я не стал ждать более удобного случая и, подойдя к их компании, изложил СЕ свою просьбу. СЕ немного послушал и задал всего один вопрос: «А чем вы занимаетесь сейчас?» – «Физико-химией растворов синтетических полимеров», – отвечаю я, с замиранием сердца ожидая результата. Приговор оказался просто обескураживающим: «Ну, вот и продолжайте этим заниматься и дальше». Вскоре после того, как схлынули эмоции от этого холодного душа, стало понятно, что все равно мне никогда не избавиться от чар СЕ, от его книги и от молекулярной биологии вообще. И, в конце концов, через полгода я оказался в Гатчине, где в новом здании Радиобиологического отдела филиала ФТИ постепенно усилиями С. В. Кириллова и В. Н. Фомичева разворачивались работы по молекулярной биологии. Здесь на протяжении многих лет я занимался изучением факторов, приводящих к нестабильности серусодержащих радиопротекторов в водных растворах. Как оказалось, главная причина нестабильности состояла в быстром их окислении в присутствии в водных растворах каталитических количеств ионов металлов переменной валентности. Более того, при введении в эти растворы меркаптанов (являющихся вредными примесями нефтепродуктов) последние начинали окисляться со скоростями, характерными для исходных радиопротекторов. Это означало, что изучаемые нами системы могли бы служить базой для создания новых способов очистки нефтепродук-

тов от меркаптанов – серьезной проблемы нефтехимической промышленности.

**Суть дела.** Цикл работ по каталитическому окислению тиолов был представлен Ученому совету ОМРБ на конкурс лучших работ ПИЯФ 1979 года. Следует отметить, что к этому времени СЕ под сильным давлением своих учеников стал не только интеллектуальным, но и административным главой всего ОМРБ. Было известно, что увлеченность СЕ решением фундаментальных проблем молекулярной биологии никогда не затмевала в нем твердой гражданской позиции: если в научной работе виден эффективный выход в производственную практику или здравоохранение в масштабах региона или страны, надо непременно этим заниматься. Примеры тому – производство высокоочищенных антибиотиков и создание эффективной противогриппозной вакцины. Поэтому наша работа с претензией на возможный выход на масштабную переработку нефти не могла проскочить мимо него незамеченной. И действительно, сразу же после Ученого совета он попросил подробней рассказать, в чем же суть наших наблюдений и пообещал подумать над тем, как лучше организовать проверку наших предложений о новом классе катализаторов очистки нефтепродуктов от меркаптанов. На тот момент мне показалось, что СЕ просто сомневается в достоверности нашей оценки возможностей предложенных катализаторов, и речь идет о тривиальной независимой проверке эффекта (о чем косвенно свидетельствовала низко опущенная губа – верный признак его сомнений и раздражения), после которой благополучно и завершится это дело. На следующий день от СЕ поступило распоряжение мне не медля ехать в Москву к С. А. Наметкину, директору Института нефтехимического синтеза, взяв все необходимое для испытаний и предварительно забрав у него (СЕ) рекомендательное письмо. Там, в Москве, мне нарисовали структуру головных институтов, ответственных за разные процессы в нефтехимической промышленности,

и получалось так, что в зависимости от качества очищаемого сырья надо было связываться с институтами, разбросанными от Баку и далее по всей Волге до Казани.

По разным соображениям наш выбор остановился на Казанском НИИ углеводородного сырья, куда и прибыли мы с Н. В. Сорокой в рождественскую неделю 1980 года в лютые пятидесятиградусные морозы. После первого дня деловых обсуждений всех деталей предстоящих испытаний наших катализаторов по принятой в отрасли методике в последующие два дня были испытаны наши каталитические системы. Испытания показали, что одна из систем не уступала по каталитической активности катализаторам, принятым на производстве. Вторая же система обеспечивала в сравнимых условиях в несколько раз большие скорости окисления меркаптанов, чем штатные катализаторы. На следующий день, заполучив в первой половине дня соответствующие протоколы с подписями и печатями, которые должны были развеять все сомнения СЕ в правоте наших заявлений и, как мне тогда казалось, тем самым поставить точку в этом деле, к вечеру уже из дома по телефону я давал первый отчет СЕ о завершении намеченной программы.

При подробном рассмотрении привезенных мною материалов о существующих в стране заводских установках очистки углеводородов от меркаптанов получалось так, что наш способ полностью вписывается в технологическую аппаратную схему этих установок, и, следовательно, заменив на действующей установке их раствор на наш катализаторный комплекс, мы можем довольно легко осуществить опытный промышленный пробег нашего способа. Я, конечно же, видел эту возможность, но очень не хотелось ввязываться в непростые отношения с производителями, склоняя их к известному риску, так как только практика могла показать, насколько качественно будет идти процесс очистки нефтепродуктов с нашим катализатором. Кроме того, доброе отношение со стороны Казанского НИИ на стадии первичной лабораторной проверки катализатора должно было сме-

ниться жестким запретом смены катализаторного комплекса (авторство которого и принадлежало им) на действующем производстве, так как этот институт должен будет нести всю ответственность, если вдруг на синтез каучука станет подаваться изопентан плохого качества. Иными словами, маячила перспектива на долгие годы погрязнуть в ведомственных согласованиях любого изменения технологии. Поэтому я считал, что следует остановиться, удовлетворившись положительными результатами лабораторных испытаний.



Обсуждение итогов испытаний

СЕ был категорически не согласен с подобными доводами. «Послушайте, Баги, кому нужна эта филькина грамота из Казани, разве что вам для надувания щек на собственных юбилеях в старости. Я же призываю вас заниматься делом, которое может оказаться полезным для отечественной промышленности, а уж время, необходимое на преодоление

перечисленных вами препятствий, будет обратно пропорционально объему серого вещества в вашей черепной коробке. Вообще говоря, у людей, занимающихся наукой, должно быть обостренное чувство вины перед обществом, так как они всю жизнь занимаются любимым делом, удовлетворяя собственное любопытство за государственный счет, получая при этом и зарплату. А в действительности за это удовольствие следовало бы платить самим. Что, не видите здесь логики? Ну, представьте себе, к примеру, что вы увлеченно занимаетесь любовью с девушкой, но у вас ведь, я надеюсь, не возникает и мысли пойти занять очередь в кассу, чтобы государство заплатило вам за это. Поэтому когда в нашей работе появляется возможность существенно улучшить тот или иной промышленный процесс или помочь здравоохранению, мы просто обязаны этим заниматься. Сегодня мы имеем тот самый случай, так что действуйте».

Итак, необходимо было найти нефтехимкомбинат с системой очистки сырья от меркаптанов, имеющий высококвалифицированный штат сотрудников ЦЗЛ, а также прогрессивное руководство, готовое на проведение промышленных испытаний нашего катализатора в условиях возможного противодействия со стороны своей головной организации – Казанского НИИ. Все это мы нашли на Новокуйбышевском НХК, где работала установка очистки изопентана от меркаптанов с уровня 0.025 до 0.005%, т. е. там были менее жесткие режимы очистки, чем на Салаватском НХК – с 0.1 до 0.005%, но с ходу проникнуть в Салават было невозможно, да и штурм этой высоты был бы более легким, если бы предварительно за спиной были испытания на Новокуйбышевском НХК. Вся наша подготовка с демонстрацией в ЦЗЛ НХК возможностей катализатора, а также согласование программы испытаний заняли не более недели, и уже с конца января 1980 года начались промышленные испытания нашего катализатора. Дело с самого начала заладилась, из недели в неделю остаточное содержание меркаптанов в продукте было меньше предельно допустимого на порядок, так

что через месяц я уехал в Гатчину, оставив контроль за ходом испытаний на сотрудников ЦЗЛ, раз в неделю получая отчеты о положении дел на установке. Так продолжалось более 4 месяцев, и за это время с помощью одной заправки нашего раствора на установке было очищено около 120 тыс. тонн широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ), тогда как в традиционном способе одной заправки хватает на очистку только 15 тыс. тонн сырья.

Все эти месяцы мы не сидели дома сложа руки, а по настоянию СЕ ездили по нефте- и газоперерабатывающим центрам, знакомясь с условиями работы установок по очистке сырья от меркаптанов и сероводорода, посещая профильные отраслевые институты, проводя по две недели в Оренбурге, Салавате, Самаре, Баку. И, наконец, в третьей декаде марта состоялась поездка в Усолье-Сибирское Иркутской области, где удалось быстро договориться о поставках для будущих испытаний важнейшего компонента нашего комплекса – унитиола. И здесь, в этом забытом Богом медвежьем углу, меня настигает срочная телеграмма от СЕ. Происходило это в 2 часа ночи с пятницы на субботу 20 марта на квартире начальника цеха, где за столом с обильными сибирскими разносолами, пельменями и водочкой мы уже несколько часов кряду укрепляли наши взаимоотношения. Неожиданно директор комбината сообщил по телефону, что мне срочно следует отбыть в Ленинград, так как утром в понедельник в Москве назначена встреча с президентом АН для обсуждения результатов наших испытаний. Вскоре к крыльцу подъехала машина, и я с грустью покидал этот теплый гостеприимный дом, плохо себе представляя, как мне удастся прорваться на единственный проходящий рейс до Ленинграда (иркутский и самарский аэропорты имели репутацию самых глухих). Если вы не побеспокоились загодя о билетах, то имеете призрачные шансы улететь куда-либо, а тут еще самое начало школьных каникул. Действительно, в аэропорту грохотали барабаны и ревели горны огромной массы счастливых детей, предвкушающих скорые развле-

чения в столицах. Несколько часов стояния с потерянным лицом у окошка дежурного администратора подарили надежду: «Я вас отправлю, если рейсу дадут отправление из Владивостока, что бывает далеко не всегда». И вот через 5 часов я наконец мог расслабиться и выспаться на долгом перелете в Ленинград.

Прямо из Пулково в тулупе и валенках я заявился к СЕ домой за разъяснениями целей поездки. «А как же иначе мы сможем прорваться к испытаниям в Салавате, Оренбурге и Уфе, где вас уже принимали в штыки. Я накануне созвонился с Анатолием Петровичем Александровым (АП – президент АН СССР), и в понедельник он собирает нас и зам. министра Лукашова для работы над приказом АН и министерства об испытаниях на конкретных объектах в точно оговоренные сроки, и этому никак не смогут помешать ведомственные институты. Готовность АП содействовать этому делу базируется не только на нашем сближении в годы войны, когда АН была эвакуирована из Ленинграда в Казань, но и сегодняшней политической конъюнктурой: недавно США объявили эмбарго на поставки в нашу страну в числе прочего и катализаторов очистки нефтепродуктов от меркаптанов, ну а наша разработка призвана помочь отрасли в этих условиях». Хотя СЕ и не нравился этот политический подтекст интереса АП к нашим делам, но, объективно, именно он и давал надежду на быстрое проведение испытаний, и этим следовало непременно воспользоваться.

Итак, «Красная стрела» везет нас с СЕ на совещание в Москву. Главным действующим лицом на этом шоу я, конечно, представлял себе СЕ, а себя же видел эдаким мальчиком при папе, которого за успехи привели на интересное театральное представление. СЕ был внутренне сосредоточен и не расположен к пространным разговорам, мы молча попили чаю, и я удалился покурить, дабы дать СЕ удобно подготовиться ко сну. Вернувшись, я невольно залюбовался фигурой задумчиво сидящего в полумраке купе СЕ. Довольно

долго я не мог заснуть, а со стороны СЕ доносились частые шумные вздохи; и когда он полез в портфель за лекарствами, я понял, что патриарх пребывает в сильном волнении, и мне придется завтра отказаться от придуманной для себя идиотской роли мальчика-вундеркинда и принимать самое активное участие на всех этапах обсуждения, чтобы тем самым облегчить тяжелую долю СЕ.

Наутро, поселившись в гостинице и наскоро позавтракав, мы отправились пешком до Президиума АН – это был традиционный пеший путь СЕ на такого рода мероприятия в АН. По дороге он довольно вяло рассказывал о своей жизни в Казани в эвакуации, где все жили в тесном поселке, а на берегу реки располагались и испытательный противоминный полигон Александра, и площадка, где колдовали с композитами каучуковых порохов СЕ и П. П. Кубеко. В то трагическое время эта тонкая прослойка яйцеголовых в нашем обществе лучше других понимала смертельную опасность для человечества стремительно расплывавшейся по миру коричневой чумы, и они напрягали все свои интеллектуальные силы для достижения нашей общей победы. И тем невыносимей им было там, в Казани, регулярно выслушивать на политзанятиях от затянутых в кожаные ремни и постриженных под полубокс «инженеров человеческих душ» (так в научной среде часто называли сотрудников НКВД), что невыполнение ими поручений партии и правительства будет расценено как пособничество германскому фашизму, в связи с чем их ждет незавидное будущее. Несколько раз эти людоедские обещания должны были вот-вот свершиться, но каждый раз Господь Бог отводил беду от СЕ. За этим неторопливым рассказом СЕ о далеком военном прошлом мы и подошли к комплексу зданий Президиума АН, занимавшему бывшую усадьбу Демидовых на Калужской заставе. По мере приближения к месту назначения походка СЕ становилась все более упругой, в глазах появился стальной агрессивный блеск, и всем своим обликом он чем-то напоминал рассерженного льва. Позже меня не раз удивляли

в СЕ довольно резкие переходы не только в настроении, но и в физической кондиции – от предельной расслабленности до бизоньей мощи, похоже было, что он хорошо владел искусством концентрирования собственной воли.

В вестибюле Главного корпуса Президиума АН навстречу СЕ, широко расставив руки и громко приветствуя, шел моложавый рослый красавец и, поравнявшись с СЕ, обнял его за плечи. По всему было видно, что он является завсегдатаем этих мест. СЕ не выказывал каких-либо признаков радости от этой встречи, а когда мы отделились, проворчал: «Иудины объятия. Что, не знаете, кто это такой? Начальник всей советской биологии – Ю. А. Овчинников». ЮА был из той плеяды руководителей нашей науки, которые были хорошо осведомлены не только о высоком авторитете СЕ в академической среде и большой его популярности среди научной молодежи, но и об острых и нелюбимых характеристиках, которыми СЕ наделял многих «столпов» науки, начинавших свое стремительное номенклатурное научное восхождение с вузовских кресел секретарей комитетов комсомола. Такое «неприличное поведение» СЕ отливало ему и в виде черных шаров на выборах в академики, и во многие организационные препятствия в текущей работе, если она хоть как-то зависела от московского начальства. В разные годы роль таких шлагбаумов выполняли В. А. Каргин, Н. М. Эммануэль и другие.

Перед началом совещания в приемной АП мы познакомились с А. И. Лукашовым и немного поговорили о предмете предстоящего совещания. Было заметно, что он в курсе наших испытаний в Новокуйбышевске и искренне заинтересован в серьезной проверке нашего катализатора на других предприятиях отрасли. Президент пожелал познакомиться с протоколами испытаний, а мы в это время согласовывали с Лукашовым текст совместного приказа на проведение до конца 1980 года испытаний в Салавате и в Уфимском нефтеперерабатывающем кусте. АП хотел понять, можно ли приступить к более решительным действиям по внедрению

на основании уже имеющихся результатов, но мы с СЕ были категоричны – серьезные рекомендации могут быть только после испытаний в Салавате. Так и решили, и через полтора часа мы уходили, распрощавшись и унося с собой желанный приказ.

На улице ярко светило солнце, настроение СЕ было приподнятым, он много шутил, сыпал анекдотами и обещал свезти пообедать в ресторан Дома ученых, славившийся своей вкусной и дешевой кухней, но перед этим следовало раздобыть в хозяйственном управлении АН у знаменитого С. А. Козырева обратные билеты, где, как утверждал СЕ, отказа нам не будет. Недалеко от корпуса хозуправления СЕ повстречался с каким-то пожилым человеком, они шумно, до хохота, выражали радость встречи, что-то рассказывали друг другу минут пятнадцать, я же ожидал СЕ на ближайшей скамеечке. Тепло распрощавшись с собеседником, СЕ подсел ко мне, продолжая беззвучно смеяться: «Да, уморил меня Козырев. Спрашиваю: «Как жизнь?» – «Да какая у нас, стариков, может быть жизнь, когда все так безнадежно висит, хотя, надо признаться, чертовски красиво висит». – «Ну да ладно, подъезжайте к нему в конце дня, и он вручит вам два билета на Ленинград». Поскольку обед в Доме ученых растянулся почти на полтора часа, а из опыта общения с СЕ было ясно, что пустая болтовня на бытовые темы никак не расшевелит СЕ на какой-нибудь интересный рассказ, я стал засыпать Учителя ворохом вопросов о самом начале его научной деятельности: с какими известными учеными ему довелось сотрудничать в Мекке советской физической науки тех лет – в Физтехе, об атмосфере, царившей в академической науке в те 20-е годы, и проч. «Все было очень просто после того, как я стал студентом физико-механического факультета (ФМФ) Политехнического института. Через дорогу от него в 50 метрах располагался Физтех, директором которого был А. Ф. Иоффе, являвшийся одновременно деканом ФМФ. Он заботился о том, чтобы мы, студенты, не только налегали на учебу, но и не пропускали семинаров в Физтехе. Там

меня увлекли работы лаборатории Н. Н. Семенова по разработке механизмов цепных реакций, и вскоре меня, студента ФМФ, зачислили в штат этой лаборатории Физтеха. Надо сказать, что к этому времени (1929 г.) основные принципиальные работы по цепным реакциям уже были выполнены: пик работ пришелся на 1926–1928 годы, которые и принесли Н. Н. Семенову позже Нобелевскую премию. Эти работы показали, какую огромную роль в реализации цепных реакций играют элементарные химические акты, происходящие на границе раздела фаз: начало и обрыв цепей химических реакций происходили не только, вернее, не столько в объеме раствора, сколько на стенках реакционных сосудов. Вот мне и предстояло выяснять физическую природу молекулярных сил, действующих в поверхностных слоях. Исследованию этих проблем я посвятил добрых 10 лет, и это было тем более легко и приятно в окружении таких учителей, как А. Ф. Иоффе, Д. Л. Талмуд, Я. И. Френкель и П. И. Кобеко». – «Было ли уже в научном обиходе понятие “цепные химические реакции” или оно появилось только после этого цикла экспериментальных и теоретических работ Н. Н. Семенова, и что послужило начальным импульсом для постановки такой проблемы?» – «Нет, нет, лет за 10 до этого М. Боденштейн обнаружил, что на каждый поглощенный квант света из водорода и хлора образуется до 100 тысяч молекул HCl, это и были первые свидетельства существования неразветвленных цепных реакций. Заслуга же Семенова состояла в том, что на огромном экспериментальном материале в разных взаимодействующих системах были исследованы закономерности этих реакций, разработаны их механизмы и, наконец, открыт новый класс таких реакций – разветвленные цепные реакции. А вот начальным толчком в этой работе, вы не поверите, послужило широкое распространение в те годы в экспериментальной практике диффузионных насосов и простеньких приборов Маклеода для измерения вакуума, и в каждой мало-мальски приличной лаборатории полагалось иметь тогда такую технику.

Поначалу перед Семеновым стояла задача уточнить с помощью этой модной техники пределы возгорания фосфора в атмосфере кислорода, ну а что из этого получилось, вскоре стало известно всему миру физиков и химиков».

После обеда мы расстались с СЕ до вечера, а когда я пришел к Козыреву за билетами, представившись учеником СЕ, он признался мне, что такого простого и доступного в общении человека он никогда не встречал среди ученых, а знакомы они были с ним еще до казанской эвакуации. «В общем, вам повезло, ребята, с учителем – берегите его. Многие наши ровесники брезгают даже кивнуть мне при встрече». Завершив все намеченные дела, я оказался в гостинице много раньше СЕ. Появился он часа за три до отхода поезда, шумный и возбужденный: «Послушайте, Баги, сегодня действительно на редкость удачный день. В каждый приезд сюда я охочусь за головными уборами для себя – в Питере на меня их просто не шьют, и только в магазине у Белорусского вокзала очень редко выбрасывают что-нибудь шестьдесят четвертого размера, а сегодня я впервые в жизни смог обеспечить свою голову сразу на все четыре сезона». Покинув гостиницу, мы медленно шли по подземному переходу к станции метро «Октябрьская», и слышно было, как громко шаркал по асфальту пустынного тоннеля расслабленной походкой наш патриарх, и невольно хотелось как-то незаметно помочь ему, здесь я в третий раз за эту поездку понял, что нам действительно надо беречь СЕ.

Так начиналась вторая фаза наших отношений с нефтехимическими заводами. Это было время конкретных действий, а не распускания перьев друг перед другом – теперь они хорошо знали, что перед ними не компания расслабленных ученых, а динамичные парни, достаточно хорошо разбирающиеся во всех тонкостях их технологии, руководимые известным научным авторитетом. Мне казалось, что совместный приказ – бумага большой пробивной силы, но прохладная реакция на него и в Салавате, и тем более в Уфе, показала, что в лучшем случае она является поводом для

завязывания тягучих бесед, которые обычно завершались моими обещаниями сообщить в верховные инстанции об их нежелании выполнять приказ. В Салавате только после такого рода угроз главный технолог комбината, А. В. Павлычев, зло сверкая глазами, поручил начальнице ЦЗЛ ознакомиться с нашими материалами и дать заключение о возможности проведения предварительных мероприятий к испытаниям. Глухой саботаж, да и только! Правда, приватное общение с начальницей ЦЗЛ немного прибавило оптимизма, так как после знакомства с нашими отчетами по Новокуйбышевску она посоветовала нам действовать через главного инженера комбината: «Видите ли, на таком огромном предприятии существует много разных команд по интересам, так вот наш главный технолог находится в тесном союзе с Казанским НИИ, и через него вы не прорветесь к испытаниям наверняка, а вот наш главный инженер А. Г. Свинухов – человек прогрессивный и пытается бороться с такими ватагами». На этом пути в результате трудной дипломатии мне все же удалось добраться до желанной установки и согласовать с начальством цеха сроки проведения испытаний, которые по объективным причинам переносились на позднюю осень.

Но зато появилось время для обстоятельного знакомства с технологией переработки природного газа в Оренбурге. Перед этим, правда, пришлось еще раз в Уфимском НИИ выдержать по-восточному эмоциональную и пустую по сути встречу в дирекции: наученные опытом своих друзей-коллег из Казани, они стояли насмерть, чтобы не допустить даже лабораторных испытаний наших катализаторов на очистке бензинов; из Уфы я уезжал, так и не дойдя до обсуждения адекватных способов оценки активности катализаторов на тяжелых фракциях нефти, но впереди была столица газопереработки страны – Оренбург. После краткой беседы в объединении «Оренбурггазпром» я смог заручиться поддержкой Р. И. Вяхирева – на тот момент его директора, наказавшего техотделу ГПЗ представить нам все интересующие

материалы. В течение двух недель я по документам и живьем знакомился с процессами очистки газа от сероводорода, углекислоты и получения элементарной серы. Это был действительно современный гигант по комплексной переработке природного газа, где все, от огромных абсорбционных башен до последнего винтика или даже до каустической соды, поставлялось из Франции. Кстати, первым директором ОГПЗ был В. С. Черномырдин, которого незадолго до нашего там появления перевели в Москву руководить промышленным отделом ЦК КПСС. Не вызвала сомнений целесообразность приобретения для страны одного такого завода, который мог стать и учебным центром развития отечественного химического машиностроения, ведь на освоение огромного высокосернистого Астраханского газового месторождения потребуется либо сотня таких заводов, как Оренбургский ГПЗ, либо на его основе надо будет создавать новые заводы с более интенсивными технологиями.

К сожалению, в действующих технологических цепочках ОГПЗ не находилось ни одного звена, где нам можно было бы, как ранее на нефтехимкомбинатах, заменить циркулирующий в системе раствор на наш и сравнивать его по эффективности с действующим процессом. Однако после знакомства со всем технологическим комплексом стало ясно, что есть несколько основных процессов, на которые следовало ориентировать наши системы. Это, в первую очередь, окисление сероводорода до серы и далее очистка газа и газового конденсата от меркаптанов, тем более что на ОГПЗ была предусмотрена опытная пилотная установка для подобных работ – невероятно удачная и немислимая для наших предприятий находка. Взяв чертежи и техническое описание установки, я полетел домой – все эти новости надо было срочно обсудить с СЕ и принимать решение.

Мои отчеты после таких длительных поездок состояли из нескольких двух-трехчасовых встреч с СЕ, неизменно начинавшихся с эмоциональных разминок, в ходе которых во всем блеске проявлялся его талант интересного рассказчика

историй и анекдотов, запас которых у него был неистощим. Но вот что мне показалось, а впоследствии и подтвердилось, – чем длительнее и тяжелее были мои поездки, тем более насыщенные были эти рассказы и тем больше тепла излучали его глаза. Здесь его эмоциональная заряженность не была реакцией на успешно проведенное дело, как после встречи у АП в Москве, а скорее диктовалась интуитивным желанием как-то поддержать угасающие силы ученика. СЕ открывался мне не только как ученый с большим интеллектуальным потенциалом, но я, кроме того, понял, что по своей духовной конструкции он был большим художником, которому было дано создавать шедевры в разных формах, будь то рассказ, доклад на семинаре или монография.

Высокие нравственные принципы СЕ нередко проявлялись в ситуациях, которые для окружающих казались не вызывающими беспокойства. Как-то случилось, что уже после проведенных испытаний в Салавате я больше месяца не давал о себе знать ни на работе, ни дома, так как занимался составлением отчета по результатам испытаний и вел трудную борьбу за его утверждение на всех начальственных уровнях Салаватского комбината. И вдруг ранним утром в моем гостиничном номере появляется сотрудник ОМРБ О. К. Кабоев, долго и путано объясняет цель своего приезда. Постепенно я начинаю понимать, что обеспокоенный моим долгим молчанием СЕ начал бить в колокола, обвиняя и себя, и всех вокруг в полнейшем безразличии к судьбе человека: «Я хорошо знаю этот бандитский край, кишаций ватагами ушкуйников. Его там могли уже давно зарезать, а мы ничего не делаем, чтобы прояснить ситуацию. Я никогда не прощу ни себе, ни вам, Виктор и Стас (обращался к своим заместителям Фомичеву и Кириллову), если мои подозрения окажутся верными. Да пропади они пропадом эти испытания среди своры коррумпированного жулья! Сегодня же посылайте туда человека с фотографией Баги». По маршруту «аэропорт – завод – гостиница» в поисках моих следов Олег Кабоев исправно предъявлял фотографию с моей фамилией на обо-

роте, и, наконец, наша коридорная, утвердительно кивнув, шепотом поинтересовалась, а не был ли их постоялец иностранным шпионом. Действуя далее по инструкции, Кабоев отстучал телеграмму в Гатчину о том, что нашел меня живым и здоровым. Понимая свою вину, я все же не бросился названивать СЕ, так как шеф остывал от ярости очень медленно, и не стоило добавлять ему отрицательных эмоций.

