

*Кинетика бытия
и научных исканий
длиною в 80 лет*

Е. Т. Денисов



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем химической физики

**КИНЕТИКА БЫТИЯ
И НАУЧНЫХ ИСКАНИЙ
ДЛИНОЮ В 80 ЛЕТ**

Е. Т. Денисов

2010

УДК 541 128 12

КИНЕТИКА БЫТИЯ И НАУЧНЫХ ИСКАНИЙ ДЛИНОЮ В 80 ЛЕТ

Е. Т. Денисов

Воспоминания

Книга посвящена воспоминаниям автора о его жизни, учебе, научной работе и путешествиям.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей науки.

Редакторы: Е. Т. Денисов
Т. Г. Денисова
Л. Н. Абрамова

Москва 2010

*Светлой памяти моих родителей
Тимофея Арсентьевича Денисова,
Ольги Николаевны Денисовой
и
добротоу ангела нашей семьи,
Анны Николаевны Баршевой*

посвящаю

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга эта – конспект моих воспоминаний о родителях, детстве, учебе, научной работе и событиях жизненного пути. Так как всю свою сознательную жизнь я занимался исследованием, то в книге много о науке, идеях, результатах, спорах и научных событиях, свидетелем и участником которых я был. Отобрано то, что было для меня важно и волновало в тот или иной момент моей жизни. Буду рад, если что-то из написанного здесь будет увлекательно не только для меня, но и для каждого, кому интересен трудный, но интересный путь ученого-исследователя в советское и постсоветское время (1948 - 2010). А там как знать? Ведь мудро написано Ф.И. Тютчевым: *“Нам не дано предугадать, как слово наше отзовется”*. Я всю жизнь писал научные статьи, обзоры, монографии, учебники и справочники, так что настоящая попытка записать ряд событий и впечатлений моей жизни написана сухо и лаконично. Это, конечно, фактография, а не художественная проза. В этом очерке читатель не найдет ярких сцен, красочных описаний, душевных переживаний, колебаний, сомнений. Только факты, события, споры, наблюдения, сцепления обстоятельств, решения и результаты. Как пел Окуджава: *“Как мы дышим, так и пишем, не стараясь угодить”*. Я, конечно, задавался вопросом: *зачем и для кого я это пишу?* Прежде всего, для себя. Но вместе с тем, этот очерк есть и фрагмент истории развития химической кинетики в России, ее научных событий, результатов и поведения людей, ее создававших. Буду благодарен, если читатель пришлет мне свои замечания, уточнения, дополнения и свои версии событий, о которых здесь идет речь (e-mail: det@icp.ac.ru).

СОДЕРЖАНИЕ

КАЛУГА, 1930-1948 _____	8
МОИ РОДИТЕЛИ_____	9
ДЕТСТВО_____	19
1941-1945_____	25
ШКОЛА_____	37
МОСКВА, ХИМФАК МГУ, 1948-1958 _____	43
Поступление.....	44
Профессора.....	45
Стромынка.....	47
Военная подготовка.....	52
Каникулы.....	54
Кафедра химической кинетики.....	55
Аспирантура.....	61
ЧЕРНОГОЛОВКА, 1958-2010 _____	70
СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ_____	71
ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В БГУ (УФА)_____	76
ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ_____	78
Тримолекулярная реакция зарождения цепей (1953-1963)..	79
Механизмы распада ROOH (1964-1969).....	81
Циклический механизм обрыва цепей на антиоксидантах...	83
“Жесткая клетка” (1976-1994).....	89
Модель пересекающихся парабол (1990-2008).....	92

МОНОГРАФИИ, УЧЕБНИКИ, СПРАВОЧНИКИ _____	97
Монографии.....	97
Учебники.....	105
Справочники.....	110
СОТРУДНИКИ И АСПИРАНТЫ _____	114
Докторские диссертации, выполненные в сотрудничестве....	122
Кандидатские диссертации, выполненные под моим руководством.....	123
НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО _____	128
Командировки по сотрудничеству.....	138
НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ _____	145
Тримолекулярная реакция.....	146
Механизм окислительной деструкции полимеров.....	147
Клеточный эффект.....	150
Энтальпия образования гидроксипероксидов.....	152
КОНФЕРЕНЦИИ И ШКОЛЫ _____	155
Сан-Франциско 1967.....	157
Париж, май 1971.....	160
Великобритания, 11-26 мая 1978	163
ИУРАС, 1979-1991 г.....	166
Канада и США, июль 1991.....	169
Австралия, 1998.....	172
Египет, сентябрь 1999.....	174
Конференции.....	176
ПУТЕШЕСТВИЯ _____	200
Украина, 1984.....	201
Реки Белая и Зилим, 1977-1992.....	203
Сахалин, 1988	207
Экскурсии и путешествия	209
ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____	214
Памятные даты	222

*Следуй своей дорогой,
и пусть люди говорят,
что угодно.*

А. Данте

*Никогда не говорите о себе
дурно, это сделают Ваши друзья.*

Проспер Мериме

КАЛУГА

1930 – 1948

В Калуге удивительно удачно сочетаются живописная природа и изумительные архитектурно-художественные памятники, восприятие которых еще приятнее усиливается после общения с неизменно доброжелательными, спокойными, полными врожденного достоинства калужанами.

В.Г. Глушкова, ПУТЕШЕСТВИЕ ИЗ
МОСКВЫ В КАЛУГУ

МОИ РОДИТЕЛИ

*Родительское слово
на ветер не молвится.*

*Живы родители – почитай,
померли – поминай.*

Пословицы

Только в последние годы, вспоминая о своем детстве в Калуге, я осознал, как мало я знаю о своих родителях, их прошлой жизни, их родителях. Эпоха, которую они пережили, отложила и здесь свой суровый отпечаток. Время было такое, что много знать о прошлом было небезопасно. Поэтому сегодня для себя, своих детей и внуков я решил записать то небольшое, что я знаю и помню.

Когда мы с Тасей подготовили к изданию наш справочник по антиоксидантам (**Handbook of Antioxidants, CRC Press, Boca Raton, 2000**), мы решили посвятить его именно нашим родителям. Ведь все начиналось с них, а XX век прошелся и по их судьбам своим безжалостным *железным катком*. Папин старший брат, силач Константин погиб в Первую мировую, спасаясь от австрийского плена. Сам отец был смертельно ранен в Первую мировую и чудом выжил. Его младший брат Иван был призван в армию и погиб во Второй мировой. Младший мамин брат, Сергей Николаевич Баршев, по доносу жителей Юхнова попал в застенки ГПУ и там исчез. Поэтому наш первый совместный с Тасей **Справочник по антиоксидантам** мы посвятили нашим родителям. Мы написали:

*“We dedicate this second edition of Handbook
of Antioxidants to the respectful memory of our parents*

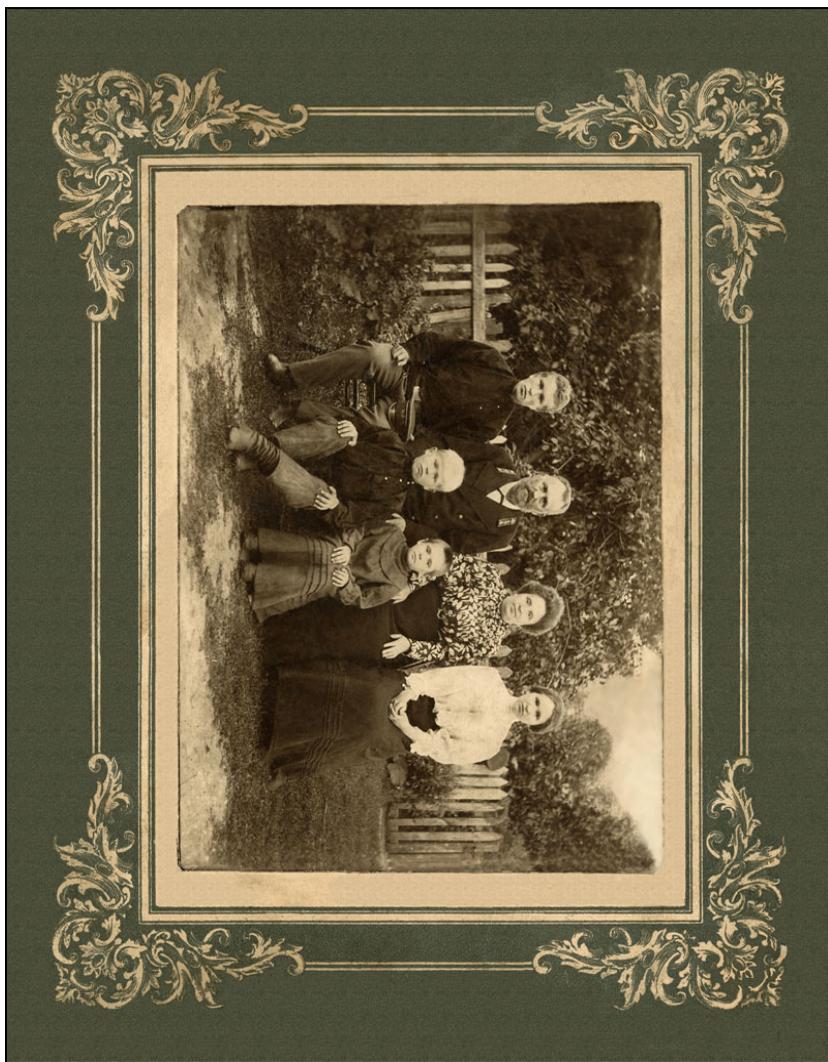
Timofey A. Denisov

Ol'ga N. Denisova (Barsheva)

Grigoriy A. Lupenko

Tat'yana V. Lupenko (Belyanovskaya)”

Моя мама, *Ольга Николаевна Баршева* родилась 23 ноября 1898 г. в семье коллежского асессора Николая Ивановича Баршева (он получил дворянское звание за успешную службу в сфере народного образования) и его жены *Марии Андреевны*. Мама была крещена 28 ноября этого года в соборной церкви г. Елифани Тульской губернии. Ее детство, отрочество и юность прошли в г. Юхнове Смоленской губернии, где ее батюшка, Николай Иванович, служил инспектором народных училищ. Семья Баршевых была большой. У мамы было два брата: Николай и Сергей, и старшая сестра Анна. Мама получила в гимназии классическое образование, владела немецким и французским языками. Сохранилась семейная фотография маминой семьи, сделанная в Юхнове в 1909 году. На фото Вы видите (слева направо сверху): старшего брата Николая Николаевича (получил медицинское образование и стал врачом, жил и работал в Санкт-Петербурге), главу семьи Николая Ивановича Баршева, нашу бабушку Марию Андреевну, их старшую дочь Анну (получила медицинское образование и работала врачом), внизу брата Сергея (был офицером, погиб в застенках ГПУ) и нашу маму Ольгу.



Семья Баршевых, г. Юхнов, 1909 г.

Мой отец, *Денисов Тимофей Арсентьевич* старше мамы. Он родился в мае 1892 г. в крестьянской семье в деревне Мотюково Тульской губернии. Семья была многодетной, в ней было 12 человек детей: 5 сыновей и 7 дочерей. Отец окончил всего три класса приходской сельской школы, был призван в армию, окончил фельдшерские курсы и фельдшером провоевал Первую мировую и Гражданскую войны. Уже в Калуге он окончил техникум и работал техником-строителем, инженером, а перед выходом на пенсию преподавателем в Калужском строительном техникуме.

Расскажу о двух драматических эпизодах из военной жизни моего отца, как я их запомнил из его воспоминаний. В Первую мировую папа воевал на австрийском фронте в Закарпатье. Однажды ночью, когда он спал в окопе, ему приснился сон. *Он сидит в окопе, идет артобстрел и он видит, как по брустверу окопа идет его мама. Он ей кричит: “Мама, укройтесь в окопе, там опасно, стреляют!” А она помахала рукой и скрылась.* Когда он проснулся и рассказал этот сон, кто-то из солдат сказал: “Этот сон не к добру“. В этот же день австрийцы открыли артиллерийский огонь по окопам русских войск, и отец был смертельно ранен в грудь шрапнелью. На рентгеновском снимке, который он сохранил и показывал, круглая как горошина, шрапнелина была менее чем в сантиметре от сердца. Чудом отец выжил и операцию делать отказался. После кумысолечения он опять попал на фронт.

Второй эпизод случился уже в Гражданскую где-то в западной Украине, в местах, где сражалась Первая Конная Буденного. Отец служил фельдшером в Красной армии в передвижном госпитале. Однажды днем он сидел на лавочке рядом с вагоном поезда. К госпиталю подъехал на коне комиссар другой части и о чем-то спросил отца. Он, не вставая, ему ответил. Комиссар рассердился, что отец отвечает сидя, не отдает честь и не проявляет почтения. Он стал кричать на отца, наезжать на него лошадьёю и, самое главное, замахнулся на него нагайкой. Отец был человек горячий, он быстро встал, схватил лошадь комиссара под уздцы и выразительно сказал: “*Ну, жидовская твоя морда, только тронь, и от тебя мокрое место останется!*“ Эти слова, видимо, произвели впечатление, комиссар опустил нагайку и отъехал. Но отца запомнил.

Через какое-то время один из казачьих полков Первой Конной взбунтовался против власти комиссаров-евреев и рейдом прошелся по этим меспо тем местам. Докатилась эта волна недовольных казаков и до госпиталя, где служил отец. Врачи-евреи попрыгались. Группа казаков подъехала к госпиталю. Один из них, пьяный в дымину, качаясь в седле, обратился к отцу: *“Скажи, браток, кто жиды в вашем госпитале?”* и протянул пачку ассигнаций. Отец твердым голосом сказал: *“У нас евреев нет, только хохлы и русские”*. Казаки отъехали. Главврач, еврей, стоял в вагоне за дверью и слышал этот разговор. Когда казаки отъехали, он поблагодарил отца. Вскоре бунт был подавлен, и стали искать зачинщиков. Пошли аресты. Арестовали и отца. Вместе с другими арестованными его содержали в подвальном помещении в ближайшем райцентре. Заработал ревтрибунал. В его состав входил и тот комиссар, которому так не понравились поведение и слова моего отца. Дело было труба. Но тут еще до допроса санитарка госпиталя передала отцу через окно подвала пакет с документами, где была и его характеристика, очень положительная, подписанная главврачем. Когда отца вызвали на допрос, он предъявил документы, и его вскоре отпустили. Так один еврей чуть-чуть не отправил его на тот свет, а другой спас. Когда спустя много лет я прочитал КОНАРМИЮ Бабеля, то вспомнил этот эпизод из юности отца.

Я родился в Калуге 19 июня 1930 г. Наша семья состояла из мамы, папы, меня и тети Ани, маминой сестры (Анна Николаевна Баршева), в 1938 г. родился брат Коля. Семья занимала две комнаты в трехкомнатной квартире на втором этаже в доме N 73 по улице Плеханова, квартира N 1. Нашей соседкой была папина двоюродная сестра Вера Нестеровна Жукова и ее муж Семен Дмитриевич.

В 1935 году были сделаны фотографии членов нашей семьи, на которых Вы видите маму, которая держит за руку пятилетнего мальчугана (меня), папу со мной и тетю Аню.



Вы видите на этом фото молодую (36 лет) женщину с умным взглядом и красивым лицом. В моей памяти мама была трудолюбивой, доброй, умной и молчаливой женщиной. В часы отдыха она брала гитару и пела романсы и украинские песни. Ее любимым романсом был: *“Отцвели уж давно хризантемы в саду”*.

Тридцатые годы были тяжелыми для деревни. Крестьяне с возникновением колхозов вели голодный и полуголодный образ жизни. Поэтому папины родственники из деревни часто просили его взять на “прокорм” то племянника, то племянницу. Мама охотно соглашалась, понимая затруднительное положение деревенских родственников. Поэтому у нас на небольшой площади (две комнаты) жили Маша, или Надя (дочери младшей папиной сестры тети Ньюши (Анны)), или Ваня (сын младшего папиного брата Ивана); одно время жил и мой дедушка Арсентий, который застал в молодости крепостное право и был крепостным крестьянином.



Вы видите на фото моего отца серьезного, решительного мужчину с папиросой в руке. Отец много работал, приходил домой усталый. Изредка, в дни отдыха он доставал со шкафа гармонику и долго наигрывал на ней одну и ту же грустную мелодию. В летнее время он брал меня в цирк, который находился в Парке культуры. Там его привлекали сеансы классической борьбы. Он помнил фамилии всех борцов, и у него были свои любимцы. По воскресеньям он брал меня в баню, которая находилась недалеко в Березуи-ском овраге недалеко от дома, где он парился до изнеможения.

Тетя Аня, *Анна Николаевна Баршева*, имела медицинское образование и как врач работала самоотверженно. К ней нередко приходили на дом в нерабочее время с просьбой оказать медицинскую помощь, что она неизменно и делала. Мои родители ее иногда журили, но поколебать ее врачебную безотказность не могли. В военные годы, когда весь город в вечернее и ночное время был погружен в темноту, и действовал комендантский час, она, как врач скорой помощи, наносила визиты к больным по всему городу, пешком, часто без сопровождающего. Ее любимой формой отдыха было чтение и перечитывание исторических романов *М. Н. Загоскина*. Читая, например, *ЮРИЯ МИЛОСЛАВСКОГО*, она всегда смеялась над смешными эпизодами в этом романе и, если ее просили, охотно перечитывала то или иное смешное описание сцены (эта книга у меня сохранилась). Она была женщиной исключительной доброты. Свою жизнь она посвятила нашей семье.



Анна Николаевна Баршева, мамина сестра

ДЕТСТВО

Счастливая, невозвратимая пора детства

Л. Н. Толстой, ДЕТСТВО

В памяти у меня сохранились лишь отрывочные воспоминания о моем детстве. Очень многое забылось, кое-что всплывает в памяти и снова исчезает. Поэтому я буду краток и напишу о том, что хорошо помню.

Родной город. Мы жили в старой части Калуги недалеко от исторического *Березуйского оврага*. Через этот овраг в конце XVIII века был построен красивый, в виде римского акведука, *Каменный мост* (архитектор П. Р. Никитин). За ним расположен комплекс зданий с двумя арками, построенный в то же время: *Присутственные Места*, а на возвышенном берегу Оки – *Дворянское Собрание* (в советское время – Дом пионеров). Напротив нашего дома находится Краеведческий музей (*дом Золотарева*) – красивое здание с крыльцом и фонарями, построенное в начале XIX века. Чуть ниже к реке по улице Плеханова находится т. н. *Дом Марины Мнишек*, построенный, на самом деле, позднее уже в царствование Алексея Михайловича. В годы моего детства там располагался детский сад. Одно время меня определили туда, но мне, видимо, там не понравилось, и я сбежал. За это я был наказан, а именно, заперт дома и оставлен без обеда.

Само окружение этими красивыми старинной архитектуры зданиями невольно вызывало интерес к истории Родного края и России. С Калугой связан ряд исторических событий. В Смутное время в Калугу отступил от Москвы *Иван Болотников* и несколько месяцев успешно здесь оборонялся. В Калугу бежал из Москвы *Лжедмитрий II*. Здесь под Калугой в лесу на охоте его зарезал один татарин. В 1812 году в Калужской губернии произошли два успешных сражения с войсками Наполеона, а именно, *Тарутинское* и *Малоярославское*, что и заставило Наполеона отступить по

старой Смоленской дороге. С Калугой связаны имена великих русских писателей: *А. С. Пушкина* (недалеко от Калуги находился Полотняный завод Гончаровых) и *Н. В. Гоголя*, который одно время гостил в Калуге по приглашению жены Калужского губернатора *Россет-Смирновой*. Флигель, где Гоголь жил и работал над **МЕРТВЫМИ ДУШАМИ**, находился в парке Циолковского, сохранялся как музей и сгорел во время Второй мировой войны. В Калуге отбывал свою почетную ссылку *Шамиль*. В советское время в особняке, который он занимал со своими мюридами, располагалась 13 начальная школа. Я учился в этой школе с первого по четвертый класс. Дом этот находится недалеко от нашего дома по ул. Пушкина. В Калуге жил и похоронен ученый, изобретатель и мечтатель *К. Э. Циолковский*. Значительная часть Города была застроена одноэтажными домами по периметру квартала, а внутри этого пространства зеленели сады, огороды. Из-за Оки было видно, что город утопал в зелени. Его украшали колокольни церковей, сохранившихся после антирелигиозного шквала разрушений.

Наш дом. Дом, в котором мы жили (ул. Плеханова 73) – старинный, со сводчатыми потолками. Он был построен в XIX веке как общежитие для монахов, которые служили в *Троицком соборе*, что расположен недалеко в Парке культуры на высоком, крутом берегу Оки. В сводчатом потолке каждой комнаты была сделана специальная ниша для иконы. Отопление было печное, в каждой комнате стояла печь. Когда я подрос, то моей задачей было протопить на ночь обе печки и закрыть каждую так, чтобы сохранить тепло от тлеющих углей, но не угореть. С детства меня притягивал к себе огонь и разнообразие красок догорающих поленьев. Стены нашего дома были толстые, а окна небольшие по площади. Одна наша комната выходила на юг, в сторону Оки, а другая, полутемная даже днем, – на север. За водой мы ходили с ведрами на к олонку через дорогу. Из нашей квартиры через коридор шла лестница на чердак. Я часто лазил туда и совершал “экскурсии” по засыпанному строймусором пространству чердака над нашей и соседними квартирами. Туалет для жильцов дома был во дворе (деревянная будка). Каждая семья имела сарай. В нашем сарае был погреб, где на зимний период хранили картошку, квашеную

капусту и соленые огурцы. Мы держали кур. В военное время к ним прибавились козы, затем кролики и даже поросенок.

Дом был огорожен высоким забором с воротами старого стиля. Монахи, как известно, были народ запасливый, и вдоль забора по ул. Пушкина в старое время располагались кирпичные погреба. В советское время они обрушились и представляли собой груды кирпичей. Мы, мальчишки, иногда копались в этих кирпичных развалинах. Иногда нам удавалось находить там старинные медные монеты с вензелями царей: Петра Великого, Елизаветы Петровны и Екатерины Великой. Может быть, тогда и возник у меня интерес к старине, дворянской культуре, истории Родного края, истории России.

Наши соседи. Наша семья занимала две комнаты в трехкомнатной квартире на втором этаже. Соседнюю комнату занимала семья Жуковых, которая состояла из Семена Дмитриевича (дядя Сеня) и Веры Нестеровны (тетя Вера) – папиной двоюродной сестры. Семьи наши жили дружно и в трудные времена помогали друг другу как могли. Тетя Вера часто вспоминала, как она комсомолкой принимала участие в создании выставки Осовиахима в Троицком соборе, что в парке Культуры и отдыха на высоком берегу Оки. Руководил подготовкой этой выставки сам *Константин Эдуардович Циолковский*. Ему было тогда за 70, он приходил, садился в кресло и давал советы, как лучше расставить экспонаты. О нем тетя Вера говорила с теплотой и симпатией. Работала она инспектором городской станции санэпиднадзора и относилась к своей хлопотной работе исключительно добросовестно. Работа у нее была сложной, т. к. практически все здания старой Калуги не были оборудованы водопроводом и канализацией, нечистоты выливались в выгребные ямы во дворах, так что их своевременная очистка была серьезной проблемой. Вечерами за сеансами игры в "дурака" тетя Вера эмоционально рассказывала о своих "сражениях" с советскими чиновниками – начальниками городских предприятий. Ее любимым оборотом речи был: *Вхожу в кабинет с табличкой: "Без доклада не входите". За столом сидит ферт в костюме одет. Я ему: "Вы тут в чистеньком костюме сидите, а что у Вас под носом во дворе творится, не видите! И т.д."* С папой вместе они частенько вспоминали о своем общем деде,

воинствующем деревенском атеисте, который своим дерзкими выходками дразнил попа в церкви села Ханино (время середина XIX века). Поп настолько осерчал на него, что даже запретил ему посещать церковь.

Дядя Сеня был человек флегматичный. Он получал небольшую пенсию, не работал и для своего удовольствия занимался изобретательством. На свои заявки он получал отказы, но не унывал и придумывал новые изобретения. Много курил. Летом в жаркие дни я вместе с ним целыми днями загорал на Оке на пляже. Несколько лет у тети Веры проживали ее племянница Катя с младшим братом Сашей, большим любителем купаться. В летнее время Саша целыми днями пропадал на Оке. Отпуская его купаться, Катя каждый раз ему строго наказывала: "*Смотри, Сашка, если утонешь, домой лучше не приходи!*" Саша хорошо плавал, не тонул, но однажды с ним произошел забавный случай. Он пошел на реку и свою одежду, чтобы ее не украли, закопал в песок, оставив холмик. Видимо, он долго купался и когда вышел на берег, то увидел, что кучек много, но кучку со своим бельем он не нашел. В конце дня расстроенный и в слезах он вернулся в мокрых трусах домой и признался Кате. Она отругала его, вместе они побежали на речку, долго искали, но спрятанную одежду так и не нашли.

Витя Козлов. Нашими соседями этажом ниже были Козловы. Ферапонт Козлов, отец Вити, спокойный, доброжелательный и молчаливый мужчина, работал столяром. Клавдия, мама Вити, была добрая, общительная и веселая женщина, по внешности типичная сельская красавица с круглым улыбчивым лицом, большими глазами, заплетенными косами. Наши семьи дружили и помогали друг другу, наши сараи были по соседству. Витя был живой, веселый, активный в играх и забавах мальчик. Он был мой ровесник, и мы часто играли на нашем дворе, или друг у друга дома, или совершали поход в глубокий Березуйский овраг. Мы должны были пойти в школу в один и тот же год, но случилась трагедия: Витя заболел менингитом и скончался в возрасте 6 лет. Горе согнуло эту хорошую семью. Наша семья им очень сочувствовала и сопереживала.

Хвастовство до добра не доводит. Мама была домашней хозяйкой, и отпуска у нее не было. Но однажды летом (мне было

тогда лет 5) она и тетя Аня купили путевки, взяли меня и на 3 недели поехали отдыхать в подмосковный дом отдыха. Ехали мы поездом с пересадками. На одном полустанке мы долго-долго ждали поезд. Мама и тетя Аня, беседовали, прогуливаясь, а я, от нечего делать, стал скатываться с перил одноэтажного деревянного вокзальчика. Сначала я съезжал ногами вниз, а затем научился съезжать лицом вниз. Когда я приближался к краю перил, я сильно сжимал перила руками, останавливался и соскакивал. Такой способ катания показался мне некоторым достижением, и я решил обратить внимание мамы на мой успех. Съезжая по перилам, я крикнул: “МАМ, ПОСМОТРИ” и пропустил момент, когда надо было, сжав перила, остановиться. Проскользив по земле лицом, я, естественно, содрал с лица кожу и домой вернулся с такой физиономией, как будто с нее содрали кожу наждаком. Так закончилось мое первое путешествие.

Шрам. В драках я не участвовал, сторонился их, но метку заработал. Я уже учился в первом классе, когда в конце зимы на заднем дворе нашего дома с группой мальчишек из соседних дворов мы стали играть в снежный городок. Из талого снега мы соорудили крепость, и одни (и я в том числе) ее защищали, а другие нападали, обстреливая нас снежками. Один знакомый мальчик из соседнего дома кинул не снежок, а льдинку, и она угодила мне в лицо. Льдинка попала в лицо своей острой кромкой и рассекла мне бровь и щеку. Игра прекратилась, мальчишки разбежались, я, обливаясь кровью, пришел домой. Мама сначала испугалась – цел ли глаз? К счастью, глаз не пострадал, мама остановила кровь и отвела меня в хирургическое отделение, где мне на разрез поставили (было больно) серию скрепок. Несколько дней спустя скрепки сняли, кожа срослась, но шрам так и остался. Так я, мирный мальчик, стал слегка похож физиономией на пирата: “*Через глаз повязка, через череп шрам*”, как поется в одной из песен Кима.

Книги и другие увлечения. Читать я научился еще в дошкольном возрасте и скоро от чтения детских стихов и сказок перешел к чтению приключенческой литературы. У тети Ани была большая медицинская литература. Для ее книг папа сделал специальный книжный шкаф. Там, кроме медицинской, я обнаружил романы *Жюль Верна, Майн Рида, Фенимора Купера, Хаггарда*. Вот это бы-

ло раздолье для чтения! Книги были старые, дореволюционного издания и это почему-то вызывало повышенный интерес. Смотрел я и кинофильмы. Среди них моей любимой картиной были ДЕТИ КАПИТАНА ГРАНТА с прекрасной игрой Н. Черкасова в роли чудаковатого географа Жака Паганеля и романтической музыкой Дунаевского. Чтение этих книг инициировало склонность к маленьким путешествиям, сначала по большому и глубокому БЕРЕЗУЙСКОМУ оврагу, а позднее по окрестностям Калуги за Яченкой и Окой. Пешие прогулки мне быстро надоели, и я придумал цель: ловить жуков и бабочек и составлять коллекции. Я смастерил необходимые подсобные предметы, тетя Аня дала мне эфир для усыпления насекомых, и дело пошло. Перед войной у меня было несколько самодельных ящиков с коллекцией дневных и ночных бабочек и жуков как наземных, так и водяных (из речки Яченки). Позднее я составил и гербарий трав и цветов.

Плавать я научился лет в 6, и этому предшествовал вот какой запомнившийся мне забавный случай. Мне нравилось проводить время на песчаном берегу Оки, но мама отпускала меня только вместе с дядей Сеней (нашим соседом С. Д. Жуковым). Однажды мы пришли с ним на пляж, день был жаркий, и мы перебрались как-то на середину реки, где было мелко. Дно в этом месте было неровное. Прогуливаясь по мелководью, я сделал несколько неосторожных шагов в сторону берега и неожиданно попал на глубину. Плавать я не умел и стал, что есть силы карабкаться по песчаному склону дна обратно на мелководье, торопясь и захлебываясь. Дядя Сеня, лежа на мелководье, с ехидной улыбкой наблюдал, как я тоню, но и не думал выручать. Мне было горько, что мне не помогают, и обидно, что не умею плавать. Кое-как я выкарабкался и после этого стал упорно учиться плавать. Старшеклассником я уже переплывал Оку туда и обратно. В семь лет родители направили меня в школу.

Школа была рядом с нашим домом на ул. Пушкина (см. фото в Эл. приложении) и размещалась в историческом здании. В середине XIX века этот дом, красиво построенный дворянский особняк, был отдан Шамилю с его свитой. В первом классе мне, я помню, было трудновато. Однако, успехи, судя по отметкам, были хорошие. Со второго класса я учился на пятерки. Учиться мне было

интересно. Используя нашу домашнюю библиотеку, я часто читал дополнительно по тому или иному вопросу. В младших классах меня привлекали больше география, зоология и ботаника. Только после 5 класса я переориентировался на математику, физику и химию (табель успеваемости см. в Эл. приложении).

1941-1945

*...и началась война, т. е. совершилось
противное человеческому разуму и всей
человеческой природе событие.*

Л. Н. Толстой, ВОЙНА И МИР

22 июня. Только теперь, оглядываясь назад, я понимаю, что в день 22 июня 1941 закончилось мое детство. Этот день я запомнил. Утром мама и тетя Аня пригласили меня в спальню и стали объяснять, что для культурного образованного человека необходимо владеть иностранными языками, например, французским. Я не возражал. Еще ранее я нашел в книжном шкафу старый гимназический учебник французского, и этот язык показался мне красивым: *la mur, la fenetre, s'il vous plait* и т. д. Но сейчас мама предлагала нанять учителя и овладеть разговорным французским. Вопрос был в принципе решен, но тут по радио с обращением выступил Молотов (все удивлялись, почему не Сталин?), и начавшаяся война перечеркнула многое в нашей жизни, как и в жизни других семей.

Бомбежки Калуги начались в августе. Первую бомбежку я принял за приближающуюся грозу. В августе я был в пионерлагере в д. Азарове под Калугой. Помню, был вечер, и в лагере дали сигнал ко сну. Было жарко, сгущались тучи, дело шло к грозе. Поэтому вспышки света и погромохивание мы, дети, восприняли как приближающуюся грозу. Но это, как оказалось, была совсем не

гроза, а огонь зениток по немецким самолетам, совершившим свой первый налет на Калугу! На следующий день пионерлагерь закрыли, и нас, детей, отвезли в Калугу. Фронт стремительно приближался. Это было совершенно неожиданно и тревожно. В сентябре налеты на Город приняли регулярный характер. Немцы разбомбили электростанцию, и Город лишился электричества. Затем была разрушена водонапорная башня, и Город остался без водопроводной воды. Много месяцев мы ходили с ведрами и спускались за водой в Березуйский овраг, где из-под часовни бил ключ. К бомбежкам скоро привыкли. Во дворе вырыли бомбоубежище, но никто им не пользовался, в нем играли только дети. Однажды вечером произошел, я помню, такой случай. У нас дома был час отдыха. Прозвучал сигнал воздушной тревоги, но мы не обратили на него внимания. Мама под аккомпанемент гитары пела романс. И вдруг совсем недалеко шарахнул взрыв. Как мы выяснили на следующий день, бомба попала в дом недалеко от нас, всего через квартал по улице Плеханова, рядом с Успенской церковью.

Два дня анархии. В начале октября 41^{го} калужское радио объявило, что готовится эвакуация города, и на ж/д станции будут подготовлены для этого эшелоны, а о начале эвакуации объявят по радио. Наша семья подготовилась к эвакуации, мы сложили самое необходимое в узлы и чемоданы и ждали сигнала. Сигнала, увы, так и не последовало, а 9^{го} октября утром обнаружилось, что вся городская партийная и советская власть удрала вместе со своими семьями. Исчезли милиция и военные. Город оказался брошенным, а калужане были предоставлены самим себе перед лицом приближающихся немецких войск. Сразу возникла тревога: надо обеспечивать себя продовольствием, т. к. немцы заботиться об этом не будут, и горожане, как муравьи, дружно взялись за поиски и добывание продовольствия. К счастью, этот грабеж не перекинулся на дома и квартиры, во всяком случае, в нашем районе города таких случаев не было. Очень активным, практичным и смелым оказался в эти дни наш отец. Видимо, сказался опыт молодости в Гражданскую войну. Мама, тетя Аня и маленький Коля сидели дома и за него переживали. Благодаря его решительным действиям наша семья (пять человек) была сносно обеспечена продуктами питания на период тяжелой зимы 41/42 года. Сам курильщик, он

где-то раздобыл два мешка махорки (в пачках). Впоследствии он обменял эту махорку на муку в деревне, так что хлебом на какое-то время мы были обеспечены. Как муравьи, калужане разбрелись по окрестным колхозным полям, собирая неубранную колхозную капусту, свеклу, турнепс и т.д. Крестьяне не решались дать отпор: горожан было очень много, но издали ругали во всю город, советскую власть и Сталина.

Артобстрел. Накануне вступления немцев в Калугу мы с отцом случайно попали под *артобстрел*. Я об этом вспомнил в наше последнее посещение Калуги с Олегом, Тасей и Таней (в 2005), когда мы наблюдали свадебную процессию с женихом, переносящим невесту через *Каменный мост*. Вот как это было в октябре 41-го. Мы с папой возвращались домой и в районе Гостиного двора увидели полторку с четырьмя солдатами. Водитель копался в моторе. Отец разговорился с красноармейцами и пригласил их домой перекусить и попить чаю. Они согласились, машина завелась, мы забрались в кузов, и машина поехала по Пушкинской улице к нам домой. На *Каменном мосту* (ирония судьбы!) мотор снова заглох, и машина остановилась. Немцы, как оказалось, уже были за Окой в Ромоданове, заметили машину с солдатами и стали по ней стрелять. Один снаряд упал в овраг перед мостом (недолет), второй за мостом (перелет). Старшина дал команду оставить машину и укрыться за домами. Водитель остался копаться с мотором, что-то исправил, завел машину и присоединился к нам. За обед и угощение солдаты отсыпали нам рису из своих запасов и поспешили из Калуги по Тульскому шоссе в сторону Тулы.

Случай с поросенком. Для заготовки жиров отец пригласил своего хорошего соседа Ферапонта Козлова. План был таков: найти и заготовить *поросенка*. Недалеко от нашего дома, за Березуйским оврагом находилось Управление Московско-Брянской ж/д. Напротив этого большого здания через улицу Пушкина находилась столовая для его сотрудников, а при столовке – небольшое подсобное хозяйство, где выкармливали поросят. Поздно вечером, накануне вступления немецких войск в Калугу мы (папа, дядя Ферапонт и я) направились к подсобному помещению этой столовой. В сарайчике при столовке оказалось три поросенка. Одного из них отец и дядя Ферапонт закололи, я был на страже. Все вокруг, как

казалось, было спокойно, и мы стали готовиться к транспортировке добытой провизии. Однако, поросячий визг, видимо, встревожил соседей, и они, имея свои виды на свинину, навели сюда военный патруль. Появились два красноармейца, арестовали папу и дядю Ферапонта и под конвоем повели их в воинскую часть, которая находилась за городом. Путь наш шел по ул. Пушкина в сторону нашего дома, и я шел рядом. По дороге папа вел с конвоирами разъяснительную беседу, которой отчасти способствовало мое присутствие. Кончилась беседа тем, что, когда мы поравнялись с нашим домом, отец и дядя Ферапонт попрощались с солдатами, те махнули рукой, и мы направились домой. Немцы наступали и вот-вот должны были вступить в Город, так что солдатам было не до поросят. Мы пришли домой, и отец провел краткий “военный совет”. Решили вернуться и завершить начатое дело! Снова пришли в этот сарай, там внутри и вокруг было тихо. Мы нашли тачку, взвалили на нее этого тяжеленного, пудов на пять, поросенка и довели добычу до дома. Поросенка разрубили, разделили, посолили и спрятали в погребе. Так на всю трудную зиму 41/42 года наши две семьи были обеспечена салом.