Однако вернемся ко времени моего приезда из Оренбурга. Оценив ситуацию, СЕ предложил сосредоточить усилия на лабораторных экспериментах по окислению сероводорода в присутствии наших катализаторов с прицелом на основной процесс переработки газа. «Остальные процессы (очистка газа и газового конденсата от меркаптанов) никуда от нас не убегут, сейчас же важно понять, существуют ли условия, при которых наша система может обеспечить более интенсивную очистку газа от сероводорода, чем на Оренбургском ГПЗ. И времени нам отпущено на это немало – до осенних испытаний в Салавате еще целых полгода». Эти шесть месяцев были, пожалуй, самыми изматывающими во всей нашей двухлетней кампании. До этого времени мы имели только фрагментарные данные, которые не могли служить основой даже для самых грубых оценок возможности создания такого процесса. Повышенную интенсивность двум первым и двум последним месяцам придавали ежедневные звонки СЕ из Ленинграда: первый из них следовал в 9.30 утра, а второй – в 4.30 днем. По ним невольно строился распорядок дня: чтобы доложить хоть какие-то результаты утром, нам надо было хорошо потрудиться вечером, благо к нашим услугам была развозка в 23.45, ну а чтобы о чем-то рассказать в 4.30, естественно, нельзя было расслабляться с самого утра. Причем, вопросы СЕ по телефону звучали мягко, деликатно и одновременно очень страстно, и все это вместе заставляло работать до иступления. И только два месяца было много легче: это было время отпуска СЕ, который он проводил в пансионате АН в Павловске, и встречи наши происходили всего лишь раз в неделю.

В начавшихся опытах довольно скоро выяснилось, что сероводород, в отличие от меркаптанов, при окислении кислородом воздуха, кроме цепочки из атомов серы, образует анионы серной и тиосерной кислот, и пропорционально их образованию убывает способность щелочных растворов поглощать сероводород, причем в каждом цикле окисления накапливалось до 75% этих нежелательных продуктов и только 25% исходного сероводорода превращалось в нужную элементарную серу, а из экономических соображений допустимо было образование этих анионов не более чем 0.1%. Далее мы установили, что нежелательные анионы образуются не в каталитической стадии реакции, а когда радикал-анионные короткие цепи из атомов серы покидают наш комплекс и уже вне его пределов присоединяют молекулу кислорода. Это означало, что порок системы состоит в побочной реакции, подавив которую (пока неясно, чем), можно было рассчитывать на успех. После долгих поисков эту проблему мы решили, введя в поглотительный раствор цистамин (хорошо известный и доступный радиопротектор), который эффективно перехватывал растущую цепь из атомов серы, не позволяя развиваться побочной реакции. К концу отведенного на опыты срока мы смогли подкорректировать нашу систему так, что образование побочных продуктов в растворах не превышало 1%, но для дальнейшего уточнения степени малости этой величины (а для сохранения надежды на создание интенсивной технологии важно, чтобы она была меньше 0.1%) нужно было провести пилотные испытания уже на опытно-промышленной установке, которая, как мы знали, существует в Оренбурге. Но с этим следовало повременить, так как наступало время испытаний на Салаватском нефтехимкомбинате.

При последних наставлениях перед поездкой я спросил СЕ, не считает ли он целесообразным сделать завершающую попытку договориться с уфимской командой об испытаниях катализатора на бензинах, тем более что добираться до Са-

лавата придется через ту же Уфу. «Попытайтесь, но, чтобы не превратить и эту встречу в базар, нужен какой-то нестандартный ход, и мне кажется, он у нас есть: я шапочно знаком с С. Р. Рафиковым по Казани времен войны, да и на Менделеевских съездах, бывало, встречались, а сейчас он там начальник всей башкирской науки. Я, пожалуй, черкну ему записку, чтобы он осадил своих лихих ребят, но в успех верю мало. Если откровенно, то он не наш человек, и при внешнем благополучии – член-корреспондент АН – наука его довольно странная, и похож он повадками на ваших уфимских знакомых. В конце концов, если не добьетесь согласия, то оставьте у них раствор нашего катализатора – может, им вдруг захочется поработать с ним без нашего авторского надзора. Тогда, по крайней мере перед собственным начальством, мы будем чисты, использовав все возможности для реализации приказа АН».

Усадив меня в кресло, Рафиков, заложив руки за спину, семеня по своему кабинету и быстро-быстро на китайский манер сыпал фразами о больших достижениях башкирской науки, потом без всякого перехода сообщил, что мне завтра же следует пойти на беседу к директору известного мне института, о чем тот будет извещен, и далее с возрастающим возбуждением, чем-то напоминая шамана, продолжил разговор об успехах. Потом вдруг резко остановился и спросил, а знаю ли я тайну СЕ, и, видя мое изумление, стал загадочно разворачивать тему: «При встречах с СЕ меня всегда удивляла его не по возрасту молодость, и, наконец, я понял в чем дело, сравнив черный цвет волос на его голове и седых волос на груди». И тут гигант мысли всей республики с ее выдающимися успехами сразил меня наповал своим заключением: «Да он их красит, вот в чем дело!» Да, подумалось мне, и в каких это медресе воспитывают у будущих шаманов такую потрясающую наблюдательность. Сейчас, наверное, будет докладывать о цвете растительности на других частях тела, а, впрочем, они должны были ходить в баню в разных компаниях, и, похоже, не только по религиозным

соображениям. На следующий день его молодые шаманята рвали меня с еще большим азартом, чем в первых двух раундах. Не помогала никакая логика здравого смысла — у них был какой-то другой способ мышления, достойно противостоять которому можно было, разве что проведя полжизни в тибетской келье.

В общем, уезжал я из Уфы, как и в прежние посещения, с квадратной головой: они так и не сформулировали хоть какой-либо точки зрения на приказ их же начальства о проведении испытаний наших катализаторов. Автобус по занудливому осеннему дождю вез меня через опрятные немецкие деревушки, перемежающиеся с вытянутыми вдоль дороги поселениями бывших линейных частей яицких казаков, к месту последнего в этом году испытания — в город Салават. До их начала оставалось 3 недели, но надо было еще проверить, не нарушается ли на станции биоочистки комбината экологическое равновесие под действием возможных сбросов растворов нашего катализатора, сравнить устойчивость во времени нашего и штатного катализаторов в растворах щелочи, а также проанализировать работу установки очистки углеводородов от меркаптанов за пять лет ее существования, чтобы после испытаний иметь достоверную базу сравнения.

Из ЦЗЛ мне в помощь придали только что окончившую вуз смешливую, но деловую и исполнительную сотрудницу по имени Фариды, с которой мы и проделали эту большую работу и которая позже, во время испытаний, стала независимым наблюдателем от ЦЗЛ. Анализ показал, что на установку поступает сырье со средним содержанием меркаптанов 0.125%, т. е. в 5 раз большим, чем в Новокуйбышевске, и что с установки должен уходить продукт, в котором меркаптанов не более 0.005%. При этом самый высокий уровень меркаптанов в сырье зафиксирован был всего четыре раза за эти пять лет. Он составлял 0.5% и каждый раз сохранялся на таком уровне не более суток. Испытания начались 11 октября 1980 года, и, несмотря на рекордно

высокий уровень в сырье меркаптанов (0.595%!), очистка с первого дня испытаний и до моего отъезда (31 октября) шла на удивление хорошо.

Оставив на Фариду контроль за испытанием, я отбыл в Гатчину, получая по телетайпу ежедневно от нее информацию о ходе испытаний. Уезжал я в тот момент, когда наш успех был уже очевиден. Однако не прошло и четырех суток моего пребывания дома, как я получаю известие о том, что наш раствор неожиданно был выведен из установки из-за некачественной очистки сырья. Вернулся я к месту испытаний только в начале января нового 1981 года, чтобы составить отчеты по Салавату и Новокуйбышевску, так как президент АН известил СЕ о рассмотрении результатов наших испытаний в конце февраля на коллегии нефтяного министерства. Встретив в ЦЗЛ Фариду, я попросил ее рассказать подробнее о завершающих днях испытаний, и она вяло, как заученный урок, сообщила о деталях, но была явно не в своей тарелке. На мои настойчивые расспросы она, наконец, решилась и быстрым шепотом рассказала, что через три дня после моего отъезда в цехе появился знакомый мне директор Казанского НИИ и долго расспрашивал о ходе испытаний. В разговоре с ней он упрекал ее в отсутствии местного патриотизма и в излишней активности в делах совершенно постороннего здесь академического института. «В общем, они что-то сделали нехорошее на установке, потому что и этот директор, и потом начальник цеха настойчиво просили меня, чтобы я вам ничего не сообщала о визите директора». Я ее успокоил, как мог, сказал, что мы одержали победу – они хватились слишком поздно, но у самого на душе было скверно от этого бандитизма.

Принимая во внимание рекордно высокое содержание меркаптанов в подаваемом сырье на протяжении всех 25 суток испытаний, я стал понимать, что это было не делом случая, а попыткой подавить наш катализатор убойными концентрациями меркаптанов, и, будучи уверенными в провале испытаний, они не особенно-то интересовались их

ходом. Однако наш родимый катализатор не подкачал – да и как красиво отработал в крайне неблагоприятных условиях! Тогда они пошли на действия, которые в приличных странах принято считать уголовными. Истинную причину слива нашего раствора из системы можно было установить по совокупным показаниям приборов, но за этим следовали бы полный разрыв отношений с начальником цеха и перспектива остаться вообще без отчета об испытаниях. Если руководствоваться интересами дела, а не заниматься борьбой с порождениями большевистской экономики, то следовало спокойно заняться составлением отчета, что я и сделал. По результатам этих испытаний далее по-настоящему следовало бы найти богатый комбинат, который раскошелится бы и закупил маленькую пилотную установку за рубежом с тем, чтобы отработать оптимальные технологические режимы для наших систем и после этого штамповать эффективные промышленные установки, работающие на наших катализаторах. Но этот идеальный путь был не для нашей разваливающейся в те годы экономики.

Частые поездки по многим предприятиям нашей страны укрепляли в моей душе тревогу о серьезном неблагополучии нашей экономики – она напоминала собой богатого купца-безумца, нещадно проматывающего свое огромное состояние на приобретение за рубежом еды (позор!), технологического оборудования и даже самых простых материалов (дешевле было бы наладить их производство в стране) для поддержания на прежнем уровне добычи и грубой переработки сырья, которое снова гнали за рубеж. В нефтехимической промышленности отечественная инженерия не проходила необходимый путь от голой идеи до воплощения в работающие установки. Огромная армия квалифицированных инженеров использовалась лишь на эксплуатации и поддержании в рабочем состоянии импортных технологических линий. Столь же плачевная картина наблюдалась и в обеспечении этих отраслей самыми простыми отечественными приборами. Отраслевые институты сбивались в закрытые сообщества, за-

щищающие собственные интересы, в том числе и от свежих идей со стороны. В частых беседах на эту тему СЕ утверждал, что, если в ближайшие годы не произойдет решительных перемен, страна обречена, но, несмотря на весь этот мрачный фон, будучи порядочными людьми, мы должны пытаться решать существующие проблемы.

С утвержденными отчетами из Салавата я перебрался в Самару, где надо было подытожить результаты почти годовых испытаний наших катализаторов, и откуда я уже исправно общался с СЕ по телефону, согласовывая разные детали предстоящей встречи в министерстве. Он настаивал на обязательном составлении отчета по нашим лабораторным испытаниям катализаторов в окислении сероводорода с прицелом на Астраханское месторождение, и хотя это мне казалось излишним и преждевременным, пришлось проделать и эту работу. На все отчеты времени было в обрез, и, чтобы успеть с ними к сроку, приходилось спать лишь урывками, но морозным февральским утром в своем походном тулупе и валенках я встречал СЕ и Фомичева на перроне Ленинградского вокзала со всеми необходимыми отчетами. Времени до начала заседания оставалось мало, и я приводил себя в порядок, переоблачаясь прямо в зале ожидания из степного в мой цивильный наряд, захваченный Фомичевым из Гатчины, под прикрытием широких спин двух настоящих мужчин, которые, по выражению СЕ, начинаются только после 100 кг. СЕ на всем пути до министерства был сосредоточен и молчалив и, сидя в метро напротив нас с ВН, часто шевелил губами, помогая ходу своих мыслей и взлетом бровей, и быстрым постукиванием пальцев по портфелю. Где-то на подступах к нефтехимическому министерству СЕ перевоплотился одному ему известным способом и был уже в своей обычной боевой форме, а уже перед залом заседаний, загадочно усмехаясь, проронил: «Ну, уж сейчас-то я задам им перцу по полной мерке за тот цирк, который устраивали вам директора институтов в Уфе и Казани».

На заседании Лукашов первым попросил выступить СЕ, и он в предельно сжатой форме изложил результаты испытаний наших катализаторов, посчитав странным принятое решение о прекращении испытаний в Салавате, и в самом конце, опираясь на факты, жестоко отхлестал директоров Казанского и Уфимского НИИ. «Проведенный нами анализ работы установки в Салавате за все 5 лет ее существования показал, что на вашем катализаторе она скверно очищает сырье при концентрациях в нем меркаптанов ниже 0.1%, а при более высоких концентрациях ваш катализатор быстро отравляется, и вы от плохого каталитического процесса переходите к известной с XIX века обычной щелочной очистке, сопряженной с огромными расходами щелочи. Так что все это чистой воды блеф, и не надо дурить голову ни нам, ни тем более вашему начальству. Если и есть чем гордиться комбинату, так это тем, что впервые за 5 лет в течение трех с половиной недель осуществлялась идеальная очистка от меркаптанов от среднего уровня 0.45% до 0.002% (против допустимых 0.005%) на одной заправке раствора». Далее, не переводя духа, СЕ обрушился на уфимского директора: «Как можете вы, будучи головными в отрасли, выпускать совершенно безграмотные ГОСТ'ы по оценке каталитической активности, ведь вы же на самом деле измеряете скорость диффузии кислорода в раствор, а не скорость окисления меркаптанов». Давно не приходилось видеть СЕ в таком боевом задоре. Эти горе-специалисты из Казани и Уфы сейчас очень напоминали мокрых мышей, утопающих в падающем на них из-под брюха слона потоке.

Разгром коллег довершил Лукашов: «Для меня самым объективным критерием оценки эффективности очистки явилось то, что в эти три с половиной недели у меня впервые не болела голова, – прекратились на это время рекламации со Стерлитамакского завода СК, который использует очищаемое вами сырье для синтеза каучука. И потом я приятно удивлен быстрому и тщательному анализу работы установок за целых пять лет, выполненному этой командой. От вас же

до сих пор я так и не смог дожидаться этой работы, несмотря на ваши ежегодные обещания». В итоге был составлен документ, в котором испытания наших катализаторов были признаны успешными и было рекомендовано приступить к организации мероприятий по их внедрению на всех предприятиях отрасли.

После заседания, снова энергичный и шумный, СЕ увлек нас, конечно же, пообедать в ресторан Дома ученых, после которого мы должны были быть у АП в Президиуме АН. В этот раз мы пробыли у АП более пяти часов, и вызвано это было тем, что АП пожелал не только выслушать наш устный отчет, но углубился в изучение всех наших материалов, подготовленных к заседанию коллегии министерства. Делал он это не спеша, с карандашом в руках, время от времени что-то подправляя и задавая весьма деловые вопросы. Завершив наконец просмотр материалов и поблагодарив нас за быстрое и успешное проведение испытаний, АП с удовлетворением отметил, что мы свою часть пути прошли до конца, и теперь производственники самостоятельно могут заниматься внедрением этой разработки под нашим авторским надзором. Дальше АП повернул наш разговор в немного иную плоскость: «Ну, а теперь надо постараться столь же быстро оценить, может ли ваш катализатор быть эффективным в очистке астраханского газа. Сколько времени может потребоваться на эту работу?» – «При удачном стечении обстоятельств, по нашим прикидкам, за 9–12 месяцев работы на пилотной установке ГПЗ в Оренбурге, пожалуй, можно будет дать ответ на этот вопрос». – «Нет, это долго, постарайтесь уложиться в полгода, и если вдруг понадобится моя помощь, связывайтесь немедленно».

Интерес АП к этой проблеме был подогрет, конечно же, чтением нашего лабораторного отчета по каталитическому окислению сероводорода, на составлении которого, вопреки моему сопротивлению, так настаивал СЕ. Не участвуя в ежедневных тактических схватках на местах испытаний, он так искусно разрабатывал стратегию наших очередных шагов,

что можно было двигаться к цели по самой короткой тропе. В данном случае поддерживать интерес АП к нашим работам нужно было для того, чтобы в интересах дела в самый критический момент через него можно было бы эффективно решать межотраслевые организационные проблемы.

Вечером в гостинице СЕ, как обычно, медленно остывал от насыщенных эмоциями событий дня, часто сновал из комнаты в комнату, тонко комментируя эпизоды министерского совещания, звонил своим многочисленным московским знакомым и родственникам. Один из его звонков привлек наше внимание тем, что в ходе разговора СЕ сообщал своему абоненту с нотками гордости в голосе, что сейчас он руководит не лабораторией, как прежде, а крупным научным коллективом, и это большая ответственность. Мы с Фомичевым хорошо помнили, каких трудов стоило уговорить СЕ возглавить наш отдел в 1977 году, сопротивление его семьи было очень сильным. Спустя же 4 года стало ясно, что СЕ с очевидным удовольствием вжился в новую для себя роль. На эту тему у нас состоялся разговор. «Так в чем же причина такой метаморфозы, Семен Ефимович?» – «Ну, это я вам объясню легко. Тридцатые – пятидесятые годы были настолько страшными, что можно было ждать подлости от любого функционера, начиная с молочно-восковой спелости лаборанта-комсомольца и кончая директором института. От последнего, естественно, вреда было много больше. Ну, и у нас на всю оставшуюся жизнь выработался комплекс боязни начальства. Мы занимались наукой за плотно закрытой от администрации дверью, и любой вызов в дирекцию был чреват большими неприятностями. А вот вы просто не понимаете, насколько вам повезло работать в таком прекрасном месте, где для увлеченных людей творческая атмосфера бережно поддерживается дирекцией. Мои контакты в качестве руководителя отдела с директором института (в то время директором ПИЯФ был О. И. Сумбаев) каждый раз убеждают меня в том, что он глубоко порядочный человек,

всегда готовый к решению любых проблем нашего отдела, и я начинаю излечиваться от застарелого синдрома страха перед начальством».

СЕ был прав: об особой атмосфере в ПИЯФ неоднократно приходилось слышать от многих наших коллег из других институтов. Наряду с этим от наших коллег-друзей из ОНИ, ОФВЭ и теоретиков мы часто слышали о существовании какой-то неповторимо доброй деловой атмосферы в ОМРБ. Смотреть на себя со стороны мы не могли, но, несомненно, во времена СЕ мы жили одной большой научной семьей с критическим и в то же время доброжелательным отношением к работам друг друга. Центром кристаллизации этих отношений был, конечно же, СЕ, что стало очевидным в пост-бреслеровский период ОМРБ, особенно в грянувшие годы перестройки экономики и развала науки, когда испарялись последние следы той самой атмосферы. В связи с этим вспоминается заседание Ученого совета института, на котором со своим последним отчетом о работе отдела выступал СЕ. Завершая тогда дискуссию, О. И. Сумбаев под впечатлением от доклада СЕ произнес такие слова: «Я должен признать, что, благодаря стараниям СЕ и его учеников, сегодня корона ПИЯФ увенчана жемчужиной ослепительной красоты, имя которой – ОМРБ». Так вот, в последние годы эта жемчужина была варварски разбита на мелкие кусочки, часть из которых оказалась на Западе, а другая часть продолжает растаскиваться местной ненасытной бритоголовой братвой.

В конце февраля 1981 года по опробованной схеме «Гатчина – тулуп – валенки – Пулково – Оренбург-ГПЗ» я добрался до инженера – хозяина пилотной установки, и после недельных согласований с начальством мы получили разрешение на испытания при условии обеспечения испытаний собственной рабочей силой. С прибывшей подмогой из сотрудников ОМРБ в 30-градусный мороз и пронизывающий степной ветер мы приступили к знакомству с установкой, расположенной в глубине неотапливаемого ангара. Издали она выглядела солидной и нарядной из-за гирлянды краси-

вых аппаратов и сети разноцветных труб обвязки. Вблизи же мы увидели картину ужасающего разорения: многие трубы полопались, и на них висели сосульки, а на полу тут и там валялись отвалившиеся от установки вентили. Диагноз понятный: какой-то мерзавец после своих опытов (скорее всего, это был находящийся вместе с нами хозяин установки) не слил из системы рабочие растворы. Шансов на реанимацию практически не было, но мы еще четверо суток упрямо пропаривали систему, и нам открывались все новые масштабы разорения. Нет, все! Эту груды железа и труб можно было везти на свалку. Так неожиданно у нас украли мечту: от Новополюцка до Ангарска во всей стране не было больше никаких пилотных установок, где можно было бы проводить полезные испытания. Так мы въехали в тупик, выхода из которого пока не было видно.

В растерянности, однако, мы пребывали недолго: уже после мартовских праздников, пока без СЕ, мы начали вчерне прорабатывать альтернативные схемы для газовых составов, характерных для Астраханского месторождения. Кроме упомянутой тупиковой ситуации, был ряд соображений, заставлявших думать о принципиально других схемах для случая переработки астраханского газа: во-первых, если даже допустить, что наша каталитическая система обеспечит в два раза более интенсивный процесс очистки газа от сероводорода (а именно эта стадия является самой медленной во всей технологии), чем в Оренбурге, то это не послужит сигналом для отрасли тут же отказаться от накатанной технологии. Под наш процесс следовало бы еще заняться проектированием и изготовлением не просто отдельной установки, а полноценной технологической линии, что целесообразно, если предлагается процесс, во много раз более интенсивный. Второе соображение еще более весомое: во всех действующих процессах изъятый из газа сероводород окисляют до серы, крайне необходимой для производства химических удобрений, в то время как вторую часть молекулы сероводорода – водород – бездарно превращают в воду.

Этим можно пренебречь, когда содержание сероводорода в газе 1–2%, как в Оренбурге, но когда сероводород составляет четверть всего добываемого газа (Астрахань!), напрашиваются схемы, разваливающие сероводород на ту же серу и молекулярный водород, который сам является прекрасным топливом.

На этом этапе возмутителем спокойствия и мотором всех теоретических расчетов и лабораторных опытов стал мой коллега и сотрудник Н. В. Сорока, сочетающий в себе и глубокие теоретические знания, и блестящее экспериментальное искусство: его нестандартные манипуляции с реактивами и приборами в лаборатории делают его удивительно похожим на маэстро-иллюзиониста. Так или иначе, но этот флегматичный и одновременно заводной человек тоже вовлекся в нашу гонку в ответ на долговременную привязанность СЕ к нашим проблемам. Три месяца поисков, проб и расчетов открыли нам многообещающую перспективу комплексного процесса переработки газа с получением элементарной серы, водорода и обогащения воды изотопом дейтерия. Процесс протекал через две ключевые реакции – чрезвычайно быстрое окисление сероводорода йодом и последующая регенерация йода на аноде электролизера, сопряженная с катодным выделением молекулярного водорода. Пока это была грубая схема, но при реализации она могла бы обеспечить более 100 млн. долларов экономии по сравнению с процессом, действующим в Оренбурге.

Итак, мы снова находимся в самом начале кампании, финала которой мы не могли знать, так как на этом пути надо было преодолевать не только сложные технические проблемы, что зависело исключительно от нашей расторопности и профессионализма, но решать намного более трудные организационные вопросы. На этот раз мы оценивали возможные сроки лабораторных исследований в полтора-два года. Тогда-то мы и представили наши сырые соображения и расчеты СЕ, который в это время находился на обследо-

вании в больнице АН. Через несколько дней я навестил СЕ по его просьбе, и он сообщил, что тщательно проверил все наши расчеты и не нашел там ошибок, а в этой области физической химии он был особенно силен по своим работам послевоенного периода. Кроме того, он еще и развеял некоторые наши сомнения по обогащению дейтерием воды в каскаде электролизеров в схеме процесса, одобрил в целом наш новый подход и порекомендовал не устраивать гонку на первых этапах накопления экспериментального материала.

Сам СЕ на лето перебирался после больницы в Сестрорецкий пансионат и приглашал навещать его там раз в неделю с отчетами. Наступивший сравнительно спокойный этап наших сероводородных страданий длиной в полтора года был памятен рядом эпизодов, связанных с СЕ. Наши традиционные Зимние биологические школы ПИЯФ пользовались огромной популярностью в молодежной научной среде страны: иногда на них собиралось до 500 человек из Закавказья, Средней Азии, Сибири, Украины, не говоря уже о столицах. Лекционную программу школ самым тщательным образом формировал СЕ с оргкомитетом, а согласием наиболее интересных лекторов он легко заручался по телефону – редко кто мог отказать СЕ в просьбе. Не менее насыщенная культурная программа обычно завершалась далеко за полночь, но в 9 утра следующего дня все были на лекциях. В тот год очередная школа проходила в Усть-Нарве, куда и приехал СЕ, так как в программе значилась его лекция. Однако присутствие на школе запомнилось нам другим эпизодом: мы уже привыкли к его емким и красивым лекциям-докладам. Как-то после обеда, когда обитателям нашей комнаты не помешали бы полтора часа сна после бесшабашного ночного веселья, к нам зашел СЕ с приглашением на прогулку по берегу залива. Мы нехотя, но не подавая виду, чтобы не обидеть старика, собрались и двинулись в путь по легкому морозцу. СЕ, не в пример нам, был энергичен, и наше самопожертвование вскоре было вознаграждено тем, что он подарил нам на этой прогулке блестящую лекцию-экспромт

о последних на то время достижениях в молекулярной иммунологии. Особую красоту этой лекции придавало, наверное, то, что она происходила не в привычном зале заседаний, а в ходе лесной прогулки, и она надолго запомнилась нам, нескольким его слушателям.

Иногда при наших еженедельных встречах СЕ недоуменно спрашивал о моих планах по защите диссертации и поучал: «Не делайте культа из этого пустякового дела. Заставьте себя пару месяцев по вечерам посидеть дома за этим нудным занятием – вот и вся недолга». Зная мою патологическую ненависть к этому жанру, на подмогу мне пришел Фомичев, попросив СЕ помочь с организацией защиты без написания труда – по опубликованным работам. Проще всего было бы реализовать это дело в Технологическом институте, но для этого нужно было получить согласие председателя Совета по защитам. СЕ с большой неохотой согласился на визит к нему, так как по прежней истории ему приходилось переносить невзгоды от кампаний, в которых тот был довольно заметной фигурой. Что же касалось его науки, то «это типичная зоологическая химия, которую только и могли осилить его многочисленные аспирантки, достоинства которых определялись не их мозгами, а рельефными формами, расположенными много ниже головы. Тем не менее, Баги, мы пойдем с вами к нему, но предвижу, что результат будет, скорее всего, отрицательный». В начале встречи СЕ изложил нашу просьбу, ссылаясь на мою большую занятость темой, выполняемой по поручению президента АН. Излагал свои соображения СЕ вяло, через силу, без обычного эмоционального подъема. Хозяин кабинета, обращаясь ко мне, справился, не имею ли я каких-либо врожденных уродств или, может быть, при выполнении особых поручений пришлось перейти на инвалидность и проч., проч. Других оснований для послаблений в деле защиты диссертации он не видел. После первых же слов хозяина кабинета я понял, что вся его желчь адресована была не мне, а СЕ, и была мстью серого, заурядного, но очень амбициозного человека, в котором бро-

дила черная зависть к СЕ за его высокий авторитет среди ученых и студентов. Когда мы вышли на улицу, я не знал куда деться от стыда за то, что мы с Фомичевым втравили СЕ в эту историю, и за то, что ему пришлось выслушивать от этого человека злобные поучения. «Нет, СЕ! Я непременно напишу этот труд и подам его к защите, но не здесь, а в Институте химфизики. Я знаю, что там катализом в жидкой фазе занимаются у А. Е. Шилова, в лаборатории А. П. Пурмалы, и я немедленно принимаюсь за дело». – «Я хорошо знаю и того, и другого, и они оба очень приличные люди. Когда вы будете готовы к семинару, я непременно напишу Шилову, чтобы вас не задвинули в конец очереди на защиту». Я не раз убеждался в том, что как язвительные, так и положительные характеристики, которыми СЕ одаривал разных людей из научных кругов, были, как правило, справедливыми. «Приличные люди» в шкале его человеческих ценностей располагались на самом верху интеллектуальной и нравственной пирамиды, и они всегда чем-то походили друг на друга, сами того не подозревая, составляя касту людей, определяющих положительный вектор развития науки и общества в целом.

К началу 1983 года прошло полтора года экспериментов, и мы были готовы к обсуждению со специалистами технических условий на проектирование опытной установки по комплексной переработке природного газа. Искать надо было такие организации, где можно было бы решить не только эту частную задачу, но там же спроектировать и изготовить установку. Предварительный поиск остановил наш выбор на Курчатовском институте не только из-за солидной проектной базы и мощного станочного парка, но и потому, что там проводились работы по плазмохимической очистке газа от сероводорода. СЕ созвонился с одним из своих «приличных людей» – физиком-теоретиком на пенсии, до недавнего времени работавшим в ИАЭ, и я отправился на встречу с ним в Москву. После подробных расспросов он

обещал к следующему дню подобрать нужных нам людей. Несколько дней общения в сквере, а потом и в ИАЭ с исключительно доброжелательно расположенным к нам зам. зав. отделом водородной энергетики В. П. Бочиным наметили путь к нашему партнерству. Этому вряд ли мог серьезно помешать поддерживаемый зав. отделом В. Д. Русановым способ плазмохимической очистки газа (знакомство с ним в лаборатории показало, что дело здесь ограничивается примитивным или даже рекламным уровнем демонстрации возможностей плазмотронной техники). В. П. Бочин обещал в течение квартала решить вопрос с разработкой технических условий и начать проектирование установки.

Мой рассказ о московских результатах не вызвал энтузиазма у СЕ: «Возможно, Бочин и толковый специалист, раз его рекомендовал мой приятель, но этого бывшего генерала КГБ Русанова (во времена реализации проекта создания советского атомного оружия он обеспечивал секретность этих работ в ИАЭ) ему на кривой козе не объехать, если уж тот по скудоумию мертвой хваткой вцепился в плазмохимический блуд. Нет, нет, надо искать запасной аэродром». В. П. Бочин называл мне серьезную питерскую фирму ЛЕННИИХИММАШ и ее филиал в Дзержинске, которые занимались комплексными процессами, но они ведь не сидели сложа руки в ожидании наших блестящих идей, и как-то надо было изловчиться и вписать эту тему им в план, но как?

В следующей, апрельской, поездке в Москву мне, наконец, удалось успешно пройти через предзащитный семинар в химфизике, который потом за чаем перешел в живое обсуждение методических достижений работы, оказавшихся в дальнейшем весьма полезными для некоторых сотрудников А. Е. Шилова. Немало расстроил меня рассказ В. П. Бочина о серьезных трудностях с размещением заказов на проектирование в ИАЭ, но, полный боевого задора, он обещал их быстро преодолеть. Вскоре по возвращении в Гатчину меня срочно вызвал директор института и сообщил, что надо от-

правляться в Смольный к заведующему промышленным отделом на обсуждение вопроса, как-то связанного с нашими нефтехимическими делами. В Смольном знали о наших успешных испытаниях: в институт частенько наведывались и первые, и вторые, и другие лица обкома, но они не имели привычки объяснять конкретную причину вызова. Начальник отдела производил впечатление не трибуна, увлекающего массы в неясные дали, а вполне грамотного инженера – до своего последнего назначения он был директором крупного целлюлозно-бумажного комбината. Вскоре после начала беседы выяснилось, что интересовавший его вопрос никакого отношения к нашей разработке не имеет, но когда, по его просьбе, я подробней излагал ему нашу историю, у меня возникла мысль использовать его пробивную силу для решения наших организационных проблем в ЛЕННИИХИММАШ'е, и он легко откликнулся на мою просьбу. Через несколько дней из ЛЕННИИХИММАШ'а в ПИЯФ сообщили о приглашении после майских праздников на совещание по нашим проблемам. Все эти новости я с радостью вывалил СЕ при нашей очередной встрече, на этот раз у него дома – наконец-то ситуация начинает сползать с мертвой точки. «Вы, пожалуйста, не расслабляйтесь и хорошо подготовьтесь к этой встрече. Старайтесь поменьше распускать перья, не дурите им головы всякими механизмами реакций. Инженеры – народ конкретный, и вам надо четко изложить наши требования к каждому узлу установки. Пока что мы весь пар выпускали в гудок, посмотрим, что будет в сухом остатке на этот раз». На этом его ворчливом напутствии мы расстались, и эта наша встреча оказалась п о с л е д н е й. Мы своей яхтенной компанией уезжали на две недели открывать сезон на Чудском озере, а когда вернулись, то в Гатчине нас сразила весть об инсульте СЕ. Будучи оптимистом по природе, я до последнего дня не сомневался, что с помощью врачей, да и положительными эмоциями от наших посещений мы вытащим своего учителя из этой неприятной истории. Но десятью днями позже, в теплый, солнечный и безветренный

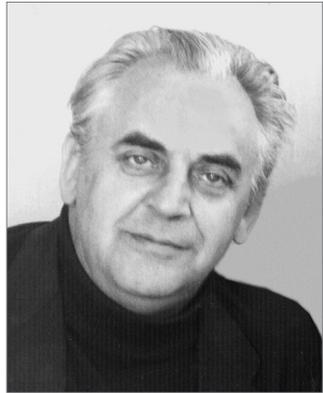
день в конце мая, когда уже отцветала черемуха, мы все-таки прощались с нашим патриархом.

## Заключение

В течение полутора-двух лет после кончины Учителя мы продолжали борьбу за реализацию наших оригинальных идей по комплексной переработке газа: я как-то наивно и самонадеянно полагал, что четыре года общения с СЕ меня научили всем секретам достижения успеха в таких делах. Казалось, каждый наш шаг был тщательно выверен, и только позже стало ясно, что недоставало в этих шагах той упругости и мощи, которые раньше создавались высоким авторитетом СЕ. И вполне естественно, что технологическая часть этой разработки постепенно заглохла. Что касается меня и моих более молодых коллег-сотрудников, то в этой сумасшедшей гонке за интенсивными технологиями, затеянной СЕ, мы, найдя адекватную поставленной задаче систему, основанную на реакции сероводорода с йодом, за нехваткой времени не стали исследовать ее механизм, по некоторым признакам тогда еще казавшийся нам необычным. Когда же трудные отношения с отраслевыми институтами окончательно нас укатали (а происходило это во времена разгара перестройки и развала страны), и мы с удовольствием вновь окунулись в знакомую нам среду научного поиска, то здесь нас ожидал поистине царский подарок природы и, наверное, СЕ: реакция сероводорода с йодом проходила по редчайшей красоты механизму с туннелированием электрона между реагирующими частицами на огромные расстояния в водном растворе. Но ведь если бы не СЕ, возглавивший ту гонку, мы бы никогда в жизни и не подумали заниматься этой реакцией. Тщательно проведя все необходимые эксперименты, в начале 1992 года мы поехали в Институт химфизики в отдел А. Е. Шилова, где наш семинар длился 6 часов кряду и был продолжен на следующий день.

В конце этого марафона наш самый яростный оппонент, подняв руки, произнес: «После такой захватывающе красивой работы должно быть очень скучно заниматься всем остальным морем реакций». Думаю, что там, на небесах, СЕ вместе с нами тогда разделил эту нашу радость, так как на всем протяжении этой работы мы ощущали присутствие его духа в лаборатории – духа тонкого и в то же время агрессивного открывателя тайн природы.

*Июль – август 2001 г.*



О Викторе Николаевиче Фомичеве  
(1938–1998)



## Друг, коллега, командор

На закате теплого майского дня 1968 года я возвращался из Ленинграда, довольный хорошим уловом литературы из БАН'а (Библиотека Академии наук). На площади Варшавского вокзала Гатчины в ожидании автобуса я углубился в чтение журнальной статьи, время от времени бросая раздраженный взгляд на ряд неподвижных автобусов. В толпе ожидающих мое внимание невольно привлек молодой человек лет тридцати в черном модном костюме, в белой рубашке с расстегнутым высоким воротом, с черным портфелем в руке. Субъект этот вызывал интерес не своей модной упаковкой, а чем-то совершенно иным: мягкие черты его крупного лица не могли скрыть огромного напряжения мысли, которое выдавалось и сосредоточенным взглядом больших голубовато-серых глаз (правый глаз слегка прищурен), и широко раздувающимися ноздрями.

«Да, – подумалось мне, – этот скакун не на этой площади сейчас бьет копытом, а находится совсем далеко, в самой гуще интеллектуальной битвы, вырывая у природы ответ на еще один непростой вопрос. Определенно, это наш человек, из филиала ФТИ, но только в какой же лаборатории он трудится?» Через пару недель я неожиданно повстречал его не где-нибудь, а в Радиобиологическом отделе (РБО) филиала ФТИ, в тот же день мы с ним познакомились, и на протяжении последующих 30 лет нас связывала тесная дружба. Звали же этого человека Виктор Николаевич Фомичев (ВН), и о нем я был заочно наслышан, что его, как и С. В. Кириллова, С. Е. Бреслер (СЕ) послал в Гатчину «на развитие молекулярно-биологических исследований в РБО». Позже мне не раз приходилось бывать свидетелем интеллектуаль-

ной активности ВН, и не случайным, мимолетным свидетелем, как на привокзальной площади в Гатчине, а наблюдателем всего этого сложного процесса – от возникновения идеи и до завершения работы впечатляющим результатом, будь то прорывная статья с принципиально новой информацией о структуре парамагнитных частиц и динамике их превращений в конденсированной среде или изящное воплощение своих идей в уникальные установки мирового уровня.

Профессиональная закваска ВН формировалась в годы студенчества на физмехе Политеха в конце 50-х годов на кафедре экспериментальной физики. После юношеских дилетантских поделок из собранных на городских свалках деталей здесь, в лаборатории, буквально захватывало дух от разложенных по полкам несметных богатств в виде комплектов, из которых можно было конструировать практически любые узлы экспериментальных установок, необходимых для решения поставленной задачи. Ну а если вдруг понадобилось бы что-то особенное или ювелирная станочная работа, то рядом ФТИ, который в те годы был тесно интегрирован с Политехом и по научным, и по учебным программам. Эта среда способствовала быстрому профессиональному созреванию, и все постепенно шло к тому, что ВН свяжет свое будущее либо с ФТИ, либо с ГОИ, или останется работать на кафедре экспериментальной физики. Однако на выполнение дипломной работы он был настойчиво затребован в лабораторию С. Е. Бреслера в ИВС, где возникла нужда в молодом перспективном парне, который был бы знаком с техникой электронного парамагнитного резонанса. Таким образом, в 1961 году ВН попал в лабораторию Бреслера, можно сказать, не по своему желанию, а исключительно откликаясь на настойчивую просьбу декана физмеха Б. П. Константинова.

К этому времени большая часть сотрудников СЕ уже занималась молекулярной биологией, остальные же по инерции продолжали исследования в области физикохимии синтетических полимеров. Делая выбор в пользу физики

полимеров, ВН размышлял примерно так: «После дипломной работы я все равно сбегу отсюда в какую-нибудь горячую точку современной экспериментальной физики, ну а в этот год попробуем пощупать проблемы физики полимеров. Не заниматься же мне целый год этой натурфилософской смесью ботаники с зоологией (такой представлялась ему молекулярная биология перед приходом в лабораторию СЕ)».

Вскоре после появления ВН в лаборатории на Стрелке Васильевского острова под воздействием семинаров, бесед с СЕ и общения с коллегами по работе (монографий по молекулярной биологии пока еще не существовало) – почти сплошь выпускниками родного физмеха – ему пришлось в корне пересмотреть свое угловатое юношеское и самонадеянное отношение к разным областям науки. Действительно, если современная физика представляла собой рифтовую вулканическую гряду науки, контуры которой грубо просматривались, сотрясались и корректировались после очередных прорывных извержений человеческого гения, то молекулярная биология в то время была вновь обнаруженным континентом, скованным толщей льда, скрывающего сказочную красоту. Молодой ВН быстро и ясно осознал, что ему необычайно повезло оказаться в группе первых советских десантников, делающих осторожные шаги по вскрытию этого ледяного панциря, и было понятно, что на этом долгом пути серьезная работа ждала и физиков, и химиков, и биологов.

Дипломная работа ВН была посвящена изучению с помощью электронного парамагнитного резонанса механизмов возникновения, развития и обрыва растущих цепей полимеров при механохимической генерации в системе свободных радикалов. Когда она близилась к завершению, СЕ предложил ВН в дальнейшем взяться за решение принципиально новой и очень сложной задачи: надо было создать способ обнаружения парамагнитных состояний в биологических системах при комнатной температуре, т. е. в жидких водных растворах.

«Ну вот что, Виктор, будем считать вашу дипломную работу разминкой перед настоящей мужской работой. Размениваться на пустяки мы не будем, а попробуем заняться по-настоящему серьезной проблемой, решение которой в мире пока еще никому не по зубам. Дело в том, что для изучения механизмов ферментативных реакций – многие из которых, как мне кажется, должны проходить через промежуточное образование свободных радикалов – существующие способы их регистрации никуда не годятся: замораживание образцов сильно искажает систему, да и вода с ее высокой диэлектрической проницаемостью добывает сигнал. Вы, я заметил, любите повозиться с железом, это хорошо, но сначала придется серьезно поработать головой, и, будем надеяться, не напрасно».

Опытный глаз СЕ верно подсказывал ему, что этому заводному парню такая задача окажется по плечу. И действительно, через три года были не только изящно преодолены принципиальные сложности, связанные с высокой диэлектрической проницаемостью воды, путем использования разработанных им оригинальных балансных резонаторов, но попутно были решены и все технические трудности. В результате в 1967 году лаборатория СЕ имела действующую установку ЭПР для регистрации парамагнитных состояний в водных растворах, единственную тогда не только в стране, но и в мире. Со стороны могло показаться, что работа была проделана на одном дыхании, весело, легко, но госпитализация в 1968 году 30-летнего ВН с серьезной сердечной недостаточностью более объективно отражает уровень физических и интеллектуальных затрат этой работы.

Перебазировавшись в эти годы окончательно в Гатчину, в РБО, он быстро понял большую ценность Отдела радиоэлектроники института в деле создания уникальных установок и приборов, в том числе и для нашего отдела, и настоял на организации в РБО подразделения биофизической электроники, в тесном взаимодействии с которым в начале

70-х годов группой ВН был создан на современной элементной базе уникальный безмодуляционный ЭПР-спектрометр, что давало возможность осуществлять с высокой точностью регистрацию формы линий ЭПР-спектра.

Позже на этой установке был выполнен ряд классических работ, убедительно показавших несостоятельность использования спиновых меток, пришитых к белковым молекулам, для адекватного исследования структур белков в водных растворах, а поток работ такого рода захлестывал научные журналы. Тогда же разворачивались тяжелые машиностроительные работы по созданию ускорителя электронов, поток которых генерировал в воде первичные короткоживущие радикалы в проточной кювете-резонаторе ЭПР, и с помощью системы регистрации ЭПР-сигналов предполагалось наблюдать кинетику передачи этих радикальных состояний на растворенные в воде химические или биологические субстраты и далее следить за цепью их последующих взаимопревращений.

Такая установка была и остается мечтой самых взыскательных исследователей радиационно-химических процессов. Хотя эта работа не была доведена до создания надежно действующей экспериментальной установки, но она интересна тем, что предельно ясно отражает суть подходов ВН к Его Величеству Эксперименту: в идеале экспериментальная техника должна быть такой, чтобы можно было измерять концентрации каждого компонента в системе и динамику их изменения, не прибегая к косвенным оценкам. Этот мотив так или иначе звучал во всех его начинаниях. Осуществлять такие работы было невозможно без солидной базы СВЧ-оборудования, магнитов, радиокомпонентов.

В годы становления института не было особых проблем с деньгами, трудно было заполучить нужное дефицитное оборудование, изготавливаемое, как правило, на оборонных предприятиях, и ВН в 60–70 годы совершал частые и успешные набеги на фирмы от Прибалтики, Львова до Красно-

ярска, не забывая поживиться и в богатой электроникой Москвине. После поступления очередной партии приборов Фомичев и вся его команда совершали приятный ритуал знакомства с характеристиками приборов и комплектующих, время от времени прерываемый возгласами ВН: «Ну, братцы, это же охренеть можно, как бурно развиваются прорывные электронные технологии. Да, все же действительно человеческий гений непобедим!» Сделанных тогда запасов хватило, чтобы без особых машиностроительных проблем нашим специалистам по ЭПР дожить до эпохи перестройки.

С середины 1972 года, навещая по вечерам ВН, я часто заставлял его плотно обложенным литературой по физике магнетизма. На мои вопросы, что же там еще можно найти интересного, он из своего сигаретного чада, загадочно подмигивая серыми глазами и широко улыбаясь, произносил: «Мы, может быть, еще доберемся до регистрации триплетных состояний частиц, но если не до них, то, уж точно, до нового способа измерения статической магнитной восприимчивости. По крайней мере, пока ничего не противоречит исходным рабочим идеям, но впереди ждет тяжелейшая проверка этих идей, сперва у нас, в компании с В. А. Рыжовым и В. В. Исаевым-Ивановым, ну а дальше с теоретиками и Бог знает еще с кем. В общем, через пару месяцев я выйду к ребятам на первое обсуждение идей».

Следует отметить, что подавляющая часть актов химических превращений протекает не через свободно-радикальные, а через триплетные состояния частиц, поэтому возможность наблюдения последних является несомненно актуальной в радиационно-химических исследованиях, а в биологии – для выяснения молекулярно-биологических механизмов фотосинтеза у бактерий и растений. Весной 1973 года, через 9 месяцев этого фомичевского затворничества, наконец начался мозговой шторм идей, который с небольшими перерывами продолжался до середины следующего года.

В тот день он ворвался как ураган в семинарскую комнату и, изложив начальные идеи, не останавливаясь, высыпал ворох вопросов, которые следовало решить на первом этапе обсуждения. Нам, неспециалистам, собиравшимся на дневное чаепитие, казалось, что к концу дня этот ураган уляжется и мы будем, как обычно, мерно обсуждать свои текущие рабочие проблемы или последние политические новости. Однако напряженное обсуждение продолжалось изо дня в день, захватывая и выходные дни, и, проходя по несколько раз за день мимо семинарской и видя там одних и тех же фигурантов, невольно напрашивалось сравнение: вагон трамвая катит по бесконечному круговому маршруту, и в нем безвылазно сидят два исхудавших бледных пассажира и в столь же плачевном состоянии кондуктор; время от времени в трамвай забегает ненадолго ватага шумных теоретиков во главе с В. А. Рубаном, поднимается невероятный гвалт, теоретики выходят, и снова в трамвае идет размеренная работа штурмовой тройки. В разгар этой битвы основные участники сражения выглядели столь живописно измочаленными, что наша молодая сотрудница – Марина Попова – не удержалась от желания запечатлеть в шаржах их состояние полного изнеможения и опустошения. Для контраста она представила полный бодрого жизнелюбия облик сотрудника лаборатории, которого совершенно не коснулись эти ежедневные шестибалльные штормы.

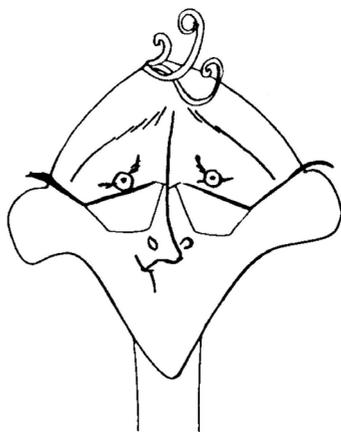
Окружающим, пожалуй, было тяжелее переносить вид этих, близких к физическому истощению, людей, сами же они, получая заряд и положительных, и отрицательных эмоций от промежуточных результатов, более или менее сносно держались на плаву. Наконец, муки теоретических проверок закончились, и, прежде чем выходить на серьезное обсуждение работы на семинарах разного уровня, предстояла обстоятельная беседа с СЕ, которая продолжалась полную рабочую неделю. Начиная ее категорическим неприятием, СЕ, в конце концов, поздравил ВН и его ребят с хорошей работой.

После чего она успешно прошла через семинар ЛИЯФ, московский теоретический семинар В. Л. Гинзбурга и, наконец, семинар в Казани, где со времен Завойского существовал хороший уровень ЭПР-исследований. Таким образом, к середине 1975 года в ОМРБ был разработан способ измерения магнитной восприимчивости, основанный на регистрации нелинейных эффектов в парамагнетиках, и появились первые установки для таких измерений. На ту пору проблема была решена принципиально, но в первых же экспериментальных установках обнаружился большой паразитный сигнал, добавлявшийся к основному сигналу, и в течение последующих 5–6 лет выяснялась природа этого сигнала, от подавляющей части которого в конце концов удалось избавиться, и с момента появления в институте исследований по выяснению природы ВТСП эти установки эффективно используются В. А. Рыжовым в совместных работах с ОНИ. Что же касается возможности регистрации триплетных состояний, то к тому времени, когда технический уровень регистрирующей части установки был вполне приемлем и требовалось разрабатывать или приобретать мощный источник света для генерации триплетных состояний в образцах, разразилась перестройка с ее академической нищетой, и будет ли в будущем возможность вернуться к реализации этой части работы, известно одному только Богу.

Из когорты учеников СЕ Фомичев, пожалуй, был единственным, кто в своем научном творчестве оставался всегда физиком. Другие выпускники физмеха, попадая в лабораторию СЕ, постепенно идеологически трансформировались в молекулярных биологов, генетиков, биохимиков, которым, правда при известном напряжении серого вещества, было все же доступно оценить глубину чисто физических работ группы ВН, но настоящее критическое обсуждение их результатов в РБО могло быть только на встречах с СЕ, а в институте – на семинарах с теоретиками С. В. Малеевым, А. Г. Ароновым и В. А. Рубаном. Бреслер, щедро наделенный природой талантами, оказывал на ВН огромное влияние.



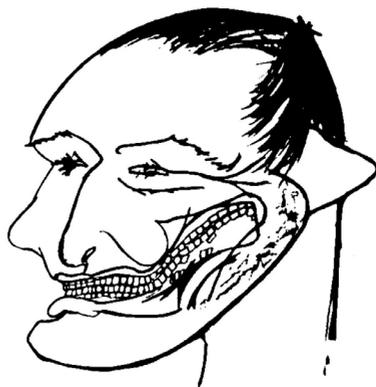
В. Н. Фомичев



В. А. Рыжов



В. В. Исаев-Иванов



Г. А. Багян

Обладая прекрасной памятью, ВН мог засыпать собеседника меткими афоризмами СЕ, но главное в этом влиянии все-таки состояло в том, что, быстро разобравшись в интеллектуальном арсенале своего ученика, СЕ увлекал его на решение принципиальных, прорывных проблем биофизического эксперимента. И, действительно, в послужном списке ВН не встретишь скучных, проходных работ. Оба они, и учитель и ученик, были любителями ставить природе самые острые вопросы и напряженно искать ответы на них, а их встречи всегда были событиями для ВН и, как мне кажется, для СЕ. В отличие от практически ежедневного общения со многими своими учениками, СЕ встречался с Фомичевым в его ленинградский период работы не часто, но встречи их были опустошительными физически и интеллектуально, продолжаясь по несколько дней кряду, до тех пор, пока не обезвреживались последние мины на очередном белом поле их научных поисков.

Такой способ взаимодействия ВН позже перенес и на своих молодых сотрудников, считая, что в Академии наук молодых щенят надо бросать в самостоятельное плавание в бурные волны океана науки, пусть они там сами барахтаются, кричат, а если попросят у нас совета – поможем. И если кто-то из них, в конце концов, доплывет до нашего берега, то это – наш человек, но мы категорически не должны быть для них няньками, гувернерами, так как это – специфические функции школы и учебного института.

Долгие годы общения с ВН привели меня к заключению, что мироздание, как его ощутил ВН, было не чем-то внешне холодным, чужим, а уютным, знакомым и близким, таким, что можно легко разместить дома в собственном кабинете. И стоит только протянуть руку к тому или другому диковинному предмету, как после детального обследования ты непременно поймешь его суть. Ну а если попадет что-то совсем уж хитрое, то не беда – выучат тебя всем нужным современным приемам твои верные учителя – книги, а дальше остается преодолевать только собственную лень на пути

к постижению истины. Он искренне радовался открытиям в любой области естествознания, где бы они ни совершались – в институте, стране, мире, и в его рассказах об этом всегда сквозила какая-то личная сопричастность к ним, причем, относилось это и к прежним достижениям человеческого гения. Ну, например, он никогда не пропускал пролета над головой самолета без радостного восклицания: «Ну посмотри, посмотри же, басурманин, ведь это же железяка хренова, а что вытворяет в небе, вот так-то!» В этом мальчишеском «вот так-то!» и звучала та самая сопричастность, как будто бы самолет взлетел не с военного аэродрома в Сиверской, а только что с подоконника его кухни. Или вот еще: по весне, когда природа после глубокого сна рывком просыпалась и в течение полутора недель голые ветки деревьев бурно покрывались свежей блестящей листвой, Фомичев не переставал удивляться: «Нет, это просто невозможно представить – за какую-нибудь неделю деревья, да и все живое набирают полный лист. Потрясающе!» – и при этом для убедительности и демонстрации эффекта раскрывал и внимательно рассматривал свою широкую мясистую ладонь.

Не раз ВН рассказывал мне, как в детстве ему во время частых сборов у кого-нибудь из их многочисленной родни приходилось раздражаться, переживать, краснеть за своих взрослых сородичей в связи с их неискренностью в разговорах друг с другом. «Ну ведь что-то должно было тебе служить критерием их искренности, ну, скажем, тебе была известна предыстория этих разговоров. И еще – что, эти твои ощущения распространялись только на близких или на всех окружающих?» – «Нет, никакой предыстории не было: я просто видел, что они отчаянно врут. Ну, и конечно, все это же я чувствовал и при общении с посторонними людьми, но мне казалось, что родственники-то уж должны быть предельно честны между собой, поэтому и переживал так за их безобразия. Правда, с возрастом эти ощущения стали сильно притупляться, заваливаться житейским мусором, или, как принято называть, опытом».