Как достается конина. Уже после вступления немцев в город, когда подморозило и выпал снег, отец *со товарищи* взял топор и санки и отправился за *кониной*. По слухам в восьми километрах от Калуги, под д. Мстихино, произошел встречный бой, орудия были на конной тяге, и побил много лошадей. Мороз их прихватил, и можно было надеяться, что конина съедобная. Отец ушел рано утром. Прошел день, наступил вечер, стемнело, приближался комендантский час, а папы все нет и нет. Мама и тетя Аня очень обеспокоились. У тети Ани была подруга, тоже врач, Елена Михайловна Титова. Жила она на краю Города на улице, которая спускалась к Яченке, в крайнем двухэтажном доме. В этот вечер томительного ожидания Елена Михайловна пришла к нам и сообщила, что наш папа сидит у них, совсем обессиленный, пьет чай и просит довести груз до дома без него. Мы с мамой подхватились и побежали к Титовым. Отец сидел за столом в нижней рубашке и пил чай, обливаясь потом. Мы с мамой вцепились в веревки тяжелых санок и поволокли их вверх по крутой улице, а потом по улице Пушкина к нашему дому. Конина оказалась, действительно,

съедобной. Так мы подготовились к долгим месяцам мрачной оккупации. Действовали в соответствии с любимыми поговорками моих родителей: “*Под лежащий камень вода не потечет*” и “*Волка ноги кормят*”.

Дни оккупации Калуги. Эти дни врезались в память и, когда их вспоминаешь, они производят впечатление мрачного документального черно-белого кинофильма. Немецкие войска (моторизованная пехота) вступили в Калугу по дороге, что ведет к Бору, утром 11 октября 1941 года. В этот день я проснулся рано утром и посмотрел в окно на улицу. Было пусто и тихо. Напротив нашего дома посередине улицы Пушкина стояла брошенная без лошадей фура, до верха заполненная кирзовыми сапогами. Промедление смерти подобно. Я быстро оделся и побежал к этой фуре. Вокруг уже суетилось несколько человек, вытаскивая из фуры сапоги. Я тоже этим занялся и с гордостью принес домой свою добычу – несколько пар сапог. В военные годы обувь эта весьма пригодилась. Когда я выглянул в окно второй раз – ни сапог, ни даже фуры на улице уже не было.

Вскоре появились немецкие войска. Наиболее любопытные калужане наблюдали этот процесс, высыпав на улицу. Я помню забавный, если можно сюда применить это слово, случай, связанный с втуплением немецких войск. У нас в доме в угловой квартире на первом этаже жила женщина, очень активная и хитрая. Еще до войны она решила получить инвалидность, притворилась, как все считали в нашем доме, утратившей речь и придумала свой язык. В нем любое существительное было слово *бада*, любой глагол – *бадить* + все предлоги и приставки. Инвалидность она получила и вынуждена была надолго сохранить свой изобретенный язык. Когда немецкая головная машина остановилась на перекрестке Плехановской и Пушкинской улиц, к ней неожиданно подбежала Бада, (так ее теперь все звали), всунула свою голову внутрь и что-то сказала, после чего колонна двинулась вперед. По предположению папы, Бада, на вопрос переводчика, как проехать в центр Города, сказала нормальным русским языком: “*Прямо и за мостом налево*”, иначе как бы ее поняли?

Сразу с вступлением немцев в Город началось хаотическое *мародерство* немецких солдат по изъятию продуктов у населения. В

первый же день оккупации к нам вломился один немец и потребовал продукты, и маме пришлось ему что-то дать. Вскоре за ним постучался другой, но увидел в квартире меня и Колю, пробормотал: “Kinder, kinder” и ушел, ничего не потребовав. Нас удивил не столько первый, сколько второй визит. Солдаты в немецкой армии, как оказалось, были разные.

Совсем недавно вспомнился мне еще один *неожиданный визит* к нам в первую или вторую ночь после прихода немцев. Поздно вечером, может быть, уже ночью, к нам постучали. Я уже спал, дверь открыли родители. На утро выяснилось, что к нам попросились на ночлег отбившиеся от части два красноармейца. Родители их впустили, предоставили ночлег, утром накормили завтраком, дали им гражданскую одежду (по городу уже ходили немецкие патрули). Побрившись, они пошли пробираться дальше к своим. Оставили они у нас свою винтовку со штыком-кинжалом. Штык отец спрятал в сарае, а винтовку поручил спрятать мне. Я ее отнес на чердак и засыпал остатками кирпиче. Позднее отец ее разломал, дерево сжег, а металлическую часть засунул между перекрытиями первого и второго этажей в коридоре. Наверное, эта ржавая железка и поныне там. А штык очень пригодился в натуральном домашнем хозяйстве – колоть поросенка. Родители, не задумываясь, предоставили укрытие попавшим в беду нашим солдатикам, сделал это как само собой разумеющееся. Сегодня я спрашиваю себя, а как бы я, будучи на их месте, поступил в этом случае?

О днях оккупации вспоминается неохотно, т. к. я насмотрелся на ужасы войны до отвращения. В Калуге было много советских *военнопленных*, и немцы обращались с ними жестоко и подчеркнуто издевательски. Они заставляли пленных заготавливать в лесу бревна и, впрягаясь в сани, как лошади тащить их вверх по горе в город. Когда по городу гнали колонну истощавших оборванных пленных, сердобольные калужанки пытались передать им какие-то продукты, но конвоиры ударами прикладов отгоняли этих сердобольных женщин. Я сам видел такую сцену недалеко от Каменного моста.

За водой, как я говорил, в эти дни приходилось спускаться в Березуйский овраг к часовне, где бил ключ. Чаще всего по воду ходила мама. Однажды она пришла с водой возбужденная до

крайности и, отдышавшись, рассказала такую *драму*, разыгравшуюся у нее на глазах. Набирая воду, она увидела, как по дну оврага немецкий солдат конвоирует пойманного им военнопленного. Недалеко от источника наш солдат неожиданно обернулся, выдернул винтовку у конвоира, ударом свалил его, *бросил винтовку* и побежал в сторону Оки. Немец вскочил, схватил винтовку и выстрелом в спину убил бежавшего солдата. Несколько дней бездыханное тело лежало неубранным. Мама долгое время была не в себе и боялась спускаться в овраг за водой.

Серьезных партизанских диверсий в Калуге я не помню, но немцы партизан очень боялись. Вскоре после вступления немецких войск на площади перед Гостиным двором (додумались, где!) появилась виселица с двумя почерневшими повешенными и надписью: “*Участь всех партизан*”. Были ли это настоящие партизаны? В народе говорили, что это бездомные бродяги, которых немцы выловили под Каменным мостом и повесили для устрашения. Долгое время я обходил эту площадь стороной. Взгляд на повешенных вызывал какое-то тошнотворное отвращение. Похожее ощущение я испытал много лет спустя (в 1948), когда, поступив в Университет, посетил мавзолей Ленина. В этой демонстрации мертвого тела было что-то кощунственное и неуважительное и к живым, и к умершему. Даже в Древнем Египте, много тысячелетий тому назад, мумии фараонов прятали от глаз в глубине пирамид и в каменных гротах Долины мертвых, а не выставляли их на показ.

С оккупацией Калуги в Городе воцарилась атмосфера *беззащитности и произвола*. Беда могла прийти в любой момент и с неожиданной стороны. Вспоминаю *забавный эпизод*, случившийся со мной. Как я говорил, в старину наш дом был общежитием для монахов и был окружен каменными погребями. Один из них на краю нашего двора провалился, и в этом месте образовался небольшой котлован. Пришла зима, выпал снег, и, война войной, а я решил покататься на санках. Только я прилачился, в каком направлении лучше всего скатываться, чтобы, подпрыгнув как на трамплине, выскакивать на улицу, как из ворот соседнего двора, где немцы устроили какой-то хозяйственный склад, вышел немецкий офицер с сопровождавшим его военнопленным. Офицер ука-

зал пленному на мои санки, и я глазом не успел моргнуть, как пленный взял санки, положил на них ящик и повез его вслед за офицером. Я пошел следом. Идти пришлось довольно далеко, до старого театра, более километра по темным улицам Калуги. Там ящик сгрузили, я забрал санки и вернулся домой. Дома мое отсутствие даже не заметили, а я промолчал.

Как я уже отметил, немцы вели себя *бесцеремонно и нагло*, как высокомерные завоеватели. Часто обзывали жителей “Russische Schwein”, и это приходилось молча проглатывать. В маленьком центральном парке Города, что рядом с Гостиным Двором, они устроили *офицерское кладбище*. Однажды я случайно стал свидетелем, как отпевали по протестантскому обряду одного из покойников. После того как немцев изгнали, летом 1942^{го} года, немецких военнопленных, ко всеобщему удовлетворению калужан, заставили выкопать уже разложившиеся останки захороненных фрицев и свалить их в общую яму на окраине городского кладбища.

Вандализм немцев я наблюдал на примере *школьной библиотеки* в школе рядом с Парком культуры, где стоит Троицкий собор. В этом здании до революции была гимназия с большой, созданной еще в царские времена гимназической библиотекой. Немцы выбросили книги со второго этажа на улицу и подожгли. Но, как метко писал Булгаков, *рукописи не горят!* И книги, полуобгорелые сверху, долго лежали, засыпаемые снегом. Я с детства привык уважать Книгу и стал навещать этот развал, отбирая то, что считал интересным: томики произведений русских классиков, собрание сочинений Брэма (“Жизнь животных”), “Жизнь насекомых” Фабра и т. д. Эти старые издания очень интересны. Например, “Жизнь животных” Брэма, переизданная в советское время, уже не содержит того изобилия рассказов охотников и натуралистов, которые были в дореволюционном издании. Недавно с внуками я с интересом перечитывал эти описания повадок разных животных.

Путешествие в деревню Мотюково. Дома не было хлеба, но у отца была в запасе “валюта” в виде махорки, и он принял решение поехать в свое родное Мотюково за хлебом, взяв с собой меня. Родственники прислали лошадь с санями (был декабрь), и мы тронулись. В первый день мы добрались до д. Желово (на полпути до

д. Мотюково) и заночевали и папиной сестры тети Ньюши. Меня уложили спать на высоком комод, укутав теплым тулупом. Ночью я свалился на пол, но, укутанный тулупом, так этого и не заметил и проснулся утром уже на полу. Поздно вечером случилось редкое явление: зимняя гроза с ливнем и молниями. Больше я такого не наблюдал в декабре! После грозы ударил мороз, и нашей неподкованной лошади было трудно тащить сани в горку. Мы сходили с саней и помогали на подъеме. К вечеру добрались до Мотюково и остановились у младшего папиного брата дяди Егора. Торговля махоркой пошла быстро, и скоро у нас в запасе было два мешка муки. Но возвращаться мы не спешили, надеялись на наступление наших войск. В деревне я подружился с деревенскими мальчишками, катался с крутой горы на самодельных лыжах, с интересом наблюдал уклад крестьянской жизни. Немцев в деревне не было. За время нашего пребывания они появились только раз в поисках лошадей, но предусмотрительные крестьяне прятали своих лошадей в лесу. Боя за деревню не было, но неожиданно появились красноармейцы. Немцы откатились к Калуге. Дядя Егор расслабился, привел двух красавцев лошадей к себе во двор, но радость, увы, была короткой. Как-то вечером в деревню пришли артиллеристы, прошлись по дворам и реквизировали всех здоровых лошадей. Увели они и двух красавцев-жеребцов дяди Егора. Он вернулся в избу очень сердитый, матюгал войну и советскую власть отборными ругательствами, в сердцах схватил за дно пустую поллитровую банку и что есть силы, ударил ею о стол. Банка раскололась, кровь из его ладони потекла ручьем. Хозяйка и дочь-красавица Наташа стали его утешать и бинтовать руку. Скоро мы узнали, что Калуга освобождена, и по следам нашей армии, которая скрытно по бездорожью через лес по свежее вырубленной просеке вышла на Калугу, поехали домой.

Освобождение Города я не застал, т. к. был в это время на родине отца в д. Мотюково. По рассказам мамы Калугу освободили быстро и с небольшими разрушениями. Наши войска быстро продвинулись от Тулы к Калуге по безлюдным местам через леса. Их появление было для немцев неожиданным, и они просто-напросто драпанули, взорвав перед уходом городскую театр, который они превратили в склад боеприпасов (!). Театр был более чем

в километре от нашего дома, тем не менее, стекла от взрыва у нас в доме вылетели. Когда мы с отцом вернулись в Калугу, в окнах были вставлены фанерки. Перед бегством немецкие солдаты занимались примитивным грабежом. Мама знала немецкий, и ее немецкая речь отпугнула одну группу грабителей. Но другая группа оказалась более настырной и кое-что из вещей и постельного белья унесла. Оглядываясь назад и просматривая кинохронику военных лет, я вижу, что нашему Городу повезло, и он в его старинной архитектурно ценной части сохранился. Калугу без боя сдали и с короткими не разрушительными боями (сгорела всего одна улица вдоль Оки, где наступали наши войска) взяли обратно. Масштабных репрессий в городе во время оккупации, к счастью, не было.

Натуральное хозяйство. С лета 1942 Калуга опоясалась кольцом картофельных огородов. Мы получили полоску земли на противоположном конце города возле 66 склада (склада боеприпасов). Каждую весну я возил туда на велосипеде семенную картошку, а в начале осени обратно домой урожай. Картофель стал основным питанием: на первое – похлебка из картошки, на второе – картофельное пюре, а вместо хлеба – картофельные лепешечки. Иногда отцу удавалось раздобыть пшеницы, Он соорудил из двух пней ручную мельницу, она же крупорушка, прибил ее к полу в коридоре, и я молот зерно в муку или крупу, регулируя для этого подачу зерна на жернова через задвижку. Натуральное хозяйство работало на всю катушку! Только благодаря ему мы выжили в эти тяжелые годы.

Пастух. Мама развела целую ферму, а именно козу и двух козлят, кур, позднее кроликов и даже поросенка. Летом в каникулы я *нас наше маленькое стадо* в Березуйском овраге. Параллельно заготавливал для коз липовые веники, которые сушил и хранил на чердаке. В этом же овраге я прочел много книг, в основном русскую классику. На зиму для коз мы с отцом заготавливали *сено*. В Бору за Яченкой папа находил полянки, косил траву, мы ее сушили, собирали в копны, а затем отвозили сено на грузовике домой и хранили в сарае. Однажды отец поручил мне сторожить заготовленное в копнах сено до утра, и я остался ночевать в лесу один. Помню, ночью в лесу было страшновато: слышались шаги и шорохи, я долго не мог заснуть, но к утру уснул, а проснулся – солн-

це уже было высоко. Скоро приехал отец с машиной, мы погрузили сено и поехали домой. Вести натуральное хозяйство пришлось и после войны, т. к. с продуктами в Калуге было плохо вплоть до 50^х годов.

Детские впечатления о войне. Что оставила война в моей памяти и подсознании? Прежде всего, глубокое отвращение к насилию, жестокости, бессмысленному разрушению и гибели людей. Об этом много и хорошо написано у *Ф. Рабле, Ф. Вольтера, Л. Толстого, Р. Роллана, А. Франса* и многих других писателей. Война превращает большинство людей в зверей, доминантой поведения человека становится: любой ценой выжить, спасти семью и не умереть с голоду.

Носителями жестокости и вандализма на моих глазах были немцы, и в глубине подсознания у меня на много лет сохранялось предвзятое, отрицательное отношение к ним. Головой я понимал, что это отношение нельзя распространять на всех немцев и во все времена. Однако, преодолел я эту предвзятость только перешагнув за свои 50 лет, т. е. спустя 35 лет после войны. Поэтому мне понятна долгая негативная память, например, чеченцев к русским за депортацию 1944 года или боснийцев и хорватов к сербам за их господство в югославский период совместной истории.

Отрицательное отношение к войне и насилию перешло и на мое отношение к оружию и научной работе в этой сфере. В своей научной работе я не случайно сторонился этих вопросов, не хотел этим заниматься, не принимал в них никакого участия и даже шел на невыгодный для себя конфликт, лишь бы остаться в стороне и заниматься только *мирной* наукой. Это было даже не столько сознательное решение, сколько подсознательная доминанта выбора – результат детских впечатлений о войне и разрушении.

Пример поведения городских властей в 41^м году убедил меня, что люди, стоящие у власти или помогающие ей функционировать, думают только о себе, только о своих интересах, своей безопасности и благополучии. Их лозунги об интересах народа, государства – не более как демагогические фразы. Об этом хорошо и искренне написано у Монтеня в его *ОПЫТАХ*. Мой отец часто повторял фразу, которую он приписывал Ленину: *Любая власть есть насилие*. Это верно, и поэтому к власти надо относиться адекватно, а

именно, быть осмотрительным в общении с ней и не доверять ей, особенно ее обещаниям.

Особого скепсиса в этой связи заслуживает официальная пропаганда по радио, телевизору и в газетах. В этом я также убедился еще в 41^м на примере сообщений Совинформбюро про Калугу. На моих глазах немецкие войска вошли в Город без боя 11 октября 41^{го}. А по радио Совинформбюро сообщило, что советские войска оставили Калугу, якобы после ожесточенных боев и три недели спустя! Не случайно и вполне справедливо отец называл советскую пропаганду “*брехней*”.

Про Отечественную войну написано много, чрезвычайно много художественных произведений, мемуаров, исторических трудов. Из всего прочитанного мною только два произведения попали в резонанс с моими впечатлениями о войне: прекрасная, искренне написанная повесть Анатолия Кузнецова БАБИЙ ЯР и документальная книга американского писателя Harrison’a Salisbury о блокаде Ленинграда “THE 900 DAYS”.

ШКОЛА

“Образование ума не прибавляет”,
но развивает его.

Ученье – свет, а неученых – тьма.
Пословицы

Школа. В 42^{ом} я закончил 13 начальную школу, и меня перевели в 6^{ую} среднюю школу (она расположена на ул. Пушкина ниже в сторону Парка Циолковского). Там я проучился недолго, т. к. вскоре по распоряжению Сталина школы разделили на мужские и женские. Я попал в 5 мужскую среднюю школу. Она расположена за рынком на ул. Дзержинского. Пока Калуга была ближним тылом, здание школы было занято под госпиталь, и мы занимались в другом здании на ул. Кирова, не приспособленном под школьные занятия. Но уже в 43^м наша школа вернулась в родные стены. Эта школа, как я узнал позднее, была исторической. Она открылась в 1860 году в качестве (ирония судьбы!) *Калужского женского училища*. Открыл ее бывший декабрист Петр Николаевич Свистунов. Позднее она стала гимназией. Здесь учились обе дочери К. Э. Циолковского и многие известные в Калуге граждане. Уже после моего окончания этой школы, в ней преподавал литературу Булат Окуджава (в его классе учился мой брат Коля). В ходе учебы, конечно, было много забавных случаев, расскажу один.

Это было в 6 классе *на уроке географии*. Учительница вызвала к карте ученика Шестакова и попросила его назвать полуострова азиатского материка. Он, видимо, не учил этот раздел географии и стал внимательно вглядываться в карту. На карте он прочел название, показал указкой и назвал: “*Полуостров ЯМАЛ*”. Учительница тихо сказала: “Пока так”. Он, видимо, расценил это как подсказку и, указав на полуостров Таймыр, громко сказал: ПОЛУОСТРОВ ПАКАТАК. Смеялась учительница, смеялся весь класс.

Недалеко от нашей школы на противоположной стороне ул. Дзержинского находился Калужский городской банк. Я еще учился в школе, когда грянула послевоенная *сталинская денежная ре-*

форма. За годы войны было выпущено много бумажных денег, и по понятной причине деньги осели в крестьянских руках. Крестьяне приезжали к банку на подводах с мешками, набитыми купюрами. Сроки обмена были сжатые – всего два или три дня, обмен шел нарочито медленно, так что многие крестьяне обменять свои деньги не успели. На следующий после обмена день вдоль улицы Дзержинского мимо нашей школы вниз к рынку ветер, как осенние листья, гнал обесцененные купюры. Этот день запомнился. Накопленный в нашей семье не было, и мы не пострадали. Много лет спустя, в дни другой, *Павловской денежной реформы* (1991 г.), я вспомнил этот случай. История иногда повторяется!

Учителя. Директором 5^{ой} мужской средней школы, когда я туда пришел, была *Антонина Ивановна Дмитриева*: строгая женщина невысокого роста с требовательным взглядом и решительной походкой. Она сумела навести и поддерживать в школе дисциплину. Ее побаивались, относились с уважением.

Литературу нам преподавал *Александр Александрович Федоров*, бывший ранее доцентом МГУ, но по какой-то причине сосланный в Калугу. Высокого роста, слегка сутулый, нос с горбинкой, острый взгляд из-под нависших бровей. Входя в класс, он производил в первую минуту впечатление хищной птицы. Александр Александрович великолепно знал русскую литературу, любил ее и отлично преподавал, наизусть читал ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА, помнил многие строки из ГОРЯ ОТ УМА. После его урока возникало желание почитать побольше произведений данного писателя и подумать над ними. Видимо, ему я обязан своим глубоким и устойчивым интересом к русской и мировой классической литературе.

Уроки по математике вела *Александра Федоровна Соколова*. Она также была влюблена в свой предмет, прекрасно объясняла сложные моменты из алгебры и геометрии. Она задавала сверх программы разнообразные задачи, которые удавалось решить только двум-трем ученикам в классе. Так возникала соревновательность в приобретении знаний. Незаметно в ходе урока она демонстрировала хорошие манеры. Видимо, она в свое время получила гимназическое образование и пыталась передать нам элементы той культуры поведения, которые были утрачены в эпоху войн и революций.

Физику нам преподавал *Александр Наумович Кудрявцев*, бывший доцент физфака МГУ, как и А. А. Федоров, высланный за что-то в провинциальную Калугу. Он был скептик, издевался над двоичниками и в своих рассказах и задачках по физике выходил далеко за рамки школьной программы. Учиться у него было интересно, но сложно. Он, как и А. Ф. Соколова, задавал на дом сложные задачи, которые удавалось решить далеко не всем. Меня он стал отличать после того, как я, один во всем классе, решил заданную им задачу по оптике на закон отражения света сферическими зеркалами. Я сидел над задачей весь вечер и, как мне показалось, решил ее (вывел формулу), но уверен в ней не был. На следующий день на его уроке выяснилось, что только я один решил эту задачу. Уверенный, что и я где-то ошибся в выводе, он вызвал меня к доске и заставил подробно повторить весь вывод. Он долго его проверял, убедился, что как вывод, так и конечная формула верны, и заставил всех в классе записать этот вывод как урок. Когда он узнал от меня, что я поступил в МГУ, он сказал: “*Женя, Вам надо было поступать на ФИЗТЕХ*”, про который я тогда и не слышал.

Три товарища. Как-то само собой получилось, что мы трое из одного класса: Коля Азаров, Боря Карабахин и я стали дружить, встречаться, вместе отдыхать в каникулы. У нас троих был спокойный, не задиристый характер, серьезное отношение к учебе, мы хорошо учились, возвращаясь домой из школы, какую-то часть пути шли вместе. Мама Коли Азарова Мария Ивановна была школьной учительницей, у нее был дом и небольшое хозяйство в деревне. Летом мы ходили к ней втроем через Бор в деревню, там ночевали. У Коли появилась вскоре невеста, красавица Инна, в которую он влюбился и женился, как только ему исполнилось 18. Инна была высокой крупной девицей с карими глазами и русой косой. Она сознавала свою красоту, держала себя на пьедестале, с парнями говорила небрежно-ленивым тоном. Мария Ивановна была против этого брака, отговаривала Колю, плакала и даже просила меня отговорить его, но ничего из этого не получилось. Коля женился. По окончании школы он и Борис поступили в МИИТ, окончили его и много лет мотались по Союзу, занимаясь электрификацией железных дорог. Наконец, Борис вернулся в Калугу и поселился в Калуге 2 (он так и не женился). Николай получил жилье и

устроился преподавателем в Ростове-на-Дону. Много лет спустя он сообщил мне, что находится в Москве, дал свой адрес и предложил встретиться. В этот день я должен был лететь в Уфу, на руках был билет, и я выехал с утра пораньше в Москву, чтобы встретиться с ним до отлета. Остановился он где-то в общежитии в районе метро Сокол. Я приехал на Сокол, пробродил там по переулкам долго-предолго в поисках нужного дома, не нашел его и, чертыхнувшись, поспешил в аэропорт. Так мы и не встретились. А в следующем (1979) году я получил от Инны телеграмму о его неожиданной кончине от сердечного приступа. Такова судьба: думаешь, впереди уйма времени, и ты успеешь встретиться и не раз, а судьба уже сделала свою зарубку, и ниточка оборвалась.

С Инной еще в школьные годы был у меня забавный случай: она меня чуть-чуть не утопила в Оке. Как-то летом компанией в б человек мы спустились к Оке, взяли на лодочной станции два ялика и поплыли на противоположный берег искупаться. В нашем ялике были Коля, Инна и я, Коля сидел на веслах. Река была свободной, мы за ней не следили и беззаботно гребли к противоположному берегу. Неожиданно мы заметили большой шестивесельный баркас, который быстро спускался по воде и приближался к нам. Мы не успели маневрировать, они тоже, и мы сблизились. Ребята на баркасе подняли весла, которые оказались на уровне наших голов. Уклоняясь от ударов весел по головам, мы все трое наклонились на одну сторону, ялик перевернулся, и мы неожиданно оказались в воде. Инна – хорошая пловчиха, я видел, как она плавает, но тут она растерялась. Было видно по глазам, что ее охватил панический страх, и она судорожно двумя руками схватилась за меня. Мы стали тонуть. В этом месте реки было глубоко, и дна мы не достали. Уже под водой я отодрал ее руки от себя, мы вынырнули, я ей крикнул: “*Дура! Цепляйся за ялик, он не тонет!*”, и прицепил ее руки к ялику. Коля был на противоположной стороне ялика, тоже уцепился за него, и мы отбуксировали ялик к берегу. Наши товарищи на другом ялике подобрали наши весла. Верхняя одежда ушла под воду, и мы ее так и не нашли.

Русская классическая литература. Учебники по литературе, я помню, были сухие и скучные. Много места в них занимал разбор классового происхождения писателя, его прогрессивной или реак-

ционной позиции, социального положения литературного героя и т. д. Совсем о другом рассказывал нам на уроках Александр Александрович! Он дал нам почувствовать красоту стихотворений русских поэтов и русского литературного языка, тонкость психологического портрета литературных героев. Несомненно, под его влиянием я запоем стал читать произведения русских классиков по программе и сверх программы. Я немало прочитал советской литературной критики на произведения русских писателей и все прочитанное расцениваю как околотитулярную пропагандистскую макулатуру. Из всех критических статей о русской литературе я запомнил и высоко ценю разбор произведений русских писателей, сделанный *В. Г. Белинским*, и лекции по русской литературе *В. В. Набокова*. Постепенно стала складываться моя библиотека русской классики в Калуге. В 1937 широко отмечалось в стране столетие смерти А. С. Пушкина (почему именно смерти?). Была объявлена подписка на 6^{ти} томное его издание, мои родители на него подписались, и у нас *появился Пушкин*. В 41^{ом}, как я уже упоминал, я нашел и принес домой несколько полуобгорелых томиков *Толстого* и *Чехова* из выброшенной и подожженной немцами школьной библиотеки. Во время войны было голодно. Мои родители (мама и тетя Аня) дружили с *Верой Николаевной Преображенской*, видимо, дворянского происхождения, в молодости красавицей (см. Эл. приложение) и помогали ей продуктами. Она была в преклонном возрасте, одинокая. Мама попросила меня помогать Вере Николаевне по хозяйству: наколоть дров, растопить печь, что-то купить или принести и т. д. Вера Николаевна ответным жестом за эти нехитрые услуги разрешила и даже попросила меня брать и оставлять у себя книги из ее библиотеки, сваленные в беспорядке в сарае. А здесь, как я выяснил, лежала русская классика: собрание сочинений *Тургенева*, *Толстого*, *Гончарова*, *Мельника-Печерского* и т. д. Так в нашей библиотеке появились произведения корифеев русской литературы. Особое впечатление на меня производил старинный слог этих произведений в сочетании со старинным шрифтом и дореволюционной орфографией (буква ять). Долгое время мне казалось, что язык героев русской классики красив, культурен, но архаичен и как живой язык давно ушел в прошлое. Но я ошибался. В 1976 году я в составе группы сотруд-

ников ИХФ поехал в Бельгию на конференцию по деструкции полимеров. Мы оформились как группа научного туризма, и, кроме конференции, у нас был туристический маршрут с двумя гидами. Один из них был внучатый племянник и однофамилец известного русского *анархиста Бакунина*. Так вот, *он говорил с нами на языке героев Тургенева и Гончарова!* Оказалось, что этот разговорный язык (*милостивый государь* и т. д.) законсервировался и сохранился в среде старой русской эмиграции за рубежом!

Упомяну несколько моих любимых произведений, которые я периодически перечитываю. У Пушкина КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА и БОРИС ГОДУНОВ, у Гоголя ПЕТЕРБУРГСКИЕ ПОВЕСТИ, в особенности повесть ПОРТРЕТ, у Тургенева ДВОРЯНСКОЕ ГНЕЗДО, ВЕШНИЕ ВОДЫ и, конечно, СТИХОТВОРЕНИЯ В ПРОЗЕ, у Гончарова ОБЛОМОВ, Достоевский для меня – тяжелый писатель, но я с интересом несколько раз перечитал его БЕСОВ, у Чехова все его поздние рассказы, а у Бунина, конечно, его шедевр – сборник рассказов ТЕМНЫЕ АЛЛЕИ и ЖИЗНЬ АРСЕНЬЕВА. Сильное впечатление на меня произвели романы: ДОКТОР ЖИВАГО Б. Пастернака, МАСТЕР И МАРГАРИТА М. Булгакова, В КРУГЕ ПЕРВОМ А. Солженицына и КОТЛОВАН А. Платонова.

Уже в аспирантуре я перешел от чтения русской к чтению французской литературы XIX века, а позднее и английской. Завершить комплектование моей библиотеки помог Вилен Антоновский уже в 80^х годах. Он узнал, что кто-то в Москве продает 200 томов *Всемирной библиотеки*, и сообщил мне. Тася поддержала мою идею купить эту библиотеку, и мы это сделали. Наконец-то я получил возможность читать, обдумывать и сравнивать писателей разных стран и эпох! По-прежнему я в своем чтении отдаю предпочтение русской классике. В литературе встречаются высказывания о том, что мир художественной литературы отвлекает от реальной жизни и даже подменяет ее. Я, наоборот, убежден в обратном: русская и мировая классическая литература дополняет жизненные наблюдения и помогает понять сложность и многообразие реального мира, понять самого себя и найти свое место в окружающей жизни.

МОСКВА

ХИМФАК МГУ

1948 – 1958

Мы, юноши, полвека тому назад смотрели на Университет как на святилище и вступали в его стены со страхом и трепетом.

И. А. Гончаров, ВОСПОМИНАНИЯ

Поступление

Школу я окончил с золотой медалью и почему-то (не могу вспомнить, почему) решил поступать в Менделеевский институт. Видимо, меня загипнотизировало имя Менделеева, книга которого ОСНОВЫ ХИМИИ произвела на меня сильное впечатление. Химия, как область исследования, заинтересовала меня в 9–10 классах, когда я в домашних условиях с интересом проводил простые опыты по выращиванию кристаллов из насыщенных растворов солей, образованию осадков, получению окрашенных соединений. Помню, мне нравилось получать в растворе из CuSO_4 и NH_3 окрашенный в ярко синий цвет аммиакат меди.

В Москву мы поехали вместе с мамой и остановились у ее дальней родственницы, которая жила недалеко от центра в маленькой квартирке во флигеле на Садово-Кудринской. На следующий день утром мы решили сначала заглянуть (чем черт не шутит?) на химфак МГУ. Старый химфак на Моховой 11, его пожилые преподаватели, вежливый, интеллигентный разговор с нами, высокие шкафы в коридорах, заполненные старинного фасона банками с реактивами, портреты известных химиков произвели на меня впечатление храма науки. Мы с мамой посоветовались, поразмышляли и подали документы в приемную комиссию Химфака МГУ. На следующий день я прошел собеседование, вопросы на котором показались мне легкими, в приемной комиссии нам обещали прислать письмо с ответом. Мы вернулись в Калугу, а в августе пришло письмо с положительным ответом. Так я поступил на Химфак МГУ.

Профессора

Характер занятий в Университете оказался кардинально другим, чем в школе, и весь первый семестр я привыкал к новому стилю учебы и к иному, чем дома в Калуге, распорядку жизни. Впечатление от лекций и впитывание знаний, сильно зависят не только от содержания лекции, но и от личности лектора, его манеры рассказывать.

Курс по неорганической химии нам читал *Виктор Иванович Спицын* – энергичный мужчина невысокого роста, с заметной полнотой, в очках. Он читал лекцию вполне понятно, с апломбом, медленно, с выражением, и за ним было легко записывать. Большое значение на лекциях он уделял эффективным опытам со вспышкой, быстрым изменением окраски раствора, внезапным выпадением осадка и т. д. Опыты, видимо, тщательно готовились. Запомнился мне один эпизод на его лекции, в котором, как мне показалось, промелькнуло его барское отношение к помощникам и деспотический характер. Для проведения опытов на лекциях ему ассистировал пожилой (совсем седой) лаборант. Однажды этот помощник сделал что-то не так, и эффектный опыт не получился. Виктор Иванович тотчас просверлил его таким взглядом, что этот помощник смешался, задрожал, ноги его подкосились, и некоторое время не мог сообразить, как исправить свою ошибку. Его замешательство длилось короткое время, но для меня оно приоткрыло закулисные во взаимоотношениях преподавателей и лаборантов на разных ступенях университетской иерархии. В конце первого курса на экзаменационной сессии меня, как отличника, направили сдавать экзамен к В. И. Спицыну. Он задавал простые вопросы, не придирался к деталям ответа, и я легко сдал экзамен на пять.

Лекции по высшей математике (дифференциальное и интегральное исчисление) прекрасно читал *Лев Абрамович Тумаркин*. Содержание его лекций было тщательно продумано, в них не было ни одного лишнего слова или жеста. Он говорил медленно, с частыми остановками, четко писал на доске уравнения и формулы. За ним легко было записывать и потом использовать записи как конспект на семинарах по математике и при подготовке к экзамену. Эти записи я использовал как справочник и по окончании Универ-

ситета в своих кинетических расчетах. Такую же превосходную манеру четко читать лекции я встретил много лет спустя только у одного человека – профессора В. В. Сычева из ИВТАНА.

Хорошо запомнились мне лекции по органической химии, которые нам читал *Александр Николаевич Несмеянов*. Он не рассказывал, а как бы не спеша размышлял вслух и делился со слушателями своими мыслями. Его неторопливая манера говорить была уважительной к аудитории: он как бы доверительно делился с нами своими знаниями и соображениями.

Совершенно иными были лекции по коллоидной химии *Петра Александровича Ребиндера*. Каждая его лекция была спектаклем одного актера. Невысокого роста, полный, с благородным лицом дворянина он быстро ходил по лекторскому помосту, произносил патетические фразы, красиво жестикулировал, обращался к аудитории с риторическими вопросами. Содержание его лекций, увы, было примитивным, в то время как предмет был достаточно сложным. В дополнение к его лекциям обязательно нужна была работа с учебником в библиотеке. Так получилось, что в конце четвертого курса я сдавал экзамен именно ему. Изложить ему свои ответы по билету мне не удалось. Он узнал от меня, что я веду научную работу на Кафедре химической кинетики. В Университете только что отгремела *акуловская* атака на Н. Н. Семенова и его школу (см. далее). Как оказалось, Петр Александрович был горячим сторонником Н. Н. Семенова и его науки, и моя сдача экзамена перешла в его яркий монолог, в котором он с присущим ему темпераментом и актерским мастерством рассказал мне о своих впечатлениях и оценках этой гнусной кампании. В заключение он поставил мне пятерку.

Лекции нам читали в большой химической аудитории в корпусе, который находился в глубине двора на Моховой 11. В этой аудитории в 1951 году отмечался 90-летний юбилей *Николая Дмитриевича Зелинского*. Я, как и многие другие студенты Химфака, присутствовал на этом торжественном заседании. Николай Дмитриевич сидел в кресле на возвышении, а с кафедры один за другим выступали академики и профессора с поздравительными речами, вручали подарки. Его квартира и личная лаборатория находились в этом же корпусе.

Кроме лекций был практикум, где мы получали элементарные навыки экспериментальной работы с химической посудой, реактивами и различными процедурами эксперимента (перегонка, осаждение, кристаллизация, взвешивание и т. д.). Когда нужно было провести точные расчеты, мы пользовались логарифмическими таблицами Брадиса, но часто обходились логарифмическими линейками. Мне понравился практикум по физике (он располагался в здании физфака МГУ) и по органической химии. Задачи в практикуме носили ученический характер, и уже на втором курсе меня потянуло к изучению научных проблем, где были “белые пятна”. Поиск таких задач и привел меня на *Кафедру химической кинетики*. По вечерам, после лекций и практикума, я направлялся в университетскую библиотеку. Она занимала весь второй этаж фасадного здания Университета на Моховой 11. Большой читальный зал располагал к занятиям. Учебники выдавали быстро. Здесь я проводил все вечера за расчетами, решением задач, чтением учебников и их конспектированием.

Стромынка

Наш уголок нам никогда не тесен.

Терем-теремок, кто в тереме живет?