Рядом с этими, отдающими мистикой, утверждениями ВН следует поместить и агрессивные его укоры после умеренного приема горячительных напитков: «Как ты можешь каждый день мучить себя нравственными проблемами – это же мазохизм! Нормальный человек должен один раз в жизни разобраться со всем этим хозяйством, а не путаться меж трех сосенок всю жизнь». Тогда в спорах я находил те или иные контраргументы, но только сейчас стал понимать, что просто у ВН был редкий, мощный нравственный фундамент, придававший устойчивость и ясность всей его душевной конструкции. И еще: если продолжить разговор о духовном, то в нем вполне естественно сосуществовали два способа общения с природой. Первый способ проявлялся в повседневном общении с людьми, и своей добротой, мягкостью и веселостью он напоминал способ общения Моцарта, легко снимавшего своей музыкой боли из самых дальних закоулков человеческой души. Но если мерное журчание беседы на общие темы переходило в обсуждение научных проблем, то вы физически ощущали его переход в иное состояние, состояние предельной сосредоточенности и жесткости, с готовностью немедленно отправиться в нелегкий путь за истиной, когда, кроме собеседника и истины, не существует ничего – все остальное сметено, ну совсем как у сурового Баха.

Наличие такого сложного комплекса качеств особенно важно, если на жизненном пути выпадет ступить на административную тропу, так как ощущение устойчивости и добрых отношений в сочетании с предельной ответственностью к работе непременно передается всему коллективу, а с 1977 года ВН вместе с С. В. Кирилловым стали помогать СЕ руководить ОМРБ. К этому времени прежние радиобиологические исследования на организменном уровне, как и химическая защита организма от действия радиации, практически себя исчерпали, а на этом направлении были сосредоточены немалые силы и средства.

В то же время вновь возникающие направления в молекулярной биологии настоятельно требовали привлечения

туда свежих сил. Главным возмутителем спокойствия, бузотером, инициатором перемен в ОМРБ был ВН, которому, в конце концов, мощным напором удалось сломить сопротивление и СЕ, и членов его семьи, не желавших, чтобы слабый здоровьем патриарх утруждал себя еще и утомительными поездками в Гатчину. Положительный эффект этих перемен выразился появлением в отделе талантливой молодежи, начале работ по молекулярной генетике наследственных болезней, да и переездом в Гатчину некоторых учеников из обоймы СЕ на Стрелке Васильевского острова. Отдел постепенно освобождался от слабых сотрудников и отчаянных бездельников, стали намного интересней научные семинары и заседания Ученого совета ОМРБ, резко возрос в стране авторитет Зимних школ ЛИЯФ по молекулярной биологии. Нередкие выступления СЕ на институтских семинарах с блестящими докладами, а также интенсивные общения ВН, физика до мозга костей, с ведущими физиками института делали свое полезное дело, приобщая их к нашим проблемам: в начале 80-х годов начал созревать альянс физика из ОНИ Плахтия с Фомичевым с перспективой создания единой команды структурных исследований биологических объектов.

Когда в 1983 году мы потеряли СЕ и рухнула схема радиальных контактов между центром (СЕ) и руководителями направлений, надо было срочно ревизовать наше научное хозяйство, понять глубину стоящих научно-организационных проблем и сформировать программу ближайшего развития ОМРБ. По результатам этой ревизии возглавивший отдел ВН убеждает Ученый совет отдела срочно создать лабораторию молекулярной генетики, которую следует вооружить самыми современными генно-инженерными методиками и соответствующим оборудованием, причем промедление здесь могло отбросить нас на далекую обочину мировой, да и советской науки.

Возглавил тогда этот молекулярно-генетический «колхоз» энергичный и цепкий В. А. Ланцов. Но одно дело по-

нимать проблемы, стоящие перед тобой, и совсем другое – добиваться целевого валютного финансирования, способного «сделать эту сказку былью». Обращение за помощью к академическим властям, как оказалось, не имело никакого эффекта, а каких-либо других плодотворных идей у нас просто не было. Здесь самое время упомянуть о неоднократных настойчивых уверениях ВН о том, что он необычайно везучий человек.

И представьте себе, что, когда в отчаянии мы готовы были расписаться в несостоятельности наших попыток добиться этого финансирования, вдруг у нас в ОМРБ появляется чиновник средней руки из Третьего главного управления при Минздраве СССР и просит нас ознакомить его с нашими прикладными работами. Больше всего его интересовала возможность экспресс-оценки влияния факторов профессиональной вредности на организм человека. На наш дежурный вопрос об их валютных возможностях он спокойно заявил, что с этим у нас проблем не будет. Я решительно не понимал, что происходит, вгонял ногти в ладони, дабы убедиться, что это не сон, и впервые в жизни готов был задушить в благодарных объятиях настырного чиновника из Москвы, который действительно обеспечил нам за последующие 5 лет валютные поступления почти на миллион долларов, да к тому же щедро пробивал нам и отечественное дефицитное оборудование. Ну разве это не напоминает реализацию мечты известного литературного героя решить свои финансовые проблемы женитьбой на внучке Вандербильда. После этого из ряда вон выходящего случая и нескольких менее значимых событий я готов был поверить, что ВН при необходимости может пощекотать бороду и самому Господу Богу.

Таким образом, нам без проблем удалось выйти на самый современный уровень молекулярно-генетических исследований, и когда в мировой молекулярной генетике появились методики, основанные на полимеразной цепной реакции, мы первые в стране освоили и эффективно при-

меняли их в своих работах. Большой объем специфических задач диагностики наследственных и инфекционных болезней, легко решаемых с помощью ПЦР-методик, привел к естественному отпочковыванию от Ланцова Лаборатории молекулярной генетики человека (Е. И. Шварц). Финансовое положение наше было весьма устойчивым, и не только из-за неожиданной поддержки Минздрава, но и в связи с тем, что были заключены крупные хоздоговора, так что, когда институт вдруг оказался на мели, ВН, не задумываясь, передал 250 тыс. руб. (по тем меркам сумма довольно внушительная) на общие нужды ЛИЯФ. Более того, в стране только-только начали появляться зарубежные персональные компьютеры, и когда, руководствуясь прогрессивным чутьем ВН, мы закупили первую дюжину ПК, он распорядился передать два из них в отдел теоретической физики, несмотря на яростные протесты своих помощников: «Ну что вы, мужики, для них ведь это намного большая ценность, чем для нас, экспериментаторов, так что давайте не будем жлобами и сделаем приятный сюрприз нашим яйцеголовым братьям».

Фомичев, став директором отделения и не обладая энциклопедическими знаниями СЕ в области генетики, молекулярной биологии, химии для осуществления эффективного контроля над научной продукцией, выходящей из стен ОМРБ, принимает своевременное и верное решение, создавая в отделении специализированные семинары по генетике и биофизике, на которых весьма критически обсуждались подготовленные к печати научные статьи сотрудников ОМРБ. Следует отметить, что эта мера в сочетании с регулярными отчетами лабораторий на Ученом совете отделения дала возможность всей научной общественности ОМРБ, а не только дирекции, объективно представлять себе уровень исследований своих коллег из соседних лабораторий.

Фомичев был большим гурманом, и не только в общепринятом смысле слова, — он страстно любил интеллекту-

альные пиры с остро приправленными амбициозными работами, за которыми он внимательно следил, по мере возможности помогал, обеспечивая их временными приоритетами по дефицитным приборам, кадровым усилением. Делясь впечатлениями об этих работах в частных беседах с ведущими нашими учеными, он подготавливал наше сообщество к основательному обсуждению работ на проблемных семинарах ОМРБ, где в открытой критике и выяснялась их объективная ценность.

В разное время таковыми оказывались «Обнаружение третьего выходного сайта на рибосомах», «Исследование состава репликативного комплекса в клетках млекопитающих», «Структура и функции гесА белка», «Действие малых доз радиации на нервные клетки», «Перспективы диагностики наследственных болезней человека» и другие. В то же время он был нетерпим к пренебрежительному, высокомерному отношению, скажем, генетиков к биофизикам, и наоборот. Здесь уместно привести пример того, как в ответ на необъективные, более того, хамские слова некоего плодовитого генетика в адрес своих коллег-биофизиков ВН, отвечая конкретно этому субъекту, сказал следующее: «Те скучные работы, часто выходящие из-под вашего пера, могли бы легко выполнить 10–15 обезьян с каменными задницами, в любой же биофизической работе трудно представить себе успех таких исполнителей». Следует отметить еще одно ценное качество ВН: он легко признавал свои административные промахи, которых у него было немного, но сама готовность к таким признаниям несомненно является признаком сильной личности.

Так, после переезда в Москву И. А. Захарова, многолетнего успешного руководителя Лаборатории генетики эукариот, Фомичев, вопреки пожеланиям научных сотрудников лаборатории, провел на пост и. о. зав. лаба питерского варяга – яркого ученого-индивидуалиста, но совершенно не умевшего, как быстро выяснилось, руководить большой лабораторией. По завершении испытательного срока ВН

перед сотрудниками лаборатории и позже перед Ученым советом ОМРБ признал с извинениями свою ошибку, после чего по прежней рекомендации Захарова и при полной поддержке лаборатории заведующим был избран В. Г. Колеов.

Из описываемой истории может сложиться впечатление, что наша научная жизнь тогда состояла исключительно из одних только идиллических картин, приятно меняющих одна другую. Нет, в годы, когда директором института стал А. А. Воробьев, человек весьма энергичный, много полезного сделавший для развития ЛИЯФ, но столь же амбициозный и не терпящий какой-либо критики в свой адрес, вполне естественно стали возникать частые стычки на координационных советах, переросшие в конфронтацию между ним и ВН, для которого истина была выше подобострастных интриг вокруг главного трона института. К весне 1986 года острота отношений была столь напряженной, что доброты, приближенные к трону, не исключали и отделения ОМРБ от ЛИЯФ. Эти нервные издержки, в конце концов, и привели на больничную койку ВН с острой, кровоточащей язвой желудка и уже в больнице развившимся серьезным инфарктом.

После больничного капитального ремонта ВН с головой окунулся в проблемы создания группы лазерной корреляционной спектроскопии и организацию совместной базы ОМРБ и ОНИ для нейтроно- и рентгеноструктурных исследований белков на наших площадях, организацию исследований по действию малых доз ионизирующей радиации на нервные клетки, организацию проектирования и изготовления проточной цито-флуориметрической техники по заказу Минздрава и проч. Успешное развитие в лаборатории Шварца диагностики наследственных болезней явилось причиной появления в ОМРБ в 1989 году зам. министра здравоохранения с планами организации во всех регионах СССР современных диагностических центров, кадры для которых готовились бы в межотраслевом центре при научном руководстве

им со стороны ОМРБ. В отличие от других руководителей, ВН всегда откровенно говорил, что занятия администрированием ему явно по душе, так как он ясно представляет, как организовать то или иное дело, и особенно приятно бывает видеть реализацию задуманных тобой планов. Однако постепенно, неотвратимо и зримо надвигались мрачные, трагические времена для ОМРБ, ПИЯФ, Академии наук, для страны.

Хронология последующих происходящих в стране событий в интерпретации ВН выглядела примерно так. Пока в 1985–1989 гг. шли разговоры об ускорении научно-технического прогресса, перестройки чего-то, и все увлеченно читали в толстых журналах запрещенные ранее диссидентские опусы, в экономике страны не происходило сколько-нибудь заметных положительных сдвигов. В политике Генсек ставил себе задачи непременно обаять престарелую премьершу с дождливо-туманных островов, и это ему оказалось по силам, так как, в отличие от своих заживо мумифицированных предшественников, он, оказывается, мог поддерживать светскую беседу. Континентальную Европу он со своим, мягко говоря, странным министром иностранных дел решил задобрить ценными подарками, распустив Организацию Варшавского Договора, СЭВ и ликвидировав ГДР с выводом оттуда советских войск. За эти подарки ему складывали в качестве милостыни в протянутую шапку на самом деле кабальные кредиты, расплачиваться за которые придется следующим поколениям. Внутри страны сверкнули молнии межэтнического конфликта в Сумгаите, на политической арене воскрес амбициозный алкоголик с шайкой сомнительных болтунов, готовый в схватке с Генсеком за власть дарить своим поделникам от суверенитетов до приличных кусков страны. Но все это было пока прелюдией к преступным действиям обеих сторон 1990–1991 гг. Январские события с нерешительными действиями армии у телецентров прибалтийских столиц и запоздалый ввод войск в Баку, когда армянское и часть русского населения было

уже депортировано, и последовавшие трусливые объяснения Генсека ясно показали, что во главе страны на переломном историческом моменте находится очевидный слабак, который своим бездействием будет дальше способствовать развалу страны.

Да, страна нуждалась в серьезных экономических реформах, их и надо было срочно начинать, и только после набора хороших темпов развития экономики можно было бы дальше браться за либерализацию политической системы. Претворение в жизнь этой простой формулы возможно было при наличии во главе страны человека с железной волей – диктатора, который в корне пресекал бы любые сепаратистские побуждения арестами, расстрелами главарей, жестоко пресекая и массовые выступления так, как это делалось на площади Тяньаньмень в Китае в 1989 году, и тогда через десяток лет мы стали бы страной с процветающей экономикой и начинающимися осторожными политическими реформами. Но страной правил, к сожалению, человек с застывшим испугом в своих заячьих глазах, который и допустил официальный развал великой державы на пьяном шабаше в конце 1991 года.

Дальше последовала людоедская «либерализация» экономики по Гайдару и Чубайсу, приведшая к руководству экономикой отпетых уголовников, пляжных шулеров, бывших торговцев цветами, постигавших азы руководства страной на столичных базарах, и бывших же комсомольских комитетчиков – отчаянных бездельников и паразитов, слегка разбавленных говорунами-краснобаями и гуманитариями университетского разлива. Кто из этих преступников сегодня готов ответить за десятки тысяч погибших в межэтнических конфликтах наших соотечественников из Средней Азии, Кавказа, Приднестровья и за миллионы беженцев, потянувшихся в Россию, Европу и за океан, за несчастную судьбу копошащихся на мусорных свалках стариков, спасших в свои молодые годы страну, Европу, мир от коричневого рабства?

В те дни, когда происходили эти события, многие из нас, оглушенные свободой слова, желанием быстрого внедрения в нашу жизнь западных демократических ценностей, категорически отвергали яростную позицию ВН, записывая его в коричнево-красные батальоны. Сегодня, когда развеялась дымовая завеса над словами и делами фигурантов власти той поры, поражает быстрота, с которой ВН понял суть их преступных интересов: уже на рубеже 1989–1990 гг. он четко представлял текущее состояние страны и власти и перспективы их развития. Видимо, в сложных ситуациях этих лет ему вновь помогала его детская способность ясно видеть, где есть ложь, а где – истина. Надо полагать, что и сегодня найдется немало экзальтированных особ, которые, прочтя предыдущий абзац, будут с гневом восклицать: «Да как же это можно в наше-то время победного шествия гуманизма рекомендовать варварские китайские методы 1989 года для решения наших российских проблем. А как же со слезой ребенка, о которой так трепетно пекся великий христианин Достоевский?» В тот переломный, исторический для судеб страны и народа период мы с ВН часто до хрипоты и до утра спорили о путях благополучного устройства экономики и жизни каждого человека. Тогда он мне не раз повторял: «Послушай Генрих, на такие темы надо говорить с холодной головой, ясно представляя последствия для страны каждого шага, а не визжать, как истеричная институтка. Конечно, история не терпит сослагательного наклонения, но давай все же рассмотрим виртуальный экзерсис: 1942 год. Бесноватым чудовищем по имени Адольф Гитлер в Европе от Атлантики до Волги, да и в Северной Африке поглощены десятки миллионов людей. Мир захлебывался в океане крови и слез. Ну, а теперь перенесемся от этой бойни почти на пятьдесят лет назад в тихий австрийский городок Линц, где в детском уголке парка любил повозиться в песочнице курчавый мальчонка – да, да, тот самый – будущий фюрер. И здесь, у этой песочницы, давай зададим вопрос нашим сердобольным Красным Шапочкам: так когда же нам

звать охотников с ружьями на этого дьявола во плоти ребенка – сейчас или все же сперва побросаем ему в пасть тридцать миллионов советских людей, шесть миллионов евреев, многие миллионы поляков, югославов? Если они под розовой мишурой одежд современного гуманизма все еще не нашли ответа, то следует отослать их к Священному Писанию, где в Пятикнижии Моисея вы непременно найдете ответ на этот логически простой, но нравственно необычайно тяжелый вопрос. Однако оставим в покое безответных Красных Шапочек в тихом парке в этой ирреальной ситуации и обратимся к нашей мужской политической элите середины восьмидесятых, перед которой задача стояла намного проще, чем в приведенном дьявольском сюжете: что надо было предпринять для эффективного реформирования нашей глубоко больной экономики, чтобы при этом страна не рухнула в еще более страшную бездну, чем во времена Великой Отечественной войны?

Так вот по результату оказалось, Генрих, что вся элита состоит из одних безнадежных двоечников и алчных политических шулеров. А ответ был прост. Да, и в наши дни, как и в библейские времена, надо было в корне пресекать безответственный авантюризм, приводящий к катастрофам, сродни тем, что проносятся сегодня над нашей страной и чуть было не ввергли полтора миллиарда китайцев в разрушительную гражданскую войну. Эта бездарная элита задумала головы многим честным согражданам возможностью быстрого высвобождения от коммунистического рабства, пренебрегая ценным патриархальным опытом приобретения свободы через многолетние пустынные мытарства нескольких поколений».

Тиски нищеты, ломая хребет системы здравоохранения, образования, культуры, неумолимо выдавливали из РАН ее наиболее способных молодых ученых. С 1992 по 1996 гг. ОМРБ покинуло не менее одной трети научных сотрудников, большая часть из которых подалась в зарубежные научные центры, другие ринулись в мутные потоки нараста-

ющего отечественного бизнеса. Оставшаяся часть ОМРБ последовательно проходила через состояние шока брошенных на произвол высококлассных профессионалов, через оцепенение от задержек скудных зарплат, через ощущение ненужности вдруг современному российскому обществу фундаментальной науки и Академии наук, которую на протяжении почти трех веков так любовно пестовали от Петра Великого все первые лица России, не исключая большевиков.

Эти серьезные проблемы ВН настойчиво предлагал решать так: «Обстоятельства вынуждают нас отказаться от прежней системы воспитания научных кадров, так как оцепененная молодежь, за редкими исключениями, уезжает и, похоже, еще долгое время будет стремиться уехать в зарубежные научные центры, но ведь два последних года учебы в вузе и четыре-пять лет работы над диссертацией, то есть лучшие свои творческие годы, они будут дошлифовываться у нас. В связи с этим нужно максимально активизировать наши контакты с физмехом, более того, внедряться в учебный процесс своими лучшими специалистами. Расположение нашего института в Гатчине и прекращение целевого жилищного строительства в ПИЯФ не будет способствовать притоку молодых кадров. Поэтому надо внедряться и в школьный учебный процесс, обеспечивая высокий уровень знаний школьников по естественнонаучным дисциплинам, процесс, который позволит им успешно преодолеть вступительные испытания на физмехе и после его окончания поступить на работу в ПИЯФ. Успех такой интеграции будет зависеть от средств, которые необходимо зарабатывать для обновления оборудования и обеспечения работ в ОМРБ реактивами и материалами. Здесь надо эксплуатировать в первую очередь результаты наших прикладных исследований и предлагать к реализации их не где-то в московских кабинетах, а в нашем регионе, где нас хорошо знают. В частности, успехи ОМРБ в медицинской диагностике наследственных болезней кажутся наиболее перспек-

тивными в смысле их солидного финансирования властями Петербурга».

С 1997 года ВН упорно начал реализовывать эту схему, преодолевая инерцию Ученого совета ОМРБ. Было принято решение о создании на базе кафедры общей физики Политеха учебной группы физико-химической биологии, и на физмехе нам были выделены площади, на которых после переоборудования должны были расположиться лаборатории Ланцова и Казбекова, а также группа Фирсова с целью приобщения студентов на более ранних этапах учебы к работе в академических лабораториях. Для обеспечения целевого регионального финансирования наших работ ВН подготавливал совместную сессию Петербургского научного центра РАН и аналогичного центра РАМН, программа которой была согласована, и она должна была состояться в начале февраля 1998 года.

Для людей, хорошо знавших ВН, рассмотренные выше качества научного лидера, конечно же, не могли создать впечатления, что перед ними ученый-сухарь, занудливый книжник, так как у ВН эти качества были уложены в оболочку мягкого и доброго человека с веселым, взрывным нравом, жизнелюба, человека, жадного до общения с окружающими людьми. Общение это начиналось с проявления искренней радости встречи, как будто он расстался с вами не вчера, а, по крайней мере, год назад, и эта жажда распространялась не только на общение с хорошо знакомыми, но и с совершенно посторонними людьми.

Не раз бывало так, что после утомительных, плотных по графику встреч в московских командировках вечером мы, наконец, мерно покачивались в несущем нас домой поезде, и, когда до смерти хотелось спать, Фомичев обязательно затевал с попутчиками до глубокой ночи беседы на общежитейские темы, и от его всепроникающего низкого голоса не было никакого спасения. Утром на мое предложение все же на ночь вытаскивать иногда гвоздь из задницы, чтобы не с чугунными головами добираться до дома, он искренне воз-

мущался: «Как ты не понимаешь, что мы варимся в своем тесном интеллигентском мирке, совершенно не зная жизни и интересов других людей, так что такие встречи очень полезны».

Тонко чувствуя перепады настроения в лаборатории, а часто и для поднятия собственного настроения он, бывало, стремительно врывается в семинарскую комнату и с огоньком в глазах восклицал: «Ну что, братцы, закисаем?! А что мешает поднять настроение всем нам хорошо известным способом? Никто ведь еще не отменял мудрую народную поговорку: “Прежде чем усилиться, надо расслабиться!”». Перед большими праздниками он непременно будоражил наш организационный актив, и в результате общие застолья с интересными капустниками надолго создавали в ОМРБ атмосферу единения и легкости в наших трудовых буднях. И на всех этих мероприятиях он предлагал один и тот же тост, – тост неисправимого оптимиста: «Хорошая жизнь приближается!», – который в последние годы приобрел небольшое, но характерное добавление: «И все же, хорошая жизнь приближается!» Тост этот произносился, в отличие от прежних лет, с легкой грустью в глазах.

Природа, кроме известных качеств бесспорного лидера, одарила его обычной человеческой красотой, и, возможно, кому-то на женской половине нашего Отделения приходилось иногда тайно вздыхать по этому поводу, но все они, вне всякого сомнения, гордились тем, что их родное Отделение возглавляет такой породистый красавец, а не какой-то заморыш, как это часто бывает в такого рода заведениях, тем более что он всегда походя мог поднять настроение несколькими теплыми словами поддержки и не жалел собственного времени, если к нему приходили для длительной беседы в связи с всевозможными неурядицами в семье или на работе.

Мне часто вспоминается картина времен тридцатилетней давности: ярким солнечным днем иду мимо 7-го корпуса в свой отдел, издали навстречу появляется фо-

мичевская команда, стройно спешащая в столовую. Чуть впереди широко вышагивал ВН, коротко стриженный, в модной тогда черной рубашке с засученными рукавами, широко размахивая при ходьбе полусогнутыми в локтях руками. Кого же он напоминал? Ну, если добавить автомат на грудь, то будет, пожалуй, походить на голубоглазую бестию, хотя какая уж там бестия, когда даже насосавшегося крови комара он предпочитал не убивать, а лениво сгонять с руки. Но присутствовало в этом облике все же что-то военное, полководческое, рыцарское, да, да, верно, – командорское. Эта последняя краткая формула целиком вмещает в себя весь вышеприведенный подробный анализ сути ВН, ну а если рассуждения, преобразования завершаются красивой и краткой формулой, то это, как известно, верный признак правильного решения задачи.

Командорская суть ВН, похоже, имела глубокие наследственные корни. Он не раз рассказывал интересные эпизоды из своих традиционно старообрядческих семейных архивов, бережно хранившихся у тетушки Маруси, сестры отца. В стародавние времена род Фомичевых был рассыпан по свободным городам северо-запада Руси – от Владимира, Ладоги, Твери и до Новгорода Великого, смещаясь на Запад по мере распространения монголо-татарского мрака на горизонтах Родины, смертельно разьедавшего не успевшие окрепнуть славяно-византийско-скандинавские устои.

Когда в XIV веке татары приняли ислам и произошло их объединение с турками с целью грабежа Византийской империи с Востока, а с Запада усилился напор алчных варваров-латинян к богатствам той же Византии, стало очевидным, что когда будет покончено с Византией, все эти орды хлынут на просторы Руси. Поэтому на помощь своим Византийским единоверцам отправилось немало дружин русских воинов, и среди них большим числом оказались Фомичевы, служившие верой и правдой и простыми воинами на полях

сражений, и военачальниками в Константинополе, по примеру одного из своих прародителей – Фомы Славянина, который за пять веков до этого командовал одним из корпусов (славянским) византийской армии в Малой Азии в сражениях с хазаро-булгарскими кочевниками. Так продолжалось вплоть до 1453 года, когда головорезы султана Махмуда 11 Одноглазого овладели-таки вожделенным Царьградом, подвергнув его основательному грабежу и окончательному разрушению.

Путь домой оказался долгим – более 100 лет – и нелегким, пролегая через Македонию, Сербию, Чехию, Австрию в вязком противоборстве с османскими полчищами. Тем временем на родине московская власть предпринимала неоднократные попытки создания деспотической структуры управления по примеру ордынцев так, чтобы любой шорох во Пскове был хорошо слышим в Москве и каждый человек в государстве, невзирая на чины, должен быть безответным рабом Великого князя (Иван III, Василий, Иван IV), так что к началу XVII века их многочисленные противники затеяли смуту, грозившую полным распадом Русского государства: в Москве на троне уже восседали польские самозванцы, а по городам и весям мародерствовали их славные легионеры.

Именно на этом переломном для страны историческом моменте все Фомичевы собрались на берегах родного Волхова, прихватив с собой из дальних странствий в качестве подарков (генетических) выпуклые голубые германские глаза и западно-славянские носы с птичьей горбинкой. Долго ли, коротко ли, но целых три поколения Фомичевых по окончании Смуты жили в родных краях – не тужили да добром обростали, как вдруг грянули времена церковного Раскола, в основе которого лежали реформы патриарха Никона. И снова гонимая семья, оставшаяся верной церковным традициям предков, откочевала теперь уже на северо-восток – за Кострому. Только после грандиозных реформ Александра II Фомичевы смогли рассеяться между двух столиц, зимой

промышляя в них своим ремеслом, а лето отдавая собственным земельным наделам.