Русская народная сказка

Все пять лет своей учебы на Химфаке я прожил в общежитии на СТРОМЫНКЕ. От общежития до станции метро Сокольники было пять остановок на трамвае. На станции Охотный Ряд мы выходили из метро и оказывались в двух шагах от Химфака. Здание общежития представляло тогда четырехэтажный тетрагон. По рассказам в царские времена здесь было общежитие монахов (опять дом монахов, как в Калуге!). Во внутреннем дворе находилось здание часовни, которое использовалось как склад постельных принадлежностей. Меня поселили в большой комнате на втором этаже вместе с девятью другими студентами нашего курса.

Комната вдоль всех четырех стен была уставлена кроватями и тумбочками, а посередине стоял стол. В этой комнате вместе со мной жили: Ленар Бугаенко (из Мурманска), Алексей Пикаев (из Коврова, Владимирская обл.), Лев Горохов (из Ярославля), Женя Мысов, Николай Попов (из Архангельска), Сергей Бирюков (из Минска), Джура Нишанов (из Ташкента) и Толя Гурвич (*его любимый афоризм: каждый понимает все в меру своей испорченности*), т. е. ребята со всех уголков Союза, плюс Петер Кноль из будущей ГДР (его отец, инженер, интернированный в СССР из Германии, работал в ПЯ). Жили мы дружно, все серьезно учились; мы ввели и придерживались правила: в 23.00 выключать свет и не шуметь. В таком составе мы прожили два года, а затем начались перетасовки, связанные с распределением по кафедрам и режимом секретности на некоторых из них.

Жил я на стипендию, на пропитание этого хватало. На третьем курсе я получал уже повышенную именную стипендию им. Н.А. Морозова (революционера-химика), а на четвертом и пятом – сталинскую. Обедал в университетской столовой, которая находилась прямо под библиотекой на Моховой 11. Ужинал в общежитии, готовя на кухне что-либо дешевое и скорое в приготовлении. Получив стипендию, мы часто на комнату покупали в магазине напротив и распивали бутылку грузинского вина (Макузани, Твиши, Тетра и т. д.). Тогда был широкий набор этих вин под номерами, так что можно было сравнивать и обсуждать достоинства каждого номера. В зимнее время вечерами по субботам и воскресеньям я катался на коньках в Сокольниках: там превращали в каток круговую аллею, катающихся было много, но всегда просторно. Изредка я покупал недорогие билеты в Большой театр или МХАТ и за время учебы и аспирантуры прослушал и просмотрел почти весь классический репертуар этих театров. По-прежнему много читал художественную литературу. В Третьяковской галерее прослушал цикл лекций о русской живописи. Спустя много лет это мне пригодилось. Когда в Москву по линии КОДАТА в 1973 году приехал д-р. Дэвид Гарвин из NISTa, я устроил ему экскурсию по Третьяковке квалифицированным рассказом о русских живописцах. Он поразился тому, какую богатую живопись имеет Россия. Такую же

экскурсию я устроил позднее и дру Крису Катгильялоглу из Болоньи во время его визита в Черноголовку (1999 г.).

Как-то спонтанно на втором курсе появилась возможность и движение среди студентов: *прыгнуть с парашютом*. Большая группа с нашего курса, и я в том числе, прошла подготовку, и нас ночью повезли на Тушинский аэродром. Прыгали мы рано утром с небольшой высоты примерно метров 300 с аэростата. Инструктор и два студента поднимались в гондоле аэростата до максимальной высоты, а затем парашютисты прыгали один за другим. Помню, мне было очень боязно оторвать руки от борта и прыгнуть вниз, несколько секунд я колебался. Несколько человек отказались прыгнуть и вернулись на землю в гондоле аэростата. Когда я прыгнул и парашют раскрылся, меня охватило ощущение как у птицы, которая парит и видит внизу белый пароходик, что плывет по каналу Москва-Волга, маленькие домики, крошечных людей. Спуск длился около одной минуты и закончился неожиданно быстро. За время спуска приходилось следить за ветром и линией приземления: приземляться надо было строго по линии спуска, что достигается через управление стропами парашюта. Я приземлился благополучно, но два студента из нашей группы сломали себе лодыжки в момент приземления. Прыгали мы только по одному разу. Это, действительно, увлекательный вид спорта.

К *общественной работе* у меня всегда было интуитивно негативное отношение: я ощущал, что это не для меня. Но еще в школе в 10 классе учителя буквально уговорили меня вступить в комсомол (я шел на Золотую медаль), и поэтому я был обречен вести какую-то общественную работу. В Университете я, как отличник, вступил в НСО (Научное студенческое общество) и поэтому должен был изредка выступать с популярными лекциями, а позднее вошел в Совет НСО, где отсиживался на заседаниях. За бездельность меня справедливо критиковали. Но дело в том, что общественная работа представлялась мне пустопорожней (видимость чего-то в чем нет пользы) ненужной принудительной. Например, если студент хочет заниматься исследовательской работой — пусть занимается, не хочет — пусть только учится, но зачем его заставлять? Быть уговорщиком или заставляющим для меня было неприятно и казалось нетактичным. Но комсомольские начальники

считали по-другому. Когда в 1955 кончился мой срок в комсомоле, я облегченно вздохнул и десять лет близко не подходил к общественной работе. Негативное и критичное отношение к общественной работе, также как к политической деятельности, сохранилось у меня на всю жизнь. Я пришел к тезису: *либо серьезная наука – либо пустопорожняя общественная деятельность*. У Грибоедова написано в ГОРЕ ОТ УМА:

“А смешивать два эти ремесла

Есть тьма искусников, я не из их числа”

Компания борьбы с КОСМОПОЛИТИЗМОМ, к счастью, не ударила серьезно по студентам Химфака МГУ, но прокатилась холодком по спинам профессоров и преподавателей в виде АКУЛОВЩИНЫ (см. КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ). Видимо, будущие химики и физики нужны были Берии для создания военной ядерной и ракетной технологии, в результате коса репрессий не прошла по нашим головам так безжалостно, как по биологам и гуманитариям. До нас на Стромынке эта компания докатилась лишь анекдотами. Вот один из них.

*Идет международная конференция по вопросам истории и приоритета в области радио и телеграфа. Выступает представитель США и говорит: “Мы проводили раскопки под Питтсбургом в слоях XIX века и обнаружили остатки телеграфных столбов. Следовательно, уже в XIX веке в США существовал телеграф.” Вслед за ним просит слова и выступает представитель СССР. Он говорит: “Мы проводили раскопки в районе Новгорода и в Подмоскovie в слоях XV и XVI века. Никаких остатков телеграфных столбов мы не обнаружили. Следовательно, в России уже в XV веке существовал **беспроволочный телеграф**.”*

После занятий и работы в библиотеке мы возвращались в общежитие очень поздно. Трамвай уже не ходил, и от метро Сокольники до нашего общежития мы шли пешком. Часто, подходя к нашему общежитию, мы слышали рев моторов и, строя догадки, предположили, что это на ближайшем ПЯ (их было несколько вдоль Яузы) включают аэродинамическую трубу. Только много лет спустя я прочитал у Солженицына и понял жуткий смысл этой *“аэродинамической трубы”*: в тюрьме МАТРОССКАЯ ТИШИНА, что рядом с общежитием на Стромынке, в подвале расстреливали

заключенных и, чтобы заглушить стоны людей и выстрелы палачей, включали на полную мощность двигатели двух бульдозеров. А мы этого не знали! А смертная казнь в стране была в это время отменена!

Наша учеба в Университете подходила к концу, когда в марте 1953 скончался Сталин. По радио объявили о процедуре прощания в колонном зале Дома Союзов. В нашей комнате возникло спонтанное предложение пробиться в Дом Советов, и мы поехали на метро в центр. Был поздний вечер. На метро мы доехали до станции Красные Ворота (следующие станции ближе к центру были закрыты), а дальше пошли пешком. Скоро мы убедились, что подойти к Дому Советов невозможно с любой стороны. Бульварное кольцо и примыкающие к нему улицы были плотно забиты народом. Давка творилась невообразимая. Люди, невменяемые, с диким взглядом сумасшедших глаз толкались и лезли вперед. Впервые я видел массовое безумие. Посмотрев на эту сумашедшую давку, я пошел пешком обратно на Стромынку, т. к. было поздно, и метро закрылось. Народ на Бульварном кольце к этому времени уже схлынул. И тут я увидел картину, которую я запомнил на всю жизнь. *Вдоль Цветного Бульвара по тротуару один к одному рядком стояли калоши – сотни, тысячи калош, потерянных в давке несколько часов тому назад.* Много лет спустя эта картина мне невольно вспомнилась, когда я бродил по ночному Парижу и на узких безлюдных улицах наблюдал такую же бесконечную гирлянду, но не калош, а аккуратно припаркованных у тротуара один к другому легковых автомобилей!

Возвращаясь в общежитие, я раздумывал: зачем я пошел на это совершенно ненужное мне прощание? Кто мне Сталин? Что я знаю достоверного о его делах и политике? Что он, действительно, важного и полезного сделал для страны, а что ему приписывалось? Я не знал тогда о Гулаге, массовых репрессиях и т. д.: все это раскрылось позднее. Но я вспомнил, что в нашей семье о нем не говорили, его имя не произносилось, его портретов в нашей квартире не было. В дни оккупации, я помню, крестьяне в окрестных деревнях крыли трехэтажным матом и советскую власть, и колхозы, и имя вождя, так что многие в стране к нему, как политической фигуре, относились отрицательно, но боялись это высказывать.

Все сковывал смертельный страх. И я решил не ходить на это ненужное мне прощание. Занятия в Университете в траурные дни продолжались. От МГУ на Моховой до Дома Советов рукой подать. И немало студентов в эти два дня дворами и чердаками пробирались в Дом Советов. Я этим спортом заниматься не стал. Позднее я не пошел и в мавзолей, где его тело пролежало некоторое время рядом с другим вождем. Последовавшее позднее при Хрущеве разоблачение культа личности Сталина показалось мне правильным, но недостаточным шагом. Дальнейшая История показала, что реальная жизнь была намного трагичней и ужасней, чем это казалось мне в то время: “*умнеем медленно*”, как часто любил повторять Николай Маркович Эмануэль.

Военная подготовка

*Там будут лишь учить по-нашему: раз-два,
а книги сохранят, так для больших оказий.*

А. С. Грибоедов, ГОРЕ ОТ УМА

На военной кафедре мы, по своему профилю, были зенитчиками (войска ПВО). Тогда не было компьютеров, и расчет прицела зенитной пушки производился по прибору ПУАЗО. Занятия с ПУАЗО заняли много часов, а сам прибор вызывал много шуток и анекдотичных афоризмов. Проходили занятия в подвале корпуса на Моховой 9, где стоит памятник Ломоносову. Памятник как памятник, но студенты и здесь усмотрели юмор. Ломоносов изображен во весь рост со свитком в руке. *Но веселые студенты рассмотрели, что вечером, когда детали предметов исчезают и виден только контур, Ломоносов с Указом об Учреждении университета при определенном ракурсе выглядит как памятник Казанове в Женеве с его интимной деталью.* Работа на ПУАЗО напомнила мне снятие быстрой кинетики горения пропана, как это делалось в то время на кафедре хим. кинетики (см. КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ). Один человек (боец расчета) следил в дальномер за целью и голосом сообщал дальность и координаты цели. Два других сидели за ручками этого прибора и лихора-

дочно вводили данные о высоте, дальности, направлении полета, а также вводили коррекцию на силу и направление ветра. Еще один боец сидел за табло с вычисленными координатами упреждения цели и отдавал команду на выстрел. Расчеты производились внутри этого ящика, видимо, механически при помощи вращения шестеренок и перемещения реек. Уже в то время это ПУАЗО выглядело весьма допотопно.

Дважды за время учебы мы проходили лагерные военные сборы, каждый по месяцу (весь июль месяц). Первые лагеря мы провели под Наро-Фоминском в расположении Таманской дивизии. В дивизии была часть ПВО, там нас и поселили в палаточном городке. Палатки были большие, старые (б. у.) и дырявые. До обеда была строевая подготовка, а после обеда мы были предоставлены сами себе; я проводил время за игрой в волейбол. Один раз мы наблюдали учебную зенитную стрельбу по цели, достаточно опасную для ведущего аэроплана. К кукурузнику цепляли на тросу сигару небольшого аэростата, самолет летел, а зенитчик стрелял по аэростату из пулемета или малокалиберной пушки. При удачной стрельбе аэростат рвался на куски.

В последний день, точнее ночь, перед отъездом из лагеря нам дали задание разбиться на группы и идти по маршруту, пользуясь компасом (поход по азимуту). Наша группа успешно совершила такой марш-бросок и уже возвращалась в лагерь, когда разразилась сильная гроза. Дождь лил как из ведра, и к своим палаткам мы бросились бегом. Но, увы! палатки от дождя не спасали: через дырявый тент лило как через сито. Утром мокрые, не выспавшиеся, но довольные, что эта однообразная казарменная жизнь кончилась, мы на автобусах возвращались в Москву. Вторые сборы мы проходили в зенитной части под Петушками, куда добирались поездом Москва – Владимир.

Каникулы

*В то самое время в других местах на земле
кипела, торопилась, грохотала жизнь;
здесь та же жизнь текла неслышно,
как вода по болотным травам.*

И. С. Тургенев, ДВОРЯНСКОЕ ГНЕЗДО.

Летние и зимние каникулы, а также майские и ноябрьские праздники я проводил в Калуге. Чтобы продлить каникулы, я досрочно сдавал экзамены и экзаменационное время добавлял к каникулярному. В те времена еще не было электрички. Вечером я сел на поезд Москва – Калуга, который ехал медленно, с частыми остановками, забирался в вагоне на третью полку (полку для вещей) и там дремал до утра. Утром поезд прибывал в Калугу. В сороковые-пятидесятые годы снабжение Калуги продуктами было очень плохое, и я из Москвы привозил домой что-либо из продуктов, чаще всего какую-либо крупу.

В Калуге я отдыхал от учебы и скученности в общежитии. В летнее время я помогал в работах по огороду (родители продолжали сажать картошку, и за ней нужен был уход) и отцу в его ремонтных работах (штукатурка городских и частных помещений во внерабочее время). Свободное время я проводил на берегу Оки. Тогда она была широкой полноводной рекой с большими песчаными пляжами. Я много плавал, загорал, играл в волейбол. Подрост мой брат Коля, мы с ним изготовили городки и палки и ходили за Березуйский овраг к Дому пионеров играть в городки. Коля скоро пристрастился к волейболу, превзошел меня в этой игре и стал почти профессионалом: выступал в составе юношеской команды за школу, потом за город и, наконец, за область. Я часто совершал экскурсии за город в Бор за речку Яченку, читал, набирал шишек для самовара.

В зимнее время я катался на лыжах на спуске к реке Яченке и много читал. Пришло время, и появилась возможность читать мировую классику: Сервантеса, Диккенса, Стендаля, Бальзака, Ме-

рима, Франса, Роллана и др. Много лет спустя (в 1970 г.), когда я первый раз попал в командировку в Париж, мое увлечение французской литературой помогло мне более полно и многогранно ощутить этот замечательный город. Я воспринимал его как знакомый, но давно забытый город, который я открывал для себя снова. В памяти всплывали названия набережных Сены, площадей и улиц. Париж для меня через литературу почему-то перекликался с Калугой, старой Калугой XVIII века.

Кафедра химической кинетики

Химическое превращение, химическая реакция – есть главный предмет химии.

Н. Н. Семенов, ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ.

Kinetic studies are important in providing essential evidence as to the mechanisms of chemical processes.

К. J. Laidler, CHEMICAL KINETICS.

Уже на втором курсе ученическое знакомство с химией показалось мне недостаточным, и я решил приобщиться к исследовательской работе. *Кафедра химической кинетики* находилась в полуподвальном этаже главного корпуса на Моховой 11, под библиотекой. Вход туда был из коридора, что проходил под этим домом, и почти напротив был вход в столовую. Меня заинтересовало само название: я тогда не знал, что это за научная дисциплина и что она изучает. Любопытство и привело меня на эту кафедру. Я туда зашел, случайно встретил такого темпераментного, увлеченного ученого, как *Владислав Владиславович Воеводский* и стал там периодически бывать и вести эксперимент. Помню, моим первым заданием было выяснить, можно ли при комнатной температуре окислять озонем циклогексан. Под руководством **ВВ** (на кафедре было принято называть преподавателей по заглавным буквам име-

ни и отчества) я собрал простенький озонатор. Стекланные его фрагменты изготовил замечательный стеклодув Кафедры Иван Алексеевич. И я приступил к опытам. Оказалось, что озон достаточно быстро окисляет циклогексан в адипиновую кислоту. Опыты были визуально красивыми: через некоторое время после начала реакции в циклогексане появлялся белый осадок нерастворимой в нем адипиновой кислоты, осадок опускался на дно, и по ходу реакции его слой быстро нарастал.

В большом подвальном зале *Владимир Яковлевич Штерн* (**ВЯ**) с дипломниками и аспирантами (студентами-дипломниками у него были Глеб Сергеев и Вилен Антоновский) всесторонне изучал особенности горения пропана. Меня удивила и запомнилась коллективная техника снятия кинетики окисления пропана. Перед началом опыта **ВЯ** приглашал еще двух человек, отрывая их от своих опытов, и один брал в руки секундомер, другой ручку и лабораторный журнал, а третий внимательно смотрел за зайчиком света мембранного манометра, фиксирующего давление в реакторе. **ВЯ** напускал смесь пропана с кислородом в реакционный сосуд, начиналась реакция окисления, и стрелка секундомера начинала свое движение. Один отсчитывал секунды вслух, другой произносил цифры делений рейки, вдоль которой двигался зайчик света, а третий заносил все в лабораторный журнал. Анализ продуктов производился на приборе ОРСа. Много лет спустя **ВЯ** написал большую и подробную книгу об окислении углеводородов. Прочитав ее, я убедился в том, какую большую работу **ВЯ** проделал на этой допотопной экспериментальной технике и как много интересных фактов он и другие исследователи открыли в этой области.

Изредка на Кафедру приезжал ее заведующий академик *Николай Николаевич Семенов* (**НН**). Он проводил заседания Кафедры, на которых докладывались планы дипломных и кандидатских работ и их результаты. Заседания и то, что спрашивал и советовал **НН**, производили на меня сильное впечатление. **НН** сразу вникал в суть работы, его мысль далеко опережала то, что рассказывал студент или аспирант. **НН** давал советы, тут же строил в уме гипотетическую схему процесса, предлагал способы ее проверки, короче, он сразу становился мозговым центром в этой работе и чертил

путь исследования далеко вперед. И так на каждом заседании. Такой интенсивной работы мысли я не наблюдал больше ни у кого. На заседаниях Кафедры я усвоил, как важно строить предварительные схемы процесса для его успешного всестороннего исследования.

В процессе моей работы и привыкания к Кафедре химической кинетики я стал свидетелем грязной политической кампании против **НН** и его школы. На Кафедре она получила название АКУЛОВЩИНЫ. Я тогда не знал, но, оказывается, она началась на страницах научной печати еще в 1943. Студентом 4^{го} курса весной 1952 года я стал свидетелем кульминации этой антисеменовской кампании, когда состоялась публичная дискуссия с разбором критики, обвинений и нападок на **НН** и его теорию цепных разветвленных реакций. Дискуссия проходила в большой физической аудитории физфака МГУ на Моховой. В ней участвовали академики, профессора, научные сотрудники, аспиранты и студенты физфака и химфака МГУ. Как ни странно, но у акулловщины оказались сторонники, даже на Химфаке. Мне запомнились следующие обвинения сторонников Акулова. Акуловцы утверждали, что в уравнениях Семенова, описывающих кинетику цепной разветвленной реакции, содержатся ошибки. Математик А. Н. Колмогоров спокойно и убедительно показал, что уравнения Семенова и их вывод правильны, а ошибки, причем элементарные, есть в формулах Акулова. Математическую сторону цепной теории и описывающих ее формул, полученных **НН**, блистательно защитил **ВВ**. Акуловцы, воодушевленные политической кампанией “всенародной” борьбы с КОСМОПОЛИТИЗМОМ, обвиняли **НН** и в этом “грехе”, ссылаясь на посвящение знаменитой книги ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ памяти великих создателей физической химии *Сванте Арренюса и Якоба Вант-Гоффа* (? !). В статьях **НН** акулловцы подсчитывали число ссылок на советских и иностранных авторов и с возмущением отметили, что последних очень много (отсюда обвинение в *низкопоклонстве* перед Западом !). Звучали обвинения в *низкопоклонстве* перед Западом ! Они доходили до того, что обвиняли **НН** в *плагиате*, ссылаясь на работы Н. А. Шилова, который, якобы, первый и вывел уравнения для цепных разветвленных реакций. Позднее я получил от Л.А. Николаева и прочитал книгу

Николая Александровича Шилова О СОПРЯЖЕННЫХ РЕАКЦИЯХ ОКИСЛЕНИЯ. Шилов изучал ионные реакции и наблюдал автокатализ и химическое сопряжение, где наблюдалось ускорение процесса в силу накопления каталитически активных промежуточных продуктов. Среди изученных им реакций не было ни цепных, ни радикальных, а тем более, цепных разветвленных реакций! **НН** вел себя во время дискуссии сдержанно и в выступлениях и репликах старался терпеливо разъяснить суть своей теории и растолковать, в чем заключаются ошибки в схемах и трактовке его противников (его выступление напечатано в ПРИРОДЕ в N 3-4 за 1996 год). Хотя я многого и не знал в то время, но у меня сложилось убеждение: АКУЛОВЩИНА и проиницированная акуловцами дискуссия была не выяснением того, ЧТО ЕСТЬ ИСТИНА, а агрессивной и злобной борьбой за посты, звания и признание лженауки наукой истинной. К счастью, серьезных оргвыводов от правительства не последовало: **НН** остался заведующим Кафедрой химической кинетики и директором Института химической физики АН СССР. Позднее, мысленно возвращаясь к этой неудачной для акуловцев эпопее, я пришел к выводу, что решающим фактором в провале акуловщины было участие Н. Н. Семенова, его учеников и его Института в создании атомного оружия. Он и его школа были нужны в то время для вооружения армии этим ужасным оружием, и поэтому маховик репрессий в эту сторону не был запущен. **Нобелевская премия**, которую Н.Н. Семенов получил в 1956 вместе с *С.Н. Хиншельвудом* за открытие и исследование цепных разветвленных реакций, положила конец клеветнической дискуссии о приоритете. Пришли другие времена, мода кричать о космополитизме и патриотизме и строить на этих воплях свою карьеру сошла на нет. Более подробно акуловщина освещена в воспоминаниях В. И. Гольданского “Фрагменты минувшего” в книге “Воспоминания об академике Н. Н. Семенове”, Москва, Наука, 1993.

В первые месяцы пятого курса нам, студентам Кафедры, *Николай Маркович Эмануэль* прочитал очень хороший курс лекций по химической кинетике. Его манера читать лекцию была близка к тому, как читал лекции Тумаркин: четко, не торопясь, самое главное. У меня сохранился конспект этих лекций. Это были лекции по

кинетике цепных реакций и горению. Видимо, они легли в основу написанного позднее учебника Н. М. Эмануэля и Д. Г. Кнорре КУРС ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ, который переиздавался несколько раз (4 издания в Высшей школе). К четвертому курсу я утвердился в своем выборе в химии. Центральное место в химии занимает *химическая реакция*. Для каждой химической реакции важно знать ее *механизм*. Механизм химической реакции можно раскрыть, используя разнообразные *кинетические методы исследования*. В химической кинетике мне нравилось сочетание эксперимента с теорией, построение кинетической модели реакции с математическим описанием ее развития во времени, проверка этой модели в эксперименте, дальнейшая коррекция модели и т. д.

На дипломную работу я попал к *Илье Васильевичу Березину*. Между нами скоро установились товарищеские отношения, и мы дружно вели эксперимент по окислению циклогексана в автоклаве под давлением. Илья был на шесть лет меня старше, прошел фронт, был умен, практичен, очень активен, обладал отличной изобретательской жилкой. Моя дипломная работа должна была войти как фрагмент в диссертационную (кандидатскую) работу И. В. Березина, и мы работали вместе. Тема моей дипломной работы оказалась очень удачной. Во-первых, как раз в 50^х стала бурно развиваться в мире *нефтехимическая технология* на базе дешевого углеводородного сырья. Во-вторых, *окисление циклогексана еще не было изучено*, но скоро оказалось востребованным мировой химической технологией. В-третьих, научная идеология школы Семёнова (теория цепных вырожденно-разветвленных реакций) оказалась самой *подходящей научной основой* для раскрытия механизма таких реакций.

Для изучения окисления циклогексана важны были достаточно точные методы анализа на промежуточные продукты его окисления. Илья Васильевич, провел литературный поиск, нашел аналитические методы, мы их освоили, почистили реактивы и занялись окислением циклогексана в автоклаве. Автоклавная установка уже была изготовлена по спецзаказу и оказалась вполне пригодной для кинетических опытов, хотя и очень громоздкой. Некоторое время я учился работать на этой, как мы называли, “бандуре”. Подготовка опыта, создание нужного стационарного давления и постоянной

температуры (температура регулировалась вручную через ЛАТР – портативный трансформатор) требовали сноровки и тренировки. Много времени и внимания занимала очистка реактивов для опытов и анализа продуктов окисления циклогексана.

Запомнилась мне в связи с очисткой реактивов такая как бы нечаянная, но острая шутка. Для одного из анализов (анализ на спирты) был нужен очень чистый абсолютированный пиридин. Очистка проводилась путем осаждения из раствора комплекса пиридин- $ZnCl_2$. Мы осадили этот комплекс и рассыпали его на фильтровальной бумаге для просушки. Это был приятный на вид белый порошок без запаха. К Илье время от времени заходила пощebetать одна симпатичная аспирантка с биофака. Она увидела этот порошок и спрашивает: “Ой, что это такое? Глюкоза?” Илья с улыбкой говорит: “Глюкоза, Хочешь попробовать?” Она попробовала на язык, расплевалась и больше не появлялась на Кафедре: пиридин оказался чрезвычайно неприятным на вкус и запах!

Изучение окисления циклогексана оказалось сложным, интересным и весьма продуктивным исследовательским процессом. Мы изучили влияние температуры, давления и добавок промежуточных продуктов на окисление циклогексана. Я приобрел хорошие навыки в таком исследовании, что очень помогло мне в дальнейшей экспериментальной работе. Большое количество фактов оказались пионерскими, что и послужило импульсом к написанию книги на эту тему. Летом 1953 я на отлично защитил дипломную работу на тему: “Окисление циклогексана кислородом воздуха в жидкой фазе под давлением”, на пятерки закончил Университет и получил диплом с отличием (см. Эл. приложение).

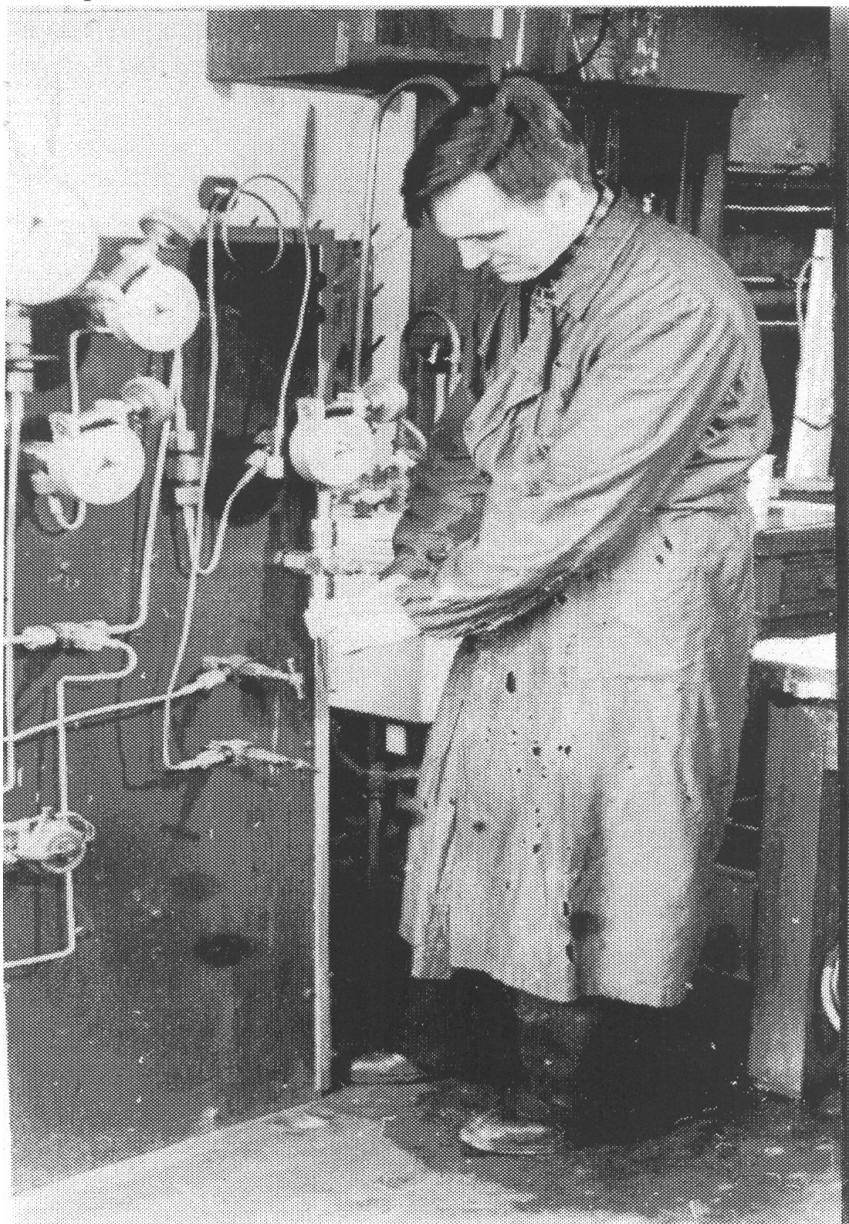
Аспирантура

Наука не знает пресыщения, а знает лишь непрерывное чередование достижения цели и стремления к новому.

Ф. Бэкон, ВЕЛИКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАУК

Еще до завершения своей дипломной работы я получил предложение от Николая Марковича Эмануэля поступить к нему в аспирантуру и продолжить исследование окисления циклогексана. Я, не задумываясь, согласился. Летом 1953 года естественные факультеты МГУ переехали в новые здания на Ленинских Горах. В сентябре я легко сдал вступительные экзамены и поступил в аспирантуру. Вместе со мной сдавали экзамены и поступили в аспирантуру на Кафедру химической кинетики выпускники Саратовского Университета: В. И. Веденеев и А. М. Чайкин. Начался новый этап моей жизни – научная работа на той же Кафедре, но уже в новом просторном помещении. Я получил целую комнату с тягой и двумя химическими столами. Туда же перевезли и установили знакомый мне по дипломной работе автоклав. Была утверждена тема и программа моей работы (Каталитическое окисление циклогексана). **НМ** предоставил мне полную свободу действий и посоветовал внести пункт по окислению циклогексана, инициированного химически активными газами (NO_2). В помощники мне дали лаборанта Леню Талочкина, который быстро освоил способы очистки реактивов и мне весьма и весьма помогал. Экспериментальная работа пошла успешно. В катализе металлами переменной валентности (Co, Mn, Fe, Cu) важное место занимают валентные превращения металлов-катализаторов. Поэтому я освоил спектрофотометрические методы анализа на валентное содержание металлов-катализаторов в окисляющемся циклогексане. Стали получаться красивые опыты по окислению циклогексана с кинетикой накопления как продуктов окисления, так и металлов в разном валентном состоянии. Работа пошла успешно, хотя опыты были очень трудоемки по своей подготовке и проведению эксперимента, который длился часто до позднего вечера. Достаточно канительным оказался химический анализ продуктов окисления и валент-

ного состояния катализатора. На первом году аспирантуры по моей вине случилось ЧП, из-за которого я чуть-чуть не вылетел из Университета.



Пожар. В первый год освоения нового здания Кафедра химической кинетики, как и другие кафедры Химфака, получала много оборудования. На его разгрузку и доставку уходило много времени. Однажды утром я пришел пораньше на Кафедру и стал готовить проведение опыта и параллельно продолжил абсолютирование диоксана, т. е. включил песчаную баню, на которой кипятился диоксан с натрием в колбе на два литра с обратным холодильником. Через некоторое время зашел И. В. Березин и сказал, что нужно идти на разгрузку нового оборудования. Я не стал выключать баню, полагая, что скоро вернусь, закрыл на ключ комнату и спустился на задний двор Химфака, куда сгружалось оборудование. Разгрузка затянулась, я забыл про диоксан. Вдруг к нам прибегает наш хоз. лаборант Зинаида Павловна и сообщает, что на Кафедре в моей комнате произошел взрыв и пожар. Когда мы добежали, пожар уже был потушен (в его тушении принимал участие сам **НМ**), но его последствия были внушительны: выгорел хим. стол, обгорела тяга, комната закоптилась. ЧП в новом Химфаке в первый год его работы было чрезвычайным и очень неприятным событием. Начала свою работу комиссия (председателем комиссии был доцент Кост). Комиссия воссоздала следующую картину. Диоксан в колбе нагрелся и стал кипеть. Вода в обратном холодильнике была очень холодной (ее температура была ниже точки кристаллизации диоксана $t_m = 12^\circ \text{C}$) и он не стекал обратно в колбу а кристаллизовался на стенке холодильника. Образовалась пробка. Давление в колбе стало расти, и колбу раздавило, а диоксан, вылившийся на горячую плитку, вспыхнул. Пары диоксана, скопившиеся в комнате, взорвались, взрыв выбил окно на улицу и дверь в коридор. Затушить пожар удалось не сразу из-за натрия, который реагирует (горит) в соприкосновении как с водой, так и с углекислым газом. Его засыпали песком. Моя вина была очевидна, но руководству Кафедры удалось меня отстоять перед ректоратом. Николай Маркович, как мой руководитель, получил выговор, на что сильно обижался, т. к. его вины здесь не было. *Техникой безопасности пренебрегать нельзя!*

Зона Ж. Место в общежитии я получил уже на Ленинских Горах, в зоне Ж главного корпуса. По сравнению с общежитием на

Стромынке это были небо и земля! Я жил в отдельной комнате в блоке из двух комнат. Комната была просторной, светлой, с видом на Москву. Однажды, когда я готовился к экзамену, ко мне в комнату заявила целая экскурсия: **НМ** привел академика Л. И. Седова (ученого-механика) и группу сотрудников из Химфизики показать, в каких комфортных условиях живут теперь аспиранты МГУ. Эти шикарные, по тем временам, условия были одобрены дружными возгласами экскурсантов. Моим соседом по блоку в первый год был Алексей Пикаев (студентами мы жили с ним в одной комнате на Стромынке). Он женился на москвичке Лере Тюковой с нашего курса и практически не жил в общежитии. Вместо него ко мне частенько наведывался Николай Попов и ночевал в комнате Алексея. На каждом этаже общежития сидела цербер-дежурная и за всем следила. Коля Попов представлялся как А. Пикаев, и она его пропускала. Однажды решил зайти в свою комнату и Алексей Пикаев, но был задержан как посторонний и вынужден был по документам доказывать, что именно он А. Пикаев. Попав в свою комнату, он долго возмущался. На втором и третьем курсе аспирантуры моим соседом по общежитию был китайский аспирант У Сю Цю – х уденький китаец, маленького роста, вежливый и всегда улыбающийся автоматической улыбкой. Он много занимался, а по воскресеньям принимал участие в долгих-предолгих заседаниях своего землячества. Однажды Зоя (мы были уже жена-ты) напекла блинов и случайно столкнулась с ним в дверях нашего блока. Увидев стопку блинов, он вежливо спросил: “*Это, наверное, на всю неделю?*” На что она простодушно ответила: “*Да нет. Это мы сейчас съедим.*” Ответ вызвал удивление в мимике китайца. Часть блинов она отнесла ему. С окончанием аспирантуры райская жизнь в зоне Ж закончилась, и два года мы с Зоей скитались по Москве, пока я не получил в 1958 году квартиру в Черноголовке.

Первая командировка. В Ленинграде в Технологическом институте жидкофазным окислением парафина занимался в те годы *Виктор Карлович Цысковский*. Его статьи публиковались в Журнале прикладной химии. Они имели чисто прикладную направленность, но очень заинтересовали **НМ**, и он посоветовал и направил меня в декабре 1955 в командировку в Ленинград к В. К.

Цысковскому. Это была моя первая командировка и первое посещение бывшей императорской столицы России. Найти ночлег в Ленинграде в короткие дни командировки было трудным делом. Академическая гостиница была переполнена, и я устроился в Доме колхозника, который размещался в подвалах бывшего Смольного монастыря. Этот Дом мне запомнился: он напоминал мне ночлежку для бездомных из советских кинофильмов про нищую дореволюционную Россию. Я посетил лабораторию Цысковского, ничего важного для себя в этой лаборатории не узнал, но первое знакомство с бывшим Санкт-Петербургом мне очень запомнилось. Старая часть города с еестройной архитектурой XVIII века произвела на меня сильное впечатление. Я сразу ощутил в ней историю императорской России и ее влияние на русскую классическую литературу XIX века. У меня тотчас мелькнула мысль, что хотя город и переименован, но он остался в старой его части городом Петра Великого. Возвращение Его имени этому городу законно и справедливо. С огромным удовольствием я посетил и осмотрел Эрмитаж.