Последний бег из родных ленинградских и раменских гнезд был коротким, но необычайно тяжелым – во время войны 1941–1945 гг. Приютившая детей и женщин Фомичевых гостеприимная, но голодная Пермь могла разве что скромно кормить их жареными на трансформаторном масле картофельными очистками. Но вот, слава Богу, военные беды позади, и все питерские старообрядцы Фомичевы по воскресеньям традиционно общались у тетюшки Маруси на Ташкентской улице (между Заставской улицей и Московским райсоветом). Первое впечатление при общении будь-то с отцом, сестрой или двоюродными братьями ВН свидетельствовало, что ты имеешь дело с той же активной, даже агрессивной жизненной позицией, как-то удивительно сочетавшейся с мягкостью в контактах с другими людьми.

Нельзя не упомянуть о культуре еды, особенно праздничной еды старообрядцев. Фомичев довольно часто и смачно рассказывал о застольях у них дома или у тети Маруси, с перечислением такого количества разнообразных блюд, что мне порой казалось, что он по своей хорошей памяти просто дурит мне голову пересказом какой-то поварской книги дореволюционного издания. Но вот однажды, на заре нашего знакомства семьями, мы были приглашены на день рождения к Ирине Николаевне, сестре ВН. И, как это описывается в сказочных пирах, стол ломился от всякой снеди. Во-первых, это было очень красиво, но когда гости нащелбетались вдоволь после долгой разлуки и, поздравив именинницу традиционной рюмкой водки, принялись за еду, то это было уже не только красиво, но и божественно вкусно. В последних двух затасканных словах скрывались неуловимые тонкие ароматы приправ, которые призваны были производить тихую благодать в утробе, а не адский пожар, сопутствующий поглощению восточной пищи. Сравнение приблизительно такое же, как между тонкими запахами по-

левых цветов и грубыми эфирными садовых. Расходились по домам после такого застолья всегда с грустью – ведь следующего чревоугодного пиршества ждать придется еще целый год.

Упомянутая выше взрывная радость ВН при каждой дневной встрече с знакомыми, сотрудниками, по-видимому, была генетически закрепленным признаком: она одинаково бурно и обоюдно проявлялась и при встречах ВН с отцом на улицах, и при возвращении ВН домой после работы, которое превратилось в шумный ритуал. Все начиналось с радостных взаимных возгласов деда (ВН) и внучки Валечки («А куда это подевалась моя лучшая подружка Валечка?»), которая, прорываясь через других домочадцев, подносила деду его тяжеленные домашние тапки. Вслед за этим обнимали и висли на отце дочери-двойняшки (Катя – Маша) с пересказом отцу своих взаимных обид, накопившихся за долгий день, и, наконец, Светлана Семеновна, совершенно ошалевшая за день от семейной генетической фомичевской яростной активности.

ВН по-детски гордился известными всей стране именами старообрядцев: Д. С. Лихачевым, например, а с А. М. Панченко был просто хорошо знаком и нередко выпытывал у него многие интересные истории старообрядческой общины. Вообще-то ВН несколько заносчиво считал, что ни одно сколько-нибудь заметное событие в российской жизни не обходилось без активного участия его единоверцев. Кстати, их было довольно много в Российской империи – старообрядцем в России был каждый шестой православный, и это могло быть действительно хорошей закваской в целом для многих полезных начинаний. И может быть, сегодня именно эти дрожжи (духовная чистота и способность трудиться до седьмого пота) и нужны стране, чтобы, наконец, очиститься от нынешней скверны.

Зима 1997–1998 гг. выдалась на редкость мягкой, в пятницу 23 января мы шли с вечерней развозки домой по

ул. Гагарина, и перед тем как попрощаться ВН весело говорит: «Ну что, Андреич, будем считать, что проскочили эту зиму и не за горами мое любимое время года – лето. Вот проведем второго февраля эту выездную сессию, и, пожалуй, надо будет маленько подремонтировать в больнице свою язву и сердчишко». Воспитанный в строгих традициях старообрядцев, он практически никогда не заводил разговоров о собственных болячках, и эта реплика говорила о весьма серьезных его проблемах. На перекрестке мы расстались, и, задумавшись о чем-то своем, я смотрел вслед удалявшейся фигуре командора. Вот он сворачивает за угол своего дома и исчезает... совсем, навсегда. Ошибся ВН, не проскочили все-таки мы эту зиму – утром в воскресенье 25 января 1998 года его не стало.

Хоронили ВН по современному гражданскому обряду – с панихидой в актовом зале его родного института, и прощание с Фомичевым было столь многолюдным, что все желающие не смогли вместиться. Эта беда не случайно собрала так много людей, хотя многие из них за 35 лет его ПИЯФ'овской жизни не обмолвились с ним ни единым словом. Дело в том, что любая эпоха в каждом локальном пространстве (Гатчина, Орлова роща, ПИЯФ) отличается тем, что существуют не только ландшафтно-природные, архитектурные и технические ритмы, среди которых снуют увлеченные своим делом ученые, но и тем, что в этом научном людском муравейнике всегда есть несколько горячих точек, помеченных Создателем и ярким полетом ума, и высоким нравственным уровнем. Именно такими лидерами в недалеком прошлом были Сумбаев, Бреслер, Аронов, и вот теперь институт прощался еще с одним из этого ряда – Фомичевым. И повезли его далее в лютый мороз на старое гатчинское кладбище, что на улице Солодухина, и после заключительных прощальных слов похоронили мы нашего ВН, водрузив на его могиле временный старообрядческий деревянный крест, и осиротело побрели домой.

Время от времени я навещаю своего друга на месте последнего прощания, общаюсь с его сильным и добрым духом... Каждый раз я чувствую, что этот пяточок обустроен наскоро, не по патриархальной старообрядческой природе ВН, составлявшей при его жизни корневую основу этого кряжистого дуба. При наших частых домашних чаепитиях за полночь ВН, бывало, увлекался рассказами об особенностях старообрядческого уклада и способа жизни, иногда разительно отличавшихся от традиций позднего православия. «Вот ты говоришь, что тебе нравится русское церковное песнопение, – обращался он ко мне. – Но ведь оно мало чем отличается от холодного оперного пения, а вот если тебе доведется послушать церковную музыку старообрядцев, то сразу ощутишь, что песни эти рассчитаны не на подавление своим величием толпы, а входят в душу каждого прихожанина, чтобы утеплить, умягчить ее. Раньше эту простую и проникновенную музыку можно было услышать в Рогожской церкви, что при Рогожском старообрядческом кладбище в Москве, а сейчас, пожалуй, только в каких-нибудь редких записях». Ну уж если его понесло, то останавливать было бесполезно. «Ну, скажи на милость, зачем это золото на куполах, стенах и на окладах в современном православном храме? Цель одна: сделать человека расслабленным и подчиняющимся воле попов и золотого тельца. В настоящий храм человек должен входить, как в дом своих родителей после долгой разлуки, в ожидании доброго и теплого обращения, отогревающего затвердевшую в жестоком мире свою душу. Ну, вспомни хотя бы Рембрандта с его “Возвращением блудного сына” и всю эмоциональную атмосферу этого великого полотна».

После кончины моего друга я вновь и вновь возвращался к критериям истины, отражающим нравственное состояние общества, базирующегося в одинаковой степени на вере и на непреложных фактах. Эти размышления привели меня, в конце концов, в 1999 году к поискам в Москве того самого Рогожского храма в попытках разобраться на месте в

сути разных нравственных подходов. Это оказалось делом непростым. Семьдесят лет непрерывных изменений топонимики города сильно усложнили поиски. Многочисленные расспросы привели меня, наконец, на Заставу Ильича – достойное большевиков изменение консервативно русского названия – «Рогожская застава». Выхожу из метро на огромную площадь, в дальнем углу которой взметнулся храм Сергия Радонежского, а поближе к метро – золотоглавое краснокирпичное подворье какого-то богатого монастыря, втиснутого меж покосившимися двухэтажными купеческими домами. Таких подворий было раскидано во множестве по разным углам богатых Таганки и Лефортова.

Старообрядческое же кладбище со своими церквями было запрятано в нескольких кварталах от Рогожской площади, куда не доходил и дневной шум и грохот города. Старая часть кладбища со строго традиционными могильными крестами напомнило мне уголок солдатских захоронений времен Первой Мировой войны на русском кладбище в Праге: эти люди как шли по жизни и по войне стройными рядами, так и остановились в своем марше здесь навсегда, не нарушая стройности. Панорама кладбища просматривалась через кирпичную ограду в половину человеческого роста, которая протянулась на пару кварталов и завершалась выходом на площадь с тремя церквями. Первая из них поражала своей празднично расписной нарядностью от земли до макушек куполов: казалось, вот-вот эта плотно сбитая группа пустится в горделиво плавный перепляс. Вторая церковь представляет собой шатровый храм с одним куполом по центральной оси. Такое архитектурное решение было вынужденным – из-за притеснений со стороны современной православной церковной власти в конце XIX века: старообрядцам было разрешено поставить здесь только однокупольный храм. Третья церковь, наверное, не имеет аналогов по своей необычной форме. Построенная в 1906–1907 гг., она, скорее всего, отражала протестный вызов

непримиримой православной иерархии: она выполнена в виде прямоугольной в сечении башни с эклектичными элементами декора с преобладанием стиля модерн, призванными оживлять бронзового цвета мрачные стены храма. Принадлежность к культовому сооружению скромно выражали небольшие кресты по углам верхней площадки башни. Вход в эту церковь, где совершались ежедневные службы, представлял собой простенькую невысокую двустворчатую дверь. Внутри церкви в полумраке, слегка разбавляемом восковыми свечами, все стены были уставлены иконами в очень скромных окладах. Пространство церкви было разбито на два придела: один – для прихожан, второй – для исполнения служб. Невысокие приделы, разделенные между собой небольшим дверным проемом, создавали впечатление, что вы несете на своих плечах всю громаду мрачной башни. Я посетил церковь во время вечерней службы и долго вслушивался в доносившийся из дальнего придела необычный, доселе незнакомый перепев сильного, но негромкого мужского голоса и тоненького, спокойного женского пения. Купил свечку и по привычке направился к одной из икон, чтобы поставить свечу за упокой души раба Божьего Виктора, но тут же ко мне подошла бабушка прихожанка, справилась, имею ли я отношение к старообрядцам, а узнав о цели моего посещения храма, взяла из моих рук свечу, подошла к иконе и совершила нужную молитву. Не допускают старообрядцы к своим иконам иноверцев.

После ухода таких людей, как Бреслер, Фомичев, рядом с которыми мы ежедневно отогревались душой и воспламенялись разумом, нравственное пространство заполняется холодной тоской, которую не развеять никакими воспоминаниями их поступков, изречений. Нет, душа не приемлет отдельных фрагментов, а требует цельного воплощения нравственного поля командора, а так как это невозможно, то остается только протяжно и тоскливо выть своим внутренним голосом, глядя на холодную луну,

потому что ни одна живая тварь, от червячка до Его Величества Человека, за исключением волка, не смогла воплотить в живом музыкальном ряде сущностную ткань тоски.

Быстро пролетели десять с лишним лет, как не стало с нами Фомичева. Сегодня мы, его друзья и коллеги, посылно доводим до конца некоторые его начинания. Энергией Ланцова и Фирсова и с финансовой помощью наших сотрудников, работающих за рубежом, налажена и кипит научная жизнь в наших лабораториях, размещенных на территории Политеха, организован и учебный процесс на физмехе с участием наших ведущих ученых, а в Гатчине уже третий год мы готовим школьников по углубленной программе по математике, физике, химии и биологии, что помогает успешно выдерживать вступительные испытания на физмехе. Возвращаясь к веселому тосту ВН «Хорошая жизнь приближается!», неизменно произносимому на каждом застолье, который он никогда не комментировал, многим был непонятен смысл этих слов, так как налицо была умышленная недоговоренность фразы, которая полностью должна была звучать так: «Хорошая жизнь приближается нашими трудами!» – и символизировала одновременно и этапный отчет, и призыв к будущим успешным свершениям, но никак не сладостное ожидание светлого будущего, которое вот-вот нам пришлют из Кремля без каких-либо наших усилий.

Сегодня, в самую мрачную для науки пору, нам особенно важно понимать, что не надо паниковать и биться в истерику в ожиданиях жалких чиновных подачек, а надо генерировать серьезные крупные проекты, в которых были бы задействованы усилия нескольких лабораторий и которые были бы интересны для современных деловых людей, готовых вложить средства в настоящее дело. По существу, именно по такой формуле и обеспечивал ВН финансирование науки в ОМРБ в советское время: один или два крупных прикладных проекта обеспечивали потребности фунда-

ментальных исследований всего Отделения. Существующая же сегодня практика частных, мелких проектов означает медленную, но неотвратимую гибель каждой лаборатории в одиночку и всего прекрасного в недавнем прошлом научного коллектива под названием «ОМРБ».

*Август 2001 г. – сентябрь 2003 г.*



О Владиславе Александровиче  
Ланцове (1938–2008)



## **Жизнь в науке в поисках гармонии «Трех Р»: рекомбинация – репарация – репликация**

### **Воспоминания о В. А. Ланцове в год его семидесятилетия**

В осеннюю слякотную пору 1975 года на пути в научную библиотеку у корпуса 50 я столкнулся с высоким симпатичным незнакомцем, который заметно отличался от нашего гатчинского научного братства, обычно пренебрегающего своим внешним видом. Отличие его состояло в тщательно подобранной франтоватой одежде на европейский манер, в контрасте с которой была слегка семенящая китайская походка незнакомца. «Явно не наш человек», – автоматически отметил я, поеживаясь от сплошной дождливой мокроты. И все же лицо этого франта, примерно моего возраста, показалось мне знакомым. В памяти, правда, не всплыла какая-либо ситуация, связанная с только что промелькнувшим фигурантом, и я посчитал, что его аристократическое лицо могло врезаться мне в память где-то в конце 50-х – начале 60-х годов среди студентов, опьяненных политической оттепелью, бравших штурмом кинотеатры, чтобы попасть на фестивали английских, французских фильмов, на бельгийский культовый фильм «Чайки умирают в гавани», прорваться на концерты джазовой музыки блестящих ленинградских оркестров Гольдштейна и Усыскина, непременно побывать в БДТ на спектакле «Идиот» с участием Смоктуновского, Лебедева, Копеляна и успокоиться в прохладном Большом зале филармонии под тревожную музыку Густава Малера. Наконец, в ту пору на ежегодные научные конференции Института высокомолекулярных соединений стекались студенты – химики, физики Университета,

Политеха, Техноложки послушать лидеров полимерной науки – Бреслера, Волькенштейна, Кувшинского, Цветкова. Где-то в этом калейдоскопе и зафиксировала, видимо ранее, моя память этого осеннего пришельца в ОМРБ.

Следующая встреча с этим человеком состоялась в конце 1978 года на заседании Ученого совета ОМРБ, посвященном выдвижению на конкурс лучших работ ЛИЯФ, где среди прочих были выдвинуты цикл работ группы Ланцова по конъюгации у бактерий и работа моей группы по каталитическому окислению тиолов. Там и тогда мне стало ясно, что тот самый евро-азиатский аристократ имеет фамилию Ланцов. До этого момента мне приходилось слышать о Ланцове, как и об остальном выводке Бреслеровских учеников (Казбеков, Френкель, Саминский, Мосевичкий, Перумов, Кушев, Калинин, Крутяков, Кириллов, Фирсов), в частых беседах с моим другом Фомичевым в конце 60-х годов, который обычно тепло и с гордостью рассказывал об их достижениях. Для многих из нас, молодой гатчинской научной поросли, лаборатория Бреслера на Стрелке Васильевского острова казалась святилищем, где священнодействовали небожитель и 12 его учеников, причем ученики не просто восседали и слушали патриарха, а работали до иступления в поисках ответа на задаваемые природе вопросы – ценой чему явились, в частности, инфаркты у Ланцова и Фомичева при их тридцати годах от роду.

В начале 80-х годов мне приходилось часто навещать на Стрелке С. Е. Бреслера с отчетами по состоянию промышленных испытаний наших катализаторов окисления меркаптанов в нефтепродуктах, и тогда, наконец, появилась возможность поближе познакомиться с одной из лучших в стране лабораторий молекулярной биологии и биофизики. После нашего гатчинского раздолья поражала, прежде всего, необычайно старая лабораторная мебель, установленная здесь разве что во времена Шумахера и Ломоносова, в комнатах и коридорах паркет словно был разбомблен в последнюю войну немецкими асами – передвигаться было опасно,

не говоря уже о том, что надо было еще и работать. И вот в этом чистилище, в плотно накуренном чаду ловко и увлеченно хлопотали те самые ученики небожителя вокруг своих экспериментальных установок, нередко оригинальных и уникальных. И вдруг среди этого отчаянного беспорядка вы открываете дверь в 48-ю комнату и останавливаетесь, пораженные увиденным: большая комната уставлена новенькой удобной мебелью, под ярким светом дневных ламп красивые девушки в белоснежных накрахмаленных халатах внимательно рассматривают на чашках Петри результаты своих опытов, а вам навстречу по аккуратному залатанному полу выступает сам Ланцов с ослепительной голливудской улыбкой Кларка Гейбла. Слов нет, специфика работы с бактериями требует чистоты и соблюдения жестких условий по стерильности, но по всему было видно, что, переоборудуя комнату, не только этим руководствовался Владислав, но и горячей уверенностью в том, что только в такой крахмальной белизне можно приступить к пиршеству научного священнодействия, и не только в этой комнате, но и во всем Храме под названием Академия наук.

Из этого же времени вспоминается Зимняя школа 1982 года в Усть-Нарве по молекулярной биологии, последняя с участием С. Е. Бреслера. Наши школы в то время были весьма популярны – съезжалась молодежь со всей страны Советов, и число слушателей на них нередко переваливало за 500. Такую массу людей можно было разместить только благодаря предприимчивости братьев Носкиных – поселяли они всех, но без особых признаков комфорта. Небольшая комнатка досталась Фомичеву, Фирсову, Ланцову, Черноенко, Кириллову, мне, и мы принялись устраиваться, распаковывая баулы и выставляя на тумбочки приемнички, детективы, зеркальца и прочие нужные вдали от дома вещи. Ланцов приятно удивил и здесь: бережно достал из чемодана и установил на своей тумбочке фотографию жены в деревянной рамке с вензелями «а ля рококо». Пахнуло доброй уходящей стариной, в которой родители и близкие ждут от

вас не коротеньких телефонных переговоров, а писем, написанных убористым, до боли знакомым им почерком, как нетленное свидетельство душевного с ними общения. Владислав вел устойчиво здоровый образ жизни в эти школьные дни, не пропуская дневных лекций, совершал утренние и вечерние прогулки по Усть-Нарве, а если и участвовал в полудневных встречах с возлияниями, то не менял своего дневного распорядка. Более того, он часто совестил нас за беспорядочное времяпровождение. Однажды утром он поднял нас необычно рано, сообщив, что с нами на прогулку желает отправиться Семен Ефимович. Деваться было некуда, и мы гурьбой побрели за шефом, и были вознаграждены его блестящей лекцией-экспромтом о молекулярных основах иммунитета, за что отдельное спасибо потом воздавали Ланцову, принимая во внимание его настойчивое обращение к нашей совести.

Следующая наша школа состоялась тоже в Усть-Нарве через два года, но с нами уже не было Семена Ефимовича, школа эта была посвящена его памяти, и вступительную лекцию о творческом пути Бреслера провел В. А. Ланцов. Было видно, что он волновался, и не только в начале лекции, но и на всем ее протяжении, потому что так и не улеглась его боль от потери учителя по науке, учителя по жизни. Почему Ланцову выпала честь выйти на трибуну с этой лекцией, когда в бреслеровской гвардии были его старшие ученики – Казбеков, Саминский, Мосевичкий или его заместители по ОМРБ Фомичев и Кириллов? Видимо, потому, что у Ланцова оказалась необычайно высокая, более чем у других, степень ответственности перед личностью Бреслера, и это, наверное, чувствовали все ученики СЕ.

Тем временем ОМРБ возглавил В. Н. Фомичев, и после тщательного анализа наследства Бреслера он выходит на Ученый совет ОМРБ с предложением реорганизации научной деятельности в Отделении, вызванной наметившимся резким отставанием в использовании в исследованиях современного генно-инженерного методического арсенала. Для преодоле-

ния этого отставания требовались немалые валютные средства на соответствующие реактивы, приборы, оборудование. Необходимо было также привлечь кадры, имеющие опыт работы с новыми методиками. На удивление легко был решен вопрос с валютным финансированием, и в Отделение стали поступать импортные реактивы, оборудование. Параллельно решался вопрос организации новой структурной единицы в ОМРБ, целью которой должно было быть объединение усилий различных групп для внедрения новейших методов молекулярной генетики в практику биологического эксперимента. На руководство этим объединением рассматривались две кандидатуры – Ланцов и Калинин, причем первый из них по своему темпераменту, личным и профессиональным качествам больше склонен был к революционным способам решения проблем создаваемого подразделения, а второй – предпочитал медленный эволюционный путь развития ситуации. В тревожных требованиях скорейшего освоения новых методик была принята программа Ланцова, который и стал заведующим новой крупной единицей ОМРБ – молекулярно-генетического «колхоза», куда вошли почти 40 научных работников из групп Носкина (радиобиология и медицина), Филатова (клеточная биология), Шварца (молекулярная генетика человека) и Ланцова (молекулярная генетика прокариот). К 1986 году «колхоз» оформился в Лабораторию молекулярной генетики, из которой к началу перестройки постепенно выделялись группа радиобиологии и медицины, группа клеточной биологии и Лаборатория молекулярной генетики человека (ЛМГ), и к этому же времени определились и основные задачи ЛМГ – изучение молекулярных механизмов генетической рекомбинации (рекомбинационной репарации) ДНК у про- и эукариот.

Эти 4–5 лет были чрезвычайно напряженными с точки зрения выполнения поставленных перед «колхозом» задач, но в дирекции, куда с 1983 года входил и я, была уверенность в том, что Ланцов справится со сложным периодом становления коллектива. Кроме освоения генно-инженер-

ных методик для обеспечения собственных исследований, этот «колхоз» должен был стать рассадником передового опыта для других подразделений ОМРБ. Для этого надо было создать в Гатчине приемлемые производственные и минимальные бытовые условия для новой большой группы приезжающих ленинградцев, надо было договориться в Пушкино и направить туда на освоение вождеденных методик группу наших молодых специалистов, оговорить условия и пригласить на работу в ЛИЯФ готового профессионала из Москвы (из Института биоорганической химии). Первые не шапочные, а деловые контакты с Ланцовым убедили меня в том, что на сей раз оптимизм Фомичева был вполне оправдан – Ланцов буквально рвался в бой, ежедневно посещая с конкретными организационными вопросами каждого члена дирекции, и если в данный момент его не было в непосредственной близости с тобой, все равно чувствовалось где-то неподалеку его горячее дыхание. Удивляло в его манере то, что при очевидной его настырности у вас не возникало желания освободиться от его цепкого общения, и при этом он не был каким-то ловким хитрецом-физиономистом, читающим в начальственных глазах перемену настроения. Просто он был чрезвычайно искренним человеком, с которым было по этой причине легко общаться даже тогда, когда он ошибался, так как признавался он в своих ошибках тоже искренне и легко.

С другой стороны, удивляла легкость, с которой он мог, завершив колоссальную работу, практически перечеркнуть ее, если видел, что можно дело справиться совершенно иным, красивым и добротным способом, увлекался и, как носорог, впрягался в новую работу на целине. Так было с затеянным обустройством ЛМГ на корпусе 50, на что было потрачено время, нервы, но когда в Петербурге на площадях Педиатрического института было предложено расположить ЛМГ и лабораторию Шварца, Ланцов посчитал удачным расположить петербуржцев поближе к дому, сохранив одновременно на корпусе 50 гатчинскую часть своей лаборатории. Но



Выступление В. А. Ланцова на Ученом совете  
с докладом о создании ЛМГ. 1988 г.



В кругу коллег. Апрель 1999 г.

для реализации этого варианта потребовался год тяжелейших работ по реконструкции новых помещений, и это уже в самый разгар (развал) перестройки (1993 год). Спустя короткое время Ланцов и его ЛМГ стала закисать в медицинском окружении, в отсутствие обычного академического общения. И тут уже поспела идея Фомичева, заключавшаяся в том, что в условиях обнищания ПИЯФ (ликвидация жилищного строительства) следует заняться организацией сквозной системы подготовки кадров силами ПИЯФ, начиная от гатчинских школьников последних лет обучения до поступления их на физико-механический факультет и завершения их обучения на последних курсах в Гатчине или в петербургских наших лабораториях. С участием Ланцова эта идея уже после кончины Фомичева трансформировалась в конце концов в научно-образовательный центр «Биофизика» под руководством Ланцова при Политехническом институте. Но чтобы этот центр состоялся, понадобилось почти полтора года капитального ремонта и переоборудования бывшего общежития ЛПИ, и пик работ пришелся на август 1998 года с его дефолтом и безденежьем. Тогда кому-то из нас двоих пришла в голову нетривиальная идея обратиться к бывшим нашим сотрудникам, работавшим в то время за границей, помочь финансово в создании центра. И, что приятно, ребята откликнулись, и в тот сложный момент ремонтные работы были продолжены.

В феврале 1999 года первые гатчинские школьники посетили уже работающий центр «Биофизика», и тут, уже в который раз, Ланцов поражает меня в ходе этого визита. Приехали мы тогда со школьниками из Гатчины часов в 10 утра, Слава был уже в лаборатории, но какая-то часть сотрудников еще не подтянулась к месту своих трудовых подвигов. Пока ребята осваивались, разглядывая мудреное оборудование, Ланцов нервно ходил из комнаты в комнату с белым лицом. «Да разве можно проваливать такое важное мероприятие», – возмущался он. В тот момент я поражался повышенной нервной реакции Ланцова на обычную совко-

вую рутину, но позже я понял, что Слава загодя составил в уме своем картину первой встречи со школьниками, и вот из-за нерадения своих сотрудников эта благостная картина обречена была вот-вот рухнуть на его глазах.

В феврале 2008 года неугомонный Ланцов снова завел со мной разговор о лучшей доле для его лаборатории, которая по определению должна дышать благотворным воздухом академической науки, и такое место ему предлагают совсем рядом – через дорогу, в ФТИ, но с условием Ланцова, чтобы лаборатория оставалась в составе ОМРБ ПИЯФ. «Когда же ты, Слава, угомонишься?» – попенял его я тогда. Оказалось, что уже совсем скоро.

Многие важные и полезные для ОМРБ дела были доведены им до реализации, но на кафедре биофизики, которой Ланцов стал заведовать с сентября 2007 года, предстояло еще многое изменить. Обидное, почти десятилетнее противостояние кафедры и специальности «структурная биология – биофизика» на кафедре общей физики Политеха завершилось, наконец, объединением их в один коллектив, во многом благодаря усилиям Ланцова. За четыре года до этого предельно открытое изложение Ланцовым плана решительных изменений научной работы на кафедре не нашло поддержки у сотрудников, и тогда ланцовский революционный стиль был отвергнут, но растущая популярность среди студентов центра «Биофизика», где руками студентов решаются интересные современные задачи, склонила-таки кафедру на сторону Ланцова.

В целом, благодаря хлопотам Ланцова и его учеников в России и за рубежом, лаборатория достойно пережила самые тяжелые, надо надеяться, времена, так как перестройка, начавшаяся в стране, с одной стороны, позволила лаборатории установить тесное сотрудничество с такими зарубежными научными центрами, как Калифорнийский университет в Беркли (Prof. Alvin J. Clark), Хельсинский университет (Dr. Peter Engelhardt), Висконсинский университет в Медисоне (Prof. William R. Reznikoff, Prof. Michael M. Cox),

Лаборатория энзимологии CRNS, Франция (Prof. Raymond Devoret), Университет г. Осака (Prof. Hideuki Ogawa, Prof. Tomoko Ogawa, Prof. Seiki Kuramitsu) и Национальные институты здоровья США (Dr. Alex Strunnikov), а с другой стороны, приводила к оттоку ведущих сотрудников лаборатории в эти центры. Отрадно то, что в трудное для российской науки время эти сотрудники смогли реализовать себя и ряд научных проектов, начало которым было положено в ЛМГ.

С началом грантовой системы в нашей стране и для нашей страны за рубежом ЛМГ активно включилась в конкурс проектов, результатом чего было получение многолетних российских (Геном человека, РФФИ, Президиум РАН) и международных грантов (Howard Huges Medical Institute, США; Monbusho International Grant Support, Япония; Intas, Европа и FIRCA, США), которые позволили лаборатории сохранить активные позиции в науке.

Смелое и успешное развитие амбициозного проекта «Механизм взаимодействия ResA-подобных белков с одно- и двунитевыми ДНК в процессе рекомбинации» в конце 90-х годов привлекало пристальное внимание отечественных молекулярных генетиков, впрочем, как и высоких чиновников из Министерства науки: в конце 1998 года с инспекторским визитом в ПИЯФ прибыл вновь назначенный министр науки РФ М. П. Кирпичников (с 2006-го года – председатель ВАК), по первородству молекулярный генетик, ученик А. А. Баева. Главной головной болью министра была проблема строительства реактора ПИК, однако Кирпичников в первую очередь проявил живой интерес к состоянию исследований по ResA-белку, что для нас, администрации ОМРБ, оказалось приятной неожиданностью: в кои-то веки министр предметно обсуждает детали научного исследования – чудеса, да и только!

В пределах ОМРБ лаборатория тесно сотрудничает с лабораториями биофизики макромолекул, клеточной биологии и генетики эукариот. Часть лаборатории входит в состав научно-образовательного центра «Биофизика», организован-

ного ПИЯФ и Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом, и принимает участие в преподавании различных дисциплин.

В заключение несколько фрагментов из личных отношений, в которых для меня неожиданно открывались многие черты характера Ланцова. Весной 1998 года у меня возникли серьезные сердечно-сосудистые проблемы. Дело дошло до срочной госпитализации в связи с остро выраженной стенокардией покоя. Госпитализация завершилась рекомендацией консультации у кардиохирурга. По известной нашей дремучести в вопросах здоровья, да и из банальной трусости я решил пренебречь советом врача, но в свой очередной приезд в Гатчину ко мне пожаловал Ланцов и подробно и в красках рассказал, как здорово нынче делают операции аорто-коронарного шунтирования, так, что пациенты на третий день могут принимать любые горячительные напитки, и при этом никаких тебе болей или осложнений. Сообщил, что ему не составит труда попросить Алмазова прооперировать меня в его клинике. Обстоятельный разговор со Славой был полезным еще и потому, что он сам прошел через такую операцию в Америке в 1990 году и во многих деталях смачно рассказывал все особенности до- и послеоперационного периода, а сама операция в его рассказе была столь пустячным делом, что не стоило по таким мелочам и переживать. Его уверенный тон и ожидаемая необычайная легкость дыхания полной грудью после операции сделали свое дело, и я, по мнению моих домашних, недопустимо легкомысленно стал относиться к предстоящей операции. Слава навещал меня в больнице до и после операции, давал советы, как легче переносить связанные с ней неудобства, но на пятый день после операции, когда меня стали донимать сильные грудные боли, я напомнил ему: «Слава, что ж ты обманул меня?! Все говорил, что на третий день будешь как новый, без каких-либо намеков на боль, а я вот на пятый день загибаюсь от нее». – «Нисколько не врал я тебе, Анри, просто на четвертый или пятый день перестают колоть наркотики,

вот твои боли и проступают. А скажи я тебе тогда всю правду, так ты, перепугавшись, не согласился бы на эту операцию». Позже, перед отправкой в реабилитационный центр, он сопровождал меня своими советами, инструктируя, как с наибольшей пользой провести там время. Такая вот дружеская или братская забота. В последние годы, приезжая в Гатчину, он часто забрасывал мне всевозможные лекарства для облегчения моих сердечных проблем, а однажды даже одарил дорогим заморским слуховым аппаратом. Впрочем, я уверен, что такое участливое отношение у Ланцова было ко всякому человеку в его окружении: в ЛМГ всегда было два-три человека, которые по сложным житейским обстоятельствам поддерживались Ланцовым материально. Далее вспоминается предзащита первых дипломных работ наших целевых студентов, происходившая в ЛМГ, когда она располагалась еще на Лесном проспекте, и меня тогда удивило, какими по-отцовски добрыми и одновременно настойчивыми указаниями Ланцов поправлял своих птенцов, которые вскоре стали его сотрудниками.

Организаторские таланты Ланцова со всей очевидностью проявились к концу 90-х годов, поэтому, когда в ОМРБ после Фомичева в 1998 году шло бурное обсуждение, кому доверить пост нового руководителя Отделения, у меня не возникло никакого сомнения, что лучшим директором из существовавших кандидатов был бы Ланцов, но тогда частные, субъективные соображения (пережить малой кровью тяжелые для науки времена и т. п.) многих членов Ученого совета взяли верх над объективно полезным для ОМРБ активным способом действий, сторонником которых во все времена был Ланцов. В связи с моей открытой публичной позицией, готовой к обсуждению, на меня обрушились тогда такие потоки грязи, инициировавшиеся, видимо, людьми с явно ущербными душами, что в пору было полезать в петлю, и только благодаря Славе я в наших частых беседах медленно оттаивал и, наконец, снова приобрел душевное равновесие.

Феномен Бреслера – яркого ученого, интересного собеседника, блестящего рассказчика, конечно же, магнетически притягивал к себе его учеников. Большинство из них в общении с вами обильно приправляли свою речь тонкими шутками и острыми характеристиками Учителя, но мало кто так сосредоточенно углублялся в сложную суть личности Бреслера, как Ланцов. Обычно в суете жизни человек воспринимает свое окружение как внешний фон, в котором действует его эго, и мало кто вбирает в себя это окружение и делает его частицей своей собственной души. К таким редким личностям и относился Ланцов. Когда в наших гатчинских беседах речь заходила об Учителе, меня поражали его трепетные и серьезные выводы о тех или иных качествах СЕ, и чувствовалось, что в мыслях своих Владислав не перестает раскладывать по полочкам и анализировать свои наблюдения за теми или иными гранями этой магической личности.

И не случайно, что самый большой памятник своему Учителю в виде двух юбилейных капитальных сборников «Бреслеровских чтений» был сделан именно Владиславом Александровичем. Научные разделы этих сборников Ланцов предварял воспоминаниями учеников и коллег Бреслера, которым выпало в разные этапы его научного творчества состоять в тесных, а порой и в горячих контактах. Обратился он и ко мне с просьбой описать суть моего короткого (не более четырех лет), но очень интенсивного общения с СЕ в процессе промышленных испытаний катализаторов окисления меркаптанов, привлечших тогда внимание верховного академического начальства и союзного Министерства нефтепереработки. Воспоминания эти писались на редкость легко по причине яркости, многогранности рассматриваемого объекта, у которого при частых сменах настроения становилась более выпуклой истинная глубина и мощь этого человеческого явления. Познакомившись с моим текстом, Слава по телефону из Петербурга возбужденно принялся расточать похвалы: «Послушай Анри, голубчик, тебе удалось не только передать горячую атмосферу испытаний, но и ухватить

динамичный ритм бреслеровской речи, его фраз, а это очень непросто. Уверен, Анри, что тебе следует развивать в себе зачатки писательского ремесла – у тебя это должно получиться». Этими напористыми словами он действительно толкнул меня в эту интересную творческую область, в которой я и поныне пребываю временами.

Вообще говоря, знакомясь сегодня с различными воспоминаниями о Бреслере, наряду с незнакомыми и интересными фактами его биографии и характера, видишь и частые промахи этих опусов: мемуаристы эти либо топят вас в елейной хвалебной патоке, либо, пользуясь случаем, увлеченно судачат о делах своего прошлого на выигрышном фоне мощной фигуры Учителя. А он, как всякая неординарность, был, конечно, сложной личностью, разные, неожиданные стороны которой я узнавал в беседах с Ланцовым во время его последних наездов в Гатчину. В них чувствовалось, что Владислав готов вот-вот разродиться своим видением этой личности, и я думаю, что к столетнему юбилею Бреслера, 2011 год, он сделал бы нам этот подарок, в котором был бы не бестелесный холодный бреслеровский каркас, а близкий, теплый образ с его достоинствами и недостатками. Однако судьба распорядилась иначе.

В целом, по своей духовной конструкции Ланцов относился к тому личностному типу, который легко вбирает в себя красоту окружающего мира и так же легко растворяется во всеобщей гармонии природы, одинаково вовлекая себя в это взаимодействие независимо от того, занимают ли его в данный момент научные проблемы, слушает ли он дивную музыку, пытается ли постигнуть рукотворную красоту в живописи, архитектуре, скульптуре или источает свою доброту в доме своем на семью свою, где его окружали милые особы исключительно женского пола – жена, дочери, внучки. Видимо, не зря существует в народе примета, что у добрых мужчин рождаются только девочки. Вот эти хрупкие женщины и были ланцовской крепостью, которая зорко оберегала Владислава от наследственных сердечных проблем, и не их вина,

что беда в этот дом пришла неожиданно совсем с другой стороны: месяц запоздалой борьбы ослабленного организма с болезнью сопровождался невыносимыми муками, к которым были не готовы ни сердце, ни воля Ланцова: «Ну скажи мне на милость, Анри, зачем мне такая “жизнь”, это не то – это уже мучительный тлен». Он напрягает волю, чтобы четко отдать последние указания по оставляемой им лаборатории, и на следующий день к вечеру отправляется в лучший мир.



Зимняя пастораль. Январь 2008 г.

В настоящем эссе не ставилось задачи подробно останавливаться на анализе конкретных научных публикаций Ланцова, здесь больше внимания уделялось раскрытию его черт характера и иных качеств личности, благодаря которым и состоялся Владислав как ученый. Однако ниже приводится краткое изложение наиболее ярких этапов научного творчества Ланцова.

Владислав Александрович Ланцов пришел в молекулярную биологию в начале 60-х годов и был в лаборатории биополимеров среди первых физиков по образованию, которых Бреслер увлек из строгой физико-химии полимеров в изучение фантастических процессов, происходящих в живой материи на уровне тонких и многообразных взаимодействий биологических молекул. Хотя Бреслер и часто твердил своим ученикам, что в основе функционирования клетки лежат хорошо известные в физико-химии термодинамические и кинетические закономерности, разве что система слегка посложнее, но открывавшаяся красота и фантастичность биологических процессов у многих его учеников рождала подозрения, что все это не может осуществляться без Божественного вмешательства.

Ученическое вхождение Ланцова в совершенно новую для себя область происходило довольно быстро, и в 1965 году выходит его первая оригинальная работа в зарубежном журнале, посвященная проблемам образования и передачи по наследству фертильной хромосомы мужских штаммов кишечной палочки. Развивая эти исследования в области генетики бактерий, Ланцов глубоко внедряется в изучение механизма генетической рекомбинации при бактериальной конъюгации у штаммов кишечной палочки, в ходе которого были получены яркие и интересные результаты, опубликованные в 1967 году серией статей в журнале *Genetics*.

Вкратце, суть полученных тогда результатов заключалась в следующем: было установлено, что при конъюгации бактерий генетическая рекомбинация протекает на уровне двунитевых ДНК. Однако в некоторых случаях одонитевая ДНК донора, поступая в реципиентную клетку, не переходит в двунитевую защищенную форму, а подвергается эндо- и экзонуклеазной деградаци. Небольшие фрагменты донорной ДНК синаптируют с хромосомой реципиента и интегрируются в нее на уровне одной нити. При этом промежуточным продуктом рекомбинации будет гетеродуплексная ДНК. Последняя может частично корректироваться,

что приводит к образованию гетерогенного потомства эконъюгантов, которое состоит только из двух рекомбинационных генотипов, и величина гетерогенности – маркерспецифична. Интеграция ОН ДНК характеризуется высокой частотой рекомбинационных обменов и малым масштабом генной карты.

Ярким достижением периода 80-х годов следует считать результаты исследования механизмов эксцизии транспозонов из бактериальной ДНК. Тогда в цикле работ Ланцова с сотрудниками было показано, что, кроме основного механизма «проскальзывания матрицы при репликации», существует другой минорный путь, основанный на генетической рекомбинации по коротким последовательностям ДНК, фланкирующим транспозон.

Результаты достижений ЛМГ за последнее десятилетие (1998–2008 гг.) были подробно изложены Ланцовым на лабораторном сайте, и ниже приведены выдержки из обзора фундаментальных и прикладных исследований руководимой им лаборатории, написанного языком, вполне понятным даже не для слишком подготовленного читателя. Образно выражаясь, эти фундаментальные исследования последних лет можно было бы назвать финалом трехчастной симфонии Ланцова под названием «Рекомбинация, Репарация, Репликация», в которой торжественно звучит гимн этим магическим «Трем Р».

## **Результаты фундаментальных исследований**

### **Изучение молекулярных основ генетической рекомбинации у прокариот: гиперрекомбинация**

*(Отв. исп.: Д. М. Байтин и И. М. Бахланова)*

Гомологичная рекомбинация (ГР) – обмен фрагментами между гомологичными молекулами ДНК с образованием гибридной структуры. ГР привлекается клеткой в критиче-

ской ситуации, т. к. она способна использовать целостную гомологичную молекулу для репарации летальных для клетки двунитевых разрывов в поврежденной молекуле ДНК. Главным ферментом ГР является белок RecA, гомологи которого найдены повсеместно. Наши знания об этих рекомбиназах основаны на генетических, биохимических и структурно-функциональных исследованиях бактериального белка RecA из *E. coli*. Этот белок имеет два сайта связывания с ДНК. Первый служит для полимеризации белка на одонитевой ДНК (онДНК), что приводит его в рекомбинационно активное состояние; второй связывает двунитевую ДНК, участвует в отыскании гомологии, спаривании и переброске одной из нитей на первый сайт, где и возникает продукт рекомбинации – гибридная ДНК. Сравнительно низкая частота ГР определяется балансом сродства к онДНК у двух ДНК-связующих белков, SSB и RecA. Нарушение этого баланса в пользу RecA приводит к гиперрекомбинации.

Возникает вопрос, насколько гиперрекомбинация опасна для про- и эукариотической клетки, включая и клетки человека? В последних ГР многократно подавлена из-за многочисленных повторов в геноме, рекомбинация между которыми могла бы дестабилизировать его структуру. Вместе с тем, в отличие от прокариот, где основную роль играет RecA и ограниченное количество белков-помощников, в эукариотах, включая человека, действуют сложные специализированные белковые комплексы с участием RecA подобного белка Rad51, которые увеличивают мишень для повреждения рекомбинации в сторону ее гипо- или гиперактивности, что, в конечном счете, может дестабилизировать геном и вызвать озлакачествление клетки.

У бактерий, на первый взгляд, ситуация проще, но не менее загадочна. При остановке синтеза ДНК в результате повреждения ДНК возникает SOS-ответ клетки, спасающий ее за счет потери точности воспроизведения ДНК. SOS-ответ сопряжен с гиперрекомбинацией и гиперрадиорезистент-

ностью; последнее показывает уникальный феномен биокристаллизации белка RecA вокруг ДНК при повышенной радиации. Наконец, такой человеческий патоген, как синегнойная палочка *Pseudomonas aeruginosa*, обладает белком RecA с гиперактивностью. Случайно ли это? Где та мера гиперрекомбиногенности, которая усиливает репарацию (столь необходимую патогену в неблагоприятном окружении), но не приводит к дестабилизации генома и гибели клетки? Ответ на эти вопросы может дать исследование молекулярных основ гиперрекомбинации на простой бактериальной модели.

К настоящему времени мы показали:

1) Три события контролируют гиперрекомбинацию у бактерий: индукция SOS-функций, подавление системы коррекции неспаренных оснований в ДНК и изменение свойств белка RecA.

2) Гиперактивность белка RecA, измеряемая генетически, сопряжена с изменением его структурно-функциональных характеристик, сопряженных с:

– увеличением сродства белка к он- и онДНК;

– увеличением сродства первого, а не второго, сайта RecA к онДНК;

– увеличением скорости и эффективности вытеснения белка SSB с онДНК;

– способностью белка RecA инициировать рекомбинацию как с 3'-конца, так и с 5'-конца онДНК;

– ослабленной зависимостью от белков-помощников.

3) Даже замены отдельных аминокислот у RecA (точечные повреждения) могут приводить к гиперрекомбинации. Однако такие замены могут воздействовать разнонаправленно, улучшая одни и ухудшая другие основы многопараметрового явления гиперрекомбинации.

4) Хотя активация белка RecA сопряжена со структурными изменениями в относительном расположении его доменов, гиперактивация не связана с дополнительными изменениями структуры его филамента.

Подобный структурно-функциональный анализ, в конечном счете, и должен привести нас к пониманию биологических последствий гиперрекомбинации.

**Сравнительный функциональный анализ  
главного фермента гомологической рекомбинации  
в трех доменах живого**

(Отв. исп.: Д. М. Байтин, И. В. Бахланова,  
Д. Б. Червякова, Ю. В. Киль, Е. А. Глазунов,  
В. И. Шалгуев, О. К. Кабоев, Л. В. Юрченко)

RecA-подобные белки распространены повсеместно, т. е. во всех трех доменах живого: Bacteria, Archaea и Eukarya. В двух последних они называются RadA и Rad51, таким образом образуя суперсемейство RecA/RadA/Rad51-подобных белков. Функциональное подобие этих белков (при выраженных различиях первичной структуры) в том, что все они в присутствии АТФ образуют спиралевидный филамент на онДНК, который переводит белок в активное состояние и делает его способным спариваться с днДНК и производить обмен этой онДНК на себе подобную в днДНК.

Среди прокариот-бактерий мы изучаем уже упомянутые выше белки RecA из *E. coli* и *Ps. aeruginosa*; планируем начать работу с RecA из *Deinococcus radiodurans* как самого яркого представителя гиперрадиоустойчивых микроорганизмов.

Археобактерии, принадлежащие, как представляется, к наиболее ранним формам живого, содержат элементы как про-, так и эукариотической структуры генома. Белок RadA по своим биохимическим свойствам ближе к Rad51, чем к RecA. Особенность белков RadA из *Desulfurococcus amylolyticus* и *Pyrobaculum islandicum*, анализируемых нами, в том, что они должны работать при аномально высоких температурах, в условиях обитания их гипертермофильных хозяев. Нам удалось выявить две интересные особенности этих белков: 1) оба белка обладали двумя выраженными

модами АТФазной активности, до и после критической температуры (70–75°C); 2) белок из *D. amylolyticus* способен переносить нить ДНК даже при температурах плавления ДНК. Однако много вопросов, касающихся функционирования этих гипертермофильных белков и их псевдоаналогов (типа RadB), еще ждут своего решения.

Из белков Rad51 низших эукариот мы изучаем два: один из термотолерантных дрожжей *Pichia angusta* и второй из микроводорослей *Chlamydomonas reinhardtii*. Ожидаемая особенность первого в том, что он должен быть термотолерантным, как и его хозяин. Второй Rad51 оказался в окружении паралога, таких как Rad51B, Rad51C и др., т. к. микроводоросли, подобно высшим эукариотам, имеют слабую и достаточно сложно контролируруемую систему гомологической рекомбинации из-за наличия повторов в структуре их генома. Вместе с тем, они представляют собой более простой и биотехнологически ценный объект исследования.

**Канцерогенез: анализ профиля генетических повреждений при развитии раков желудочно-кишечного тракта; наследственные и спонтанные повреждения системы коррекции неспаренных оснований ДНК**

(Отв. исп.: О. А. Вострюхина, Т. А. Штам)

Исследования проводятся совместно с НИИ онкологии им. проф. Н. Н. Петрова МЗ РФ

Процесс канцерогенеза характеризуется накоплением необратимых изменений клеточного фенотипа, в основе которых лежат генетические изменения, сопровождающиеся клонированием эпителиальных клеток с новым генотипом.

В человеческих раках описаны разные виды генетической нестабильности, в числе которых повреждения системы коррекции неспаренных оснований ДНК (КНО), приводящие к возникновению опухолей с фенотипом микросателлитной нестабильности MSI (от англ. microsatellite instability). MSI встречается среди наследственных (наследственный не-

полипозный рак толстой кишки, или ННРТК), а также спорадических карцином, примерно в 10–15% колоректальных, желудочных раков и раков эндометрия. Микросателлиты обнаружены в кодирующих областях многих генов, репликация которых приводит к мутациям сдвига рамки считывания. Накопление таких изменений в рецепторах факторов роста, транскрипционных и проапоптозных факторах, мембранных белках, регуляторах клеточного цикла (кодируемых такими генами, как TGFBRII, BAX, E2F4, IGF1R, BLM, генами системы КНО hMSH3 и hMSH6) является основным молекулярным механизмом, с помощью которого клетки с MSI приобретают функциональные изменения с возможным онкогенным действием.

В последнее время появились данные, свидетельствующие о том, что в процесс патогенеза спорадических и наследственных раков желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и эндометрии с фенотипом MSI вовлечены также гены рекомбинационной репарации ДНК.

Субстратами рекомбинационной репарации являются двунитевые разрывы и одностранные бреши, возникающие в ДНК под действием, например, ионизирующего излучения. Система рекомбинационной репарации у человека состоит из двух взаимосвязанных ATM- и Rad51-ветвей. Многие гены, относящиеся к первой ветви, такие как гены RAD50+MRE11+NBS1 комплекса, отвечающего за узнавание двунитевых разрывов, ген BRCA1 и центральный ген ATM, содержат различные микросателлиты в экзонах или интронах последовательностей. Фактически повреждения системы КНО могут привести (через повреждения генов-мишеней) к нарушениям системы рекомбинационной репарации, что, в свою очередь, может повлечь за собой различные биологические последствия при прогрессии опухолей с фенотипом MSI.

Кроме того, следует иметь в виду тот факт, что для большого числа спорадических раков с MSI причиной дефектной работы системы КНО является гиперметилирова-

ние CpG-островков промоторного участка гена hMLH1. Поскольку метилирование не есть локальный процесс, то в него вовлекаются и другие онкосупрессорные гены. Например, показано, что в колоректальных раках с высокой вероятностью встречается гиперметилирование CpG-островков в промоторных областях генов p16 (ген ингибитора циклин-зависимых киназ), THBS1 (ген тромбоспондина 1) и некоторых других.

Эти данные позволяют расширить спектр возможных последствий, к которым приводят дефекты системы КНО, и заставляют при установлении генетической основы патогенеза таких опухолей вносить дополнительные маркеры.

В рамках данной работы проводятся исследования по установлению последовательности генетических или эпигенетических (например, нарушение метилирования определенных участков генома) событий, происходящих в эпителиальных клетках ЖКТ при прогрессии наследственных и спорадических опухолей.

**Исследования безматричного и праймер-независимого синтеза ДНК при помощи ДНК-полимераз и других белков метаболизма ДНК**  
(Отв. исп.: О. К. Кабоев и Л. А. Лучкина)

Вскоре после открытия ДНК-полимераз была обнаружена их способность катализировать синтез высокомолекулярных полинуклеотидов de novo без матрицы и без праймеров. Авторы этих наблюдений, сделанных в 1960–1970-е гг., пришли к заключению, что такая активность обнаруживалась благодаря загрязнению препаратов ДНК-полимераз другими ферментами или олигонуклеотидами. Возможно, поэтому долгое время эти работы не имели продолжения. Относительно недавно (1997–2000 гг.) две группы японских исследователей опубликовали цикл работ на эту тему. Первая группа показала, что ДНК-полимеразы из *Thermus aquaticus* и *Thermus thermophilus* способны синте-

зировать *de novo* высокомолекулярные поли d(A-T). Реакция имеет лаг-период около часа, во время которого образовывались олиго d(A-T)<sub>9-14</sub>, которые затем служили и матрицей, и праймером. Авторы подчеркивают, что такая активность есть только у ДНК-полимераз бактерий рода *Thermus*. После обработки препаратов ДНК-полимераз РНКазой А в высокой концентрации способность к синтезу исчезала.

Вторая группа опубликовала данные, согласно которым только полноразмерные ДНК-полимеразы I из термофильных бактерий способны катализировать синтез высокомолекулярных линейных двунитевых ДНК без праймеров или матриц. Реакция начиналась также после лаг-периода, после чего образовывались высокомолекулярные повторы различной последовательности, содержащие все четыре dNTP. Содержание Г/Ц зависело от температуры и других условий реакции.

При попытке улучшить систему однотемпературной амплификации фрагментов ДНК при помощи ДНК-геликазы (продукт гена *dnaB*) мы увидели образование высокомолекулярных продуктов без добавления праймеров и матрицы. Реакция также начиналась после лаг-периода около часа. Продукт образовывался только тогда, когда в реакционной смеси присутствовали и ДНК-полимераза и продукт гена *dnaB*. Контроль показал, что синтез ДНК происходил не за счет примесей олигонуклеотидов в реакционной смеси. Продукты реакции имели длину до сотен тысяч пар оснований, полностью гидролизовались ДНК-азой I, частично S1-нуклеазой и имели повторяющуюся А-Т богатую последовательность с 15% содержанием цитозина и гуанина. Возможно, белок *DnaB* мог служить неспецифичной матрицей для ДНК-полимеразы с помощью amino- и гидроксигрупп своих аминокислот, которые участвуют в расплетании ДНК. Не исключено, что необходимость 5'-экзонуклеазного домена для термофильных ДНК-полимераз обусловлена той же причиной.

В принципе, у бактерий, находящихся в стадии длительного голодания (их обычное состояние в природе), также

возможно образование повторов высокомолекулярной ДНК *in vivo*, которые могут служить материалом для эволюции и влиять на стабильность генома. По данным литературы практически в любых клетках есть фракция сателлитных ДНК с АТ-богатыми последовательностями. Мы предполагаем, что не только DnaB, но и другие белки со структурой «скользящего зажима» могут способствовать синтезу ДНК *de novo*. Последнее предположение было подтверждено безматричным и праймер-независимым синтезом ДНК в присутствии человеческого белка hPCNA.