Окисление сжиженного бутана. Окисление жидких углеводородов в 50^x годах уже успешно изучалось в нашей стране и за рубежом, и публикации на эту тему не были новинкой в научной литературе. Окисление дешевых газообразных углеводородов в газовой фазе протекало при высоких температурах, где газы сгорали в такие бесполезные для химии продукты как CO₂, CO и H₂O. Мудрый **НМ** выдвинул привлекательно и звонко звучащую идею: *окислять сжиженные углеводородные газы при температурах и давлениях, близких к критическим.* Но эту идею нужно было продемонстрировать. В ИХФ автоклавных установок не было, а единственная автоклавная установка на Кафедре химической кинетики, пригодная для таких экспериментов, была та, на которой я изучал окисление циклогексана. И тогда **НМ** поручил мне провести опыты по окислению сжиженного бутана (1956). Задача эта была *не из простых*, так как бутан – газ уже при комнатной температуре (его точка кипения –0.5° С), а окислить его надо было в жидкой фазе и при повышенной температуре! Опыт я проводил следующим образом. Стальной реактор предварительно охлаждался сухим льдом. Затем охлажденный реактор медленно заполнялся жидким бута-

ном из баллона. Реактор быстро вставлялся в крышку автоклава и герметично привинчивался болтами, затем медленно повышалось давление воздуха до 50 атмосфер, и начинался нагрев реактора. Устанавливалась нужная температура и ток воздуха через сжиженный бутан. Для возвращения испаряющегося бутана обратно в реактор труба на выходе охлаждалась сначала водой, а затем сухим льдом. В помощники **НМ** откомандировал мне лаборантку (Л. Шершавова) из Химфизики, что оказалось весьма полезно, т. к. опыт затянулся надолго. Сам **НМ** очень интересовался результатом и часто навещался в течение дня. Помню, опыт был начат утром и шел долго-долго, а бутан все не окислялся (по ходу опыта отбирались пробы бутана в пробирку, охлаждаемую сухим льдом). Наконец, поздно вечером процесс окисления пошел: образцы бутана приятно запахи метилэтилкетона и уксусной кислотой! **НМ** пришел с бутылкой шампанского, и таким образом было отмечено первое экспериментальное доказательство окисления сжиженных углеводородных газов при температурах и давлениях, близких к критическим!

Джайлык. Я вырос в Средне-русской полосе и еще не видел настоящих гор. Любопытно было взглянуть на них. Также неожиданно, как я совершил прыжок с парашютом, когда жил на Стромынке, я купил в МГУ путевку в альплагерь *Джайлык* и поехал туда летом 1955. Альплагерь находился в приэльбрусье. Меня поразил сам Эльбрус. Я увидел его из окна поезда, когда поезд находился далеко от Кавказского хребта. Другие горы еще тонули в дымке, а громада Эльбруса, как облако, парила в небе.

Лагерь находился высоко в горах (выше 3 километров над уровнем моря), так что несколько дней мы, приехавшие в лагерь, адаптировались к разреженному горному воздуху. Быстрая ходьба, резкие движения сразу вызывали одышку: не хватало кислорода. Погода была пасмурной, часто шел дождь, было скучно. Несколько человек по своей инициативе вышли из лагеря, чтобы побродить по окрестным горам. Начались их поиски. К вечеру, когда все нашлись, начальник лагеря выстроил линейку и произнес строгую речь с подробным описанием реальных (в прошлом) и возможных (в будущем) несчастных случаев в горах из-за самоволки. Перечислив все возможные несчастья в горах, он закончил свою речь

словами: “Вам понятен намек?”, чем вызвал дружный хохот всей линейки.

У нас, начинающих, было два небольших восхождения. Мы вставали ночью, в 3 часа, и после тщательной экипировки медленно взбирались по тропинке в тумане. Первое восхождение оказалось неудачным: был густой туман, который так и не рассеялся с восходом солнца. Мы заблудились. Инструктора перетрухнули, долго искали путь назад, наконец-то нашли его, и мы вернулись в лагерь. Второе восхождение прошло нормально. Когда мы взобрались на запланированную вершину, снова открылась махина Эльбруса во всей его огромности и красоте. Он был далеко, но из-за своих колоссальных размеров казался совсем-совсем рядом. Горы произвели на меня сильное впечатление, но альпинистом я не стал. От нашего инструктора я получил положительную (письменную) характеристику.

Защита. Исследование окисления циклогексана мне удалось закончить в срок, и в конце 1956 года диссертация была написана (КИНЕТИКА КАТАЛИЗИРОВАННОГО ОКИСЛЕНИЯ ЦИКЛОГЕКСАНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЦЕПНОЙ ТЕОРИИ ВЫРОЖДЕННЫХ РАЗВЕТВЛЕНИЙ). В этом исследовании мне удалось обнаружить ряд интересных особенностей каталитического окисления углеводородов, таких как участие катализатора (иона металла переменной валентности) не только в инициировании, что было уже известно, но в обрыве и продолжении цепей. Было четко зафиксировано изменение валентного состояния металла в ходе окислительного процесса. Вместе с тем это исследование оказалось для меня очень полезным в приобретении методических навыков по раскрытию сложного механизма цепного окисления органических соединений. Наряду с экспериментом я увлекся теоретическим анализом окисления как многостадийной цепной реакции с многочисленными обратными связями. Все это в дальнейшем очень пригодилось. Работа над литературой по окислению дала мне необходимый научный кругозор. Защита состоялась в начале 1957 года в Северной химической аудитории МГУ. Из Калуги на защиту приехал мой Отец. Ученый совет Химфака отнесся к работе благосклонно, и придирок к работе, насколько я помню, не было. После защиты это событие мы отметили на Кафедре хи-

мической кинетики в теплой товарищеской обстановке. И. В. Березин и мой Папа произвели друг на друга положительное впечатление. Я провел с отцом экскурсию по Москве, после чего он, довольный, вернулся в Калугу.



После защиты на Кафедре.

Между небом и землей. К моменту окончания аспирантуры Институт Семенова стал строить исследовательский полигон под Черноголовкой. **НМ** предложил и посоветовал мне поступить туда, в будущий Филиал ИХФ. Я охотно согласился, т.к. жилья у меня не было, Зоя была из Ногинска и жила в общежитии Менделеевского института, а перспектива развернуть исследовательскую работу на новом месте меня привлекала. Строительство и жилья, и

лабораторных помещений в Черноголовке только начиналось. Пришлось искать угол в Москве, и нам с Зоей удалось найти что-то вроде комнаты на Нижегородской улице у одной пожилой женщины. Помню, были трудности с временной пропиской.

Рабочее место по просьбе **НМ** сохранилось за мной на Кафедре химической кинетики. Там я продолжил опыты на знакомой мне автоклавной установке. За три года, проработав в режиме свободного экспериментального поиска, я получил ряд новых результатов и подспудно продумал возможные направления будущей экспериментальной работы. Результаты по окислению циклогексана, которые получил И. В. Березин и я, были уникальными, публикаций по окислению циклогексана в литературе практически не было, окисление циклогексана имело технологическое значение, и мы решили свести их вместе в виде книги. **НМ** написал хорошее введение, и в 1962 году монография **ОКИСЛЕНИЕ ЦИКЛОГЕКСАНА** (авторы: *И. В. Березин, Е. Т. Денисов, Н. М. Эмануэль*) вышла в свет в издательстве МГУ. Это была моя первая книга. Вскоре она была переведена на английский язык и издана в Англии, как **Oxidation of Cyclohexane** (Pergamon Press, 1965 г.).

ЧЕРНОГОЛОВКА

1958-2010

В древности в этой округе существовала великокняжеская волость Черноголовль, известная со времен Ивана Калиты.

СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ

Никогда и ничего не просите! Никогда и ничего, и в особенности у тех, кто сильнее Вас. Сами предложат и сами все дадут.

М. А. Булгаков, МАСТЕР И МАРГАРИТА

В 1956 году я окончил аспирантуру в МГУ. В Черноголовке в это время только-только начинался создаваться Филиал ИХФ АН СССР. *Николай Маркович Эмануэль* посоветовал мне поступить туда на работу, и по его рекомендации я был зачислен в штаты Филиала ИХФ младшим научным сотрудником. На Кафедре химической кинетики какое-то время за мной, по договоренности, сохранялось рабочее место (лабораторная комната), где я и продолжал, как вольный художник, свою экспериментальную работу. В июне 1958 г. в Черноголовке сдали первый жилой дом (дом N 3 на Первой улице), где я получил квартиру на втором этаже и въехал туда с Зоей и маленьким Олегом, которому тогда было всего полгода. Соседями по этажу была семья Барзыкиных, под нами жили Шведовы. До пуска лабораторного корпуса мы, сотрудники ФИХФ, жившие в этом доме, каждый рабочий день ездили служебным автобусом через Ногинск в Москву (прямая дорога через Чкаловскую тогда еще не функционировала). В это время Н.М. Эмануэль и Н.М. Чирков при поддержке Н.Н. Семенова выступили с инициативой развивать в ФИХФ работы по нефтехимии и полимерам. Правительство выделило деньги на строительство лабораторного корпуса под эти работы (корпус “химической кинетики”, сейчас это корпус 2/1), и началась подготовка к его строительству. Ф.И. Дубовицкий и Н.М. Эмануэль поручили мне быть представителем ФИХФ в ГИПРОНИИ по вопросу проектирования этого корпуса, и я систематически туда ездил для согласования про-

екта. В августе 1958 года проект корпуса химической кинетики был утвержден, и началась подготовка его рабочих чертежей. В феврале 1959 года состоялась закладка фундамента корпуса, и его строительство стало продвигаться.

В мае 1960 года на первой площадке ФИХФ сдали в эксплуатацию лабораторный корпус, где мне выделили одну лабораторную комнату, потом для нашей группы добавили еще две. Наконец-то можно было не ездить в Москву, а заниматься экспериментом в Черноголовке! На первых порах я сосредоточился на экспериментальной проверке своей идеи о новом механизме тримолекулярного зарождения цепей в окисляющихся углеводородах по реакции: $2 \text{RH} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{R}^\bullet + \text{H}_2\text{O}_2$. Первому сотруднику моей группы Славе Харитонову я наметил исследование кинетики окисления циклогексанола. 11 июня 1960 года Ученый Совет ИХФ (Москва), заслушав мой доклад о проделанной работе, присвоил мне звание старшего научного сотрудника.

В 1961 году в группу пришли новые сотрудники: В.М. Соляников, А.Л. Александров, Л.Н. Денисова. Фронт научных работ расширился. В марте 1961 года состоялось распределение площадей в корпусе хим. кинетики. Наша группа получила 7 модулей лабораторных площадей и 2 ж/б бокса под автоклавные установки. В 1962 году в мае на дирекции в ИХФ было принято решение о создании моей лаборатории, но Ф.И. Дубовицкий это решение проигнорировал. Дело было отчасти в том, что за время учебы и аспирантуры на кафедре кинетики МГУ я усвоил демократичный, товарищеский стиль общения между студентами и преподавателями, сотрудниками и руководителями без чиновничества и раболепия. А в ФИХФ Ф.И. Дубовицкий, чувствуя себя “хозяйном”, относился к сотрудникам фамильярно-высокомерно, вмешивался в распорядок повседневной работы, требовал абсолютного подчинения по каким-то пустякам, короче, вел себя, в моих глазах, как деспот, доходя порой в своих распоряжениях до глупого самодурства. Когда это касалось меня и моей работы, я, не задумываясь, часто говорил: “Нет, Федор Иванович, не согласен Федор Иванович”, и поступал по-своему, так как самостоятельность в научной работе я ценил очень высоко. Это его раздражало, и отношения наши были долгое время напряженно недоброжелательными. Те-

перь, оглядываясь назад, я вижу, что мне следовало бы быть более сдержанным, вести себя вежливее и дипломатичнее. Но, увы, *“русский человек задним умом крепок”*. По молодости лет я был горяч, говорил то, что думал, и этим создавал себе дополнительные трудности. Лаборатория все-таки, была создана, но 5 лет спустя после первого решения дирекции ИХФ о ее создании.

Летом 1962 года был сдан в эксплуатацию *корпус химической кинетики*, и наша группа в него переехала. Переезд состоялся 30 июля – 1 августа. В то время Н.Н. Семенов решил создать новый *Отдел кинетики и катализа* под руководством молодого ученого *Александра Евгеньевича Шилова*. Наша группа вошла в этот отдел, и прессинг Ф.И. Дубовицкого ослабел. С Александром Евгеньевичем Шиловым у меня сложились нормальные, деловые, взаимоуважительные отношения. Я развернул работу по изучению генерирования радикалов в реакциях с участием кислорода и ROOH. Работа пошла успешно, быстро накапливался новый интересный материал. Чтобы утвердить свою научную самостоятельность, я решил, не откладывая в долгий ящик, написать и защитить докторскую диссертацию. В сентябре 1963 года диссертация была в черновом виде написана. 12 Декабря я сделал свой преддиссертационный доклад на Кафедре химической кинетики в МГУ, а 24 декабря – на Ученом совете ИХФ, где, после обсуждения, работа была рекомендована к защите. Николай Маркович посоветовал защищать ее в МГУ. Защита состоялась 16 октября 1964 года в Северной аудитории химфака МГУ. Она прошла успешно, серьезных критических замечаний по диссертации не было. Помню, как после защиты ко мне подошел Лев Горохов, с которым мы учились на одном курсе и несколько лет жили в одной комнате в общежитии на Стромынке. Он поздравил меня и сказал: *“Женя, обращает на себя внимание “мономолекулярность” твоих статей в диссертационном списке работ”*. Сам я ранее не обратил внимания на эту *“мономолекулярность”*, но, просмотрев список литературы, в своем автореферате увидел, что, действительно, из 31 работы 20 опубликованы с одним моим авторством.

Создание моей лаборатории продвинула инициатива Николая Марковича. В 1965 году он расширил тематику своего отдела, включив в нее окисление и стабилизацию полимеров. Его отдел

был преобразован в “сквозной” *Сектор химбио*, который охватывал лаборатории как в ИХФ, так и ФИХФ. В Черноголовке было решено создать две лаборатории по стабилизации полимеров. Одна из них – моя: “**Лаборатория окисления и стабилизации полимеров**”. Хотя и неохотно, я согласился на такое изменение тематики и надеялся справиться с освоением нового для нас направления и новых методов работы с полимерами. 2 Февраля 1966 года на дирекции у Н.Н. Семенова было принято решение о создании нашей лаборатории. Против этого опять активно выступил Федор Иванович. Но 22 августа 1967 года он все-таки подписал приказ о создании лаборатории, а в ноябре на Ученом совете ФИХФ я был утвержден ее заведующим. Я помню это заседание Совета. На него приехали *Николай Маркович* и *Николай Сергеевич Ениколопов*. Оба они активно поддержали мою кандидатуру. Как раз в этот день я получил по почте авторский экземпляр нашей книги LIQUID-PHASE OXIDATION of HYDROCARBONS, и Николай Маркович заставил меня распаковать и показать на Совете эту книгу Федору Ивановичу. Так была создана Лаборатория, и началась наша интенсивная работа по изучению механизма окисления полимеров и действия антиоксидантов.

В составе Отдела химбио мы проработали без малого 20 лет до 1985 года. В декабре 1984 года неожиданно скончался Николай Маркович. Вслед за этим случился “ртутный инцидент”, когда кто-то по злобе подлил ртуть под ковер в моем кабинете. Многие мои коллеги по Институту, узнав, выразили свое сочувствие или негодование. Но ни один из завлабов Отдела химбио не проронил ни слова. Я воспринял это молчание как не высказанное вслух: “*Так тебе и надо*” и решил, что в таком отделе работать больше не буду. Я пошел к А.Е. Шилову – он был в это время первым зам. директора ИХФ, изложил ему свое видение ситуации и попросил его принять нашу лабораторию в его Отдел кинетики и катализа. Александр Евгеньевич сразу согласился. Я предложил также преобразовать тематику лаборатории и назвать ее **Лабораторией кинетики радикальных жидкофазных реакций**, с чем он также согласился. Наша лаборатория снова вернулась в состав Отдела кинетики и катализа, где она успешно работает по настоящее время. В 2000 году я перешагнул возрастной рубеж в 70 лет,

рекомендовал дирекции сохранить лабораторию и назначить ее заведующим моего ученика, талантливого исследователя д.х.н. *Владимира Трофимовича Варламова*. Лаборатория успешно работает по настоящее время.

Создание лаборатории было результатом сложения ряда факторов. В это время успешно строился и разрастался Филиал ИХФ. Николай Маркович добился создания сквозного Сектора химбио, для которого нужны были подразделения в Черноголовке. Наша группа успешно работала в области окислительных процессов, результаты публиковались в научных журналах. Сотрудники и аспиранты защищали кандидатские диссертации. Результаты наших исследований докладывались на всесоюзных и зарубежных конференциях. В 1964 году я успешно защитил докторскую диссертацию. Наши работы получили международное признание: две монографии с моим участием были переведены на английский язык и изданы за рубежом. Я получил приглашение написать главу в энциклопедическую серию монографий **Comprehensive Chemical Kinetics**. Оглядываясь назад, я отчетливо вижу, что положение зав. лабораторией для меня в те годы было оптимальным. Оно давало возможность быть самостоятельным в выборе и развитии научной тематики, концентрировать усилия на новых интересных направлениях, кооперироваться на равных с другими лабораториями как в Институте, так и вне его, обобщать полученный научный материал в виде обзоров и монографий, самостоятельно выступать на конференциях. *Свободу в научных исследованиях я ценил очень высоко.*

ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В БГУ (УФА)

Когда лаборатория была создана и укомплектована, работа пошла полным ходом. Мы освоили и разработали ряд кинетических методов, у нас появились новые интересные результаты, возникла возможность расширить фронт научных работ. Сотрудники хорошо освоили кинетические приемы исследования, могли планировать и проводить нужные серии опытов, для результативной работы были нужны “рабочие руки”, т.е. помощники. Прекрасным подспорьем в такой ситуации была бы “своя” кафедра в одном из ВУЗов как источник студентов - дипломников и аспирантов. Я обратился за советом к Николаю Марковичу, и он дал его, указав на Башкирский государственный университет в Уфе. В это время приближались выборы в Верховный Совет СССР, и от Башкирии в Совет Союза был назначен депутатом академик Н.Н. Семенов. В связи с этим планировалась его поездка в Башкирию, и для него была бы кстати региональная научная инициатива. Он охотно согласился выступить с предложением об организации **Кафедры химической кинетики** в БГУ. Я узнал, когда Н.Н. Семенов и Н.М. Эмануэль летят в Уфу, и на 14-17 января 1969 г. присоединился к ним. В Уфе в эти дни стоял сильнейший мороз – ниже -50° С. Помню, как я из гостиницы “Башкирия” на ул. Ленина пешком бежал около двух километров в Университет от магазина до магазина, где я отогревал свой замерзающий нос. Встреча с ректором университета *Шайхуллой Хабибулловичем Чанбарисовым* прошла успешно. Он был польщен вниманием академиков к его университету и отнесся положительно к идее организовать в БГУ новую кафедру. После обеда состоялась официальная встреча Н.Н. Семенова, Н.Н. Эмануэля и моя с ректором, на которой вопрос об организации новой кафедры под моим руководством был в принципе решен. Второй визит в Уфу я нанес летом 30 июня – 1 июля этого же года. Были решены вопросы о площади и штатах, издан приказ об открытии Кафедры химической кинетики. В сентябре этого же года со 2 по 20 число я снова был в Уфе, занимался организацией кафедры, читал лекции студентам. В организации практикума и занятий помогали А.Я. Герчиков, которого я пригласил

из ФИХФ (Черноголовка) в Уфу, и В.Д. Комиссаров, который уже обосновался в Уфе и руководил группой в Институте химии. В этом же 1969 году он успешно защитил свою кандидатскую диссертацию, выполненную у меня в аспирантуре в ФИХФ, на Ученом совете химфака БГУ.

9 Января 1970 года я был утвержден в звании профессора на Ученом совете ИХФ. Кафедрой кинетики в БГУ я заведовал на общественных началах, но наездами решать все вопросы и руководить было очень трудно. Я уговорил В.С. Мартемьянова, который заканчивал у меня в лаборатории работу над своей кандидатской диссертацией, поехать в Уфу и стать заведующим Кафедрой химической кинетики. В 1971 году он получил квартиру, переехал в Уфу и был утвержден в должности заведующего Кафедрой. Он взял бразды правления в свои руки, за мной сохранялось научное руководство. В 1973 году после успешной защиты в Черноголовке своей кандидатской диссертации в Уфу приехала работать на Кафедру *Тайса Григорьевна*.

С Кафедры БГУ в мою Лабораторию потянулась вереница студентов-дипломников (до пяти ежегодно). Три выпускника кафедры: Валентина Федорова, Галина Пустарнакова и Ильдар Ахунов поступили ко мне в аспирантуру, выпускница кафедры Н.Н. Поздеева переехала в Черноголовку и стала сотрудником лаборатории. Все они внесли весомый вклад в научные достижения нашей Лаборатории. Но самой ценной, точнее, бесценной моей наградой за организацию и работу на Кафедре в Уфе была Тася. Мы полюбили друг друга, поженились 9 февраля 1980 года, в июне отметили мое 50-тилетие в Уфе в кафе “Океан” и по туристической путевке уехали с Тасей и Таней в “*лошадиный поход*” по южному Уралу на бричках в составе туристической группы. Это был самый романтичный и счастливый год в моей жизни.

ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Жаден разум человеческий. Он не может ни остановиться, ни пребывать в покое, а порывается все дальше. Всего вернее истолкование природы достигается посредством наблюдений в соответствующих целесообразно поставленных опытах.

Ф. Бэкон, ВЕЛИКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАУК

It seems to me that with the rapid advances being made it is more and more important to realise that some of the concepts we now take for granted are by no means self-evident and often were developed only after much straggle and controversy.

К. J. Laidler, CHEMICAL KINETICS

В 50х годах наука о жидкофазном окислении углеводородов только разворачивала свои крылья. Нефтехимическая промышленность за рубежом и в СССР разрабатывала новые технологии получения ценных продуктов, полупродуктов и мономеров на основе окисления нефтяного сырья. В связи с развитием производства и применения полимеров возникла проблема стабилизации мономеров и полимерных изделий от воздействия света и кислорода воздуха. Это стимулировало исследования в области синтеза и исследования ингибирующего действия разнообразных антиоксидантов. В США, Англии, Канаде, Франции и СССР стала интенсивно развиваться химия и химическая кинетика антиоксидантов. В области фундаментальных исследований процессов окисления удачно размежевались направления “главного удара” советских и зарубежных ученых. Зарубежные группы исследователей сосредоточились на изучении реакций пероксильных радикалов ($RO_2^\bullet + RH$, $RO_2^\bullet + RO_2^\bullet$, $RO_2^\bullet + CH_2=CHR$ и т. д.). В ИХФ и ФИХФ АН СССР под влиянием теории вырожденных разветвлений Н.Н. Семенова главным предметом исследования в 60^х годах стали процессы генерирования радикалов в окисляющихся системах: *реакции зарождения и вырожденного разветвления цепей*. Свой весомый вклад в эту науку внесла и наша группа (с 1967 года Лаборатория) кинетики жидкофазного окисления.

Тримолекулярная реакция зарождения цепей (1959 – 1963)

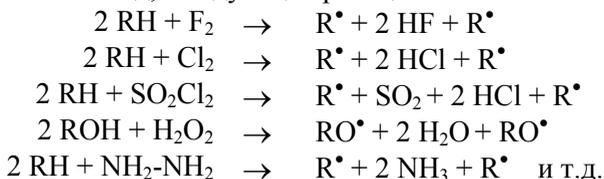
Цепная реакция начинается с появления свободных радикалов. В уже окисленном веществе (RH) радикалы генерирует продукт окисления – гидропероксид (ROOH). А как образуются радикалы в еще не окисленном RH? В 50х гг. предполагалось, что они появляются по очень медленной реакции RH с кислородом: $RH + O_2 \rightarrow R^\bullet + HO_2^\bullet$ (2). На примере окисления альдегидов такая реакция была доказана английскими учеными. А в других случаях? В 1959 г. я собрал все немногочисленные литературные данные по скоростям зарождения цепей (v_{i0}) в разных окисляющихся соединениях и сопоставил их с той скоростью, что обеспечивает реакция $RH + O_2$. Оказалось, что в ряде случаев v_{i0} (эксперимент) $\gg v_{i0}$ (расчет).

В чем причина такого расхождения? По-видимому, существует другая, более быстрая реакция. Но какая? Размышляя над этим, я предложил новую *тримолекулярную реакцию*: $2RH + O_2 \rightarrow R^\bullet + H_2O_2 + R^\bullet$ (3), как энергетически более выгодную для соединений со слабой R–H-связью и подготовил на эту тему статью. Эту работу я доложил на семинаре в лаб. Н.М. Эмануэля 31 октября 1959 г. Идея вызвала бурную реакцию (см. НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ) Статью прочитал Виктор Николаевич Кондратьев, одобрил ее и представил в Доклады АН. В 1960 г. она была опубликована (Е.Т. Денисов, Доклады АН СССР, 1960, Т. 130, N 5, С. 1055-1058).

Как только в 1960 г. мы получили в свое распоряжение несколько лабораторных комнат в лабораторном корпусе ФИХФ, я приступил к опытам. Задача измерения скорости зарождения цепей (v_{i0}) в окисляющихся субстратах экспериментально оказалась сложной. 1. Зарождение цепей – очень медленная реакция, т.к. она эндотермична и протекает с высокой энергией активации. 2. Ее можно обнаружить только по расходованию ингибитора, но даже в его присутствии гидропероксид, образующийся в результате окисления, быстро становится главным источником радикалов, а это затрудняет изучение исходной реакции зарождения цепей. 3. Исходное вещество и растворитель надо тщательно чистить от примесей, генерирующих радикалы. 4. Для того чтобы создать достаточно высокую начальную скорость зарождения цепей v_{i0} , следует проводить опыты при высоких температурах, но при атмосферном давлении повышение температуры опыта ограничивает точка кипения растворителя и субстрата. 5. Требуется исключить катализ зарождения цепей на стенке реактора, для чего нужны дополнительные эксперименты. Мне удалось преодолеть все эти трудности и на примере окисления циклогексанола, а затем и тетралина экспериментально доказать тримолекулярный механизм зарождения цепей ($v_{i0} = k_{i0} [RH]^2 [O_2]$). Результаты опубликованы в работах: [Е.Т. Денисов, Доклады АН СССР, 1961, Т. 141, N 1, С. 131-134 и Е.Т. Денисов, Кинетика и катализ. 1963, Т. 4, N 1, С. 53-59]. Позднее, когда ко мне в аспирантуру поступил Размик Варданян и стал изучать циклический механизм обрыва цепей на ингибиторах в окисляющемся 1,3-циклогексадиене, я попросил его

проверить заодно и зарождение цепей в этом соединении. В этой системе, как я и ожидал, также “работает” тримолекулярный механизм.

Вслед за мной ряд исследователей также обнаружили тримолекулярный механизм в других окисляющихся субстратах. Слух о моем открытии тримолекулярной реакции прокатился по ИХФ. Как-то зимой на лыжне в Черноголовке меня обгоняет человек и, подняв лыжную палку, вместо приветствия кричит: “*Два RH плюс O два !*”. Это был остроумный *Виктор Львович Тальрозе*. Считаю, что тримолекулярные реакции генерирования атомов и радикалов достаточно широко распространены в цепных процессах. Вполне вероятны, на мой взгляд, следующие реакции:



Их идентификацию и исследование сдерживают экспериментальные трудности по их контролю, а также спад интереса химиков к цепным реакциям.

Теорию реакций зарождения цепей в окислении я рассмотрел позже в статье “Механизм зарождения цепей в окисляющихся органических соединениях” (Е.Т. Денисов, ЖФХ, 1978, 52, N 7, С.1585-1597). С удовлетворением можно отметить, что благодаря нашим работам советская наука стала лидером в области изучения зарождения цепей в реакциях окисления. Полная сводка данных по этой реакции приведена в нашей книге: *E.T. Denisov, I.B. Afanas'ev, Oxidation and Antioxidants in Organic Chemistry and Biology*, Taylor & Francis, 2005.

Механизмы распада ROOH (1964 – 1969)

Окисление углеводов как в газовой, так и в жидкой фазе протекает с автоускорением. Для объяснения этого факта Н.Н. Семенов сформулировал теорию цепных реакций с вырожденным разветвлением цепей. Он писал об этих реакциях: “*В качестве*

первичного продукта образуется гидроперекись, в которой связь O—O сравнительно слабая ~ 40 ккал/моль. Поэтому гидроперекись способна медленно разлагаться на свободные радикалы.”



Когда появились первые оценки кинетики распада ROOH в растворе, то оказалось, что этот распад часто протекает на несколько порядков быстрее, чем мономолекулярный гомолитический распад ROOH в газовой фазе. Следовательно, в жидкости протекают и другие более быстрые реакции вырожденного разветвления цепей. Одна из них была открыта Бэйтманом [L. Bateman, H. Hughes, A. Moris, Disc. Faraday Soc., **14**, 190, 1953], который обнаружил бимолекулярную реакцию распада гидропероксида:



Но, может быть, существуют и другие реакции генерирования радикалов? “Отмашку” в последовавшей в ИХФ серии исследований дала работа З.К. Майзус, И.П. Скибиды и Н.М. Эмануэля, где была обнаружена реакция:



Естественным элементом такого кинетического исследования было выяснение механизма вырожденного разветвления цепей в этих процессах. Метод оценки скорости генерирования радикалов – метод ингибиторов с измерением концентрации убывающего по реакции с радикалами антиоксиданта. Ниже приводится список публикаций, иллюстрирующий эстафету открытий реакций вырожденного разветвления цепей с участием ROOH и наш вклад в эту проблему.

Год	Реакция	Авторы	Публикация
1960	$\text{ROOH} + \text{RH} \rightarrow$ св. радикалы	З.К.Майзус, И.П. Ски- бида, Н.М. Эмануэль	Доклады АН СССР <u>131</u> , 880
1963	$\text{Me}_3\text{COOH} +$ <i>цикло</i> -C ₆ H ₁₀ O → св. радикалы	Е.Т. Денисов	ЖФХ <u>37</u> , 1896-1899
1964	$\text{RON} + \text{ROOH} \rightarrow$ св. радикалы	Е.Т. Денисов	ЖФХ <u>38</u> , 2085-2087

1964	$\text{ROOH} + \text{CH}_2=\text{CHR} \rightarrow$ св. радикалы	Е.Т.Денисов, Л.Н. Денисова	Доклады АН СССР, <u>157</u> , 907-909
1965	$\text{ROOH} + \text{RC(O)OH} \rightarrow$ св. радикалы	Л.П. Привалова, З.К. Майзус, Н.М. Эмануэль	Доклады АН СССР, <u>161</u> , 1135-1137
1966	$\text{PhMe}_2\text{COOH} +$ $\text{PhC(O)OH} \rightarrow$ св. радикалы	В.А. Антоновский, Е.Т.Денисов, Л.В. Солнцева	Кинетика и Катализ, <u>6</u> , 815-819
1967	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{RON} \rightarrow$ св. радикалы	В.М. Соляников, Е.Т. Денисов	Доклады АН СССР, <u>173</u> , 1106-1109
1968	$2\text{ROOH} + \text{H}^+ \rightarrow$ св. радикалы	В.М. Соляников, Е.Т. Денисов	Изв. АН Сер. Хим., N 6, 1391-1393
1969	$\text{ROOH} + \text{Br}^- \rightarrow$ св. радикалы	Е.Т. Денисов	Изв. АН Сер. Хим., N 7, 1608-1610

Из 8 открытых механизмов распада ROOH на радикалы 6 были открыты в нашей группе. Так мы внесли свой вклад в теорию вырожденного разветвления цепей и в химию пероксидов. Оглядываясь назад, я могу отметить следующие обстоятельства, обеспечившие успех этого цикла исследований. 1. Удачно выбранное направление работы: изучение кинетики и механизма окисления спиртов и кетонов. 2. Метод ингибиторов, который я уже апробировал при изучении зарождения цепей в окислении. 3. Удачным был творческий союз с В.Л. Антоновским, который пригласил меня в Новокуйбышевск и предложил сотрудничать. 4. Энергичный темп работы (виден по хронологии выхода статей). Позднее эти исследования были успешно продолжены в аспирантских работах А.Е. Семенченко и Т.Г. Дегтяревой (Т.Г. Денисовой).

Циклический механизм обрыва цепей на антиоксидантах (1963 – 1996)

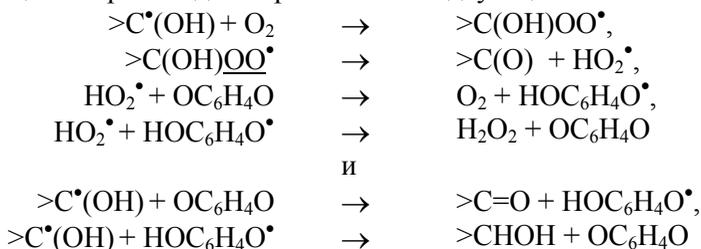
Открыть *многократный обрыв цепей на антиоксидантах* помог случай. Еще в аспирантуре я запланировал перейти от окисления углеводов к окислению промежуточных продуктов (спиртов, кетонов и т.д.) и начал со *спиртов*. Для оценки скорости генерирования радикалов я использовал *метод ингибиторов* (InH), следя в опытах за расходом введенного InH. Использовался сле-

дующий прием. Проба InH в метанольном растворе обрабатывалась солью пара-сульфофенилдиазония. Образовавшееся производное InH обладало очень высоким коэффициентом поглощения в видимой области спектра. Его яркая окраска позволяла работать с такими низкими концентрациями InH как 10^{-3} – 10^{-5} моль/л.

В 1963 г. мы с В.В. Харитоновым решили сравнить тормозящее действие двух ингибиторов, а именно α -нафтиламина и α -нафтола на инициированное окисление циклогексанола. Мы получили следующий неожиданный результат: оба ингибитора хорошо тормозят окисление циклогексанола, но расходуются с очень разной скоростью. Оказалось, что скорость их расходования ν различается в 14 раз: $\nu(\alpha\text{-нафтол}) = 14 \nu(\alpha\text{-нафтиламин})$ [Е.Т. Денисов, В.В. Харитонов, Изв. АН СССР, Сер. хим. 1963, N 12, 2222-2225]. Если одна молекула α -нафтола обрывает только 2 цепочки, то молекула α -нафтиламина, как оказалось, обрывает 28 цепочек! Как это происходит? В это время я был увлечен проявлением водородной связи в разнообразных цепных реакциях. Мы только-что показали (кстати, впервые), что водородная связь полярного соединения Y блокирует O–H-связь фенола и N–H-связь амина, снижая активность антиоксиданта. [Е.Т. Денисов, А.Л. Александров, В.П. Щередин, Изв. АН Сер. хим. 1964, N 9, 1583-1590]. Может быть, водородная связь проявляет себя и в обрыве цепей на аминах? Опыты по окислению циклогексанона с разными антиоксидантами, где также образуются водородные связи, показали, что это не так: многократный обрыв цепей на ароматических аминах имеет место только при окислении первичных и вторичных спиртов. А что характерно для их окисления? То, что эту цепную реакцию ведут гидроксипероксильные ($>C(OO^*)OH$) и гидропероксильные (HO_2^*) радикалы. Чем эти радикалы отличны от других пероксильных радикалов? Тем, что они обладают двойственной реакционной способностью и могут как окислять InH по реакции: $HO_2^* + InH \rightarrow H_2O_2 + In^*$, так и восстанавливать его по реакции: $HO_2^* + In^* \rightarrow O_2 + InH$. Но как это проверить? Следует ввести в окисляющийся спирт не ингибитор InH, а радикалы In^* и проверить, образуется ли из них в условиях окисления InH. Такие опыты и поставил Слава Харитонов: он ввел в изопропанол в присутствии инициатора и кислорода тетрафенилгидразин. Последний

распадается на дифениламинильные радикалы по реакции: $\text{Ph}_2\text{NNPh}_2 \rightarrow 2\text{Ph}_2\text{N}^\bullet$. В окисляющемся изопропанолe (Me_2CHOH) его пероксильные радикалы $\text{Me}_2\text{C}(\text{O}_2^\bullet)\text{OH}$ и образующиеся из них радикалы HO_2^\bullet , как оказалось, действительно реагируют с дифениламинильными радикалами с образованием амина по реакции: $\text{HO}_2^\bullet + \text{Ph}_2\text{N}^\bullet \rightarrow \text{O}_2 + \text{Ph}_2\text{NH}$. Последний и был обнаружен аналитически [В.В. Харитонов, Е.Т. Денисов, Изв. АН Сер. хим. 1967, N 12, 2764-2766]. Таким образом, механизм регенерации InH был экспериментально доказан.

Далее последовала “цепная реакция” предположений, опытов и публикаций на эту тему. Поскольку радикалы HO_2^\bullet и $>\text{C}(\text{RO}_2^\bullet)\text{OH}$ проявляют себя как двуликий Янус, то окисление спирта могут тормозить и молекулы-окислители, которые не тормозят окисление углеводородов, например, бензохинон ($\text{OC}_6\text{H}_4\text{O}$). Я предпринял всестороннее кинетическое исследование воздействия парабензохинона на окисление изопропанола и выяснил, что он, действительно, тормозит окисление спирта, многократно обрывая цепи. Обрыв цепей происходит параллельно по двум циклам:



В присутствии кислорода преобладает первый механизм из-за очень быстрой реакции алкильных радикалов с кислородом [Е.Т. Денисов, Изв. АН Сер. хим. 1969, N 2, 328-331].