## Результаты прикладных исследований

### ПЦР-диагностика генетических путей развития рака желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека

(Отв. исп.: О. А. Вострюхина и Т. А. Штам)

Исследования проводятся совместно с НИИ онкологии  
им. проф. Н. Н. Петрова МЗ РФ

Группа мутаций, определяющих развитие неоплазии (мутационный профиль), и наиболее вероятная последовательность их появления составляют генетический путь развития опухоли. Следствиями различия мутационных профилей опухолей являются разное течение онкологического заболевания и отличия в чувствительности опухолевых клеток к разным видам терапии, поэтому проблема выявления генетических путей развития злокачественных новообразований ЖКТ человека весьма актуальна.

К настоящему времени для злокачественных опухолей ЖКТ известны два основных пути – р53-зависимый и «мутаторный» путь. Первый характеризуется возникновением мутаций в генах APC, K-ras, DCC и р53. Мутации в гене р53 являются наиболее общими для злокачественных новообразований человека различной локализации. В случае раков ЖКТ они происходят на последнем этапе, перед развитием

инвазивных свойств опухоли и выявляются у 60% больных sporadическим раком данной локализации.

В норме белок p53 участвует в регуляции механизмов, отвечающих за сохранность клеточного генома, приостанавливая клеточный цикл в фазе G1 при повреждениях ДНК и иницируя их репарацию. Если степень повреждений слишком высока для эффективной репарации, белок p53 индуцирует программируемую гибель клеток – апоптоз. Клетки, несущие мутации в гене p53, неспособны предотвращать накопление повреждений ДНК при генерации, тем самым увеличивая темп мутагенеза, что, в частности, приводит к способности клеток оставаться жизнеспособными в необычном для них окружении и к метастазированию.

Основой мутаторного пути является выход из строя системы коррекции неспаренных оснований ДНК (КНО). Наряду с другими, эта репаративная система контролирует точность репликации ДНК, повышая ее на два порядка. Нарушение КНО приводит к появлению неспаренных оснований. Известной ошибкой ДНК-полимеразы является ее способность «проскальзывать» на повторяющихся буквах генетического кода, что приводит к делетированию или вставке части повтора. Делеция или вставка одного-двух нуклеотидов приводит к мутации сдвига рамки считывания. Система КНО исправляет различные, в том числе и такие, ошибки. Повреждения генов hMSH2 и hMLH1 системы КНО обнаружены у более 80% пациентов с наследственным неполипозным раком толстой кишки (ННРТК) и у 10–15% sporadических карцином толстой кишки, желудка, эндометрия и яичников.

Имеющиеся в настоящее время данные по механизмам воздействия химиотерапевтических препаратов на клетки опухолей показывают, что устойчивость к ним клеток – феномен сложный и многофакторный. Например, клетки с нарушениями функции системы КНО, как правило, устойчивы к  $\gamma$ -облучению, препаратам, содержащим платину,

таким как цисплатин и карбоплатин, алкилирующим и метилирующим агентам, ингибиторам топоизомеразы II (доксорубин и этопозид), 5-фторурацилу, но чувствительны к трансплатину, оксалиплатину и таксанам. Кроме того, изначально чувствительная опухоль может приобрести мультирезистентность к антираковым агентам после воздействия одного из них и фактически приобрести фенотип КНО-зависимой опухоли. Мультирезистентность обусловлена потерей клеткой способности к апоптозу, который является конечным звеном цитотоксического действия антираковых препаратов на клетку.

Чувствительность клеток с мутациями в гене p53 к цисплатину, оксалиплатину и трансплатину зависит от генетики конкретных клеточных линий, т. к. белок p53 находится в центре сложного регуляторного каскада и может косвенно модулировать чувствительность клеток к этим терапевтическим агентам. В то же время, чувствительность клеток к аналогу трансплатина – JM335 (образующему ДНК-платиновые аддукты с конформацией, отличной от конформации аддуктов, возникающих в результате действия цисплатина, оксалиплатина и трансплатина) гораздо более универсальна и не зависит от повреждений гена p53.

Поэтому ясно, что для выбора эффективной терапии рака важно уметь определять, с каким генетическим путем сопряжено развитие данного заболевания. Помимо этого, при рецидивах болезни необходимо проверять, не возникла ли в ходе лечения устойчивость к антираковым агентам.

Отсюда и определилась цель данного проекта, которая состоит в выявлении принадлежности опухолей ЖКТ к одному из двух основных генетических путей развития.

Для этого мы выбираем микросателлиты, наиболее чувствительные к дефектам системы КНО, и с их помощью анализируем клеточную ДНК на наличие микросателлитной нестабильности ее генома. Это позволяет выработать простую процедуру диагностирования пути прогрессии карциномы.

## **ПЦР-диагностика опасных бактериальных и вирусных инфекций**

### **1. Применение полимеразной цепной реакции в клинической диагностике и мониторинге лечения туберкулеза у детей (Отв. исп.: О. А. Вострухина)**

Исследования проводятся совместно с Отделением туберкулеза легких у детей НИИ фтизиопульмонологии МЗ РФ и кафедрой туберкулеза Педиатрической академии МЗ РФ

Эпидемическая ситуация по туберкулезу осложнилась в России в начале 90-х годов. К 2003 году численность еще увеличилась – более чем в 2 раза и в 1,5 раза возросла смертность. Главная проблема сегодня – большое количество не выявленных больных туберкулезом. Последние или из-за нежелания лечиться или из-за отсутствия ярких симптомов годами являются распространителями инфекции среди окружающих людей. В связи с этим ясно, какую роль играет своевременная диагностика туберкулеза.

Нами был разработан и апробирован высокочувствительный четырехпраймерный ПЦР-диагностикум туберкулеза «Амплитуб-К». Его применение позволяет в течение нескольких часов обнаруживать уникальные последовательности ДНК, специфичные для микобактерий туберкулеза (МБТ). По своей чувствительности (1–10 микробных клеток в реакции) ПЦР значительно превосходит бактериоскопические и даже культуральные методы выявления МБТ. К преимуществам этого метода относятся как скорость выявления инфекционного агента, так и чувствительность анализа, что особенно важно в случаях дифференциальной диагностики у абациллярных больных.

Использование этого ПЦР-теста в сопоставлении с клиническими данными позволило повысить качество диагностики туберкулеза, особенно при обследовании детей, больных неспецифическими заболеваниями легких и инфицированных МБТ. Кроме того, использование «Амплитуба-К»

дает возможность проводить мониторинг лечения разных форм заболевания.

Проект выполняется в сотрудничестве с Отделением туберкулеза легких у детей НИИ фтизиопульмонологии МЗ РФ и с кафедрой туберкулеза Педиатрической академии МЗ РФ.

## **2. Изучение динамики цитомегаловирусной инфекции и особенностей патогенеза заболеваний у реципиентов костного мозга с помощью количественной ПЦР**

*(Отв. исп.: Г. Р. Виноградская)*

Исследования проводятся совместно с кафедрой гематологии, трансфузиологии и трансплантологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова

Цитомегаловирус (ЦМВ) широко распространен во всех популяциях человека. По данным серологических обследований до 90% взрослого населения ЦМВ-серопозитивны. У здоровых людей первичная инфекция обычно либо асимптоматична, либо имеет мягкий характер. После первичной инфекции ЦМВ, как и другие герпетические вирусы, пожизненно персистирует в организме хозяина в латентной форме, периодически проявляя эпизоды реактивации. У иммунокомпетентных людей реактивация может клинически не проявляться, хотя инфекционный вирус может выделяться различными органами. Стратегия вируса, по-видимому, состоит в сбалансированных взаимоотношениях между вирусной репликацией и иммунным ответом хозяина. При иммуносупрессии организма у больных СПИДом, ЦМВ инфекция часто является причиной заболеваний с летальным исходом.

В ЛМГ ПИЯФ РАН разработан высокочувствительный ПЦР-диагностикум для определения количества ДНК ЦМВ в клинических образцах. В настоящее время проводятся исследования цитомегаловирусной инфекции (ЦМВИ) у ге-

матологических больных после трансплантации КМ. Аллогенная трансплантация КМ и гемопоэтических стволовых клеток является высокоэффективным методом лечения как наследственных, так и злокачественных гематологических заболеваний. Число выполненных пересадок растет с каждым годом. Чувствительный количественный мониторинг ЦМВИ особенно актуален для этой группы больных. Целью исследования является определение клинически значимых параметров инфекции: уровней и динамики вирусного груза при развитии инфекции и в ходе противовирусной терапии.

**Разработка однотемпературных методов амплификации нуклеиновых кислот и способов регистрации продуктов в закрытом формате и реальном времени**  
(Отв. исп.: О. К. Кабоев и Л. А. Лучкина)

LOOP (loop-mediated amplification) и RCA (rolling cycle amplification) – в настоящее время являются наиболее конкурентными способами однотемпературной амплификации фрагментов нуклеиновых кислот по сравнению с полимеразной цепной реакцией. Для упрощения этих методов мы пытаемся использовать олигонуклеотиды, способные к «саморепликации» и «самосборке» в циклические структуры. Кроме того, мы разрабатываем условия регистрации продуктов амплификации в закрытом формате и реальном времени.

**Избранные публикации В. А. Ланцова последних десяти лет**

Namsaraev E., Baitin D., Bakhlanova I., Alexseyev A., Ogawa H., and Lanzov V. (1998). Biochemical basis of hyper-recombination activity of *Pseudomonas aeruginosa* RecA protein in *Escherichia coli* cells. *Mol. Microbiol.* **27(4)**: 727–738.

Ланцов В.А. (1998). Репарация ДНК и канцерогенез: универсальные механизмы репарации у про- и эукариот и

последствия их повреждения у человека. *Молекулярная биология* 32(5): 1–16.

Vinogradskaya G.R., Drabkina M.G., Stukova M.A., and Lanzov V.A. (1998). Quantitative PCR for monitoring of cytomegalovirus infection therapy. *J. Microbiol. Methods* 30: 244.

Вострюхина О.А., Никифорова И.Ф., Штамм Т.А., Канторов С.Л., Тутаев К.Ю., Шумаков А.Р., Комиссарова С.В., Калиновский В.П., Васильев С.В., Ковалев В.К., Пожариский К.М., Ланцов В.А. (1998). Микросателлитная нестабильность генома в клетках спорадических и наследственных карцином желудочно-кишечного тракта. *Вопросы онкологии* 44(5): 509–514.

Вострюхина О.А., Никифорова И.Ф., Штамм Т.А., Канторов С.Л., Ковалев В.К., Васильев С.В., Пожариский К.М., Ланцов В.А. (1998). Повреждения гена рецептора типа II трансформирующего фактора роста TGF- $\beta$  и микросателлитная нестабильность генома в клетках карцином желудочно-кишечного тракта. *Вопросы онкологии* 44(6): 667–671.

Goryshin I.Y., Miller J.A., Kil Y.V., Lanzov V.A., Reznikoff W.S. (1998). Tn5/IS50 target recognition. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95(18): 10716–10721.

Lanzov V.A. (1999). Gene targeting for gene therapy: prospects. *Mol. Genet. Metab.* 68(2): 276–282.

Виноградская Г.Р., Драбкина М.Г., Стукова М.А., Киселев О.И., Ланцов В.А. (1999). Количественный конкурентный ПЦР-диагностикум для мониторинга цитомегаловирусной инфекции и противовирусной терапии. *Молекулярная биология* 33(5): 898–904.

Kil Y., Baitin D., Masui R., Bonch-Osmolovskaya E., Kuramitsu S., Lanzov V. (2000). Efficient strand transfer by the RadA recombinase from the hyperthermophilic archaen *Desulfurococcus amylolyticus*. *J. Bacteriol.* **182(1)**: 130–134.

Spies M., Kil Y., Masui R., Kato R., Kuji C., Ohsima T., Kuramitsu S., Lanzov V. (2000). The RadA protein from a hyperthermophilic archaeon *Pyrobaculum islandicum* is a DNA-dependent ATPase that exhibits two disparate catalytic modes, with a transition temperature at 75°C. *Eur. J. Biochem.* **267(4)**: 1125–1137.

Bakhlanova I.V., Ogawa T., Lanzov V.A. (2001). Recombinogenic activity of chimeric recA genes (*Pseudomonas aeruginosa/Escherichia coli*): a search for RecA protein regions responsible for this activity. *Genetics* **159**: 7–15.

Глазунов Е.А., Киль Ю.В., Ланцов В.А. (2001). Два типа термозависимости гомологических рекомбиназ у Archaea. Свойства рекомбиназы из *Desulfurococcus amylolyticus*. *Доклады РАН* **379(5)**: 1–4.

Chervyakova D., Kagansky A., Petukhov M., Lanzov V. (2001). [L29M] Substitution in the interface of subunit-subunit interactions enhances *Escherichia coli* RecA protein properties important for its recombinogenic activity. *J. Mol. Biol.* **314 (4)**: 923–935.

Lanzov V.A. (2002) Hyper-recombination in *Escherichia coli* with and without SOS response, in the book “Recent research development in DNA repair and mutagenesis”, eds. M. Ruiz-Rubio, E. Flexandre-Duran, T. Roldan-Arjona, Research Signpost, Kerala, p. 21–38.

Ланцов В.А. (2002). Рекомбинация, репарация и репликация: взаимосвязь и взаимозависимость. В сборнике

«Молекулярная генетика, биофизика и медицина сегодня», ред. В.А. Ланцов: изд. ПИЯФ, с. 27–42.

Шалгуев В.И., Киль Ю.В., Юрченко Л.В., Ланцов В.А. (2002). Термозависимость главного белка гомологической рекомбинации Rad51 у дрожжей *Hansenula polymorpha*. Доклады РАН 387(5): 1–3.

Lanzov V.A., Bakhlanova I.V., Clark A.J. (2003). Conjugational hyper-recombination achieved by derepressing the *lexA* regulon, altering the properties of RecA protein and inactivating mismatch repair in *Escherichia coli* K-12. *Genetics* 163: 1243–1254.

Baitin D.M., Zaitsev E.N., Lanzov V.A. (2003). Hyper-recombinogenic RecA protein from *Pseudomonas aeruginosa* with enhanced activity of its primary DNA binding site. *J. Mol. Biol.* 328: 1–7.

Штам Т.А., Вострюхина О.А., Гуляев А.В., Пожарисский К.М., Ланцов В.А. (2004). Генетические повреждения в ходе прогрессии наследственного неполипозного рака толстой кишки. Доклады РАН 395: 69–74.

Штам Т.А., Вострюхина О.А., Гуляев А.В., Пожарисский К.М. и Ланцов В.А. (2004). Генетические повреждения в ходе прогрессии наследственного неполипозного рака толстой кишки. Доклады РАН 395: 126–131.

Вострюхина О.А., Штам Т.А., Мохова Н.В., Чепик О.Ф., Гуляев А.В. и Ланцов В.А. (2004). Уровень микросателлитной нестабильности и мутации гена *p53* в карциномах желудочно-кишечного тракта человека. *Эколог. генет.* 4: 22–28.

Shalguev V.I., Kil Y.V., Yurchenko L.V., Namsaraev E.A., and Lanzov V.A. (2004). Rad51 protein from the thermo-tolerant yeast *Pichia angusta* as a typical but thermodependent member of the Rad51 family. *Eukaryotic Cell* **3**: 1567–1573.

Kil Y.V., Glazunov E.A., and Lanzov V.A. (2005). Characteristic thermodependence of the RadA recombinase from hyperthermophilic archaeon *Desulfurococcus amylolyticus*. *J. Bacteriol.* **187**: 2555–2557.

Шалгуев В.Г., Кабоев О.К., Сизова И.А., Хегеман П. и Ланцов В.А. (2005). Идентификация белка Rad51C из *Chlamidomonas reinhardtii*: рекомбинационные характеристики. *Молекулярная биология* **39**: 112–119.

Ланцов В.А., Вострюхина О.А. (2005). Диагностика злокачественных опухолей толстой кишки с помощью молекулярно-генетического анализа фекальной ДНК. *Вопросы онкологии* **51(2)**: 167–172.

Kil Yu.V., Glazunov E.A., and Lanzov V.A. (2005). Characteristic thermodependence of the RadA recombinase from the hyperthermophilic archaeon *Desulfurococcus amylolyticus*. *J. Bacteriol.* **187**: 2555–2557.

Kaboev O., Luchkina L., Shalguev V., Andreichuk Y.U., Kulikov V., Kozarenko A., and Lanzov V. (2006). Improved RecA-assisted fluorescence assay for DNA strand exchange reaction. *BioTechniques* **40**: 736–738.

Baitin D.M., Bakhlanova I.V., Kil Y.V., Cox M.M., and Lanzov V.A. (2006). Distinguishing Characteristics of Hyper-rec RecA Protein from *Pseudomonas aeruginosa* acting in *Escherichia coli*. *J. Bacteriol.* **188**: 5812–5820.

Petukhov M., Lebedev D., Shalguev V., Islamov A., Kuklin A., Lanzov V., and Isaev-Ivanov V. (2006). Conformational flexibility of RecA protein filament: transitions between compressed and stretched states. *Proteins: Str. Fun. Genet.* **65**: 296–304.

Ланцов В.А. (2007). Гомологическая ДНК-трансфераза RecA: функциональные активности и поиск гомологии рекомбинирующими ДНК. *Молекулярная биология* **41 (3)**: 467–477.

Baitin D.M., Bakhlanova I.V., Chervyakova D.V., Kil Y.V., Lanzov V.A., and Cox M.M. (2008). Two RecA protein types that mediate different modes of homologous recombination. *J. Bacteriol.* **190(8)**: 3036–3045.

Тимофеев А.В., Алексеева Л.Н., Мацко Д.Е., Чепик О.Ф., Ланцов В.А. и Вострюхина О.А. (2008). Молекулярно-генетический и иммуногистохимический анализ карциносарком органов женской репродуктивной системы. *Вопросы онкологии* **54(1)**: 47–52.

Vostryuhina O.A., Shtam T.A., Gulyaev A.V., Pozhariski K.M., and Lanzov V.A. (2008). Genetic reconstruction of one hereditary nonpolyposis colorectal cancer history with multiple initiations of the disease. *The Open Enviromental and Biological Monitoring Journal* **1**: 43–47.

Karelov D.V., Lebedev D.V., Suslov A.V., Shalguev V.I., Kuklin A.I., Islamov A.Kh., Lauter H., Lanzov V.A., and Isaev-Ivanov V.V. (2008). Large-scale structure of RecA protein from *Deinococcus radiodurance* and its complexes in solution. *J. Phys: Condens. Matter* **20**: 104215 (7 pp).

**Всего В. А. Ланцовым в соавторстве было опубликовано около 160 научных статей.**

Для коллег, встречавшихся с Ланцовым не за рабочим лабораторным столом, а на семинарах, ученых советах, совещаниях и частных беседах на работе, совершенно выпадали из обсуждения его интересы и устремления вне стен лаборатории. Такой уж был его природный такт, что даже в тесном общении он не нагружал собеседника деталями своей личной жизни. У него всегда хватало интересных тем для общения с вами, и он тонко чувствовал и никогда не переходил грань, за которой вы можете потерять интерес к деталям, не имеющим отношения к вашему конкретному делу. В результате, сегодня вы вдруг обнаруживаете, что совершенно не знакомы с его внеслужебным проведением времени, как и о его увлечениях времен студенчества. Лишь из рассказа Ирины Никитичны Златиной – супруги Владислава Александровича – можно заключить, что в домашней, семейной обстановке градус его активности ничуть не падал – и здесь та же страсть и предельные нагрузки свидетельствуют о неистощимой жажде жизни в любых ее проявлениях. Впрочем, обратим внимание читателя к ее рассказу:

*«Мы познакомились 14 мая 1969 на концерте Миши Диктера в Большом зале Филармонии. Разговорились, да так и проговорили 39 лет, Слава был хорошим собеседником и рассказчиком. После того, как их, студентов, перестали гонять на стройки и целину, он со своими друзьями стал ходить в походы. Где он только ни был! И в Карелии, и в Сибири, и в Крыму, и на Кавказе. Он любил байдарочные путешествия, потом переключился на плоты. Это много интереснее и опаснее. Зимой они с Фирсовым и компанией на лыжах объезжали Хибины, летом топали по горам с тяжелыми рюкзаками. Я наслушалась много забавных историй про эти походы. У Славы была способность в любой ситуации, даже трагической, увидеть что-то смешное или парадоксальное. Это делало его рассказы интересными и живыми. Замечу, что герои его рассказов, друзья, зачастую не замечали того, что видел он, и даже удивлялись, слушая его. Конечно, были и другие темы для разговоров. Слава очень любил свою ра-*

боту. Умел популярно рассказать о сложных биологических явлениях, и я, как сказку, слушала рассказы о конъюгации у *E-coli* K12. Он много говорил о лаборатории, о событиях, застольях, разных дискуссиях. В конце концов за эти годы у меня создалось впечатление, что я тоже сотрудник лаборатории. На недавнем юбилее Розы Абрамовны Граевской я могла присоединиться к ней и Андрею Тимковскому при обсуждении событий дней минувших. Такие это были приятные и веселые воспоминания! В лаборатории Бреслера была особая атмосфера – это и интерес к науке, и преданность делу, и высокий интеллектуальный уровень сотрудников, и их абсолютная порядочность. Слава часто повторял, что он благодарен судьбе, которая занесла его еще студентом в лабораторию Семена Ефимовича. В другом месте я стал бы совсем другим человеком, говорил он. Шефа он обожал. Портрет Бреслера всегда висел дома над его письменным столом. Смерть СЕ он очень тяжело переживал.

После нашего знакомства мы уже ходили в походы вместе – и в одной лодке, и по горам с ледниками и осыпями. У меня тоже был опыт подобного отдыха, но с ним это было особенно интересно. Славик всегда помогал в трудную минуту, т. е. действительно был готов уступить «место в шлюпке и круг». После инфаркта такие тяжелые путешествия пришлось прекратить, но мы каждое воскресенье ходили в однодневные походы. То пойдем из Вартемяг в Токсово, то из Комарово в Ушково. Обошли все окрестности, а летом в деревне – все ближайшие леса и болота. Слава, правда, никогда не отдыхал два дня в неделю. В субботу он обычно работал: правил статьи, свои и чужие, диссертации, писал отзывы. Летом удавалось его от этих занятий отвлечь. Он брал в руки топор, пилу и молоток. Перестраивал и строил разные сооружения на участке, оформлял внутренние интерьеры. Все делал сам, а мы с девочками всегда помогали. Иногда звали на помощь деревенских мужиков. Те работали вместе с ним, но всегда ворчали: «Ишь, что придумал. Так не делают!»

*Потом, правда, всегда признавали, что получилось хорошо. А все потому, что у Славы была фантазия и хороший вкус. Он неплохо рисовал и мечтал, выйдя на пенсию, сесть к мольберту. Мы даже купили краски и холсты...*

*Я сейчас даже удивляюсь, как у него хватало времени читать книги, ходить в филармонию, на все интересные выставки. А ведь мы ничего не пропускали. А как он любил кино! Однажды в середине 60-х он после ночного эксперимента шел домой по Петроградской стороне и по дороге заходил во все кинотеатры. Посмотрел 5 фильмов. Пришел домой к вечеру. Мне казалось, что нет американского или французского фильма, которого бы он не видел. Слава знал законы жанра. А посему наши фильмы, за редким исключением, не любил. Они казались ему слишком тягучими. Я почти все фильмы слышала в пересказе, не могла поздно вечером ничего смотреть. Но мне всегда было интересно, в его пересказе фильм был лучше, чем на самом деле.*

*Все это было только что. И вот уже все по-другому...*

*Говорят, что жизнь – миг, но мне так не кажется. Моя жизнь была длинной, интересной и счастливой».*

Столь же яркое впечатление о студенческой поре Ланцова и первых годах его работы под руководством С. Е. Бреслера остается после знакомства с тонкими заметками наблюдательного Андрея Леонидовича Тимковского:

*«16 октября исполнилось бы 70 лет Владиславу Александровичу Ланцову. К несчастью, он не дожил до своего юбилея 4 месяца. Особенно горько говорить об этом мне, его ровеснику (я старше его всего на 133 дня) и однокашнику. Мы учились в одной группе на Физмехе в ЛПИ (кафедра физики изотопов) и были знакомы, следовательно, с 1 сентября 1955 года. Тогда он был для меня просто Владик, а потом на всю жизнь – Слава.*

*В 17 лет он обладал милой полудетской полнотой (вызывавшей иногда наши достаточно добродушные шутки) и заразительным смехом, часто почти без повода. И уже тогда он был, ничего специально для этого не делая, центром нашей*

группы. Не зря мы все настояли, чтобы он стал комсоргом группы. А на Физмехе комсомольская жизнь была живой и интересной. Когда мы поступили в ЛПИ, на Физмехе секретарем факультетского бюро комсомола был Володя Назаренко. Это уже о многом говорит.

В 1960 году Слава пришел на диплом в лабораторию Семена Ефимовича, а до этого, как и я, разделял на кафедре какие-то изотопы. Он быстро и легко вошел в генетику бактерий, хотя эта легкость далась, конечно, большим трудом. Но ведь тогда оказалось, что генетика и молекулярная биология интереснее даже ядерной физики, а СЕ, увлекшись сам, сумел увлечь и нас. Мы слушали яркие лекции Семена Ефимовича, а еще ходили в Университет слушать лекции М. Е. Лобашева и выполнять дрозофилиный практикум.

Слава начинал с довольно простых вопросов генетики бактерий, исследуя проблемы образования и передачи фертильной хромосомы мужских штаммов кишечной палочки. Успеху этой работы поначалу способствовала обширная коллекция штаммов, которые Семен Ефимович, используя богатые личные связи, привез из Америки, получил от Жакоба, Месельсона и еще из многих мест. Из Америки же, в частности от Левинталя, он привез и массу интересных идей. Слава был хорошим учеником, но при этом «взрослел» в науке чрезвычайно быстро. Мне трудно сейчас привязать это к конкретным годам, но он постепенно стал известным в нашей стране, а потом и за рубежом специалистом в молекулярной генетике бактерий. Достаточно проследить эволюцию его научных интересов. Половой процесс у бактерий, мобилизация «мужской» хромосомы, транспозоны и механизмы их вставки и эксцизии, рекомбинация, белки рекомбинации, белок RecA, молекулярная диагностика инфекций и онкогенеза. В знаменитую эпоху «Трех Р» он был уже самостоятельным и ярким исследователем, уже сформировал группу, защитил докторскую диссертацию. Помню их с Семеном Ефимовичем яростные споры (оба были людьми темпераментными). Вот сцена: СЕ: «Слава, вы не хотите понять, что я хочу вам сказать!» – С.: «Нет, Семен Ефимо-

вич, это вы не хотите понять, что я хочу вам сказать!!!». К чести обоих, особенно СЕ, ярость спора не сказывалась на всегдашних отношениях.

При всем том Слава отнюдь не был «научным анахоретом». Его хватало и на книги, филармонию, песни Окуджавы и других авторов, вечера поэзии, походы – короткие (на праздники) и длинные (в отпуск). Многие из нас, его однокашников, уже обзавелись семьями и подшучивали над ним, бессемейным и бездетным. Но он долго выбирал и, как оказалось, сделал удачный выбор, сейчас уже обогнав почти всех нас по числу внуков. И когда его, еще молодого, в самый разгар научной работы, публикаций, новых идей хватил инфаркт, рядом с ним была Ира, и это, я уверен, было для него спасением и тогда, и позднее. Откуда инфаркт? Может быть, из-за крепкого кофе, который он тогда поглощал неимоверно. Еще он в выходные дни азартно играл в баскетбол (в нашей лаборатории тогда модное увлечение) – может быть, из-за этого? А может быть, и тут была своя генетика?