Окислительно-восстановительным действием обладают ионы металлов переменной валентности ($\text{Cu}^+/\text{Cu}^{++}$, $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$, $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}^{3+}$ и т. д.). Я посоветовал А.Л. Александрову поставить опыты по воздействию ионов меди на инициированное окисление циклогексанола. Известно, что металлы переменной валентности, разрушая гидропероксиды, ускоряют окисление углеводородов и альдегидов. А здесь получилось наоборот: ионы Cu^{2+} остановили окисление циклогексанола! Эффект тормозящего действия оказался колоссальным. Ионы меди в такой ничтожно малой концентрации

как 6×10^{-7} моль/л снизили скорость окисления в 10 раз, причем оказалось, что за час один ион меди обрывает 1000 цепей [А.Л. Александров, Е.Т. Денисов, Изв. АН СССР. Сер. хим. 1968. N 8. 1652-1657]. Последующие опыты показали, что ионы других металлов переменной валентности (Mn, Fe, Co) также обладают тормозящим аналогичным действием.

В это время (1968 г.) ко мне в аспирантуру поступил *Размик Варданян*, только что окончивший Ереванский университет (Армения). Он с энтузиазмом взялся за изучение циклического механизма обрыва цепей в окисляющихся спиртах на аминах, хинонах, нитроксильных радикалах и солях металлов. Такие же механизмы он обнаружил в окисляющемся 1,3-циклогексадиене, где цепь окисления ведут радикалы HO_2^\bullet . Используя хинон, как селективный ингибитор, обрывающий цепи только по реакции с радикалами HO_2^\bullet и $>\text{C}(\text{OH})\text{O}_2^\bullet$, мы разработали новый метод измерения констант скорости индивидуального пероксильного радикала со спиртами. В 1971 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему "Регенерация ингибиторов окисления в актах обрыва цепей".

Из Кишинева приехала в аспирантуру, *Наташа Зубарева* с большой коллекцией хелатных комплексов металлов (Cu, Mn, Fe). И эти комплексы, как показал эксперимент, вызывают в окисляющемся изопропанол и циклогексадиене многократный обрыв цепей. В 1972 г. она успешно защитила свою кандидатскую диссертацию "Торможение реакций окисления кумола, изопропанола и 1,3-циклогексадиена α -диоксимидами переходных металлов".

Размышляя над структурными особенностями пероксильных радикалов спирта, которые обеспечивают им двойственную реакционную способность, я пришел к выводу: в этом "виноват" соседний атом кислорода с его парой свободных электронов ($\text{HO}\text{COO}^\bullet$). Аналогичная ситуация возникает с RO_2^\bullet диенов: с группировкой: $\text{C}=\text{CCOO}^\bullet$. Но такая же ситуация имеет место и в RO_2^\bullet алифатических аминов, которые имеют по соседству с пероксильной группой атом азота со свободной парой электронов (NCOO^\bullet). Эти соображения я изложил в своем обзоре (*Е.Т. Денисов*, Регенерация ингибиторов и отрицательный катализ в цепных реакциях окисления, Кинетика и катализ, 1970, Т. 11, N 2, С. 312-

320), а А.Л. Александрову посоветовал исследовать действие ингибиторов, многократно обрывающих цепи при окислении спиртов, в окисляющихся алифатических аминах. Работа Алика в этом направлении вместе с аспирантами и студентами пошла успешно. И в алифатических аминах при их окислении, как я и предполагал, наблюдается циклический обрыв цепей на хинонах, нитроксильных радикалах и ионах тяжелых металлов. В 1987 г. А.Л. Александров успешно защитил добротную выполненную докторскую диссертацию “Отрицательный катализ в радикально-цепных процессах окисления азот и кислородсодержащих веществ”.

Создав широкий фронт исследований, мы охватили большой набор субстратов, пероксильные радикалы которых обладают как окислительной, так и восстановительной способностью, и разнообразные классы антиоксидантов, обеспечивающих многократный обрыв цепей. Казалось бы, эта область исследования была завершена. И тут помог один счастливый случай. Неожиданно мы с *Юрой Шиловым* обнаружили многократный обрыв цепей в окисляющемся полипропилене. В изящных опытах со стабильным нитроксильным радикалом Юрий Борисович показал, что нитроксил расходуется по реакции с алкильными макрорадикалами:



а затем регенерируется по реакции:



Я не придавал этому механизму особого значения, пока не попал на международные конференции по окислению и деструкции полимеров. В течение некоторого времени у меня никак не получалось поехать по приглашениям на такие конференции: по “случайным” причинам я не получал в УВС академии “добро” на такие поездки. Наконец, я принял участие сначала в одной, затем другой и третьей конференции по стабилизации полимеров, посетил лаборатории фирмы CIBA-GEIGY в Базеле и Нью-Йорке. Я узнал, что фирма начала выпускать эффективные светостабилизаторы на основе замещенных пиперидинов (HALS – стерически затрудненные амины как светостабилизаторы), из которых в процессе фотоокисления образуются *стабильные нитроксильные радикалы*. Последние как раз являются *ингибиторами циклического действия*. Это и

обеспечивает высокую эффективность HALS, как светостабилизаторов. В его основе лежит открытый нами цикл регенерации нитроксильных радикалов в окисляющихся полимерах, который и был назван фирмой CIBA-GEIGY (к моему удивлению) “*Denisov cycle*”. Мелькнула догадка: может быть кто-то очень не хотел, чтобы я выступал на международных конференциях с докладами о циклическом механизме обрыва цепей? На одной из таких конференций произошел следующий шуточный разговор. На лэнче за столом, где шел разговор о пустяках, английский коллега, краснолицый весельчак, обращая ко мне, неожиданно спросил: “*Do you know Dr. Z? – Yes, I do. – Is Dr. Z. a KGB - man?*” Вопрос был настолько неожиданным и дерзким, что Тася (она сидела рядом) уронила стакан с соком. В голове мгновенно пронеслось: ответить *Да* или *Нет* нельзя: ведь я точно не знаю и со списком стукачей по Академии не знаком. Улыбнувшись, я ответил: “*May be*”, и мой оппонент, как мне показалось, остался удовлетворенным, а я подумал: “ну и ну!”.

Третий, очень интересный механизм с циклическим обрывом цепей появился на моем научном горизонте вместе с *В.И. Гольденбергом*. Виктор Ильич приехал в Черноголовку и рассказал о результатах своих интересных опытов. Он обнаружил длительное тормозящее действие стабильного нитроксильного радикала в окисляющемся метилолеате при совместном присутствии спирта и кислоты. Примечательно, что только совместное присутствие спирта и кислоты делало нитроксил антиоксидантом циклического действия. Я предложил видоизменить опыты и изучать поглощение кислорода и поведение нитроксила в системе: углеводород (этилбензол) + O₂ + инициатор + H₂O₂ + кислота (органическая) + 2,2,6,6-тетраметилпиперидиноксил. Детальное кинетическое исследование позволило установить новый механизм циклического обрыва цепей на нитроксильном радикале, катализируемое кислотой. Его этапы следующие. Кислота протонирует нитроксил. Пероксильный радикал отрывает атом Н от протонированного нитроксила. Положительно заряженный нитроксил восстанавливается пероксидом водорода до гидроксилamina, а последний быстро реагирует с RO₂[•] (еще один обрыв цепи), превращаясь снова в нитроксил. Так осуществляется цикл. Расходуется в окислении только

H_2O_2 , а кислота и нитроксил “работают” как катализаторы обрыва цепей. [В.И. Гольденберг, Е.Т. Денисов, Н.А. Ермакова, Изв. АН Сер. хим. 1990. N 4. 738-743].

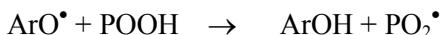
Какой разнообразной оказалась химия циклических механизмов обрыва цепей! Концентрация наших усилий в этой области позволила за два десятилетия выяснить, как все это происходит. На эту тему мы опубликовали более 70 статей, 5 человек (А.Л. Александров, Р.Л. Варданын, Н.Г. Зубарева, Г.А. Ковтун и Ю.Б. Шилов) защитили свои кандидатские диссертации, А.Л. Александров и Г.А. Ковтун защитили докторские диссертации. Количественную теорию этого уникального явления мне удалось построить позднее, в 90х годах, на базе моей модели радикальной реакции как результата пересечения двух потенциальных параболических кривых [Е.Т. Денисов, Изв. АН Сер. хим., 1996, N 8, 1972-1979]. Пользуясь этой моделью, я вычислил константы скорости всех конкурирующих радикальных реакций и нашел ответ на многочисленные “почему”, которые возникают при детальном рассмотрении циклических механизмов обрыва цепей.

Оглядываясь назад, я вижу, что случай и здесь играл существенную роль, но к этим случайным результатам я оказался подготовлен как теоретически, так и методически. Это и позволило развернуть “цепную разветвленную реакцию” экспериментов и “выловить рыбу” под названием *циклический механизм обрыва цепей*, которая оказалась в море, именуемом *химией антиоксидантов*.

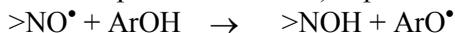
“Жесткая клетка” (1976 – 1994)

Концепция “жесткой клетки” в полимерной матрице выкристаллизовывалась у меня как результат сравнения кинетики радикальных реакций в полимерной матрице и жидкой фазе. В 1967 году наша группа окисления была преобразована в лабораторию, которая должна была заняться окислением и стабилизацией полимеров (см. ЛАБОРАТОРИЯ и КАФЕДРА). Я наметил два направления исследования: 1. Механизм окисления карбоцепных полимеров, его специфика в сравнении с ж/ф окислением углеводов. 2. Сравнение кинетики радикальных реакций в жидкой фазе и полимерной матрице. В 1972 году в лабораторию пришел выпуск-

ник ФИЗТЕХА, умный, молодой, энергичный *Саша Грива*. Вторую задачу я ему и поручил. В Московском ИХФ, в мастерской Е.К. Руссияна я заказал ЭПР – спектрометр, который вскоре и поступил в лабораторию. Выбрали удобную для исследования реакцию стабильного феноксила (2,6-ди-*трет*-бутилфеноксила ArO^\bullet) с гидропероксидными группами (РООН) окисленного полипропилена:



Реакция эта, как оказалось, протекает медленно, за ней удобно следить в реальном времени по ЭПР–спектру стабильного феноксильного радикала. Я ожидал, что скорость этой медленной реакции, которая не лимитируется диффузией реагентов даже в полимере, будет близка к таковой в жидкости. Но нет! Оказалось, что в полимере реакция протекает на 1-2 порядка медленнее! Почему? Что тормозит ее в полимерной матрице? Чтобы детально разобраться в этом феномене, мы выбрали другую реакцию, а именно реакцию стабильного нитроксильного радикала $>\text{NO}^\bullet$ (2,2,6,6-тетраметил-4-безоилоксипиперидин-N-оксила) с фенолами.



И эта реакция, как показал эксперимент, протекает в полимере медленней, чем в жидкости (хлорбензоле). Нитроксильный радикал оказался исключительно подходящим реагентом. Он медленно реагировал с фенолами, так что за его расходом удобно было следить методом ЭПР. Кроме того, по форме ЭПР-спектра мы оценивали скорость его вращения в жидкой фазе и полимере. Это позволило вычислить скорость ориентации частиц-реагентов перед элементарным актом. Добавляя к полимеру (полиэтилену, полипропилену) дозированное количество пластификатора (хлорбензола), Саша менял молекулярную подвижность в полимерной матрице, по ЭПР–спектру вычислял ее и получил эмпирическую зависимость константы скорости реакции от молекулярной подвижности в полимерной матрице. Оказалось, что с повышением молекулярной подвижности скорость реакции возрастает, приближаясь к таковой в жидкой фазе. Но как это объяснить? Может быть, в полимере реакцию лимитирует *скорость ориентации* реагентов, которые должны принять конфигурацию, удобную для элементарного акта? Расчеты показали: нет, скорость ориентации реагентов

намного выше скорости элементарного акта, которая протекает с высокой энергией активации. Так в чем же дело? Как влияет матрица полимера на медленный элементарный акт, который не лимитируется ни поступательной, ни вращательной диффузией? Я предположил: это влияние осуществляется *через форму клетки в полимерной матрице*, в которой реагенты находятся и реагируют в полимере. В жидкости клетка создается “*маленькими*” молекулами, которые очень подвижны и создают вокруг частиц-реагентов клетки разной формы, *энергетически эквивалентные*. Поэтому растворитель не влияет на константу скорости медленной радикальной реакции. В полимере частица и пара частиц окружены сегментами макромолекул, которые в силу своей длины и пространственной ориентации создают вокруг частицы и пары частиц *жесткую клетку*. Разные формы такой клетки *энергетически неравноценны*. Поэтому образование переходного состояния парой частиц с их определенной ориентацией сопровождается образованием такой “клетки” в полимерной матрице, которая *требует дополнительной затраты энергии*. Для образования переходного состояния требуется не только активация реагентов, но и перестройка окружающих реагирующие частицы сегментов макромолекул, что повышает энергию активации и снижает скорость реакции.

Качественное объяснение было получено, но мне хотелось иметь количественное описание открытого нами эффекта. Очень кстати появилось теоретическая работа В.М. Зацепина, который математически рассмотрел и описал вращение волчка в энергетически неоднородном поле. Я воспользовался этой моделью и вывел формулу, описывающую константу скорости реакции в полимере, как функцию молекулярной подвижности реагентов в клетке. Наши опыты были интерпретированы в рамках этой теории, что позволило вычислить тот дополнительный потенциальный барьер, который необходим для ориентации реагентов в полимерной матрице (Е.Т. Денисов, А.П. Грива, ЖФХ. 1979. **83**, N 10, 2417-2427). Саша Грива пошел дальше. Он предположил, что чем *больше объем реагентов* при их одинаковой активности в жидкой фазе, тем выше должен быть *энергетический барьер их взаимной ориентации* в полимере. Он “раздобыл” у синтетиков нитроксильные радикалы разного объема и экспериментально доказал, что это именно так. К сожалению, неизлечимая болезнь Александра Павловича и его ранний уход из жизни в апреле 1995 года прервали эту работу.

Модель пересекающихся парабол (1990 – 2009)

Классификация химических реакций с кинетической точки зрения предполагает существование общих кинетических закономерностей, лежащих в основе динамического поведения веществ, законов, которые, так сказать, возвышаются над индивидуальными свойствами различных реакций, являются общими, если не для всех, то, по крайней мере, для очень больших классов реакций.

Н. Н. Семенов

Слишком точные вычисления с учетом несущественных факторов не только бесплодны и излишне усложняют результат расчета, но могут даже привести к тому, что существующие в данном явлении закономерности вообще выпадут из рассмотрения.

Л. Д. Ландау

Первые два десятилетия своей исследовательской работы я посвятил изучению механизма радикальных реакций окисления. Эта область была настолько интересна, а результаты настолько разнообразны, что о других научных проблемах я не задумывался. Но и здесь я стремился ходить на “двух ногах”, т.е. сочетать экспериментальный подход с теоретическим анализом. В свое время, я попытался рассчитать энергию активации реакций $RO_2^{\bullet} + RH$ и $RO^{\bullet} + RH$, используя полуэмпирический метод *энергия связи – порядок связи* [Е.Т. Денисов, Известия АН Сер. Хим., 1967, N 11, С. 2396-2399]. Получив большое расхождение с экспериментом, я оставил на время теоретические расчеты.

В 1985 году мы возобновили работу в лаборатории по сбору *кинетических констант*. Важную роль “локомотива” в этой работе

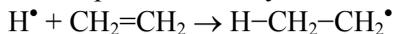
взяла на себя *Таиса Григорьевна Денисова*. Это была поистине героическая эпопея. В создании Базы кинетических констант скорости радикальных жидкофазных реакций принимали участие: Т.И. Дроздова, Т.С. Покидова, В.Е. Туманов, Л.Н. Пилипецкая. В результате длительной и систематической работы к 1995 году была создана База кинетических данных более чем на 30 000 констант скорости радикальных реакций. Подробно эта эпопея описана в воспоминаниях Таисы Григорьевны. Когда возникла и стала пополняться База кинетических данных по радикальным реакциям, мне пришла в голову мысль: ведь этот массив кинетических данных представляет собой солидный эмпирический фундамент для построения полуэмпирической *теории реакционной способности* в радикальных реакциях. Необходимо только найти ключ для извлечения таких данных из эксперимента. Несколько лет я перебирал разные подходы, существовавшие в научной литературе, и пришел к следующему выводу. В каждой индивидуальной реакции важное место занимает ее энтальпия. Чтобы найти роль и вклад других факторов, следует исключить энтальпию и перейти к анализу кинетических характеристик термонеutralных реакций. Сделать это корректно на базе линейных корреляций, как я убедился, нельзя. Нужны простые *нелинейные модели радикальных реакций*. Я перепробовал несколько таких моделей и остановился на простой модели бимолекулярной радикальной реакции как результата пересечения двух *параболических потенциальных кривых*, где каждая парабола характеризует потенциальную энергию валентного колебания атомов реагирующей связи [Денисов Е.Т., Нелинейные корреляции в кинетике радикальных реакций, Препринт ОИХФ, Черноголовка, 1990, С. 1-18; Кинетика и катализ, 1991, **32**, N 2, С. 461-465; Denisov E.T. Mendeleev Communication, 1992, N 1, P. 1-2.]. Эта модель в приложении к экспериментальным данным реакций радикального отрыва дала прекрасные результаты. 1. Все реакции радикального отрыва удалось разделить на *классы*. 2. Для каждого класса получить полный набор *кинетических параметров* и оценить энергию активации *термонеutralной реакции* E_{e0} . Последняя позволяет исключить влияние такого важного фактора, как энтальпия реакции. Как оказалось, именно E_{e0} содержит в себе ценную информацию о реакционной способности реагентов в ре-

акциях выбранного класса. Опираясь на E_{e0} , я путем сравнения идентифицировал все факторы (их оказалось 10), которые и определяют реакционную способность каждой пары реагентов в реакциях радикального отрыва. 3. В ходе анализа радикальных реакций, мы столкнулись с острой нехваткой данных по *энергиям диссоциации связей* в молекулах. Пришлось разработать метод их оценки по кинетическим данным и создать массив данных по энергиям диссоциации связей, согласующийся с экспериментальными измерениями. 4. Вычисленный по экспериментальным данным набор параметров позволяет вычислять с хорошей точностью энергии активации и константы скорости многих (более миллиона) радикальных реакций отрыва.

5. Мне хотелось сделать эту модель пригодной и для вычисления межатомных расстояний в переходном состоянии радикальных реакций. В решении этой задачи очень помог *Александр Федорович Шестаков*, прекрасный специалист в области квантовой химии. Он рассчитал по GAUSSIAN'у 98 *геометрию переходного состояния* для серии радикальных реакций. Корреляция этих расстояний, вычисленных по параболической модели и квантово-химически, дала ключ к созданию простого алгоритма расчета геометрии переходного состояния радикальных реакций по экспериментальным данным (энтальпии и энергии активации реакции).

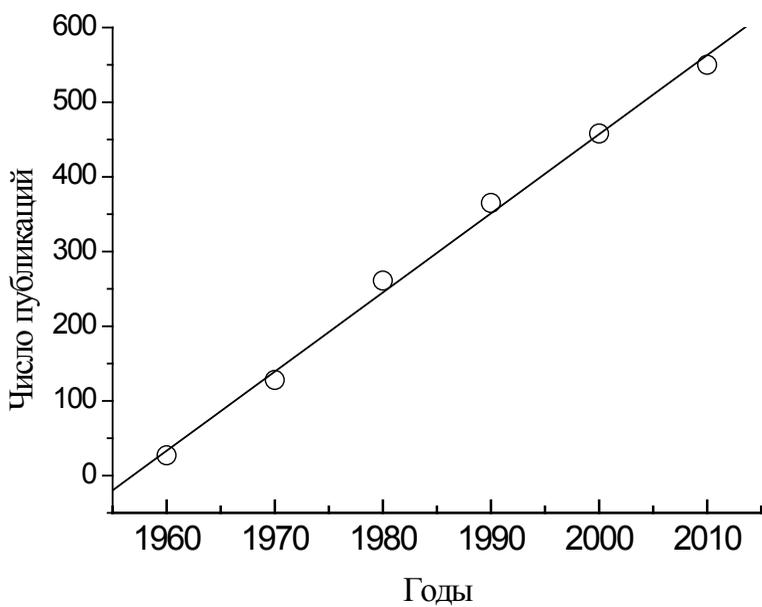
После реакций отрыва пришла очередь других радикальных реакций: присоединения, изомеризации, циклизации, дециклизации, распада, вытеснения. Создание *модели реакций радикального присоединения* шло не так гладко. Сначала я рассматривал такую реакцию как результат пересечения только двух потенциальных кривых: одна характеризовала энергию валентного колебания атакуемой кратной связи, другая — образующейся связи [*Е.Т. Денисов*, Кинетика и катализ, 1992, Т. 33, N 1, С. 66-73.]. Казалось, что такая модель хорошо описывает кинетические закономерности реакций присоединения. Однако, по мере использования модели накапливались различные нестыковки и появились сомнения. В результате постоянных размышлений над моделью я пришел к новому варианту модели, представляющей собой суперпозицию не двух, а *трех потенциальных кривых*. Дело в том, что в реакции

присоединения перестраиваются три связи. Например, в реакции присоединения атома водорода к этилену



двойная связь С=С преобразуется в ординарную С-С-связь и образуется новая С-Н-связь. Поэтому переходное состояние правильнее представить как суперпозицию трех реагирующих связей. Новая модель сняла противоречия первой модели и прекрасно описала экспериментальные данные по реакциям присоединения [Е.Т. Денисов, Кинетика и катализ, 2008, Т. 49, N 2, С. 333-343]. Параболическая модель везде прекрасно работала! Мы широко ее использовали при создании наших справочников.

Большой вклад в разработку этой области внесла Таиса Григорьевна. В 2006 году она блестяще защитила докторскую диссертацию на тему: РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ КИСЛОРОД-ЦЕНТРИРОВАННЫХ РАДИКАЛОВ В РЕАКЦИЯХ ОТРЫВА, ПРИСОЕДИНЕНИЯ И ИЗОМЕРИЗАЦИИ. Разнообразие охваченных проблем и полученных результатов за 55 лет исследовательской работы отражает список обзоров и статей с 1954 по 2008 год, который приводится в Эл. приложении. Список книг приведен в разделе: МОНОГРАФИИ, УЧЕБНИКИ, СПРАВОЧНИКИ. Ниже приведена динамика наших научных публикаций за последние полстолетия. Средняя продуктивность составляет 10.5 публикаций в год.



Динамика научных публикаций

МОНОГРАФИИ, УЧЕБНИКИ,

СПРАВОЧНИКИ

*Этого быть не может,
рукописи не горят.*

М. Булгаков

*Книги живут дольше,
чем империи*

E. Chargaff

Монографии

Научная литература – учебники, монографии и справочники всегда занимали важное место в моей жизни, учебе и научной работе. В студенческие годы я часами просиживал в читальном зале библиотеки МГУ на Моховой 11, читая и конспектируя научную литературу. В годы моей аспирантуры и последующей научной работы я многократно обращался к серьезным книгам, искал там ответы и проникался тем, как разными способами шаг за шагом ученым удавалось найти выход из лабиринта фактов к их объяснению и стройному обобщению. Моими настольными книгами по кинетике были и остаются монографии: Н.Н. Семенов **О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ**, В.Н. Кондратьев **КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ РЕАКЦИЙ**, Ч. Уоллинг **СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ В РАСТВОРЕ**, К.Л. Лайдлер'a **CHEMICAL KINETICS**, Я.И. Френкель **КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЖИДКОСТЕЙ**.

Область жидкофазного окисления в 60^x – 80^x годах развивалась очень быстро, накапливался новый научный материал, требовалось его обобщение. По отдельным направлениям такое сравнение, обобщение и анализ можно было делать в виде обзорных статей.

Защитив кандидатскую диссертацию, я стал периодически писать обзоры, чаще всего в Успехи химии. Наш первый обзор, написанный по совету Николая Марковича, был посвящен ингибиторам окисления [Е.Т. Денисов, Н.М. Эмануэль. “Механизм действия ингибиторов в цепных реакциях жидкофазного окисления”, Успехи химии. 1958, 27, N 4, 365-402]. Скоро мне стало ясно, что и обзоры являются формой обобщения материала в достаточно узкой области науки. Более широкой формой, позволяющей изложить и сопоставить разнообразный материал и дающей свободу мысли и теоретическому обобщению, является научная *монография*. Внимательное знакомство с научной литературой убедило меня в том, что область жидкофазного окисления органических соединений практически не освещена в научных монографиях. В 1953 году Илья Васильевич Березин, руководитель моей дипломной работы, успешно защитил свою кандидатскую диссертацию на тему: КИНЕТИКА И МЕХАНИЗМ ЖИДКОФАЗНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЦИКЛОГЕКСАНА И *n*-ГЕПТАНА КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА ПОД ДАВЛЕНИЕМ. Три года спустя и я защитил свою кандидатскую диссертацию. У нас набрался разнообразный методический и экспериментальный материал (кандидатская диссертация **ИВ** + мои дипломная работа и кандидатская диссертация) по окислению такого важного для нефтехимии углеводорода как *циклогексан*. Мы подумали с Ильей Васильевичем и решили написать книгу, пригласив в соавторы Н.М. Эмануэля. Тема была актуальной, окисление циклогексана представляло как научный, так и технологический интерес, обзоров и книг по этому вопросу не было, а мы располагали большим экспериментальным материалом. Книгу написали быстро, и в 1962 году она с коротким названием ОКИСЛЕНИЕ ЦИКЛОГЕКСАНА вышла в издательстве Московского университета (см. список монографий). Николай Маркович порекомендовал эту книгу для издания за рубежом, и в 1965 году наша книга **The Oxidation of Cyclohexane** вышла в издательстве *Pergamon Press*.

Как говорится: *лиха беда – начало*. В процессе интенсивной работы над докторской диссертацией я убедился, что получил серию новых ценных результатов, расширяющих современные представления о механизме окисления углеводородов и действию

антиоксидантов на эти процессы. В научной литературе год за годом появлялись новые интересные факты в этой области. У меня созрел план написать капитальную монографию по кинетике и механизму жидкофазного окисления углеводов. В январе 1959 года, закончив работу над книгой по окислению циклогексана, я приступил к работе над рукописью по теории жидкофазного окисления углеводов. В следующем году я поделился с Николаем Марковичем своими планами об этой книге. Он сразу сказал, что такая монография обязательно должна быть коллективным трудом. Я согласился. Работа над книгой продолжалась уже в формате монографии трех авторов: *Е.Т. Денисов, Н.М. Эмануэль, З.К. Майзус*. Когда книга была подготовлена к печати, Зинаида Кушелевна Майзус провела со мной дипломатичную беседу с предложением: Николай Маркович должен быть первым автором этой книги. И здесь я сразу согласился: ведь Николай Маркович был руководителем моей кандидаткой диссертации и возглавлял в ИХФ это научное направление. В 1965 году наша книга **ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ** вышла в издательстве Наука, а два года спустя ее выпустило издательство Plenum Press под названием **Liquid-Phase Oxidation of Hydrocarbons**. Экземпляр этой книги я получил как раз перед заседанием научного Совета ФИХФ, на котором решался вопрос о моем утверждении заведующим лаборатории. На эту книгу идут ссылки до самого последнего времени. В ней изложена теория окисления углеводов как цепной вырожденно-разветвленной реакции, механизм окисления, катализ металлами переменной валентности в окислении, кинетика ингибированного окисления, описано окисление индивидуальных углеводов и со-окисление их смесей, а также методы изучения этих процессов.

В 60^х годах в нашей группе (с 1967 г. лаборатории) успешно развивались работы по кинетике окисления спиртов и кетонов. Неожиданно, 16 октября 1969 года я получил письмо от редактора солидного многотомного научного издания **Comprehensive Chemical Kinetics** докора С.Ф.Н. Tipper'a, профессора Ливерпульского университета Мура с предложением: написать главу по окислению кислородсодержащих соединений для одного из томов этого издания. Я, естественно, ответил согласием и взялся за работу. Эта

глава (**The oxidation of alcohols, ketones, ethers, esters and acids in solution**) была напечатана в 16 томе *Comprehensive Chemical Kinetics*. С профессором С.Ф.Н. Tipper'ом я встретился через несколько лет в Ливерпуле в мае 1978 г., когда совершал свою поездку по Великобритании. При этой встрече я попросил, вместо гонорара за обзор предоставить мне серию томов **Comprehensive Chemical Kinetics**, которые в последующем оказались очень ценными для моей работы.

В союзе с В.Е. Агабековым и Н.И. Мицкевичем (Минск, Институт физико-органической химии) успешно шли наши совместные работы по окислению карбоновых кислот и сложных эфиров. Публиковались статьи. Экспериментальная работа по окислению эфиров и кислот продолжалась. Накапливался новый интересный материал. Владимир Енокович Агабеков работал над своей докторской диссертацией и предложил написать коллективную книгу, посвященную окислению разнообразных кислородсодержащих соединений, с тремя авторами: *Е.Т. Денисов, Н.И. Мицкевич, В.Е. Агабеков*. Мы дружно взялись за работу, и в 1975 году книга **МЕХАНИЗМ ЖИДКОФАЗНОГО ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ** вышла в Минске в издательстве *Наука и техника*. Два года спустя эта книга в английском переводе как **Liquid-Phase Oxidation of Oxygen-Containing Compounds** вышла в Нью-Йорке в издательстве *Consultants Bureau*.

В 1975 году началось наше плодотворное сотрудничество с *Геннадием Ивановичем Ковалевым*, который работал в ЦИАМе руководителем Группы окисления и стабилизации авиационных топлив. Я вооружил его лабораторию теорией и методологией изучения окисления топлив и тестирования антиоксидантов. Работа у него пошла очень успешно, результаты уоторой опубликованы в большой серии статей. Приближаясь к написанию докторской диссертации, Геннадий Иванович предложил написать книгу по этому вопросу. Такую монографию **ОКИСЛЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕАКТИВНЫХ ТОПЛИВ** мы с ним написали и направили в издательство Химия, где она и была издана в 1983 году (см. список монографий).

Наша лаборатория, созданная в 1967 году как Лаборатория окисления и стабилизации полимеров, должна была заниматься

изучением окисления и деструкции полимеров и механизма действия антиоксидантов. В этой области я и мои коллеги получили исключительно интересный и во многом оригинальный научный материал. Основываясь на экспериментальных данных, полученных *А.П. Гривой*, я выдвинул концепцию “*жесткой клетки*”, отражавшую специфику радикальных реакций в полимерной матрице. Вместе с *П.А. Иванченко* мы открыли новую реакцию деструкции радикалов RO_2^\bullet с разрывом С–С-связи. *Ю.Б. Шилов* досконально выяснил многообразную роль конкуренции реакций $\text{R}^\bullet + \text{O}_2$ и $\text{RO}_2^\bullet + \text{RH}$ в окисляющихся полимерах (см. ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ). В 1985 году мы закончили исследования в этой области, и я решил полученный ценный материал вместе с литературными данными обобщить как логически законченную научную конструкцию в виде отдельной книги. Такую книгу я написал и направил ее в издательство *Химия*. Московское отделение Химии переслало рукопись в свое Ленинградское отделение. С.С. Иванчев и В.Я. Шляпинтох написали на рукопись положительные рецензии. В 1990 г. монография **ОКИСЛЕНИЕ И ДЕКТРУКЦИЯ КАРБОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ** была издана.

В 90х годах я выдвинул и стал развивать *модель пересекающихся парабол* для анализа реакционной способности реагентов в радикальных реакциях. Были сформулированы новые теоретические выводы о реакционной способности антиоксидантов. На этой основе была создана теория действия антиоксидантов с циклическим механизмом действия. В эти же годы *Вилен Вагаришович Азатян* получил серию новых интересных результатов по ингибированию горения водорода. Мы договорились с ним о написании совместной книги, посвященной ингибированию цепных реакций, и подготовили рукопись. Но в эти трудные времена (90^{ые} годы) нужно было уже не только писать, но и доставать деньги на издание книги. Неоценимую поддержку нам оказал директор нашего института *Сергей Михайлович Батулин*. Он разрешил печатать ее в типографии нашего Института (ИПХФ РАН). Книга была напечатана и разослана по библиотекам. По своей же инициативе Сергей Михайлович рекомендовал эту монографию для издания на английском языке в Лондоне в издательстве Gordon and Breach, где она и была издана в 2000 году как **Inhibition of Chain Reactions**.

В своей рецензии на эту книгу (J. Am. Chem. Soc. 2001, V. **123**, N 16) J.M. Tanko написал: *“There is an excellent presentation and application of a theory that expresses the activation energy as a function of the bond strengths of the pertinent species, triplet repulsion in the transition state, etc. enabling the reader to achieve a good appreciation of the factors that govern the rate of these reactions.”*

Последнюю свою монографию по реакциям окисления я написал уже на английском языке. История ее создания вкратце следующая. За последние годы мы с *Танисой Григорьевной*, пользуясь параболической моделью, проанализировали огромный экспериментальный материал и построили логически стройную полуэмпирическую теорию реакционной способности участвующих в окислении радикалов. Теория распространялась и на реакции антиоксидантов, и на окисление полимеров. Можно было бы писать монографию, но нужен бы дополнительный импульс. Еще ранее мы коллективом из 4 авторов подготовили *электронную Базу Кинетических данных*, и на ее основе я построил *Базу знаний* по эти реакциям. Однако, издать ее вместе со справочником по антиоксидантам (**Handbook of Antioxidants**), как мы хотели, нам не удалось (издательство CRC Press сначала приняло эту Базу данных, но затем без объяснения причин отказалось от ее издания). Я предложил эту базу издательству *Marcel Dekker*, и получил встречное предложение: *Напишите, пожалуйста, монографию по окислению, и тогда мы издадим Вашу Базу как приложение к ней*. В связи с бурным развитием работ по биологическому окислению мне хотелось посвятить эту монографию как химическому, так и биохимическому окислению. Поэтому я предложил *Игорю Борисовичу Афанасьеву*, с которым я познакомился еще на защите его докторской диссертации в 1971 г., (я был его оппонентом) совместно написать такую книгу на английском языке. Он согласился. Книга была написана, отправлена в издательство *Marcel Dekker*, а затем все заглохло. Через год я выяснил, что это издательство вместе с другими научными издательствами слилось в группу *Taylor and Francis*. К счастью, наша рукопись не затерялась, была включена в план нового издательства и в 2005 г. издана. Как приложение к ней вышла наша *База данных* на 12 000 радикальных реакций и *База знаний*, позволяющая в автоматическом режиме считать энталь-

пии, энергии активации и константы скорости для 250 000 радикальных реакций (Denisov E. T., Denisova T. G., S. V. Trepalin, T. I. Drozdova, **Data-base of Oxidation and Antioxidants in Organic Chemistry**).

На нашу монографию **Oxidation and Antioxidants in Organic Chemistry and Biology** появились две положительные рецензии в журналах JACS и Angew. Chem. Автор первой рецензии (профессор G. B. Hammond), в частности, писал: “*This book is a comprehensive treatise on the phenomena of oxidation processes as they pertain to organic compounds and biological systems. Part I cover the theory of chain oxidation in the liquid-phase oxidation of hydrocarbons, with an explanation of the semi empirical model of homolytic reaction using the parabolic model developed by Denisov*”. Вторая рецензия, написанная G. Pedulli, начинается словами: “*This book is sort of encyclopedia on the oxidation of organic and biological compounds by molecular oxygen in the liquid phase*”. Содержание книги выставлено в Интернете: <http://www.crcpress.com>.

Монографии

1. Березин И.В., Денисов Е.Т., Эмануэль Н.М.

Окисление циклогексана.

Изд-во МГУ, Москва, 1962. С. 1-302.

2. Berezin I.V., Denisov E.T., Emanuel N.M.

The Oxidation of Cyclohexane.

Pergamon Press, Oxford, 1966. P. 1-294.

3. Эмануэль Н.М., Денисов Е.Т., Майзус З.К.

Цепные реакции окисления углеводов в жидкой фазе.

Наука, Москва, 1965. С. 1-375.

4. Emanuel N.M., Denisov E.T., Maizus Z.K.

Liquid-Phase Oxidation of Hydrocarbons.

New York, Plenum Press, 1967. P. 1-350.

5. *Денисов Е.Т., Мицкевич Н.Н., Агабеков В.Е.*
Механизм жидкофазного окисления кислородсодержащих соединений.
Наука и техника, Минск, 1975. С. 1-334.
6. *Denisov E.T., Mitskevich N.I., Agabekov V.E.*
Liquid-Phase Oxidation of Oxygen-Containing Compounds.
Consultants Bureau, New York, 1977, P. 1-355.
7. *Денисов Е.Т.*
Механизмы гомолитического распада молекул в жидкой фазе. ВИНТИ, Москва, 1981. С. 1-158.
8. *Денисов Е.Т., Ковалев Г.И.*
Окисление и стабилизация реактивных топлив.
Химия, Москва, 1983. С. 1-269.
9. *Денисов Е.Т.*
Реакции радикалов ингибиторов и механизм ингибированного окисления углеводов.
ВИНИТИ, Москва, 1987. С. 1-115.
10. *Денисов Е.Т.*
Окисление и деструкция карбоцепных полимеров.
Химия, Ленинград, 1990. С. 1-289.
11. *Денисов Е.Т., Азатян В.В.*
Ингибирование цепных реакций.
ИХФЧ. Черноголовка. 1996. С.1-268.
12. *Denisov E. T., Azatian V. V.*
Inhibition of Chain Reactions.
Gordon & Breach, London, 2000. P. 1-337.
13. *Denisov E. T., Afanas'ev I. B.,*
Oxidation and Antioxidants in Chemistry and Biology.
Taylor and Francis, Boca Raton, 2005, P.P. 1-981.

Учебники

Я старался развить в читателе дух пытливости, не довольствующийся простым описанием или созерцанием, а возбуждающий и приучающий к упорному труду и стремящийся везде, где можно, мысли проверять опытами.

Таким путем возможно избежать трех одинаково губительных крайностей: утопий мечтательности, желающей постичь все одним порывом мысли, ревнивой косности, самодовольствующейся обладаемым, и кичливого скептицизма, ни на чем не решающегося остановиться.

Д. И. Менделеев, ОСНОВЫ ХИМИИ

К написанию учебников я пришел через чтение лекций (см. в Эл. приложении список ВУЗов, где я читал лекции). Мой первый учебник **ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ** был написан спонтанно и вышел в Болгарии в 1970 г. Дело начиналось так. В мае 1969 года по инициативе *Виктора Николаевича Кондратьева* в Болгарии состоялась школа по химической кинетике. Я был включен в состав лекторов и в своей лекции рассказал о механизме жидкофазного окисления углеводородов. Моей лекцией и ее темой заинтересовался ректор Софийского политехнического института проф. Д.И. Димитров и сотрудники его кафедры, где велись работы по жидкофазному окислению парафинов. В этом же году я получил приглашение прочитать там курс лекций на эту тему, дал согласие, оформил документы и 10 ноября 1970 года на 3 недели вылетел в Софию. Лекции (по “две пары” ежедневно) я читал на русском языке с 23 ноября по 13 декабря 1970 г. Аудитория была многочисленная (студенты, аспиранты, сотрудники), лекции читались легко, по ходу задавались вопросы.

В перерывах между лекциями меня приглашали в кабинет ректора, угощали кофе и коньяком Плиска. Поскольку слушать 4 часа только химию и математические выкладки было утомительно, то я разнообразил свой рассказ коротенькими отступлениями и анекдотами. Один из них очень понравился аудитории, и слушатели просили его повторить снова и снова.

Он назывался: **“Когда же в СССР будет построен коммунизм?”**. *В глухой сибирской деревне жили-были старик со старухой. Телевизора у них не было, газет они не получали и слушали только радио. А по радио часто говорили о том, что в стране успешно строится коммунизм. И у старухи засело в голове: когда же он будет построен? Доживет она до коммунизма или нет? И стала она приставать к старику: съезди, старый, в Москву, узнай у самого главного, у Брежнева, когда будет построен коммунизм. Старик крепился-крепился и, наконец, сдался, добрался до ж/д станции, доехал до Москвы, попал на прием к Брежневу и задал ему этот каверзный вопрос. Брежнев подошел к окну своего кабинета, подумал-подумал и подозвал старика к окну. Смотри, говорит, вон внизу стоят три ЗИМа: мой, Косыгина и Подгорного. Вот когда рядом будут стоять ЗИМы твой и твоей старухи, вот тогда и настанет коммунизм. Поехал старик обратно в свою деревню, а по дороге все думает, как перевести этот ответ старухе: ведь она ЗИМа никогда не видела. Вернулся домой. Старуха его спрашивает, а он все крепится, не отвечает. Легли они наконец спать на печку, а старуха все продолжает старика толкать и спрашивать. Посмотрел он вниз и видит, что внизу на полу у скамейки стоят их лапти, и тут старика осенило. Он и говорит: видишь, старая, внизу стоит моя пара лаптей и твоя пара лаптей. Вот когда рядом будут стоять лапти Брежнева, Косыгина и Подгорного, вот тогда и наступит коммунизм.*

Написать учебник предложили слушатели лекций, и я параллельно читал лекции и писал этот курс, который и был напечатан на ротопринте и издан в Софии в этом же году. Учебник я написал в разговорном стиле с многочисленными примерами и кинетическими выкладками. Мне говорили, что он очень удачный, полезный, легко читается, им можно пользоваться как справочником и методическим руководством.

С созданием кафедры химической кинетики в БГУ (УФА) я в течение нескольких лет, начиная с 1969 года, летал в Уфу и читал студентам кафедры курс лекций по химической кинетике. В процессе подготовки я убедился, что для полноценных лекций необходимо пользоваться несколькими учебниками и монографиями, а единого энциклопедического учебника по кинетике нет. Я решил подготовить для себя такой всеобъемлющий конспективный учебник и в течение ряда лет систематически этим занимался. К середине 70х годов работа была завершена, черновик учебника **КИНЕТИКА ГОМОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ** написан, и в 1976 году я отвез его в издательство *Высшая школа* и сдал в отдел химии. Рукопись была направлена на рецензию Д.Г. Кнорре в Новосибирск и в МГУ на кафедру физической химии, где отзыв писал профессор О.М. Полторак. Его отзыв был положительный с рядом замечаний-советов. Но отзыв Д.Г. Кнорре был резко отрицательный: он раскритиковал только *одну главу о ферментативном катализе*, но отрицательное заключение сделал об учебнике в целом. Я прочитал отзыв, вдумался в замечания и нашел большинство этих замечаний справедливыми. Но все они касались только *одной из 44 глав!* На это обратила внимание и заведующая редакцией *Светлана Федоровна Кондрашкова*. Она и посоветовала мне дополнить учебник новым материалом, учесть сделанные замечания и снова представить его в Издательство. Я попросил *Герца Ильича Лихтенштейна*, работавшего в области ферментативного катализа, написать главу на эту тему на современном уровне. Он любезно согласился и такую главу написал. *Олесь Михайлович Полторак* дал повторный и весьма положительный отзыв на обновленную рукопись (мир не без добрых людей!). В 1978 г. этот учебник был издан приличным тиражом в 11 000 экз. Им пользуются до сих пор. Он носит энциклопедический характер, охватывает все разделы химической кинетики, при его создании я обращался за советом и помощью к 17 ученым в ИХФ и ФИХФ (см. Предисловие к этому учебнику). Десять лет спустя, в 1988 году, я его переработал и переиздал.

Время шло, кинетика обновлялась новыми методами, результатами и теоретическими концепциями. Я сам сделал в области радикальных реакций ряд новых фундаментальных обобщений

с использованием параболической модели. И я задумал написать новый учебник химической кинетики, сделав его коллективным. Я пригласил участвовать в его написании *Олега Михайловича Саркисова* из ИХФ, который начинал работать в новой области фемтосекундной химической физики, и *Герца Ильича Лихтенштейна* (ФИХФ), уже много лет работавшего в области изучения активности и молекулярной подвижности ферментов. Оба дали согласие, к 1990 году рукопись была готова и представлена в издательство *Химия*. Но тут начались трудности, связанные с развалом СССР, перестройкой экономики и затяжным экономическим кризисом. Субсидирование научных изданий прекратилось. Деньги нужно было искать самому. Серьезную финансовую поддержку оказал директор нашего Института *Сергей Михайлович Батулин*, но деньги так стремительно дешевели, что выделенной суммы хватило лишь на оплату технического редактирования рукописи. Издание учебника “зависло” на неопределенный срок. Время шло. В Академии появился фонд РФФИ, который мог поддерживать издание научной литературы. Нужно было только представить рукопись. Она была готова, заявка подана, и издание книги получило финансовую поддержку. Учебник был спасен и в 2000 году вышел тиражом в 1000 экземпляров. Гонорара мы, авторы, не получили, но были рады, что наш труд не пропал даром. Герц Ильич взялся оплатить перевод учебника на английский и направил этот учебник в издательство *Elsevier*. В 2003 году наш учебник **Chemical Kinetics** был издан и вышел в международное “плавание”.

Лекции по кинетике реакций в жидкой фазе и кинетике радикальных реакций я читал неоднократно в Черноголовке в ИПХФ для наших студентов и аспирантов. Филиал МГУ в Черноголовке предложил мне в рамках интеграционного проекта “образование + наука” подготовить электронный курс лекций по радикальным реакциям в химии, технологии и биохимии. Такой курс лекций с задачами я подготовил, и пока существовал Филиал МГУ в Черноголовке, на его сайте этот курс лекций был выставлен в открытом доступе (2000-2005 гг.).

Учебники

1. *Денисов Е.Т.*

Окислительные процессы в органическом синтезе.

София. 1970 С. 1 – 155.

2. *Денисов Е.Т.*

Кинетика гомогенных реакций.

Высшая школа, Москва, 1978. С. 1-367.

3. *Денисов Е.Т.*

Кинетика гомогенных реакций.

Высшая школа, Москва, 1988. С.1-391.

4. *Денисов Е. Т., Саркисов О. М., Лихтенштейн Г. И.,*

Химическая кинетика.

Химия, Москва, 1999. С. 1-566.

5. *Denisov E. T., Sarcisov O. M., Likhtenshtein G. I.,*

Chemical Kinetics. Fundamentals and New Developments.

Elsevier, Amsterdam, 2003, P. 1-547.

6. *Денисов Е. Т.*

Радикальные реакции в химии, технологии и живом организме

Лекции. ЧернМГУ, ИНТЕРНЕТ. 2000.

Справочники

Критическая оценка кинетических констант встречает трудности как объективного, так и субъективного характера. Объективные трудности, специфические для кинетических констант, в основном происходят из характера табулируемого материала, который характеризует вещество не в статике, а в динамике, по существу являясь не характеристикой вещества, а характеристикой процесса.

В. Н. Кондратьев, КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ
ГАЗОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ

Химическая кинетика – количественная наука, в которой важное место занимают расчеты и оценки. Я осознал это еще в аспирантуре и стихийно стал собирать данные, необходимые для интерпретации кинетических результатов. Но собрать все самому невозможно, нужны справочники кинетических данных. Пионером этой важной и кропотливой работы в Союзе был *Виктор Николаевич Кондратьев*. Он подготовил и в 1970 году издал свой справочник **КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ГАЗОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ**, кстати сказать, первый в мировой литературе. По его примеру и совету я тоже стал собирать и подготовил справочник **Константы скорости гомолитических реакций в жидкой фазе**. Я собрал для этого справочника литературные данные по реакциям свободных радикалов и по распаду молекул на свободные радикалы. Случайно я выяснил в разговоре с *Владимиром Михайловичем Бердниковым*, что он собирает и обладает представительной коллекцией данных по реакциям с переносом электрона. Я договорился с ним о включении этих данных в справочник, что и было сделано. Справочник получился разносторонним и содержательным. Когда я принес свою рукопись в издательство Наука, зав. редакцией химии В.М. Орлов, пролистав его, сказал: “*Ваш справочник состоит из одних таблиц. Мы не можем подготовить макет с таким ог-*

ромным числом табличных страниц” – Выход? – спросил я. – “Я могу Вам дать адрес машбюро, где есть необходимая техника, но оплатить такой набор должны Вы”. Я согласился и отнес свою рукопись в машбюро министерства сельского хозяйства РСФСР, которое находилось тогда в Москве на Комсомольской площади. Там быстро сделали набор, и в этом же 1971 году справочник был напечатан и издан издательством Наука. Его выпустили в коричневом переплете и в ИХФ его шутливо обозвали “*Кирпичом Денисова*”. Справочник был быстро переведен на английский язык и издан в США издательством *Plenum Publishing Corporation*. Справочником пользуются до сих пор. Когда в 1989 году я посетил NIST в США, Dr. Негтон повел меня в библиотеку NIST’a (прекрасная библиотека!) и подвел к полке, где стоял мой справочник. Недавно (в 2008 г.) я заглянул в Internet и, посмотрев на индекс цитирования, увидел, что на этот справочник имеется около 400 ссылок, и его цитируют до сих пор.

Формулы и параметры параболической модели открыли дорогу к достаточно точному (± 1.5 кДж/моль) расчету энергий активации еще не изученных реакций. А многие важные реакции, как оказалось, не имеют кинетических характеристик! Я тотчас воспользовался этим и подготовил на английском языке справочник **Handbook of Antioxidants**, который был принят к изданию и издан в CRC Press в 1995 г. Опираясь на параболическую модель и экспериментальные данные, я рассчитал прочности реагирующих связей для многих антиоксидантов (фенолов и аминов). После выхода этого справочника появились новые данные в литературе, на основе которых были выполнены новые расчеты. Я снова связался с CRC Press и предложил подготовить *второе издание* Справочника по антиоксидантам. Согласие было получено, мы с Тасей дружно взялись за работу и подготовили новое издание **Handbook of Antioxidants** (2 издание), которое вышло в 2000 году и пользуется спросом до сих пор. Этот справочник мы посвятили нашим родителям. Справочник широко цитируется (на 2007 г. более 100 ссылок). Теплую рецензию на этот справочник написал James Howard (J. Am. Chem. Soc., 2000, V. 122, N 49.). В этой рецензии, в частности, он писал: “*This book, written by two well-respected chemical kineticists from Russia, is comprised of 10 chapters that deal with*

most aspects of liquid-phase oxidation of organic compounds with particular emphasis on inhibition.”

Успех этого справочника нас окрылил, и в последующие годы мы вместе с Т.Г. Денисовой и Т.С. Покидовой подготовили еще один справочник, а именно **Handbook of Free Radical Initiators**. Этот справочник был издан в издательстве Wiley и пользуется спросом. При его создании мы широко использовали метод пересекающихся парабол как источник новой информации.

В 1990 году в издательстве Химия вышла моя книга по окислению и стабилизации полимеров, где я собрал большой материал по окислению полимеров (см. МОНОГРАФИИ). Издать за рубежом эту книгу не удалось, но в 90^х годах на одной из конференций по деструкции и стабилизации полимеров я познакомился с профессором *Halim Hamid*’ом из Саудовской Аравии и получил от него предложение участвовать в написании большого справочника по окислительной деструкции полимеров. Я согласился и написал в этот справочник (**Handbook of Polymer Degradation**, New York, *Marcel Dekker*, 2000) большую содержательную главу по окислению полиолефинов (**Polymer Oxidation and Antioxidant Action**), используя для этого материалы своей книги по окислению полимеров.

Метод пересекающихся парабол и полученные с его помощью формулы, параметры и прочности связей я решил использовать для создания компьютерной программы автоматизированного расчета энтальпий, энергий активации и констант скорости реакций радикального отрыва. С участием *Сергея Владимировича Трепалина* такая программа была создана. Она позволяет получить на компьютере эти величины для любой из 250 000 элементарных реакций. База была издана как приложение к нашей монографии с И.Б. Афанасьевым: **Oxidation and Antioxidants in Chemistry and Biology** (см. раздел МОНОГРАФИИ).

Так мы продолжили важное дело, начатое еще Виктором Николаевичем Кондратьевым, и обеспечили химиков, работающих в области физической химии радикальных реакций, обширным справочным материалом. Создание справочника – большой кропотливый труд. Но для меня такая работа оказалась очень полезной, т.к. расширяла научный горизонт, помогала сосредоточиться

на неизученных проблемах и предоставляла материал для новых обобщений.

Справочники

1. *Денисов Е.Т.*
Константы скорости гомолитических реакций в жидкой фазе. Наука, Москва, 1971. С. 1-711.
2. *Denisov E. T.*
Liquid–Phase Reaction Rate Constants.
New York: Plenum, 1974. P. 1-711.
3. *Denisov E. T.*
Handbook of Antioxidants.
CRC Press, Boca Raton, 1995. P. 1-175.
4. *Denisov E. T., Denisova T. G.*
Handbook of Antioxidants.
CRC Press. Boca Raton, 2000. P. 1-289.
5. S. Halim Hamid. **Handbook of Polymer Degradation.**
Denisov E. T. Polymer Oxidation and Antioxidant Action. (p. 383-420). Marcel Dekker, N.Y. 2000.
6. *Denisov E. T., Denisova T. G., Pokidova T. S.,* **Handbook of Free Radical Initiators.** Wiley, New York, 2003, P.879.
7. *Denisov E. T., Denisova T. G., S. V. Trepalin, T. I. Drozdova,* **Database of Oxidation and Antioxidants in Organic Chemistry.** Taylor and Francis, Boca Raton, 2005.

СОТРУДНИКИ И АСПИРАНТЫ

Я отнюдь не имею в виду, что до конца постиг человеческую природу. Едва ли кто может на это претендовать. Я изучал ее в течение сорока лет, но и сейчас люди для меня – загадка.

У. С. Моэм, ПОДВОДЯ ИТОГИ

Поступив в ФИХФ и занимаясь корпусом химической кинетики (корпус N 2/1), я часто по приглашению участвовал (точнее, присутствовал) на заседаниях дирекции ИХФ в Москве в кабинете Н.Н. Семенова. Его выступления, реплики и вопросы оставили у меня сильное позитивное впечатление. Я с интересом наблюдал, как по инициативе Н.Н. Семенова расширялась, как цепная разветвленная реакция, тематика Института. Николай Николаевич смело брался и развертывал в Институте работы по нефтехимическому окислению (Н.М. Эмануэль), катализу (С.З. Рогинский), полимерной химии (Н.М. Чирков, Н.С. Ениколопов, А.А. Берлин), онкологии (Н.М. Эмануэль), фиксации азота (А.Е. Шилов) и даже генетике (И.А. Рапопорт). Прямо по М.В. Ломоносову: *широко простирала крылья свои химическая кинетика*. На моих глазах протекало “почкование” химической физики. Возникали новые институты, во главе которых стояли ученики Н.Н. Семенова: Институт физики земли в Москве, Институт кинетики и горения в Новосибирске, Институт химической физики в Ереване, филиал ИХФ в Черногоровке. Этот процесс “разветвления” химической физики завораживал. И как только у меня сложилась небольшая группа и появилась лабораторная площадь (8 комнат в корпусе 2/1), я начал осуществлять свою стратегию “*научного разветвления*” в области жидкофазного окисления органических соединений. Работа была организована по следующим направлениям: окисление циклогексанола (В.В. Харитонов), окисление изопропанола (В.М. Соляников), отрицательный катализ в процессах окисления циклогексанола и кумола (А.Л. Александров), зарождение цепей в окислении (я и Л.Н. Денисова), механизм распада ROOH на радикалы. Сотрудники быстро освоили экспериментальные методы исследования, я научил их тактике кинетических экспериментов, и наша работа успешно двинулась вперед. За 60^{ые} годы мы выполнили ряд содержательных кинетических исследований, мои сотрудники защитили кандидатские диссертации. Можно было ставить и решать более объемные и разнообразные исследования. Для этого нужны были помощники в лице аспирантов, стажеров и студентов. С целью создания такой базы я поехал в Уфу и добился

создания в БГУ кафедры химической кинетики (см. ЛАБОРАТОРИЯ и КАФЕДРА). Кроме того, ко мне потянулись аспиранты и стажеры из других ВУЗов и институтов. Первым ВУЗом, с которым началось такое сотрудничество, был Одесский Государственный Университет, химфак, кафедра высокомолекулярных соединений. С этой кафедры приехал молодой профессор, энергичный, стремительный *Сергей Степанович Иванчев* и предложил сотрудничество по тематике инициирования радикальных реакций в форме стажировки одесских студентов – дипломников.

Петр Алексеевич Иванченко. В 1967 году с этой кафедры приехал и поступил ко мне в аспирантуру *Петр Алексеевич Иванченко*. Он владел техникой эксперимента с полимерами (очистка, определение молекулярной массы и т.д.), и эти навыки оказались очень кстати. Именно в этом году наша группа была преобразована в *Лабораторию окисления и стабилизации полимеров* и начинала изучать окисление полимеров. Я решил взяться за один из центральных вопросов окисления полимеров, а именно за *механизм окислительной деструкции макромолекул*. Здесь было много неясного, и этот вопрос я поставил как центральный в диссертационной работе Пети Иванченко. Был составлен план исследований, и энергичный, трудолюбивый Петр приступил к работе. Исследование оказалось очень трудоемким и времяземким, но принесло неожиданный и яркий результат. Согласно литературным данным (такой точки зрения придерживался М.Б. Нейман и его ученики) разрыв С–С-связи макромолекулы полимера РН происходит в результате реакций: $\text{РН} \rightarrow \text{РООН} \rightarrow \text{РО}^\bullet \rightarrow$ разрыв С–С-связи. С этим механизмом вроде бы согласуются данные по автоокислению полимеров. Чтобы надежнее разобраться в этом вопросе, я решил перейти от автоокисления к *контролируемому инициированному окислению* и провести детальное кинетическое исследование деструкции полимера (полиэтилена, полипропилена) параллельно с его окислением. В результате такого подхода и трудоемкого исследования мы открыли новый механизм окислительной деструкции. Оказалось, что деструкция начинается до образования РООН уже на *стадии пероксильного радикала*: $\text{РН} \rightarrow \text{Р}^\bullet \rightarrow \text{РО}_2^\bullet \rightarrow$ разрыв С–С-связи. Этот результат не вписывался в те представления, которые уже много лет, изучая автоокисление полимеров, разви-

вал Ю.А. Шляпников в лаборатории М.Б. Неймана. Ю.А. Шляпников решил утвердить свою концепцию и авторитет, торпедировав защиту диссертации П.А. Иванченко. Накануне защиты он приехал в Черноголовку к А.Е. Шилу как зам. директора ФИХФ, и стал добиваться, чтобы защита диссертации была отменена. Александр Евгеньевич пригласил меня в свой кабинет, где мы (я и Шляпников) в его присутствии проспорили более двух часов по поводу результатов диссертации и их интерпретации. Выслушав за и против, Александр Евгеньевич, как умный человек, увидел, что результаты и выводы о механизме деструкции полиэтилена вполне обоснованы, и отменять защиту не стал. На следующий день состоялась защита, и на ней “бой” с Ю.А. Шляпниковым и его командой на Ученом совете ФИХФ. Накануне я весь вечер готовил Петю к ответам на вопросы и замечания Ю.А. Шляпникова, которые мне были ясны. Защита прошла прекрасно. Петр Алексеевич уверенно отстоял свои результаты, убедительно ответил на вопросы Ю.А. Шляпникова и В.Б. Миллер. К нападкам наших противников присоединился и Федор Иванович. Он “нажимал” на отсутствие практических рекомендаций в диссертации. Один из его вопросов, как я помню, был такой: *“Вот Вы все механизм да механизм, а вот у капроновых рубашек воротнички быстро желтеют. Что Вы по этому вопросу рекомендуете?”*. Петя отвечал: *“Уважаемый Федор Иванович, вопрос о пожелтении воротников мы не изучали. Задачей нашего исследования было....* (и повторил абзац своего введения). Ф.И. Дубовицкий не успокоился и задал аналогичный вопрос про полиэтиленовые пленки и их фотодеструкцию. Последовал аналогичный ответ. Ф.И. Дубовицкий возмутился: *“Да что вы все отвечаете как младший лейтенант: нашей задачей было, нашей задачей было”* и перестал задавать вопросы. Совет присудил П.А. Иванченко ученую степень кандидата химических наук единогласно. Ю.А. Шляпников не успокоился и написал кляузное письмо в ВАК, но оно не сработало и ВАК утвердил его защиту. Так мы отстояли свои результаты.

Размик Левонович Варданиян приехал в Черноголовку и поступил ко мне в аспирантуру в 1968 г. вскоре после того, как мы с В.В. Харитоновым открыли многократный обрыв цепей на ароматических аминах в окисляющемся циклогексаноле. Я наметил

Размику обширную программу изучения этого нового интересного явления в разнообразных системах (спирты, пероксид водорода, циклогексадиен) на антиоксидантах разных классов (амины, хиноны, нитроксильные радикалы). Умный, увлеченный научным исследованием Размик успешно освоил нужные методы и сделал прекрасную диссертацию. Но этого было мало. Размик приехал в аспирантуру с мечтой применить *хемилюминесцентный метод* в изучении ингибиторов. У нас в лаборатории была хемилюминесцентная установка, он приступил к опытам на ней и *открыл-таки!* Он открыл интенсивную хемилюминесценцию в реакциях окисления полярных соединений, заторможенных ароматическими аминами. Известно, что хемилюминесценция возникает при рекомбинации вторичных RO_2^\bullet ($RO_2^\bullet + RO_2^\bullet \rightarrow \text{продукты} + h\nu$). Поэтому ингибиторы, в том числе и амины, снижая концентрацию RO_2^\bullet , всегда тушат хемилюминесценцию. Однако, это наблюдается в *неполярных* углеводородах, а в присутствии *полярных* соединений амины (AmH) не тушат, а как показал Размик, наоборот, *усиливают хемилюминесценцию*. Источником света, видимо, является реакция $RO_2^\bullet + Am^\bullet \rightarrow \text{продукты} + h\nu$. Позднее, в своей докторской диссертации Размик более подробно изучил это явление, построил его модель и дал количественное описание кинетики такой хемилюминесценции. В 1971 году он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему “*Регенерация ингибиторов окисления в актах обрыва цепей*”. После аспирантуры Размик вернулся в свой родной город Горис и там в технологическом институте продолжил исследовательскую работу. Он занялся изучением окисления холестеринových эфиров и действием антиоксидантов на этот процесс. Приборные возможности в Горисе были очень скромные, и Размик договорился с В.Д. Комиссаровым, приехал в Уфу и на установке флеш-фотолиза провел серию успешных экспериментов. В результате напряженной 15^{ти} летней работы он получил большой по объему и значительный по научной новизне экспериментальный материал, по-умному его обработал и в 1986 г. в Черноголовке на моем Ученом совете защитил свою докторскую диссертацию на тему: “*Окисление и стабилизация холестеринových эфиров: кинетика, механизм, физические свойства*”. Я был очень рад научным успехам своего ученика. По инициативе Размика в Гори-

се наша Секция кинетики провела Семинар по окислению и стабилизации органических соединений (11-14 сентября 1984 г.) и Всесоюзное совещание по ингибированию окисления сложных эфиров (22-13 сентября 1988 г.). Прошли они очень хорошо! Неформальные культурные мероприятия, такие как шашлык на горном склоне и в долине реки Варатан, ночное купание в радоновом источнике, экскурсии в Татевский монастырь и по живописным окрестностям Гориса оставили у участников Семинара и Совещания яркие воспоминания.

Юрий Борисович Шилов. Юра Шилов и Саша Грива – “вторая волна” сотрудников лаборатории. Когда они пришли в лабораторию, “старые сотрудники” (“первая волна”) уже защитили свои кандидатские диссертации. Возникла психологическая иерархия. Кроме того, они оба пошли на полимерную тематику, с более трудоемкой методикой эксперимента, чем кинетика жидкофазного окисления. Им было трудно.

Когда в 1967 году образовалась наша лаборатория, появились новые штатные единицы. В следующем году в поисках новых сотрудников я поехал в свою *alma mater* (химфак МГУ) и встретился с *Володей Горшковым*. С ним мы когда-то вместе учились на одном курсе химфака, и я относился к нему с симпатией и доверием. Он работал профессором на Кафедре физической химии и порекомендовал мне *Юру Шилова* как умного, трудолюбивого, упорного в работе сотрудника и надежного товарища. Я побеседовал с Юрой и пригласил его работать в лабораторию. Перед Юрой я поставил центральную в окислении полимеров задачу: изучить кинетику окисления полиэтилена и полипропилена в режиме инициированного, авто- и ингибированного окисления. Юра работал не спеша, капитально и системно. Его работа оказалась очень успешной. Шаг за шагом он выяснил кинетические особенности окисления полимеров: чем оно похоже и в чем отличается от окисления жидких углеводородов. Результаты и выводы резко отличались от тех фантазий, которые напридумывал в своих статьях Ю.А. Шляпников (ИХФ). Мы выдержали с Юрой многолетнюю дискуссию с Ю.А. Шляпниковым и вышли из нее победителями (см. НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ). При изучении тормозящего действия стабильного нитроксильного радикала на окисление поли-

меров мы неожиданно для себя открыли новый циклический механизм обрыва цепей (см. ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ). Полученные результаты стали предметом прекрасной кандидатской диссертации Ю.Б. Шилова “Кинетика и механизм инициированного окисления полипропилена и полиэтилена в твердой фазе” (1980 г.). После защиты Юра продолжал интенсивно работать. Он проявил большое терпение и педагогические способности, оказал товарищескую помощь и “вывел” в кандидаты наук Л.Н. Макарову (1992 г.) и А.В. Киргина (1997 г.). У него уже вырисовывалась полноценная докторская диссертация. Но тут он принял решение уйти на пенсию и уехал заниматься сельским хозяйством в Урюпинск. Он один из немногих моих учеников, кто каждый год поздравляет меня с днем рождения и Новым годом. Его биография заслуживает специального очерка, она очень интересна и поучительна.

Александр Павлович Грива. Саша Грива пришел в лабораторию в 1971 году. Он окончил ФИЗТЕХ, был знаком с методом ЭПР, и я наметил ему сравнительное изучение реакций стабильных радикалов с ингибиторами и ROOH в твердом полимере и растворе. Для нашей лаборатории в мастерских ИХФ Евгений Каликстович Руссиян изготовил прибор ЭПР-2. Саша освоил работу на нем и разработал методики очистки, приготовления и пластификации полимеров. Он оказался умным, инициативным исследователем, и его работа пошла успешно. Я предполагал, что медленные, не контролируемые диффузией реакции малоактивных стабильных радикалов будут протекать как в жидкой фазе, так и в твердом полимере с одной и той же константой скорости. Первые же опыты по кинетическому изучению реакции стабильного 2,4,6-три-*трет*-бутил-феноксила с гидропероксидными группами полиэтилена и полипропилена показали, что это не так. В полимерной матрице, как показали опыты, реакция протекает *медленнее!* Изучение этого феномена и стало предметом многолетнего исследования Саши Гривы, которое и привело нас к концепции *жесткой клетки* в полимере, как фундаментальной особенности бимолекулярных реакций в твердом полимере. Мы удачно выбрали для исследования реакцию стабильного нитроксильного радикала (4-безоилокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидиноксила) с фенолами. По ЭПР-спектру этого радикала можно, как оказалось, не только оце-

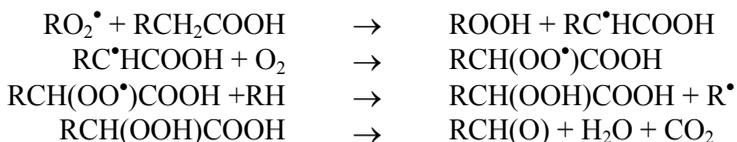
нивать его концентрацию и следить за кинетикой реакции, но и вычислять скорость его *вращательной и поступательной диффузии*. А это оказалось очень важным. В результате большой по своему объему экспериментальной работы Саша получил исчерпывающую картину эмпирической зависимости константы скорости медленной бимолекулярной реакции от молекулярной подвижности в полимере (см. ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ). В 1978 году он успешно защитил свою кандидатскую диссертацию. Развиваемое направление вполне сулило при успешной работе и выполнение докторской диссертации. Он работал в этом направлении. Под его руководством выполнила кандидатскую работу Света Гринкина (защитила в 1993 г.). Тяжелая болезнь и кончина Саши (в 1995 г.) помешали ему завершить и защитить свою докторскую диссертацию.

Среди стажеров нашей лаборатории весьма продуктивно и целенаправленно поработал **Владимир Енокович Агабеков**. Он работал в лаборатории Н.И. Мицкевича в Институт физико-органической химии БССР в Минске. О его стажировке в моей лаборатории мы договорились с ним на одной из Всесоюзных конференций. Он приехал со своей темой: *механизм декарбоксилрования карбоновых кислот*. Задача заключалась в том, чтобы выяснить, как в окисляющемся углеводороде происходит декарбоксилрование RCOOH. Я придумал простую методику для выяснения этого процесса, которую восприимчивый В.Е. Агабеков быстро освоил и методично стал изучать кинетику выделения CO₂ из дикарбоновых кислот. Очень скоро выяснилось, что декарбоксилрование происходит по двум параллельным механизмам.

1. Пероксильный радикал атакует карбоксильную группу, в результате образуется карбоксильный радикал, очень быстро распадающийся с выделением CO₂.



2. Пероксильный радикал атакует α-C-H-связь (самую слабую) в карбоновой кислоте. Образующийся лабильный пероксид распадается с выделением CO₂[•]. Скорость этой реакции плавно нарастает в процессе окисления по мере накопления α-карбоксигидропероксида.



Изучение этих реакций с разными кислотами в разных средах и составило предмет кандидатской диссертации В.Е. Агабекова.

Защитив кандидатскую, энергичный В.Е. Агабеков приступил к работе над своей докторской диссертацией. Частично эксперимент был выполнен в нашей лаборатории в Черноголовке. Ее темой В.Е. Агабеков выбрал реакционную способность сложных эфиров в реакциях с алкильными и пероксильными радикалами. В этой области он получил исключительно разнообразный кинетический материал. Энергично работая, он подготовил и успешно защитил в 1980 г. на моем Совете в Черноголовке свою докторскую диссертацию *“Реакционная способность и пути превращения кислородсодержащих соединений в радикальных реакциях окисления”*. Вернувшись в Минск, В.Е. Агабеков вскоре стал зав. лабораторией, а затем директором института и академиком Белорусской АН.

Докторские диссертации, выполненные в сотрудничестве

N	Ф.И.О.	Тема	Год
1.	Денисов Евгений Тимофеевич	Элементарные реакции жидкофазного окисления органических соединений. МГУ. Москва.	1964
2.	Агабеков Владимир Енокович	Реакционная способность и пути превращения кислородсодержащих соединений в радикальных реакциях окисления. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка.	1980
3.	Соляников Вячеслав Маркович	Кинетика и механизм конкуренции гомо- и гетеролитических реакций в катализируемом жидкофазном окислении углеводородов. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка.	1985
4.	Варданян Размик Левонович	Окисление и стабилизация холестериновых эфиров: кинетика, механизм, физические свойства. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка.	1986
5.	Александров Альберт	Отрицательный катализ в радикально-цепных процессах азот- и кислородсодержащих веществ. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка.	1987

- | | | | |
|-----|--------------------------------|--|------|
| | Леонидович | | |
| 6. | Мартемьянов Владимир Семенович | Кинетика и механизм высокотемпературного окисления сложных эфиров многоатомных спиртов. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка. | 1987 |
| 7. | Комиссаров Владилен Дмитриевич | Механизм окисления озоном насыщенных органических соединений. Академия Наук СССР Уральское Отделение, Башкирский Научный Центр Институт Химии. Уфа. | 1989 |
| 8. | Плисс Евгений Моисеевич | Окисление винильных соединений: механизм, элементарные реакции, связь структуры с реакционной способностью. Отделение ИХФ АН СССР. Черноголовка. | 1990 |
| 9. | Герчиков Анатолий Яковлевич | Кинетика и механизм действия полифункциональных стабилизаторов термоокислительной деструкции органических соединений. Институт органической химии УНЦ РАН. | 1996 |
| 10. | Варламов Владимир Трофимович | Элементарные, цепные и каталитические реакции с участием вторичных ароматических аминов и диариламинильных радикалов. ИХФ РАН. Черноголовка. | 1997 |
| 11. | Денисова Таиса Григорьевна | Реакционная способность кислородцентрированных радикалов в реакциях отрыва, присоединения и изомеризации. ИПХФ. Черноголовка | 2006 |

**Кандидатские диссертации, выполненные
под моим руководством**

- | N | Ф.И.О. | Тема | Год |
|----|--------------------------------|---|------|
| 1. | Харитонов Вячеслав Васильевич | Механизм окисления циклогексанола в жидкой фазе. Филиал ИХФ. Черноголовка. | 1966 |
| 2. | Метелица Дмитрий Иванович | Механизм окисления бензола, катализированного ионами железа и меди. Филиал ИХФ. Черноголовка. | 1967 |
| 3. | Соляников Вячеслав Маркович | Некаталитическое и катализированное ионами окисление изопропилового спирта кислородом. Филиал ИХФ. Черноголовка. | 1968 |
| 4. | Комиссаров Владилен Дмитриевич | Механизм катализированного окисления метилэтилкетона в водных растворах. Министерство высшего и среднего специального образования СССР, БГУ. Уфа. | 1969 |
| 5. | Александров | Отрицательный катализ в цепных реакциях окисления циклогексанола и кумола. | 1970 |

- | | | | |
|-----|----------------------------------|--|------|
| | Альберт Леонидович | Филиал ИХФ. Черногловка. | |
| 6. | Иванченко Петр Алексеевич | Механизм разрыва С–С связи в окисляющемся полиэтилене. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1970 |
| 7. | Шибалева Людмила Владимировна | Гидроксирование ароматических соединений в реакциях сопряженного окисления с алифатическими спиртами и фенолом. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1970 |
| 8. | Денисова Людмила Николаевна | Бимолекулярные реакции кислорода с углеводородами, фенолами и ароматическими аминами. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1970 |
| 9. | Варданын Размик Левонич | Регенерация ингибиторов окисления в актах обрыва цепей. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1971 |
| 10. | Мартемьянов Владимир Семенович | Механизм окисления фенолов гидроперекисью и ацетилацетонатом Со(III). Филиал ИХФ. Черногловка. | 1972 |
| 11. | Золотова Наталья Владимировна | Механизм образования радикалов из гидроперекисных групп полипропилена и полиэтилена. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1972 |
| 12. | Зубарева Наталья Григорьевна | Торможение реакций окисления кумола, изопропанола и 1,3–циклогексана α–диоксимидами переходных металлов. Ордена Ленина Академия Наук СССР Институт Общей и Неорганической Химии. Киев. | 1972 |
| 13. | Семенченко Александр Емельянович | Элементарные стадии некатализируемого и катализируемого окисления циклогексана. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1972 |
| 14. | Дегтярева Таиса Григорьевна | Механизм жидкофазного окисления 2–метилбутана. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1973 |
| 15. | Ковтун Григорий Александрович | Механизм окисления алифатических аминов и регенерация антиоксидантов. Филиал ИХФ. Черногловка. | 1974 |
| 16. | Пустарнакова Галина Федоровна | Разложение гидроперекисей под действием соединений ванадия, хрома и молибдена. Отделение ИХФ. Черногловка. | 1975 |
| 17. | Герчиков Анаголий Яковлевич | Кинетика и механизм озонированного окисления метилэтилкетона в жидкой фазе. Отделение ИХФ. Черногловка. | 1975 |
| 18. | Галимова | Механизм окисления циклогексана озоном. Ми- | 1975 |

- Лариса Гани-
ловна
19. Алиев
Акиф
Саттар-Оглы
20. Гурьева
Людмила
Львовна
21. Федорова
Валентина
Викторовна
22. Аглиуллина
Гарифа Гу-
байдулловна
23. Петров
Лев Василье-
вич
24. Шерешовец
Валерий
Владимиро-
вич
25. Комиссарова
Ирина Нико-
лаевна
26. Дроздова
Татьяна Ива-
новна
27. Аюпова За-
гаферан Лут-
фурахма-
новна
28. Грива Алек-
сандр Павло-
вич
29. Шилов Юрий
Борисович
- нистерство Высшего и Среднего специального образования РСФСР. БГУ. Уфа.
- Механизм антиокислительного действия некоторых производных фенола. Академия Наук Азербайджанской ССР Институт теоретических проблем химической технологии. Баку.
- Кинетика и механизм озонированного окисления метилэтилкетона в жидкой фазе. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Методика исследования и комплексная оценка механизма действия ингибиторов в модельной реакции окисления полиэтилена в расплаве. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Кинетика высокотемпературного окисления дикаприлата диэтиленгликоля и тетравалерата пентаэритрита. Министерство Высшего и Среднего Специального Образования РСФСР, Саратовский Государственный Университет имени Н.Г. Чернышевского. Саратов.
- Гомолитическое превращение гидроперекисей, катализированное кислотами и ионами металлов постоянной валентности. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Механизм окисления озонированным кислородом. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Механизм окисления альдегидов озонированных кислородом. Филиал ИХФ. Черноголовка.
- Кинетика и механизм окисления N-алкилацетамидов и распада гидропероксидов в их среде. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Бромирование циклических ацеталей молекулярным бромом и диоксандибромидом. Академи Наук СССР, Институт Химии. Уфа.
- Клеточный эффект в медленных радикальных реакциях, протекающих в полимерных матрицах. Отделение ИХФ. Черноголовка.
- Кинетика и механизм инициированного окисления полипропилена и полиэтилена в твердой фазе.