Юношескую округлость Слава утратил довольно быстро. Хохотал реже, хотя по-прежнему всегда заразительно. Мог порычать на своих подчиненных. Но постепенно в нем из просто яркого, заражающего своим обаянием и эмоциональностью живого человека проявился настоящий лидер, созидатель.

Свою группу и учеников Слава нашел и создал сам. Никто не принес ему лабораторию «на блюдечке». Он создал в нашем Отделении новую сильную лабораторию молекулярной генетики, быстро завоевавшую мировой авторитет. Он установил контакты с японскими (Ogawa, Kitagizi) и с американскими (Cox, Reznikoff) исследователями, он ездил в командировки и отправлял за границу своих сотрудников, работал не только по отечественным, но и по международным грантам. Не его инициативе обязана своим созданием новая специальность «Структурная биология» на физмехе, но по большей части именно ему обязан своим существованием и своей успешной работой основанный по этой специальности научно-образовательный центр «Биофизика». В 2001 и в 2006 годах Слава

*совершенно героически организовал и провел две научные конференции в память С. Е. Бреслера, ставшие событиями в молекулярной биологии («Бреслеровские чтения» к 90-летию и к 95-летию СЕ), и осуществил издание докладов.*

*Наконец, реорганизацию физмеховской кафедры биофизики, нашей «alma mater», славной и разделением изотопов, и очисткой вакцин, и многими яркими выпускниками, но трудной и проблемной в последнее время, затеял именно Слава. Затеял и победил, хотя преодолеть ему пришлось очень многое. Он стал заведующим кафедрой, где объединились и прежняя биофизика, и структурная биология, но как мало, оказалось, отведено ему времени! Слава дал такой толчок, что благодаря ему и центр, и кафедра сейчас на подъеме. Наша задача – этот подъем поддержать и развить, и это будет лучшей памятью Славе.*

*И еще взгляд вперед. Уже скоро наступит 2011 год, год 100-летия Бреслера. Славы нет с нами. И уже мы все вместе должны провести Третьи Бреслеровские чтения так, чтобы они были достойны памяти Славы Ланцова».*

Неуловимые детали ланцовского деликатного стиля общения с сотрудниками своей лаборатории угадываются в словах Ольги Альбертовны Вострюхиной – старшего научного сотрудника ЛМГ:

*«Я пришла в лабораторию Владислава Александровича Ланцова (ВА) в апреле 1996 года. А дело было так: накануне, около четырех часов дня мне позвонил Фирсов Леонид Михайлович, сказал, что со мной хочет поговорить Слава Ланцов и передал ему трубку. ВА в первую очередь спросил меня, почему я в будний день дома в такое время. Я объяснила, что работы на кафедре нет. Тогда он спросил, не хочу ли я поработать в его лаборатории в свободное время. Я ответила, что работать мне страсть как хочется, и на следующий день прилетела в лабораторию, что располагалась на Лесном проспекте. Здесь я была неожиданно и приятно поражена тем, что в лаборатории горел яркий свет, сутился разный ученый народ, и я увидела, что люди здесь, в это тяжелое время, когда многие не знали,*

*что их ждет завтра, живут, а не выживают! Нельзя было не попасть под обаяние ВА – этой удивительной личности, который, конечно, был мозгом, душой и сердцем этой лаборатории. Его энергии хватало на десяток молодых научных сотрудников, и так оставалось до конца его жизни. Именно тогда ВА определил мою научную жизнь на много лет, предложив мне работу по канцерогенезу, которая до сих пор остается моей любимой работой. Тема исследования была связана с последствиями для человеческого организма нарушения функционирования системы коррекции неспаренных оснований ДНК. Тогда-то я и узнала, что ВА является «человеком трех Р» – рекомбинации, репарации и репликации, что наиболее полно отражает его научные интересы. Были и другие интересы, связанные, например, с диагностикой вирусных и бактериальных инфекций, к которым он подключал и меня; в последние годы его сильно увлекла структурная биология, но все же «три Р» были всегда во главе угла.*

*Наиболее полно проявились его незаурядные качества ученого и организатора в создании Центра биофизики. Это его энергия, его стратегическая инициатива позволили собрать под одной крышей на 6-ом этаже на ул. Хлопина сотрудников шести лабораторий ОМРБ ПИЯФ и создать из них коллектив единомышленников; организовать учебный процесс, вовлекая в него сотрудников еще почти десятка институтов города. А как он заботился о том, чтобы всем было удобно и комфортно, чтобы сотрудники и студенты чувствовали, что это их второй родной дом: туалеты, душ, разнообразная посуда, диван для тех, кто приезжает из Гатчины и хочет поработать. Он очень заботился о том, чтобы молодежь не была голодной, зачастую принося с собой для них разнообразную еду. А уж если надвигался какой-то праздник, типа Нового года, ВА загодя, чуть ли не за месяц начинал приносить деликатесные продукты; даже если бы никто больше ничего не приносил, стол все равно был бы обеспечен. ВА был очень демократичен: мог вести задушевные беседы не только с профессорами, но и с любым студентом или с уборщицей.*

*Когда же ВА стал еще и заведующим кафедрой биофизики, вообще стало непонятно, как это все можно совместить – такое мог только он! Конечно, жаловался, что не успевает работать – под работой он всегда понимал в первую очередь научную деятельность, – однако понимал, что объединение кафедр есть насущная необходимость, а ВА всегда был человеком долга и чести, и если брался за что-то, всегда доводил задуманное до конца. ВА сам был максималистом во всем – делать, так делать – и не терпел халтуры в других.*

*Трудно писать – слишком свежи еще воспоминания, и не сгладилась боль утраты. Вспоминаю еще последние дни жизни ВА. Мы с ним до этого работали над статьей по канцерогенезу, и 17 июня пришел ответ от рецензента, нужно было срочно внести некоторые коррективы. Три последние дня жизни ВА работал над этим дома, так как тяжелый недуг не позволял ему быть на своем любимом рабочем месте, и мы общались по телефону и электронной почте. В тот день ВА позвонил мне и тоном, не терпящим возражений, сказал, что все мои «дела» отменяются, и мы будем работать только над статьей. Так оно и произошло, причем, львиная часть этой работы была проделана тогда Ланцовым. Последнюю правку я послала ему 20 июня, в 14.45. Спустя некоторое время Ирина Никитична по телефону сообщила мне, что ВА себя плохо чувствует, и мне следует отправлять статью без его правки. Статью я отправила, а около 17 часов мы узнали, что Ланцова Владислава Александровича не стало. Эта наша с ВА последняя статья вышла в августе 2008 года, и воспринималась она как-то сиротливо, так как его уже не было с нами, его сотрудниками, коллегами, друзьями, но в душе каждого из нас добрый и требовательный ВА всегда будет продолжать занимать достойное место».*

Ко всему хорошему, доброму люди привыкают быстро, и эти проявляемые кем-то качества в устоявшемся коллективе кажутся совершенно естественными, уместными и само собой разумеющимися, и только по реакции людей других

коллективов на носителя этих качеств вы вновь проникаетесь достойным уважением к своему коллеге. В ходе основательных контактов с издательским отделом ПИЯФ при работе над сборниками «Бреслеровские чтения» Ланцов покориł сотрудников отдела как своим природным аристократизмом, так и увлеченностью, с которой работал над огромным материалом сборников. С деталями этого творческого общения с Ланцовым знакомит нас Елена Юрьевна Оробец – редактор издательского отдела ПИЯФ РАН:

*«Это была наша последняя встреча, только никто тогда себе этого представить не мог...»*

*Владислав Александрович был так же доброжелателен и приветлив, лишь бледнее, чем обычно, и в глазах затаилась грустинка. В тот момент подумалось: видимо, устал человек, давно не был в отпуске, да и, помимо всего прочего, немало сил ушло на подготовку нового сборника «Бреслеровских чтений». Ланцову книга – это чувствовалось – понравилась, он держал ее в руках, как бы взвешивая все те усилия, что были затрачены прежде всего им самим как редактором-составителем. Уже был получен долгожданный тираж, и теперь Владислав Александрович тревожился, все ли авторы своевременно получают положенные им отдельные отпечатки статей. Удостоверившись, что все в порядке, он бросил на прощание фразу, значение и смысл которой осознались, увы, позже... «Если будем живы, через пять лет будем готовить «Бреслеровские чтения-III», – произнес он задумчиво. Потом мы еще несколько раз перезванивались, в трубке звучал его какого-то удивительно мягкого тембра голос. А потом пришло это страшное известие, повергнувшее всех нас в шок. Никто не мог поверить в случившееся, нами, суетой издательских дел озабоченных, осталось незамеченным, что он очень болен. Сильный, мужественный человек, он держался стойко.»*

*В моей электронной почте хранится последнее письмо от Владислава Александровича, в котором он с неизменной внимательностью поздравлял наш отдел с пасхальными празд-*

никами. Эту прощальную весточку удалить не поднимается рука...

Мы знали, что Владислав Александрович – доктор биологических наук, профессор, что им создана при ОМРБ ПИЯФ лаборатория молекулярной генетики, что он руководит научно-образовательным центром «Биофизика», что область его пристального интереса состоит не только из трех «эр» – рекомбинация, репарация и репликация, имеющих бесспорно важнейшее значение в молекулярной генетике. Ведь, как считал академик Андрей Сахаров, большие неожиданности могут принести исследования в области физиологии и биофизики, в области регуляции жизненных функций, в медицине... Все так, но работа над двумя сборниками «Бреслеровских чтений», выпущенными с объяснимым пятилетним интервалом, показала, что Владислав Александрович со всей присущей ему ответственностью готов довести до конца и такое нелегкое дело, как составление сборника. Не раз он признавался, какие трудности пришлось преодолевать, чтобы вовремя получить от авторов статьи, плюс объемная переписка, требования к оформлению, да мало ли неожиданностей возникает на этом пути.

И, к счастью, были моменты удивительного общения с Ланцовым – человеком необыкновенного обаяния, интереснейшим собеседником. Всегда уравновешенный и неторопливо-спокойный в высказываниях, Владислав Александрович вдруг преображался: в глазах вспыхивали смешинки, с отменным чувством юмора он вспоминал какие-то эпизоды из студенческой жизни, из жизни лаборатории Бреслера. И всегда с поразительной теплотой отзывался о своих студентах-аспирантах, судьбой которых искренне был озабочен. Ему безумно нравилась в «Бреслеровских чтениях-II» настоящая находка, когда ряд воспоминаний о Семене Ефимовиче Бреслере весьма уместно дополнили сохраненные в памяти благодарных учеников высказывания, сродни афоризмам, самого СЕ. Ланцов их подбирал, расставлял в определенном порядке, присылал спешно по почте новые, потому что был уверен – это интересно!

*...Время, известный лекарь, еще не успело заврачевать эту рану. Да, редает особая когорта – истинных интеллигентов в науке, беззаветно преданных своему делу, глубоко порядочных, оставляющих яркий след в этом мире, где они, как вспышка во мраке».*

Из собранных и изложенных здесь материалов о Владиславе Ланцове видно, что за полвека его жизни в науке сделано очень много, и надо было обладать лихорадочной активностью героев Достоевского, чтобы везде и во время успеть в вечно сыром Петербурге делать и добро людям, и раздвигать горизонты в проблемах «Трех «Р», и забираться вместе с друзьями на снежные горные вершины. Эта ланцовская активность удивительным образом сосуществовала в душе его с философской созерцательностью героев Льва Толстого, открывавшей ему необычайную красоту мироздания во всех ее проявлениях.



Из истории ОМРБ



## Первые впечатления о РБО

Трескуче морозным днем февраля 1966 года я вышел из автобуса на площадь перед филиалом ФТИ, расположенным в Орловой роще Гатчины. Время было обеденное, и навстречу мне гурьбой валил народ – кто в столовую, а кто и в Гатчину. Мне повезло: тут же из встречного потока меня окликнул однокурсник, Гена Лемешко, которого я, конечно же, засыпал вопросами о возможном приложении сил в молекулярно-биологическом направлении института. Он что-то зашептал мне на ухо, когда мимо нас проходил все еще молодой человек с восточным скуластым лицом и мягким, романтическим взглядом, одетый в выходящую из моды черную шапку-пирожок. Это был Олег Игоревич Сумбаев, для сотрудников института того времени – просто Олег Сумбаев, и встретили мы его на следующий день после защиты докторской диссертации, первой докторской диссертации с момента образования филиала ФТИ.

На территории института, пройдя по Каминкерштрассе мимо главного Физического корпуса, я свернул к корпусу 50, где располагался Радиобиологический отдел. Тогда вход в РБО был не со стороны фасада с парадной лестницы, а скромно располагался во флигелечке по соседству с вивариумом. Вхожу в небольшой предбанник, жарко натопленный трамвайной печкой и с густым парафиново-восковым запахом. У окна за столом восседал поблескивающий старомодными очками-кругляшами в железной оправе колоритный пышноусый дед Майор (это не прозвище, а настоящая фамилия деда), облаченный в полосатую косоворотку. Этот старик веселого нрава по вечерам любил петь на рабочем месте, в поддании – очень громко, и никогда не сидел без дела,

всегда приносил с собой на работу какое-нибудь рукоделие, чаще всего мастерил из цветных листочков, бумаги и воска искусственные цветы на продажу.

Дальше, прикрыв за собой дверь предбанника, прохожу в коридор цокольного этажа, и тут из ближайшей двери на меня выходит огромная кавказская овчарка. При малейших моих попытках двинуться по коридору в любую сторону раздается грозное рычание лохматого зверя. Этот сюрпляс друг против друга продолжался минут пять, пока на очередной рык кавказца из той же двери не появился любопытствующий хозяин собаки – Марк Левитин, спасший меня от дальнейших нервных издержек. Изложив цель моего приезда, я попросил его показать и рассказать о функционирующих лабораториях РБО. Картина зимы 1966 года была такой: основательно развернулась и плодотворно работала лаборатория радиационной генетики под руководством И. А. Захарова, была полностью сформирована группа научной дозиметрии (рук. Л. Н. Постников) для обеспечения работ на реакторе ВВР-М лаборатории радиационной биологии (рук. А. Г. Свердлов), находящейся на стадии формирования, комплектовалась группа органического синтеза (рук. С. А. Грачев), главной задачей которой был синтез новых и традиционных радиопротекторов для изучения в РБО механизмов химической защиты организма от действия радиации – модным в то время в мире направлением в биологии. Существовала также группа молекулярной биологии как часть лаборатории биополимеров под общим руководством С. Е. Бреслера, но большая часть гатчинцев продолжала работать тогда в ленинградской части лаборатории, и только с появлением в 1967 году в РБО энергичных С. В. Кириллова и В. Н. Фомичева экспериментальная работа в этом подразделении закипела. Прогулка с моим коллегой С. А. Грачевым по рабочим помещениям отдела показала, что на начало 1966 года было установлено общее технологическое оборудование (вытяжные шкафы, лабораторные столы), а в грязной части – уникальное специфиче-

ское оборудование для работы с радиоактивными веществами вплоть до 1 класса радиационной опасности, но тогда было совсем плохо с многопрофильным лабораторным техническим оборудованием. По всем этажам грязной части сновали солдаты из стройбата, завершая отделочные работы. В 1966 – 1967 гг. практически завершился процесс наполнения РБО кадрами. В это же время из филиала института физиологии (Колтуши) была переведена в РБО лаборатория радиационной цитологии (рук. О. В. Малиновский).

В основном же РБО пополнялся выпускниками кафедр биофизики ЛПИ, биофака и химфака ЛГУ, ЛТИ. В конце лета 1966 года в мужском по сути монастыре (особенно это бросалось в глаза в столовой института) под названием «Филиал ФТИ» появился большой выводок симпатичных молодых выпускниц вузов Ленинграда. По дороге между 7 и 50 корпусами приятно было повстречать облаченных в модные серенькие костюмчики Свету Коннову (в замужестве Ковальцова) и Тамару Пушкареву, принаряженных в яркие платица Надю Никанорову и Зину Карабанову и всех других наших молодых и энергичных коллег и помощниц. При их появлении в столовой унылая казарменная атмосфера всегда украшалась всплесками галантности. В связи с серыми костюмами вспоминается один забавный случай тех лет. Как-то поздней весной, отобедав, выхожу из столовой института, разминувшись в дверях с упитанным курчавым субъектом в сером костюме. На подходе к РБО вижу, как из парадного входа корпуса появляется этот же человек. Признаться, я был в одинаковой степени ошеломлен этой дьявольщиной и озадачен своим психическим здоровьем. С этими мрачными мыслями ходить пришлось недолго: вечером того же дня мне навстречу по коридору корпуса шли два однойцевых близнеца в тех же одинаковых костюмах, шумно пикируясь смачными одесскими оборотами. Конечно же, это были братья Носкины.

Подводя итоги первых пяти лет становления РБО, можно отметить, что лаборатории отдела представляли собой остро-

ва, довольно далеко отстоящие друг от друга, но на каждом из них шло накопление интеллектуальных сил, которые со временем превращают ремесленников в мастеров – профессионалов. В это время творческие межлабораторные контакты были довольно редкими. Главной темой гатчинской симфонии РБО было установление механизмов действия радиации на живую материю и химической защиты против этого действия от уровня биологически важных макромолекул до генетических последствий у прокариотических и эукариотических организмов. Над этим архипелагом гатчинских лабораторий РБО где-то высоко парила мощная лаборатория небожителей на Стрелке Васильевского острова, возглавляемая суровым Громовержцем – блистательным Бреслером. Действительно, в Ленинграде, а возможно, в СССР лаборатория биополимеров была тогда самым сильным коллективом, работающим в области молекулярной биологии.

На втором этапе развития РБО (1970–1977 гг.) стержневая радиобиологическая проблема – химическая защита организмов высших от действия ионизирующего излучения (лаб. А. Г. Свердлова) – постепенно исчерпала себя из-за низкой эффективности радиопротекторов, в качестве которых в мире было использовано огромное множество химических соединений. В частности, эффект защиты мышей, крыс, собак от действия нейтронного излучения не превышал экспериментальной погрешности. В других лабораториях на более низком уровне организации живой материи различные виды ионизирующего излучения стали все больше использоваться в качестве инструмента воздействия на клеточные популяции с последующим исследованием фундаментальных клеточных процессов репарации, рекомбинации, репликации. В качестве одного из итогов такой работы здесь можно назвать монографию Л. М. Грачевой и В. Г. Королева «Генетические эффекты распада радионуклидов в клетках», изданную в 1977 году. На это время приходится и завершение изящной работы по созданию способа получения противогриппозной вакцины, основы которого разрабатывались в лабораториях

С. Е. Бреслера. Надо сказать, что под учительской дланью Семена Ефимовича в его лаборатории постепенно выросла в матерых ученых группа сотрудников 35–40 лет, которая была расположена к свободному творческому полету. Организовать для них необходимые рабочие площади и кадровое обеспечение можно было только на просторах гатчинского РБО, тем более что Фомичев и Кириллов, понимая необходимость притока свежей крови в РБО, открыто и настойчиво обсуждали эти вопросы в лаборатории биополимеров. Среди первых десантников, перебазировавшихся в Гатчину, можно назвать В. Л. Калинина, В. М. Крутякова, Л. А. Носкина, несколько позже к ним присоединился и Л. М. Фирсов. На середину 70-х годов приходится становление наших Зимних школ по молекулярной биологии. Очень быстро, благодаря высокому авторитету С. Е. Бреслера среди биологов и организационной хватке братьев Носкиных, наши школы стали заметным событием в живом общении самых видных молекулярных биологов страны с начинающей свой путь в науке молодежью. В пору максимальной популярности на наши школы слеталось около 600 участников.

К 1977 году стала очевидной необходимость воссоединения нашего биологического архипелага в единый материк для решения комплексных проблем биологии с основательным привлечением бурно развивающегося арсенала молекулярно-биологических методик. Для консолидации творческого потенциала наиболее способных сотрудников отдела на межлабораторных программах прежде всего нужна была сильная, авторитетная власть. В апреле 1977 года отдел, теперь названный Отделом молекулярной и радиационной биофизики, возглавил Семен Ефимович Бреслер. Он вкуче со своими домочадцами долго сопротивлялся страстным аргументам своих помощников – Фомичева и Кириллова, – но в конце концов сдался. Окунувшись с головой в научные проблемы лабораторий отдела, он неожиданно для себя обнаружил немало талантливой молодежи в гатчинских лабораториях ОМРБ, и было видно, что расширение круга

научного общения благотворно действует на нашего патриарха. Конечно же, польза была обоюдной: к встрече с СЕ молодежи приходилось готовиться, чтобы быть на достаточно высоком и интересном для СЕ уровне. Вольно или невольно присутствие СЕ сказывалось и на повседневной экспериментальной работе сотрудника, потому что он выбирал СЕ себе в самые строгие критики.

Это время было знаменательно еще и тем, что именно тогда возникли первые контакты с медицинскими диагностическими и терапевтическими проблемами. Началось это увлечение с попыток с помощью модных тогда липосом осуществлять адресную доставку в клетки, органы необходимых соединений, лекарств. Этим делом днями и ночами увлеченно занимались вулканоподобный Е. И. Шварц, его коллега по медицинскому цеху О. А. Розенберг и мотор многих прикладных начинаний ОМРБ Л. А. Носкин. Пройдя хорошую школу практической медицины и впитав, как губка, новости молекулярных методов в медицинской генетике, Шварц в начале 80-х годов, когда еще не была создана методика полимеразной цепной реакции, предлагал проводить диагностику наследственных болезней очень трудоемким, но единственно возможным тогда способом через создание К-ДНК-овой библиотеки генов человека.

В 1983 году после кончины С. Е. Бреслера ОМРБ возглавил В. Н. Фомичев, и проведенная ревизия разных сторон нашей жизни установила, что если в ближайшее время не овладеть бурно развивающимся арсеналом молекулярно-генетических методик, то мы будем отброшены на задворки современной биологической науки. Для их постановки нужны были зарубежные реактивы и практически полная замена устаревшего оборудования. На все это требовалась валюта – много валюты. И тут нам несказанно повезло: по заказу 3-го Главного управления при Минздраве СССР мы подрядились выполнять целевую работу, по которой нам на протяжении пяти лет было выделено почти миллион долларов. И можно сказать, что мы прямо с колес осваивали и новую технику, и

новые генно-инженерные методики. Вскоре грянуло начало эпохи ДНК-диагностики на основе реакции ПЦР, и здесь нам еще раз повезло: ключевой фермент для этой методики – термофильная ДНК-полимераза – незадолго до этого был выделен О. К. Кабоевым в достаточно больших количествах поначалу для других целей. В отделе явно недоставало специально ориентированной на новые молекулярно-генетические методики лаборатории. И такая лаборатория срочно создается в Гатчине под руководством В. А. Ланцова, в нее была также включена группа молекулярной генетики человека (рук. Е. И. Шварц). Ланцов с его обостренным чувством ответственности за людей, с ним работающих, и за дело, которым они занимаются, был наиболее подходящей фигурой для руководства лабораторией численностью почти в 30 человек. Еще при давних посещениях лаборатории биополимеров наблюдалось, что группа Ланцова там выглядела как-то по-особенному: сотрудники подтянутые, одетые в отутюженные белоснежные халаты, каждый за своим новым лабораторным столом, на котором аккуратно разложен инструмент, вдумчиво ставят эксперименты. На этом фоне казалось, что сотрудники других групп лаборатории могут делать свою работу на любом квадратном метре, будь то лестничная площадка или лабораторная мастерская. Не исключено, что такой стиль работы группы диктовался необходимостью соблюдения стерильности, но, похоже, не только этим. По стечению благоприятных обстоятельств ОМРБ оказался первым в стране академическим институтом, где была освоена и широко использована методика ПЦР. Более того, молекулярно-диагностические достижения группы Шварца привлекли внимание руководства Минздрава СССР, и в ОМРБ пожаловал с визитом зам. министра А. А. Баранов, с которым подробно обсуждались планы создания во всех регионах страны центров для молекулярной диагностики наследственных и инфекционных болезней. Всем этим планом, однако, не суждено было сбыться из-за последовавшей перестройки, распада СССР и повального обнищания Акаде-

мии наук. С начала перестройки и до сего дня ОМРБ покинуло около 60 молодых научных сотрудников, что стало не меньшей бедой для нашей науки, чем только что перечисленные.

В годы после Великой Отечественной войны в Ленинграде каждый отреставрированный собор, дворец, просто дом воспринимались как праздник. Сегодня мы совершили полный круг и снова находимся среди руин, к сожалению, не только физических, но и нравственных. Ну, и куда же ты поведешь нас дальше, Господи?!

(Дальше писать не могу: для привлечения молодых кадров к исследованиям в ОМРБ не обойтись без бодряческого тона с нагнетанием оптимизма в рассказах о нашем ближайшем светлом будущем. Но правда важнее, и состоит она в том, что за всю историю Российской академии наук не было еще такого беспросветно мрачного времени в ее жизни, свидетелями и участниками которого сегодня являемся мы.)

В заключение призываю почтить память ушедших от нас С. Е. Бреслера, В. Г. Гудкова, В. Н. Фомичева, Э. Н. Казбекова, В. Л. Калинина, Е. И. Шварца, К. Н. Неустроева, Ю. М. Хромых, В. А. Ланцова, Л. М. Фирсова.

## Содержание

Предисловие .....	3
Гатчинский след в российской биологии .....	5
Вклад физиков в реабилитацию генетики и молекулярной биологии в СССР, Ленинграде, Гатчине .....	7
ЧАСТЬ I. Борьба советских физиков за реабилитацию биологии .....	7
ЧАСТЬ II. Сорок лет биологических исследований в Гатчине .....	26
О Семене Ефимовиче Бреслере .....	59
Годы послушничества у патриарха науки .....	61
Заключение .....	99
О Викторе Николаевиче Фомичеве .....	101
Друг, коллега, командор .....	103
О Владиславе Александровиче Ланцове .....	137
Жизнь в науке в поисках гармонии «Трех Р: рекомбинация – репарация – репликация <i>Воспоминания о В. А. Ланцове в год его     семидесятилетия</i> .....	139
Результаты фундаментальных исследований .....	155
Результаты прикладных исследований .....	163
Избранные публикации В. А. Ланцова последних десяти лет .....	168
Из истории ОМРБ .....	185
Первые впечатления о РБО .....	187

Генрих Андреевич Багян

# Биологическая наука в ПИЯФ в портретах ее лидеров

*Литературно-художественное издание*

Литературный редактор: *Н. С. Морозова*  
Техническое редактирование, оформление обложки,  
компьютерная обработка и верстка: *Е. В. Веселовская*

Отпечатано в типографии ПИЯФ РАН  
188300, Гатчина Ленинградской обл., Орлова роща  
Зак. 344, тир. 250, уч.-изд. л. 12; 24.12.2008 г.  
Формат бумаги 60x84 1/16. Печать офсетная