30. Борисов Иван Михайлович Отделение ИХФ. Черноголовка. Механизм образования CO_2 , CO и H_2 при высокотемпературном окислении сложных эфиров. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1980
31. Сафиуллин Рустам Лутфуллович Реакции алкильных и алкилсульфонильных радикалов в процессе жидкофазного сульфоокисления. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1981
32. Ахундова Маира Мамед-Кызы Механизм ингибирующего действия некоторых тиобисфенолов и аминосульфидов в окислении углеводов. Академия Наук Азербайджанской ССР, Институт химии присадок. Баку. 1982
33. Демидов Игорь Николаевич Окисление H -алканов до жирных кислот с титансодержащими катализаторами. Московский Орден Ленина и Ордена Трудового Красного Знамени Химико-Технологический Институт Имени Д.И. Менделеева. Москва. 1982
34. Исмагилов Тагир Ахметсултанович Повышение антиокислительной стабильности смазочных масел и улучшение качества присадок к ним. Уфимский нефтяной институт. Уфа. 1983
35. Крисюк Борис Эдуардович Влияние механических напряжений на кинетику радикальных реакций и динамику молекулярных движений в твердом полипропилене. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1983
36. Николаев Анатолий Иванович Кинетика реакций алкильных, алкилпероксидных и алкилсульфонильных радикалов друг с другом. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1984
37. Хлебников Вадим Николаевич Кинетика образования продуктов окислительной деструкции эфиров уксусной и пропионовой кислот. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1985
38. Асланов Адиль Давуд-Оглы Органические дифульфиды как ингибиторы окислительных процессов. Академия Наук Азербайджанской ССР, Институт теоретических проблем химической технологии. Баку. 1985
39. Герасимова Аида Валентиновна Окисление и стабилизация реактивных топлив в контакте с конструкционными материалами авиационных топливных систем. Московский Институт нефтехимической и газовой промышленности имени И.М. Губкина. Москва. 1986
40. Варламов Владимир Трофимович Элементарные реакции и продукты превращения дифениламинильного радикала в жидкой фазе. Отделение ИХФ. Черноголовка. 1986
41. Насыров Ильдус Шай- Отделение ИХФ. Черноголовка. Ароматические амидонитроны как ингибиторы окисления: кинетика и механизм действия. Институт Химии. Уфа. 1987

- хитдинович
42. Макарова Любовь Николаевна Синергизм, антагонизм и многократный обрыв цепей при ингибировании окисления полипропилена композициями, содержащими амин, хинонимин, фосфит и хелаты металлов. Институт химической физики в Черногловке. Черногловка. 1992
43. Гринкина Светлана Дмитриевна Реакции нитроксильных радикалов с фенолами и фенольными комплексами в растворе и полимерной матрице. Институт химической физики в Черногловке. Черногловка. 1993
44. Туманов Владимир Евгеньевич Анализ энергии активации реакций радикального отрыва и энергии диссоциации связей реагентов в рамках модели переходного состояния как точки пересечения двух термов Морзе. Институт химической физики в Черногловке. Черногловка. 1996
45. Киргин Александр Васильевич Кинетика и механизм действия ингибиторов, содержащих фенольную и пиперидиновую группы, при окислении полипропилена. Институт химической физики в Черногловке. Черногловка. 1997
46. Солодова Светлана Леонидовна Радикальная химия Артемизинина. Институт проблем химической физики в Черногловке. Черногловка. 2009

НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Один в поле не воин

Пословица

Вилен Лазаревич Антоновский. Как только я отработал методологию изучения цепных реакций окисления, как бы само собой началось сотрудничество с другими научными центрами по этой проблеме, весьма актуальной в 60х-70х годах. Первый, кто предложил такое сотрудничество, был *Вилен Лазаревич Антоновский*. С Виленом я познакомился еще на кафедре химической кинетики МГУ в 1950 г., когда я пришел туда студентом 2^{го} курса, а он был на пятом и выполнял дипломную работу. В 1958 году он защитил кандидатскую диссертацию под руководством И.В. Березина и вместе с Маргаритой Михайловной Бузлановой, его женой, выпускницей химфака МГУ, поехал в новый город Новокуйбышевск, где в филиале НИИССа возглавил лабораторию. Здесь он проявил недюжинные способности научного руководителя и организатора и быстро развернул широким фронтом работы по анализу продуктов нефтехимического производства и синтезу разнообразных пероксидных инициаторов (см. статью о нем в журнале Кинетика и катализ 2004, Т. 45, N 6, С. 805-807). Оценив мою методическую “хватку”, он пригласил меня в Новокуйбышевск, и в 1962 году я приехал туда в командировку. Там я познакомился с тематикой производства и лаборатории, рассказал о наших методах и результатах, и мы быстро договорились о сотрудничестве.

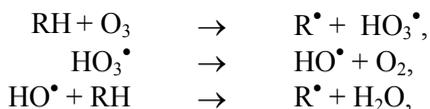
Одно из центральных мест в производстве Новокуйбышевского химкомбината занимало созданное в СССР производство фенола *кумольным методом*. В окислении кумола многое еще оставалось неясным. Я предложил, используя метод ингибиторов, разобраться в реакциях зарождения и вырожденного разветвления цепей в этом сложном цепном процессе. Мы с Виленом были одной научной “веры” (школа Н.Н. Семенова) и понимали друг друга с полуслова. Я научил его сотрудников методу ингибиторов, составил план экспериментов, и дело пошло. Мы выпустили с ним в 1965 – 66 гг. серию статей в журнале Кинетика и катализ, где изложили результаты совместных исследований. Была измерена скорость зарождения цепей по реакции кумола с O₂ и изучены разнообразные реакции образования радикалов из кумилгидропероксида. Оказалось, что ROOH распадается на радикалы по реакциям как первого, так и второго порядка, а также по реакции с бензойной кислотой. В 2003 г. нелепая трагическая случайность прервала

творческую эволюцию этого талантливому ученого и нашего друга.

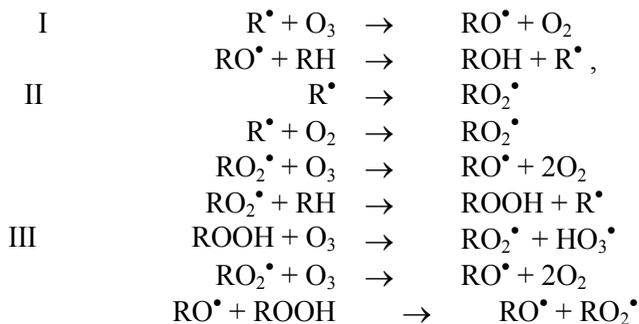
Владлен Дмитриевич Комиссаров. Владик Комиссаров окончил химфак МГУ и поступил ко мне в аспирантуру в 1964 г. Он имел хорошую экспериментальную подготовку, в своей работе по каталитическому окислению 2-бутанона проявил способность четко планировать эксперимент и последовательно разбираться в лабиринте экспериментальных данных. По окончании аспирантуры он короткое время работал на Щелковском витаминном заводе, а в 1969 г. по моей рекомендации поехал в Уфу в Институт органической химии, которым в то время заведовал мудрый *Сагид Рауфович Рафиков*, переехавший в Уфу из Алма-Аты. Комиссаров был принят на работу, стал руководителем группы, а вскоре и зав. кинетической лаборатории. В 1969 г. он защитил на Ученом совете БГУ свою кандидатскую диссертацию. В первые годы создания кафедры химической кинетики в БГУ он активно мне помогал, проявив недюжинные организационные и хозяйственные способности. Прекрасный организатор и методист, он быстро наладил исследовательскую работу в своей лаборатории, выбрав два интересных направления: окисление органических соединений озоном и сульфюокисление углеводов. Озон как окислитель интересовал меня еще со времен моей студенческой практики на кафедре химической кинетики МГУ. Там, впервые в 1950 году я проводил опыты по окислению озоном циклогексана и визуально наблюдал появление адипиновой кислоты, которая оседала белым порошком на дно реактора. Владик осмотрительно подошел к выбору методики. До него окисление проводили, как правило, пропуская струю O_3/O_2 через окисляемый субстрат и следя спектроскопически за содержанием озона в газовой фазе. Но озон – очень активный окислитель, так что при барботажном режиме можно было легко перейти *из кинетического режима в диффузионный*, не заметив этого, что приводит к ошибочной интерпретации кинетических опытов. Поэтому Владик разработал иную, более корректную методику. Он проводил опыт в реакторе-кювете и сначала насыщал озоном растворитель (он использовал CCl_4), а затем вводил реагент (RH), быстро перемешивал раствор и следил спектроскопически за озоном в растворе. Это позволило ему получать достовер-

ные данные о кинетике реакций озона с разнообразными субстратами. Следующим важным методическим приемом было проведение серий опытов с изменением соотношений $[O_3]/[O_2]$ и $[O_3]/[RH]$ в широком диапазоне. Это принесло успех: мы открыли новые *цепные реакции с участием озона* в продолжении цепи.

Озон – инициатор и по реакции с RH генерирует свободные радикалы.



Когда $[O_2] > [O_3]$, все радикалы R^\bullet превращаются в RO_2^\bullet , и начинается обычный процесс окисления с продолжением цепей по знакомым реакциям: $RO_2^\bullet + RH \rightarrow ROOH + R^\bullet$, $R^\bullet + O_2 \rightarrow RO_2^\bullet$. Когда Владик поставил опыты с $[O_3] > [O_2]$, то он обнаружил новые цепные реакции с участием озона в продолжении цепи.



Мы опубликовали серию статей по этой проблеме, четыре сотрудника В.Д. Комиссарова защитили кандидатские диссертации (А.Я. Герчиков и Л.Г. Галимова в 1975 г., В.В. Шерешовец и И.Н. Комиссарова в 1978 г.). Полученные результаты легли в основу докторской диссертации В.Д. Комиссарова “*Механизм окисления озоном насыщенных органических соединений*”, над которой он долго и тщательно работал и блестяще ее защитил в 1980 году. Владик был умен, деловит и доброжелателен. Как исследователь он был целеустремлен, в анализе фактов и интерпретации результатов четок и последователен, стремился к ясности в понимании

явления и количественному описанию результатов. В сложные годы перестройки и распада науки он сохранил лабораторию и кафедру, вырастил достойных учеников и создал в Уфе научную кинетическую школу. К сожалению, рано, в 65 лет, он тихо ушел в мир иной. Сегодня его очень не хватает (см. книгу: *Комиссаров Владлен Дмитриевич. Вспоминая ученого.* Уфа. 2006.).

Геннадий Иванович Ковалев. Кандидат химических наук, он руководил в ЦИАМе группой, которая занималась техническими вопросами использования топлива Т-6 в авиации. Умный, с мягкими интеллигентными манерами, он проявлял глубокий интерес к науке, стремился капитально разобраться в вопросах окисления и стабилизации углеводородных топлив. Обо мне он, видимо, узнал от моей аспирантки Вали Федоровой, муж которой работал одно время в ЦИАМе. Г.И. Ковалев приехал в Черноголовку и в ходе нашей беседы пригласил посетить ЦИАМ. Там я познакомился с тематикой группы, почувствовал интерес к науке у Геннадия Ивановича и охотно согласился на сотрудничество в качестве научного консультанта. С 1975 года я регулярно, дважды в неделю, ездил в ЦИАМ, где мы с Г.И. Ковалевым формулировали задачи исследования, методы их решения, планировали эксперимент, обсуждали результаты, писали статьи. Это была интересная исследовательская работа, единственная, где за сотрудничество мне еще и платили. К проблеме окисления топлива и его стабилизации я подошел во всеоружии теории и экспериментальных методов. Шаг за шагом мы изучили инициированное окисление топлива Т-6, его автоокисление, протестировали широкий круг антиоксидантов, изучили и количественно охарактеризовали воздействие различных конструкционных материалов на окисление Т-6. Результаты были опубликованы в серии статей в журнале *Нефтехимия*, а в начале 80^х мы решили написать и написали книгу *“Окисление и стабилизация реактивных топлив”*. В 1983 году книга вышла в издательстве “Химия”. Я убедил Геннадия Ивановича, что он вполне может написать и защитить докторскую диссертацию по техническим наукам. Он активно включился в эту работу и такую диссертацию подготовил. Защищать ее можно было только на закрытом Совете по техническим наукам. И тут он столкнулся

со стеной сопротивления людей, которые решали такие вопросы и были членами соотв. Советов. Их сопротивление Геннадий Иванович преодолеть не сумел, а я, далекий от этих людей, не мог ему помочь. Увы, его защита так и не состоялась. Пошатнулось здоровье Геннадия Ивановича, он вышел на пенсию и в 2000 году скончался. Печальный конец талантливого исследователя.

Валерий Васильевич Пчелинцев. Я встретился и познакомился с Валерием Васильевичем при моем посещении ВНИИСКА (Ленинград) 25 апреля 1979 года. Он подробно рассказал о работе и результатах своей маленькой группы. Высокий, стройный, с умным внимательным взглядом и манерами джеитльмена, он произвел на меня очень благоприятное впечатление. Я понял, что его исследованиям по стабилизации каучука недостает углубленного кинетического подхода, и мы быстро договорились о сотрудничестве. В январе (28/29) 1981 года он приехал в Черноголовку, и мы составили предварительный план опытов. Центральное место в нем составили опыты по инициированной окислительной деструкции каучука. Валерий Васильевич регулярно приезжал в Черноголовку, мы обсуждали с ним полученные данные и намечали новые эксперименты. Работа принесла новые неожиданные результаты. Оказалось, что антиоксиданты, интенсивно тормозя окисление, деструкцию макромолекул каучука тормозят значительно слабее. Шаг за шагом мы выяснили кинетические закономерности окисления и окислительной деструкции каучука без антиоксиданта и в его присутствии, изобрели новые механизмы этих процессов, направили в печать серию статей. Эти результаты я включил в свою монографию *“Окисление и стабилизация карбоцепных полимеров”*, которую готовил к печати. В 1988 году 20 декабря мы с Тасей поехали в Ленинград в издательство “Химия”, чтобы снять вопросы редактора по этой книге. Вечером мы посетили Валерия Васильевича, уже тяжело больного, в его квартире. Он лежал, точнее, полусидел на диване, был бодр и спокоен, говорили мы с ним о науке и новых планах. Но, увы, 8 января 1990 года он скончался от неизлечимой болезни. Он пережил мальчиком ужасную блокаду Ленинграда в 1941 – 43 гг., и, видимо, это отразилось впоследствии на его организме. В январе 1991 года мы были у Эммы Пчелинцевой, вместе посетили могилу Валерия Васильевича. Он ушел из

жизни рано (50 лет с небольшим), не успев довести до полной ясности те открытия в окислении каучука, которым посвятил значительную часть своей жизни.

Вагиф Меджид-оглы Фарзалиев. Нашему знакомству с Вагифом Фарзалиевым предшествовал приезд его сотрудника *Акифа Алиева* в Черноголовку. Акиф окончил Кафедру физической химии МГУ и приехал ко мне с просьбой принять его в аспирантуру как прикомандированного аспиранта. Он хотел под моим руководством изучить механизм действия ряда S – содержащих антиоксидантов окисления смазочных масел (присадок к маслам), разработанных в Институте химии присадок АзАН (Баку). Среди них были фенолсульфиды, их бариевые соли и аминокфенолодитиофосфат бария. Меня заинтересовали эти новые для нашей лаборатории соединения, и я согласился. Акиф приступил к работе. В методическом плане ему помогала сотрудница нашей лаборатории Н.В. Золотова. Акиф имел хорошую лабораторную подготовку, был трудолюбив и восприимчив, так что работа у него пошла успешно. Его присадки, как оказалось, были антиоксидантами комплексного действия. Они тормозили окислительный процесс, быстро обрывая цепи по реакции с RO_2^{\bullet} , и вдобавок разрушали гидропероксиды, ускорявшие окисление. Последний процесс оказался не простым. Распад $ROOH$, как мы выяснили, идет по двум каналам: молекулярному (это хорошо) и радикальному (это плохо). Возможны два альтернативных объяснения этому факту. 1. Антиоксидант разрушает $ROOH$ только по радикальному механизму, но часть радикалов "схлопывается" в клетке растворителя, давая молекулярные продукты. 2. Распад $ROOH$ протекает по двум каналам: чисто молекулярному и радикальному с рекомбинацией части радикалов в клетке. Возникла проблема: как это выяснить и разделить и тот, и другой маршруты? Эта задача возникла и ранее (см. НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ), но сейчас мы с ней столкнулись лицом к лицу. И я придумал, как это прояснить экспериментально. Дело в том, что чисто молекулярный распад не зависит от вязкости растворителя, а рекомбинация радикалов в клетке с образованием молекулярных продуктов зависит: чем выше вязкость растворителя, тем выше доля радикалов, рекомбинирующих в клетке и ниже для радикалов, выходящих в объем. Меняя вязкость рас-

творителя и измеряя скорость расхождения акцептора пероксильных радикалов, мы сумели разделить все три составляющие этого сложного процесса. В апреле 1975 года Агиф успешно защитил свою кандидатскую диссертацию в Баку в Институте химии присадок. Одним из его аппонентов был Вилен Лазаревич Антоновский, ученый – классик химии пероксидов. А с *Вагифом Фарзалиевым* мы встретились в Баку в мае 1972 года в Институте химии присадок. Этот Институт организовал и был в то время его директором академик А.М. Кулиев, автор монографии ХИМИЯ и ТЕХНОЛОГИЯ ПРИСАДОК К МАСЛАМ и ТОПЛИВАМ. Эта книга с дарственной надписью автора стоит у меня на полке. Вагиф показал мне Институт (он был тогда заместителем директора этого Института), познакомил с тематикой и сотрудниками своего отдела. В Институте широкомасштабно велись работы по целенаправленному синтезу и испытанию разнообразных присадок к маслам, но отсутствовало кинетическое исследование процессов, которые лежат в основе их антиоксидительного действия. Мы быстро договорились о сотрудничестве, которое успешно продолжилось до 1991 года.

Вслед за Акифом в Черноголовку приехала сотрудница Вагифа, умная, красивая и трудолюбивая *Майя Ахундова*. Под методическим руководством В.М. Соляникова она провела капитальное исследование ряда своих антиоксидантов, среди них открыла антиоксиданты с циклическим механизмом действия и 8 декабря 1982 года успешно защитила свою кандидатскую диссертацию в Институте химии присадок. В августе 1982 года мы с Тасей и Таней по приглашению Майи отдыхали у нее на даче в Мардакянах под Баку на берегу Каспийского моря. Каждый день купались. Посетили музей Есенина и спускались в глубокий колодец, где по преданию в жаркий день в его прохладе хозяин и его гости пили вино. Иногда в Мардакяны приезжал Вагиф. Однажды с ним случился следующий забавный случай. Он приехал на машине, и мы с ним пошли купаться на море. На берегу моря зашли в кабину, чтобы принять купальную форму. Отошли всего на несколько шагов, и тут Вагиф вспомнил, что оставил в кабине свои полуботинки. Мы вернулись и, увы, обнаружили, что его обуви уже нет! И кругом никого нет! Вот это Азербайджан! Несколько лет спустя мы с

Тасей туристами были в Латвии, купались в Рижском заливе. По пути в город одна женщина из нашей группы потеряла свою кофточку. На следующий день она обнаружила ее на скамейке по дороге к морю: кто-то нашел ее и положил на скамейку. Две разные цивилизации! В эту же поездку мы от Майи из Баку слетали самолетом в Горис в гости к Размику Варданяну по его приглашению, и чуть-чуть не пролетели мимо. В самолетике, в котором мы летели, возник среди пассажиров-армян разговор: не садиться в Горисе, а лететь прямо в Ереван. Просили об этом летчика, но он, все-таки по расписанию приземлился на аэродромчике в Горисе.

Размик нас встретил, познакомил нас со своей семьей, свозил на дачу, показал Горис. Мы посетили Татевский монастырь, где уже тогда начиналась реставрация. Монастырь маленький, но очень красиво вписывается в окружающие его горы, так что стал их естественной составной частью. В монастыре достопримечательность: каменный столб, который ранее предсказывал землетрясение: за несколько дней до него он начинал раскачиваться. Когда Армению в XV веке захватил Тамерлан, он заинтересовался устройством столба-предсказателя и приказал раскопать основание столба. Столб, как оказалась, стоял на трех каменных шарах и был очень чувствителен к вибрации почвы. После того, как все вокруг раскопали, этот древний сейсмограф перестал работать. Недалеко от Гориса мы осмотрели пещерный город Хондзарск. Все было очень интересно. Обрато мы поехали поездом из Кафана в Баку, долго ехали вдоль границы с Ираном.

Вернулись мы на следующий день рано утром в Баку, пересели на электричку и приехали к Майе в Мардакяны. В этот же день с нами приключился следующий забавный инцидент. Когда мы приехали к Майе, я хотел выбросить уже ставшие нам ненужными ж/д, билеты, но бережливая Тася их, как оказалось, сохранила. Днем мы решили искупаться и электричкой (всего две остановки) поехали на море. Искупавшись, мы сели в электричку и, не покупая билетов, поехали обратно. Но за нами, как оказалось, следили. В этот же вагон вошли два азербайджанца и стали проверять билеты. Подошли к нам. Я вопросительно посмотрел на Тасю. Она улыбнулась и... достала из сумочки сохраненные ею билеты на

электричку Баку – Мардакяны. Морды у т.н. проверяющих вытянулись – они этого не ожидали.

Вслед за Майей в нашей лаборатории выполнил кандидатскую диссертацию еще один аспирант, а именно *Адилъ Асланов* 1982 – 1985 (см. список кандидатских диссертаций). Сотрудничество с Вагифом успешно продолжалась до 1991 года. Вагиф – серьезный, обстоятельный человек, прекрасно знает область стабилизации смазок и топлив, талантливый химик – синтетик, хороший организатор. После кончины Кулиева он стал директором Института химии присадок. Сейчас он избран в Академию наук Азербайджана и назначен академиком – секретарем отделения химии. Его жена – красавица Лала рано скончалась от неизлечимой болезни, оставив Вагифу дочь Сюзан. Вагиф воспитал Сюзан, она получила высшее экономическое образование и недавно вышла замуж.

Продуктивным было также сотрудничество с *Н.Н. Мицкевичем* и *В.Е. Агабековым* (Минск), которое завершилось написанием совместной монографии, посвященной окислению кислородсодержащих соединений (см. раздел АСПИРАНТЫ – СТАЖЕРЫ). Полезным по своим результатам было сотрудничество с *Е.М. Плиссом* (Ярославль) в области окисления мономеров. Коротким, но весьма результативным было сотрудничество с *В.И. Гольденбергом* (см. ПУТЕШЕСТВИЯ). Полезным оказалось и сотрудничество с *Chrys`ом Chatgialiloglu* из Болонского научного центра (см. ЗАРУБЕЖЬЕ).

В целом я доволен, что не замкнулся в своих исследованиях в скорлупе лаборатории. Сотрудничество помогло расширить и решить ряд новых кинетических задач, получить ряд неожиданных результатов, сделать новые обобщения, а также познакомиться и взаимодействовать с рядом интересных незаурядных личностей и расширить “географию” своих методов и подходов.

Что обеспечивало продуктивность такого взаимодействия? Думаю, что сочетание ряда условий, таких как обоюдный интерес к научной проблеме, моя способность найти новые подходы в ее решении и “*брать быка за рога*”, взаимная радость от новых результатов, а также взаимное уважение, доверие и умение осмотрительно “не перетягивать одеяло на себя”. Я рад, что наука и случай свел меня с целой плеядой людей, увлеченных наукой.

Командировки по сотрудничеству

- | | | |
|-----|--|---------------------------------------|
| 1. | Командировка в Ленинград в лабораторию В. К. Цыковского в ЛТИ | Ленинград, декабрь 1955 |
| 2. | Командировка в Новокуйбышевск к В. Л. Антоновскому. Договорились о сотрудничестве. | Новокуйбышевск, май 1962 |
| 3. | Командировка в Ленинград в ГИПХ. Познакомился с работами по технологии окисления изопропилового спирта в H_2O_2 | Ленинград, 30 октября – 3 ноября 1962 |
| 4. | Командировка в Минск к Н.И. Мицкевичу в ИФОХ. Договорились о сотрудничестве по декарбоксилированию кислот. | Минск, 30 мая – 2 июня 1967 |
| 5. | Командировка в Новосибирск (встречи с Ковальским, Боресковым, Кнорре). | Новосибирск, март 1968 |
| 6. | Командировка в Ленинград в ГИПХ (А.С. Штейнберг), ВНИИСК (К.Б. Пиотровский), ВНИИПП (Матвеева). | Ленинград, 23 – 27 апреля 1968 |
| 7. | Командировка в Уфу, в ИХ (С.Р. Рафиков, Г.П. Гладышев). Договорились о создании в Институте группы В. Д. Комисарова. | Уфа, 15 – 30 мая 1968 |
| 8. | Командировка в Уфу в БАГУ. Решение о создании Кафедры кинетики. | Уфа, 14 – 17 января 1969 |
| 9. | Командировка в БГУ. Создание Кафедры химической кинетики. | Уфа, 30 июня – 1 июля 1969 |
| 10. | Командировка в Кишинев. Встреча с академиком А. Б. Абловым. Обсуждение диссертационной работы Н. Г. Зубаревой. | Кишинев, 5 – 7 октября, 1969 |
| 11. | Командировка в Донецк. Защита И. А. Опейды (я оппонент). Посещение лаборатории Р. В. Кучера. | Донецк, 29 – 30 октября 1969 |
| 12. | Командировка в Волгоград в ВПИ. Встреча с А. И. Шрейбертом. | Волгоград, 31 октября – 3 ноября 1969 |
| 13. | Командировка в Уфу. Обсуждение тем дипломных и курсо- | Уфа, 9 – 13 |

- вых работ на Кафедре химической кинетики.
14. Командировка в Харьков в ХИПП. Защита диссертации Дроздовым (я оппонент). декабрь 1969 Харьков, 16 декабря 1969
 15. Командировка в Волгодонск на завод по окислению парафина. Встреча с Москвиным (директор завода). Волгодонск, 14 – 17 октября 1970
 16. Командировка в БАГУ. В.С. Мартемьянов – зав. Кафедрой химической кинетики. Уфа, 13 – 16 мая 1971
 17. Командировка в Софийский Политехнический Институт для консультаций. София, 10 – 20 ноября 1971
 18. Командировка в БГУ. Обсуждение научных результатов. Уфа, 17 – 21 апреля 1972
 19. Командировка в Армению и Азербайджан: Кировакан (Р. Л. Варданян) – Ереван (А. Б. Налбандян) – Баку (В.М. Фарзалиев – начало сотрудничества) Армения – Азербайджан, 15 – 20 мая 1972
 20. Командировка в Уфу в БГУ. Хоздоговорные работы. Стерлитамак. А.Г. Ликумович. Окисление изопентана. Уфа, 4 – 14 октября 1972
 21. Командировка в Тамбов в НИИХИМПОЛИМЕР. Договорились о сотрудничестве. Тамбов, 23 – 26 октября 1972
 22. Командировка в Уфу в БГУ. Обсуждение научных результатов у В. Д. Комисарова и В. С. Мартемьянова Уфа, 14 – 21 апреля 1973
 23. Командировка в БГУ. Обсуждение научных результатов и хоздоговорных работ Уфа, 23 – 28 декабря 1973
 24. Защита Д. Л. Рахманкулова в Одесском гос. университете (я оппонент). Одесса, 7 – 8 января 1975
 25. Всесоюзное совещание по химии озона (Критика дифф. режима реакции в опытах С. Д. Разумовского) Горький, 16 – 17 января 1975
 26. Командировка в БГУ. Обсуждение интересных результатов по цепным реакциям озона у В. Д. Комисарова. Уфа, 11 – 21 марта, 1975
 27. Командировка в Институт химии присадок. Разговор о сотрудничестве с В. М. Фарзалиевым. Баку, 21 – 25 апреля 1975
 28. Командировка в ЛТИ и ПЛАСТПОЛИМЕР. Встреча с С.С. Иванчевым Ленинград, 20 – 22 ян-

29. Командировка в БГУ. Интересные результаты у И.М. Борисова по образованию H_2 и CO при окислении сложных эфиров. Уфа, 16 – 21 февраля 1976
30. Командировка в БГУ. Обсуждение научных результатов В.С. Мартемьянова. Уфа, 10 – 20 ноября 1976
31. Командировка в ЛГУ. Встреча с А.С. Днепровским. Ленинград, 25 – 26 января 1977
32. Командировка в НИИХИМПОЛИМЕР Тамбов, 5 – 7 марта 1978
33. Поездка по Великобритании (Лондон – Лидс – Йорк – Бирмингем – Глазго – Ливерпуль – Лондон). Англия, 11 – 26 мая 1978
34. Организация Секции кинетики в Башкирии Уфа, 14 – 21 марта 1979
35. Командировка в Ленинград: ПЛАСТПОЛИМЕР (встреча с С.С. Иванчевым) и ВНИИСК (встреча с В.П. Пчелинцевым, договорились о сотрудничестве). Ленинград, 23 – 25 апреля 1979
36. Работа в комиссии К. Лейдлера (по линии ИЮПАК) Англия, Кэмбридж 11 – 16 мая 1979
37. Защита диссертации В.М. Бердниковым (я оппонент). Новосибирск, 20 – 22 ноября 1979
38. Командировка в БГУ. Заседание Башкирской секции кинетики. Уфа, 7 – 25 февраля 1980
39. Командировка в БГУ. Уфа, 26 марта – 7 апреля 1980
40. Командировка в БГУ. Уфа, 30 апреля – 5 мая 1980
41. Командировка в ТОИ: ТОИ, остров Попова (база биологов), бухта Витязь, ТОИ. Владивосток, 22 июля – 14 августа 1980

- | | | |
|-----|---|--------------------------------------|
| 42. | Командировка в ИХП (В. М. Фарзалиев) | Баку, 7 – 12 октября 1980 |
| 43. | Командировка в БГУ. | Уфа, 2 – 14 ноября 1980 |
| 44. | Командировка в ЦИИХ (по приглашению Д. Гала). | Будапешт, 17 – 24 ноября 1980 |
| 45. | Командировки в БГУ. 13 февраля – заседание Башкирской секции кинетики. | Уфа, 1-5 января, 7 – 15 февраля 1981 |
| 46. | Защита Кондратьевой (я оппонент, Д. Г. Победимский - руководитель) Вручение КХТИ ордена Трудового Красного Знамени. | Казань, 10 марта 1981 |
| 47. | Командировка в БГУ | Уфа, 22 октября – 8 ноября 1981 |
| 48. | Командировка в ЛПИ (Е. Н. Мокрый). | Львов, 24 – 29 мая 1982 |
| 49. | Командировка в ЯПИ (М. М. Могилевич), НИИМСК (О.П. Яблонский) | Ярославль, 10 – 12 июня 1982 |
| 50. | Командировка в ПЛАСТПОЛИМЕР. Юбилей С.С. Иванчева. | Ленинград, 1 – 2 декабря 1982 |
| 51. | Командировка в НИИХИМПОЛИМЕР, обсуждение работы А. В. Киргина | Тамбов, 5 – 7 апреля 1984 |
| 52. | Командировка в БГУ. | Уфа, 10 – 14 марта 1984 |
| 53. | Командировка в БГУ. Преддиссертационный доклад В. С. Мартемьянова | Уфа, 12 – 15 марта 1986 |
| 54. | Визит в Университет Дрездена по приглашению Шветлика. | ГДР, Дрезден, 22 – 29 октября 1986 |
| 55. | Командировка в Тарту. Встреча с В.А. Пальмом. Обсуждение сотрудничества по базе кинетических данных. | Тарту, 21 – 24 января 1987 |

56. Командировка в БГУ. Защита Н. Н. Кабальной. Уфа, 11 – 13 февраля 1988
57. Командировка в Сайгон во Вьетнамский Институт химии (д-р др. Зан). Консультация по вопросам окисления орг. сырья. Вьетнам, Сайгон, 10 – 26 апреля 1988
58. Командировка в Гродно на Гродненский химкомбинат. Разговор о сотрудничестве. Гродно, июнь 1988
59. Командировка в ИОХ (Уфа). Защита докторской диссертации В. Д. Комиссаровым Уфа, ИОХ, 18 – 21 апреля 1990
60. Юбилей (130 лет) 5 средней школе в Калуге Калуга, 1 декабря 1990
61. Визит к Эмме Пчелинцевой (Поездка на кладбище, где похоронен Валерий) Ленинград, 8 января 1991
62. Визит на фирму Еххон (по приглашению Горовица). Визит в Колумбийский Университет на кафедру проф. Туго. New Jersey, 27 июля – 5 августа 1991
63. Visit to Sussex University, Brighton (по приглашению проф. Billingham'a) Brighton, 7 – 10 сентября 1991
64. Визит в Exxon Chemical Technology Center Oxford, 10 сентября 1991
65. Командировка в ИОХ (Уфа). Защита докторской диссертации В.П. Шершовцом. Уфа, 6 – 9 мая 1992
66. Командировка в Швейцарию (Посещение Siba-Gaigy в Базеле, конференция в Люцерне, встреча с Фишером в Цюрихе). Швейцария, 20 – 31 мая 1992
67. Юбилей С. С. Иванчева Санкт-Петербург, 1 декабря 1992
68. Болонья, лекция в ИОиЭОХ, встреча с Крисом. 16 – 21 октября 1994
69. Сотрудничество в рамках проекта ИНТАС. Командировка во Францию. France, Toulouse 18

- Лекция: Cyclic Mechanisms of Chain Termination by Metal Complexes and Nitroxyl Radicals in Oxidizing Substances – 23 апреля, Альби, Париж, 23 – 27 апреля 1995
70. Визит в Ford Institute. Встреча с Корчек'ом. Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates. Лекция: Cyclic Mechanisms of Chain Termination in Oxidizing Systems. США, Детройт, 12 – 15 июля 1995
71. Gordon Conference on Free Radical Reactions. Chairman S. Nelsen USA, Holdernes School in Plymouth, New Hampshire, 16 – 21 июля 1995
Poster: A New Method of Estimation of Bond Dissociation Energies from Kinetic Data.
72. Нью-Йорк 22 – 23 июля 1995
73. Визит на фирму Еххон. Лекция: Acid-Catalized Cyclic Chain Termination in Oxidizing Hydrocarbons. Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates. 24 – 26 июля 1995
74. Визит фирмы Siba-Gigy. Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates. 27 июля 1995
75. Болонья. Встречи с Крисом и Педулли. Italy. Bologna, 12 – 15 июня 1996
76. Визит на фирму Еххон (д-р Грин). Theoretical Aspects of Cyclic Chain Termination in Oxidizing Substances Inhibited by Amines and Nitroxyls Newark 20 – 22 июля
77. Визит на фирму Siba (д-р Винтер). Лекция: The Theoretical Aspects of Reactivity of Nitroxyls in Application to Mechanisms of Cyclic Chain Termination New York, 23 июля
78. Визит на фирму General Electric Silicones (д-р Худяков). New York, 24 – 26 июля
79. Визит в Болонью по приглашению Криса. Обсуждение сотрудничества. Феррара. Рим. Italy, Bologna, 22 мая – 3 июня
80. Визит на фирму ALCATEL (по приглашению И.В. Худякова). Консультация.

- | | | |
|-----|---|--|
| 81. | Workshop in ATOFINA
<i>Denisov E. T.</i> , The mechanistic study of synergistic action of phenolic compounds + aromatic amines system on the oxidative polymerization of methacrylic monomers. | France,
Saint-Avoid,
9 – 10 ок-
тября 2003 |
| 82. | Визит в Манчестерский и Ливерпульский университеты (по приглашению д-ра Fyaz). Разговор о сотрудничестве. | United
Kingdom.
Manchester.
5 – 15 июля
2004 |
| 83. | Визит в Университет Рединга. | Reading, 15 –
19 июля
2004 |
| 84. | Визит в Болонью по линии сотрудничества академий России и Италии. Встречи с Крисом и Педулли. | Италия, Бо-
лонья
13 – 20 де-
кабря 2005 |

НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ

*Тьмы вечных истин нам дороже
Нас возвышающий обман.*

А.С. Пушкин

*И вечный бой,
Покой нам только снится.*

А.А. Блок

То, что построил один, с ходу опрокидывает другой, стремящийся основать свою репутацию на обломках чужой, но и его царство не лучше устроено, ни более долговечно. Все дело в том, что они ищут славу, а не истину, и стараются ослепить других, а не просветить самих себя.

Г.В. Лейбниц

Еще студентом IV курса МГУ в 1952 г. я стал свидетелем т. н. дискуссии по теории цепных разветвленных реакций между школой Н.Н. Семенова и сторонниками Н.С. Акулова (см. ХИМФАК МГУ). Я понял, что надо не только уметь “делать” науку, но и отстаивать свои результаты, выводы, теоретические концепции. По разным причинам каждый ученый имеет свои взгляды, пристрастия и свое понимание того или иного явления, иногда он не хочет согласиться с новым представленным результатом или концепцией по психологическим мотивам. Возникает борьба мнений, которая часто переплетается с борьбой самолюбий и состязанием за признание, посты и награды, т. е. разгорается *ярмарка научных тщеславий*.

Тримолекулярная реакция

Первая такая дискуссия неожиданно для меня возникла в 1959 г. вокруг предложенного мною *тримолекулярного механизма зарождения цепей* в окислении ($2RH + O_2 \rightarrow R^\bullet + H_2O_2 + R^\bullet$). Собрав экспериментальный материал и проделав соответствующие расчеты, я пришел к выводу, что часто наблюдаемая скорость зарождения цепей гораздо выше, чем это следует из ее оценки по бимолекулярной реакции: $RH + O_2 \rightarrow R^\bullet + HO_2^\bullet$. Я выдвинул объяснение: причина этого — тримолекулярная реакция ($2RH + O_2$), которая ранее не предполагалась как источник радикалов. Такая реакция имеет преимущество для соединений со слабой C—H-связью ($D_{C-H} < 350$ кДж/моль). Результаты своих расчетов в сопоставлении с экспериментальными данными я доложил на семинаре лаборатории Н.М. Эмануэля. Моя идея вызвала бурную негативную реакцию со стороны Д. Г. Кнорре. Он утверждал: “У реакции $2RH + O_2$ нет преимуществ перед $RH + O_2$ ”. Я не соглашался с этим, т. к. расчет энтальпии реакции ΔH убедительно доказывает обратное: $\Delta H(3) < \Delta H(2)$ при $D_{R-H} < 350$ кДж/моль. Когда после семинара мы, ее участники, расходились, Кнорре с покровительственной улыбкой сказал: “Женя, советую Вам заниматься только экспериментом, а не теорией”. Я: “А мне интересно сочетать одно с другим”.

Мою статью внимательно прочитал Виктор Николаевич Кондратьев и без замечаний представил в Доклады АН. После этого

семинара я энергично взялся за эксперимент и доказал существование этой реакции сначала на примере окисления циклогексанола, затем тетралина, а далее “пошла писать губерния”. В нашей монографии [Denisov, Afanas’ev, см. список монографий] приведена целая таблица с константами скорости таких реакций. Наш спор решил его величество эксперимент! Так я выиграл свой первый научный диспут.

Механизм окислительной деструкции полимеров

Дискуссия длиною в десятилетие развернулась у меня по *механизму окисления полимеров*. В московском ИХФ, в лаборатории М.Б. Неймана этим вопросом занимался Ю.А. Шляпников со своей группой. У него сложились определенные представления о механизме, и он их решительно и агрессивно отстаивал. В ИХФ его побаивались и старались с ним не спорить. Он начал заниматься этой проблемой раньше нас и уже опубликовал серию статей. Слабым местом его экспериментальных изысканий было то, что окисление полимеров изучалось только в рамках *автоокисления*, где главным и продуктом, и инициатором цепей являются гидропероксидные группы полимера. Такие опыты не поддаются однозначной трактовке из-за обратных связей в цепной вырожденно-разветвленной реакции. Для этого нужен разнообразный набор методов проведения опытов и контроля за радикальным цепным процессом. Когда наша лаборатория была утверждена как *Лаборатория окисления и стабилизации полимеров* (1967 г.), я решил взяться за центральные вопросы окисления полимеров с использованием в полном объеме той методологии, которую я со своими сотрудниками уже отработал при изучении жидкофазного окисления углеводородов и спиртов.

Первый и главный вопрос окислительной деструкции полимеров – как происходит деструкция полимера, какие радикалы принимают в ней участие. В работах Ю.А. Шляпникова развивалась разумная идея, что окислительная деструкция полимера (РН) протекает как последовательность реакций распада гидропероксидов и реакций возникающих из них алкоксильных радикалов:

$\text{POOH} \rightarrow \text{PO}^\bullet + \text{HO}^\bullet$, $(\text{PO}^\bullet) \sim \text{MeC}(\text{O}^\bullet)\text{CCH}_2 \sim \rightarrow \sim \text{MeC}=\text{O} + \sim \text{C}^\bullet\text{H}_2$.
 С этим механизмом вроде бы согласовывался тот факт, что автоускоренный характер носит как поглощение кислорода, так и снижение молекулярной массы полимера при его автоокислении. Но так ли это? Опыты по *автоокислению* полимера однозначно не подтверждали и не опровергали этот механизм. Поэтому я решил изучить окислительную деструкцию полимера (полиэтилена) в режиме *инициированного окисления*. Этот режим позволяет разделить роль радикалов (P^\bullet , PO_2^\bullet), с одной стороны, и гидропероксидных групп, а также возникающих из них радикалов PO^\bullet , с другой. Решение этой задачи я запланировал новому аспиранту, Пете Иванченко. Он окончил кафедру ВМС в Одесском университете и уже владел техникой приготовления образцов полимеров и вискозиметрической методикой оценки молекулярной массы полимера. Петя энергично взялся за дело, в стеклодувной мастерской ему сделали хороший реактор, скомбинированный с вискозиметром, и дело пошло. Первые же опыты подтвердили, что *деструкция полимера идет сразу же, как только в системе появляются свободные радикалы* PO_2^\bullet и P^\bullet . Опыты по окислению с разными парциальными давлениями O_2 показали, что деструкция идет именно на *пероксильных макрорадикалах* PO_2^\bullet : они распадаются с разрывом С–С-связи как в твердой фазе, так и в растворе. Я предложил механизм такого распада: синхронный распад пероксильного радикала с разрывом С–С-связи $\sim \text{CH}(\text{OO}^\bullet)\text{CH}_2\text{CH}_2 \sim \rightarrow \sim \text{CH}(\text{O}) + \text{HO}^\bullet + \text{CH}_2=\text{CH} \sim$.

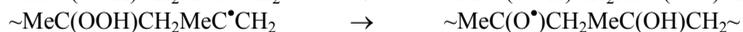
Результаты были опубликованы, докладывались на конференции и вызвали неожиданную для меня агрессивно-злобную реакцию Ю.А. Шляпникова. Опыты были просты, выводы очевидны, новый механизм $\text{RO}_2^\bullet \rightarrow$ разрыв С–С-связи не отменял, а дополнял предложенный ранее механизм: $\text{PO}^\bullet \rightarrow$ разрыв С–С-связи. Но возражения со стороны Ю.А. Шляпникова были категорически отрицательные. Он даже предпринял попытку торпедировать защиту П.А. Иванченко. Атака была отбита, защита прошла успешно, но дискуссия на этом не закончилась (см. АСПИРАНТЫ И СТАЖЕРЫ).

На вопросе о механизме окислительной деструкции полимеров наши споры не закончились. Изучая автоокисление полипропиле-

на, Ю.А. Шляпников заметил, что чем выше парциальное давление кислорода, тем быстрее развивается окисление. Он предложил объяснение: при распаде РООН на радикалы образуется пара радикалов в клетке (PO^\bullet и P^\bullet), а кислород входит в клетку и, реагируя с P^\bullet , увеличивает выход радикалов в объем. Предположил, да не проверил! Когда в лабораторию пришел новый сотрудник *Юра Шилов*, я наметил ему тему: систематическое исследование инициированного окисления полипропилена. Юра быстро освоил методы очистки и работы с полимерами и приступил к опытам. Первое, что он проверил, было влияние $p\text{O}_2$ на инициирующую способность инициатора – дикумилпероксида в полимерной матрице. Оказалось, *кислород на выход радикалов из клетки не влияет!* Затем он окислил полимер и измерил скорость инициирования РООН в окисляющемся полимере. Тот же результат: *O_2 не влияет и на инициирование гидропероксидными группами*, т.е. клеточный эффект здесь не при чем! Но почему же $p\text{O}_2$ влияет на кинетику автоокисления полимера? В этом вопросе мы разобрались в диссертационной работе *Н.В. Золотовой*. Нам помогла работа Chien'a (США), который изучал окисление полипропилена и, контролируя спектроскопически накопление гидропероксидных групп, обнаружил два сорта таких групп: одиночные и блочные ($\sim\text{MeC}(\text{OON})\text{CH}_2\text{MeC}(\text{OON})\text{CH}_2\sim$). Следует ожидать, что распад блочных групп происходит гораздо быстрее по реакции:



чем распад одиночных групп ($\text{POON} \rightarrow \text{PO}^\bullet + \text{HO}^\bullet$). Экспериментальная проверка показала, что так оно и есть. Но соотношение блочных и одиночных групп в окисляющемся полипропилене может зависеть от $p\text{O}_2$. Опыты по окислению полипропилена при $p\text{O}_2 = 0.21$ атм, 1.0 атм. и 30 атм показали, что это, действительно, так! *Чем выше $p\text{O}_2$, тем больше образуется блочных групп, быстрее происходит их распад на радикалы и быстрее развивается автоокисление.* Юра Шилов показал, что это есть результат конкуренции реакций:



В 1981 году я подвел для себя итоги этой многолетней дискуссии, опубликовав препринт "*Вопросы методологии в кинетиче-*

ских исследованиях окисления полимеров”, где четко расставил точки над *i* в этой проблеме. Подробное изложение фактов и кинетических схем окисления полимеров дано в книге “Окисление и деструкция карбоцепных полимеров” и в справочнике “Handbook of Polymer Degradation” (Marcel Dekker, 2000). Оглядываясь назад, считаю, что поступил правильно, энергично отстаивая надежные факты и верные выводы. Что касается Ю.А. Шляпникова, то я предпринял следующее. По моему предложению в лаборатории Ю.А. Шляпникова состоялся семинар с докладом Ю.Б. Шилова, который подробно изложил наши данные по окислению полипропилена и мы с Юрой ответили на все его вопросы и вопросы его сотрудников. В завершение семинара я предложил Ю.А. Шляпникову *провести опыты параллельно в его лаборатории и у нас по согласованной программе* с одними и теми же образцами полимера и опубликовать по этому вопросу совместную статью. Ю.А. Шляпников отказался, подтвердив еще раз справедливость Пушкинского эпитафия. В 1978 г. я был приглашен работать в экспертный совет ВАК по органической химии. Вскоре мне на отзыв передали в Совете докторскую диссертацию Ю.А. Шляпникова. Я ее внимательно прочитал и дал в целом положительное заключение. Считаю, что поступил правильно. В науке не место злобе и мести.

Клеточный эффект

Клеточный эффект оказался пунктом моего спора с А.Л. Бучаченко и Д.Г. Победимским. Среди антиоксидантов есть два класса: фосфиты $(\text{RO})_3\text{P}$ и сульфиды R_2S , которые тормозят окисление, разрушая гидропероксиды (ROOH) , как считалось, без образования радикалов. Д.Г. Победимский и А.Л. Бучаченко решили это проверить. Проведя опыты по распаду ROOH под действием фосфитов [Изв. АН Сер. хим. 1968, 1181] и сульфидов [Успехи химии. 1971, 40, 254] в присутствии стабильного нитроксильного радикала (2,2,6,6-тетраметилпиперидиноксил), они обнаружили, что нитроксил расходуется, а это означает, что в таких реакциях образуются свободные радикалы. Правда, доля этой реакции от общего распада ROOH оказалась чрезвычайно маленькой $\sim 10^{-3} - 10^{-5}$. На

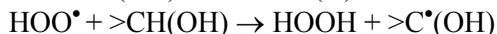
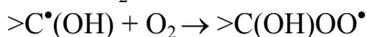
конференции по перекисям (Ереван, 25 – 30 ноября 1968 г.) они выступили с этим результатом как сенсацией: *реакция ROOH с фосфитом (сульфидом) идет гомолитически*, но сопровождается очень сильным клеточным эффектом (99.9 – 99.999 % радикалов, якобы, рекомбинируют в клетке растворителя). Незадолго до этого я, работая над справочником, собрал большой экспериментальный материал по клеточному эффекту при распаде инициаторов. Во всех экспериментально изученных случаях вероятность выхода радикалов в объем при распаде различных инициаторов в растворе, включая гидропероксиды, всегда составляла значительную величину, а именно 50– 90 %. Нигде, даже в полимерах, не наблюдалось таких аномально низких ее значений, как 0.1 – 0.001 %. Я выступил после доклада с этим комментарием и сказал, что логичнее предположить *параллельное протекание реакции ROOH + (RO)₃P по гетеролитическому маршруту* (основной путь) и в небольшой степени (0.1 – 0.001 %) по *гомолитической реакции с нормальным (~ 50%) клеточным эффектом*. Авторы не согласились: им не хотелось расставаться со своей “сенсацией”.

Скоро эта задача разделения двух маршрутов реакций с ROOH возникла и в наших исследованиях. Из Нахичевани в Черноголовку приехал *Акиф Алиев* с предложением поработать в нашей лаборатории в качестве прикомандированного аспиранта. Ему, как он мне сказал, посоветовала это руководительница его дипломной работы зав. кафедрой физической химии МГУ профессор *Клавдия Васильевна Топчиева* (она слушала мою докторскую защиту на Ученом Совете химфака МГУ в 1964 г.). Акиф привез свои объекты исследования: антиоксиданты – разрушители гидропероксидов. Используя наш метод ингибиторов и изучив кинетику распада ROOH, Акиф установил, что его антиоксидант (диарилдифосфат бария) быстро разрушает кумилгидропероксид как в молекулярные продукты, так и параллельно, но гораздо медленнее – на радикалы. Возникла снова та же проблема: как различить эти два канала реакции, а именно: реакцию с образованием молекулярных продуктов и реакцию радикальной пары, которая частично рекомбинирует в клетке растворителя, а частично выходит в объем. Для решения этой задачи я использовал то обстоятельство, что молекулярный канал реакции не зависит от вязкости растворителя, а

выход радикалов в объем идет тем быстрее, чем ниже вязкость растворителя. Акиф провел кинетические опыты по распаду гидропероксида в серии растворителей с разной вязкостью и мы экстраполировали константу скорости гомолитической реакции к нулевой вязкости, где клеточный эффект равен единице. Это позволило определить константы скорости гетеролитической и гомолитической реакций и вычислить вероятность выхода радикалов в объем в заданном растворителе. Дискуссия, таким образом, послужила эмоциональным толчком к созданию метода всестороннего кинетического исследования гетеролитически-гомолитических реакций. Этот метод мы затем использовали неоднократно. В моей книге МЕХАНИЗМЫ ГОМОЛИТИЧЕСКОГО РАСПАДА МОЛЕКУЛ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ (см. список монографий) результатам такого исследования посвящена целая глава.

Энтальпия образования гидроксигидропероксидов

Окисление спиртов мы изучали еще в 60^x годах (см. ИДЕИ И РЕЗУЛЬТАТЫ). Одним из нерешенных был вопрос о структуре пероксильного радикала, ведущего окислительную цепь. Дело в том, что образующийся в цепной реакции окисления гидроксипероксильный радикал распадается на карбонильное соединение и радикал HO_2^\bullet . Поэтому возможны два маршрута продолжения цепи: через радикал $>\text{C}(\text{OH})\text{OO}^\bullet$ и HO_2^\bullet .



Для количественного описания этой двухцентральной цепной реакции мы решили, используя параболическую модель, получить алгоритм расчета энергии активации реакции распада $>\text{C}(\text{OH})\text{OO}^\bullet$ радикалов. Вместе с *Тайсой Григорьевной* мы проделали работу по расчету кинетических параметров распада гидроксипероксильных радикалов разнообразного строения, а результаты опубликовали в журнале Нефтехимия (Нефтехимия, 2006, Т. 46, N 6, С. 403-

413). Неожиданно в октябре 2007 года мы получили из редакции этого журнала по *e-mail* сообщение о том, что на нашу статью в журнал поступило письмо с критикой нашего расчета. Мы запросили это письмо, авторами которого были два термохимика из Снкт-Петербурга: Д.А. Пономарев и В.В. Тахистов, фамилии которых были знакомы нам лишь по публикациям. Критика относилась к одному из этапов нашего расчета, а именно расчету энтальпии образования гидроксипероксильных радикалов. Мы считали эти энтальпии по эмпирическому корреляционному уравнению между энтальпиями образования гидропероксидов и углеводородов типа: $\Delta H(\text{ROOH}) = B + \Delta H(\text{RH})$, выведенному нами ранее, предположив, что оно справедливо и для гидроксипероксидов. Результаты наших расчетов прекрасно согласовались с экспериментальными данными по распаду гидроксипероксильных радикалов. Авторы письма провели такой расчет по-иному, а именно методом инкрементов Бенсона. Они получили другие значения для энтальпий образования гидропероксидов и уверенно заявили, что наши расчеты неверны. Но они не догадались сопоставить свои расчеты с энергиями активации распада гидроксипероксильных радикалов. Мы такое сопоставление провели, и оказалось, что расчеты Д.А. Пономарева и В.В. Тахистова противоречат эксперименту. Если принять вычисленные ими значения $\Delta H(>\text{C}(\text{OH})\text{OO}\cdot)$, то получалось, что в реакции распада нарушается закон сохранения энергии, а радикалы $>\text{C}(\text{OH})\text{OO}\cdot$ не должны распадаться в условиях эксперимента. Было ясно, что расчет Д.А. Пономарева и В.В. Тахистова ошибочен, но в чем кроется ошибка? Мы проанализировали, откуда взяты групповые инкременты энтальпий, использованные ими для расчета. Оказалось, эти инкременты получены из теплот сгорания ацеталей ($\text{R}^1\text{R}^2\text{C}(\text{OR})_2$) и совершенно не подходят для расчета энтальпий образования гидроксигидропероксидов. Так что наши оппоненты, сами того не желая, сели в лужу. Мы написали ответное письмо главному редактору журнала Нефтехимия член-корр. РАН Саламбеку Наибовичу Хаджиеву с разбором ошибок наших критиков. В заключение этого письма мы написали следующее. *“Мы знакомы с работами Д.А. Пономарева и В.В. Тахистова. Их публикации в нашей библиотеке. Поэтому нас очень удивил высокомерный, менторский, безапелляционный тон их*

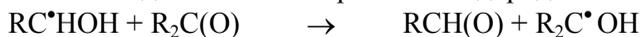
комментария к нашей статье, а также его негативная тенденциозность. Мы с уважением относимся к работе коллег, но считаем, что расчетные значения энтальпии образования молекул (радикалов) по методу групповых инкрементов Бенсона всегда следует сверять с реакционной способностью соответствующих соединений: энергиями активации и константами скорости их реакций. Так всегда делали наши Учителя: Н.Н. Семенов (уравнение Поляни-Семенова) и С. Бенсон (см. его Термохимическую кинетику). ” Письмо оппонентов и наше ответное письмо с разбором их ошибок опубликовано в № 3 журнала Нефтехимия за 2008 г.

КОНФЕРЕНЦИИ И ШКОЛЫ

Общение ученых всего мира путем мировых съездов всегда очень полезно и приводит к новым успехам естествознания. Заметим, что общий успех науки, например химии, отнюдь не является простой суммой успехов отдельных изолированных ученых и вовсе не растет во времени пропорционально числу ученых. Этот суммарный успех описывается скорее экспоненциальной функцией времени, подобно тому, как это имеет место в разветвленной цепной реакции. Это является результатом того, что успех одного ученого при наличии общения рождает новые мысли, новые успехи у всех других ученых.

Н.Н. Семенов, ЗНАЧЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫХ СЪЕЗДОВ ДЛЯ
РАЗВИТИЯ НАУКИ

Первая конференция, в которой я принял участие и выступил с докладом, состоялась в Москве в 1956 году. Она была посвящена вопросам жидкофазного окисления углеводородов. С той поры я принял участие в 160 конференциях – всесоюзных и международных. Начиная с 1974 года, я, как ученый секретарь, а позднее председатель *Секции кинетики академического Совета по химической кинетике и реакционной способности* сам принимал участие в их организации. Подготовка каждой конференции – очень хлопотное дело. За год до начала конференции необходимо было внести ее в план академических мероприятий, договориться с обкомом города, где планировалась конференция, забронировать места в гостинице, договориться с ВУЗом (институтом), где она намечалась, разослать приглашения, сверстать план, напечатать программу и т.д. Но игра стоила свеч. Приезжало много участников, люди встречались, знакомились, общались, делились опытом, договаривались о сотрудничестве. Через конференции в нашу Лабораторию пошел поток стажеров и аспирантов. На конференцию едут, чтобы, как говорится, *и себя показать, и на людей посмотреть*. Для умных и настроенных на самообразование людей это всегда полезно. Приведу один пример. На конференции, которая проходила в *Италии на озере La Garda* (1996 год), я впервые для себя узнал о том, что есть экспериментальные данные по реакциям кетильных радикалов с карбонильными соединениями с переносом водорода:



Уже после конференции, используя эти данные, я вычислил кинетические параметры для расчета реакций с реакционными центрами: $C^{\bullet}-O...H...O$, $C^{\bullet}-O...H...C$ и $C^{\bullet}...H...C$. На этой же конференции я познакомился с учеником С. Бенсона Yu-Ran Luo (американец китайского происхождения), что оказалось полезным для нашего последующего сотрудничества в области энергий диссоциации связей в молекулах. Часто на конференциях сталкивались разные точки зрения, возникали научные споры. Иногда они перерастали в многолетнюю дискуссию. Подробнее о научных дискуссиях см. НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ.

Не обходилось и без веселых курьезов. Я и многие участники **Школы по радикальным реакциям** (Уфа, 1980 год) часто с улыбкой вспоминали лекцию *Виктора Михайловича Жулина*. Лек-

ция его была утром на следующий день после банкета, который затянулся за полночь. Виктор Михайлович рассказывал о влиянии давления на клеточный эффект в радикальных реакциях. Я вел заседание. Видно было, что Виктор Михайлович не в своей тарелке и даже нетвердо стоит на ногах. Для уверенности в положении своего тела он опирался на длинную указку, но она скользила по гладкому полу эстрады (лекция проходила в кинозале), и все с опаской следили не столько за лекцией, сколько за концом этой указки: что будет, если она доползет до края и соскользнет? У лектора часто пересыхало горло, он наливал из графина воду и жадно пил из стакана. По ходу лекции у лектора возникало желание покурить. Кто-то из зала протягивал ему зажигалку, и, закурив, он делал глубокую затяжку и, придя в хорошее настроение, отвлекался от содержания и говорил отсебятину, например: “*Вот линейная зависимость E от теплоты реакции Q получила признание и называется: уравнение Поляни-Семенова. Моя зависимость lgk от давления p ничем не хуже! А моего имени здесь нет!*”. Как председатель, я заметил, что на слайдах изображено одно, а рассказывает Виктор Михайлович совсем другое. Я обратил на это его внимание. Он оглянулся на слайд и в сердцах сказал: “*Ах, черти! Опять слайды перепутали*” Такое бывает редко, но запоминается надолго.

Сан-Франциско 1967 г.

*Догнать их мы не можем,
Можем только уничтожить.*

Н.М. Эмануэль

Очень интересными, информативно полезными и назидательными оказались международные зарубежные конференции. Первая такая конференция, на которой я познакомился с зарубежными учеными и выступил с докладом, была **Oxidation Symposium** в Сан-Франциско. Его организовал крупный американский ученый *Frank Mayo* (профессор Stanford Research Institute), много лет ра-

ботавший в области радикальной полимеризации и окисления полимеров и углеводов. Это был единственный симпозиум, как я помню, на который собрались исследователи, работающие в области газофазного, жидкофазного, биологического окисления и окисления связанным кислородом. Поездку советских ученых на этот представительный Симпозиум организовал (“пробил”) Николай Маркович Эмануэль. Советская делегация состояла из пяти человек: Н.М. Эмануэль (глава делегации), А.Б. Набалдян, Камзолкин, Г.Е. Заиков и я. Преодолев ряд партийно-бюрократических рогаток, мы вылетели из аэропорта Шереметьево 24 августа 1967 г. Самолет летел по маршруту: Москва – Мурманск – Монреаль над северной Атлантикой мимо Исландии. В Монреале мы задержались на сутки и посетили выставку ЭКСПО-67, на которой провели целый день. Впервые я увидел документальное кино “Жизнь земли” сразу на 9 экранах и циклокинопанораму “Америка”. Из Монреаля с пересадкой в Нью-Йорке мы прилетели в Сан-Франциско. Нас поселили (по двое) в шикарной гостинице **Jack Tar Hotel**, где и проходила конференция. Впервые я столкнулся с таким удобством, как телефон в номере и параллельно в туалетной комнате. Мы жили в одном номере с Г.Е. Заиковым, которому чрезвычайно нравилось звонить из туалета Н.М. Эмануэлю, который жил в номере рядом, и подолгу с ним что-то обсуждать. Каждый вечер к нам в комнату стучала горничная (обслуживающий персонал гостиницы были исключительно негры) и спрашивала, не желают ли джентльмены, чтобы она приготовила им на ночь постель. Все эти мелочи были для нас необычны и поэтому запомнились. На такую широкопрофильную конференцию съехалось более 1000 участников. Конференция проходила в большом зрительном зале. Здесь на второй день конференции я и выступил со своим докладом, в котором сконцентрировал последние научные результаты своей лаборатории. Первый раз я выступал с докладом на английском, в котором был нетверд. Содержание я знал хорошо, слова и фразы помнил. Но случилось непредвиденное: ассистент в кинобудке перевернул некоторые слайды на 90°, так что они пошли в непривычном ракурсе. Исправить было невозможно, и я вставил фразу: “*You see here the kinetic curves and dependences in some unusual view*”, чем вызвал смех, и продолжил

рассказ по этим перевернутым слайдам. С трудом понимал вопросы, но отвечал бодро. На этой конференции я познакомился с рядом ведущих ученых США, Канады и Европы. Профессор *Sidney Benson* пригласил нашу маленькую делегацию в свой дом, который находился на краю города на берегу Тихого океана. Профессор Frank Mayo свозил нас в парк-заповедник на противоположном берегу залива Золотой рог, где мы увидели огромные секвойи, каждой из них было по несколько тысяч лет. Вместе с *Keith'om Ingold'om*, *James'om Howard'om* и компанией мы прошли по проспекту Broadway Сан-Франциско и посетили (для ознакомления) ряд баров. На этой конференции я прослушал много интересных докладов и привез в Черноголовку два тома тезисов, которые несколько лет ходили по рукам сотрудников Института, пока один из них у кого-то не затерялся. В частности, на этой конференции я познакомился в докладе *Howard'a-Ingold'a* с оригинальной методикой измерения константы скорости реакции $\text{RO}_2^\bullet + \text{R}_2\text{H}$, которую я и многие другие исследователи затем часто использовали в своих опытах. Когда в 90^x годах я занялся анализом реакционной способности реагентов с использованием *параболической модели*, именно эта быстрая реакция натолкнула меня на мысль о важной роли *триплетного отталкивания* в активации радикальной реакции.

Из Сан-Франциско наша делегация поехала поездом в Los Angeles, где мы встретились с проф. *George Hammond'om* (он преподавал тогда в КАЛТЕХе). Вечером он пригласил нас в ресторан на берегу океана. Наш столик был у окна (во всю ширину зала). Изюминка ресторана заключалась в том, что в час прилива прибой набегал на стеклянную стенку до самой крыши, так что первым рефлексом было отбежать от этой стены.

Зарубежный образ жизни при беглом знакомстве произвел очень хорошее впечатление. Если есть работа, то есть деньги, и каждому доступны любые товары, услуги, развлечения, разнообразный отдых, путешествия по всему миру. И все это без очередей, проволочек и издевательств. Именно там я услышал от Николая Марковича остроумный комментарий, который стоит эпитафией к настоящему рассказу. В общении с американскими коллегами я сразу обратил внимание на культуру общения. Если что-то нужно

сообщить или договориться о чем-либо, то лаконично сообщалась вся нужная информация (что, где, когда, как доехать, где встретиться) и в то же время ничего лишнего, т.е. *высокая культура информации*. Во всем удобство, простота, комфорт, все хорошо продумано.

Париж, май 1971 г.

В этот первый год познания Парижа я просто не выходил из какого-то ощущения опьянения, иначе говоря, и я “угорел” в Париже, но только этот угар был особого рода.

А. Бенуа, МОИ ВОСПОМИНАНИЯ

Никогда не могу забыть глубокое впечатление, которое произвел на меня этот волшебный город. В течение нескольких дней я бродил без усталости по улицам, не переставая удивляться всему увиденному.

Н. Тесла, АВТОБИОГРАФИЯ

Моя первая самостоятельная командировка за рубеж состоялась в 1971 году. Все началось с того, что в 1968 году я получил из NISTa (National Institute of Standards and Technology, USA) письмо, в котором сообщалось, что я включен в состав *Task Group of CODATA*. В начале 1971 я получил письмо от *Sidney Benson’a*, в котором он, как председатель, приглашал меня на рабочее заседание этой *Task Group* в Париж. Проживание в Париже на дни работы группы оплачивалось CODATA. Я подал документы в иностранный отдел Академии и стал готовиться к поездке, а именно изучать французский, без которого, как мне сказали, там не обойтись. Я обзавелся учебниками, пластинками и даже ходил на уроки французского. Так невольно исполнилось желание моей мамы, которая изучала французский в гимназии и очень хотела, чтобы и я знал этот язык. В небольшом объеме слов я овладел французским, в

чем имел случай убедиться в Париже. Первого мая из Шереметьево я вылетел в Париж. В парижском аэропорту мы долго ждали свой багаж. Денег (франков) у меня было очень мало, и я раздумывал, как мне поэкономней доехать до Парижа (электричка от аэропорта до города тогда еще не ходила). Ожидая багаж, я услышал за спиной, как мне показалось, знакомый голос. Оглянулся и вижу Сергея Михалкова. По его разговору я понял, что его приехали встречать на двух легковых машинах. Я набрался смелости, обратился к нему и спросил, нельзя ли воспользоваться его транспортом. Он дал согласие, и вскоре с чемоданами мы уже ехали по улицам Парижа. Михалкова поселили в шикарнейшей гостинице на ул. Риволи рядом с Лувром. От этой гостиницы мне пришлось добираться до своего отеля *Duquene* уже самому. Я вышел на Риволи, совершенно не зная, куда идти. Обратился по-французски к молодому полицейскому: “M=г d’argan”. Он понял мое затруднение, достал справочник Парижа, нашел по карте мою гостиницу и объяснил, как до нее доехать на метро. Удовлетворенный, я спустился в метро (вход в него был рядом) и поехал. Через пару остановок я должен был сделать пересадку на узловой станции *De Chatele*. Поезд остановился, я жду, как в московском метро, когда откроется дверь вагона, а она не открывается! Мне объяснили, что дверь надо открывать самому. Пока длилось мое замешательство, поезд пошел дальше! На следующей остановке я вышел, купил новый билет, спустился в метро, добрался до своей остановки *L`ecole militaire* и нашел свою гостиницу. Все члены *Task Group* жили в одном отеле, там же мы и работали над документом (рабочий язык – английский). Предметом работы нашей группы была инструкция – рекомендация на тему: каков должен быть стандарт научной публикации (полнота представления данных, постановка задачи, воспроизводимость методики, полнота ссылок, обоснованность выводов и т. д.). Уже по возвращении в Черногоровку я сделал перевод этого документа на русский и отдал его для публикации в наш Журнал физической химии.

На заседаниях комиссии я познакомился с ее участниками. Францию в группе представлял профессор *Jacques Duboi*. Он преподавал в одном из университетов Сорбонны. По его любезному приглашению я посетил его лабораторию. Он в это время начи-

нал создавать базу данных по структуре и свойствам органических соединений. Его жена, *m=me Duboi* ему помогала. Она, как оказалось, очень интересовалась русской литературой, сказала, что читает Александра Солженицына. Я признался, что прочел лишь его повесть “Один день Ивана Денисовича”, и широкой литературной дискуссии у нас по творчеству этого замечательного писателя, тогда запрещенного в СССР, не получилось.

В свободный день я созвонился с директором Французского Института нефти *Lucien'om Sajus* и посетил его лабораторию. Мы познакомились с ним еще в 1967 г. на конференции в Сан-Франциско. Здесь, в его Институте мы много проговорили о процессах окисления. Он был увлечен изучением сопряженного окисления углеводородов с кислородсодержащими соединениями. Его данные позднее оказались очень полезными для моей оценки прочности О–Н-связи в различных по своему строению гидропероксидах.

Все вечера я посвятил прогулкам по Парижу. Так случайно сложилось, что в 50^x и 60^x годах я много купил и прочел французской классической литературы. Мне запомнились названия парижских улиц и площадей. И в эти дни (2-7 мая) я открывал для себя реальный Париж с его архитектурой, монументами, соборами, набережной Сены, книжными развалами, кафе, публикой, уличной суетой, французской речью и, конечно, музеями. Я посетил *Лувр*, несколько раз заходил в *Нотр-Дам*, интерьер и витражи которого произвели на меня глубокое впечатление, прогуливался от Лувра до площади *Согласия* и далее по *Елисейским полям* до площади *l'Etoile*. Мне очень понравились *мост Александра III* и *Дом инвалидов*. Короче, я обошел почти весь Малый Париж от Монмартра до Монпарнаса. Когда закончилась работа Task Group, и мои коллеги разъехались, я должен был прожить в гостинице еще 3 ночи. Но их надо было оплатить! А денег, выданных мне, как советскому командировочному, было очень мало и на оплату не хватало. Как быть? Я пошел за помощью в Советское посольство, которое оказалось совсем недалеко от гостиницы, рядом с музеем Родена. Меня встретил молодой парень, советник посла по науке, и, выслушав, с улыбкой сказал: “*Вы не женщина, а профессор, пойти на панель и заработать деньги не можете. Поэтому мы*

Вас выручим. К счастью, на счету Академии Наук есть деньги. Пишите объяснительную записку, приложите копию счета и после обеда у бухгалтера получите деньги". Деньги мне удалось получить на следующий день, с гостиницей я рассчитался, посетил дом-музей Родена, который оказался рядом с Посольством, и еще целый день гулял по Парижу. Недалеко от Бульвара Сан-Мишель, в каком-то переулке я набрел на магазин Русской книги. Чего там только не было! Глаза разбегались, но денег было мало, русские книги стоили дорого, и я купил только один томик "Доктора Живаго" Пастернака. Позднее, в Югославии я купил томик стихов Бориса Пастернака, и он стал одним из моих часто перечитываемых писателей. Переполненный впечатлениями я вернулся домой. Действительно, *"Париж это праздник, который всегда с тобой"*.

Великобритания, 11–26 мая 1978 г.

Кто скажет Вам "Шумный Лондон", тот, будьте уверены, никогда не видал его. Многолюден, правда, но тих удивительным образом, не только в сравнении с Парижем, но даже и с Москвою. Кажется, будто здесь люди или со сна не разгулялись, или чрезмерно устали от деятельности и спешат отдохнуть. Я умствую, извините. Таково действие английского климата. Здесь родились Ньютон, Локк и Гоббс.

Н.М. Карамзин, ПИСЬМА РУССКОГО
ПУТЕШЕСТВЕННИКА

Наиболее содержательной, полезной и интересной была моя поездка по университетам УК в 1978 году. Идея такой поездки возникла случайно. В иностранном отделе АН мне сказали, что есть возможность посетить научные центры Англии по линии Британской Ассоциации преподавателей, если составить обоснованную заявку – план. Вспомнив свои встречи на конференции в Сан-

Франциско и просмотрев научные публикации в британских научных журналах по кинетике радикальных реакций, я составил такую заявку, и она была включена в план поездок. Финансировала такие поездки приглашающая сторона. Я списался с профессорами намеченных университетов (их было шесть) и составил график посещений и встреч. Одиннадцатого мая я прилетел в Лондон, поселился в гостинице на *Charring Cross* и со следующего дня приступил к визитам. В Лондоне я посетил *King College*, где проводились работы по радикальной полимеризации. К сожалению, я не застал там профессора *C.H. Bamford'a*, редактора *Comprehensive Chemical Kinetics* и крупного ученого в области радикальной полимеризации, имел встречи и беседы с рядом других ученых-полимерщиков. После этого визита я посетил Дарвиновский музей естественной истории и находившийся рядом музей Виктории и Альберта. Позднее я, конечно, побывал и в *British Museum*, и в *National Gallery*, а также в *Tayte Gallery*. Архитектура Лондона не такая яркая и разнообразная, как архитектура Парижа, но его украшают парки в центре города, Букингемский дворец и ряд красивых улиц в центре. Недалеко от гостиницы на *Charring Street* я обнаружил большой книжный магазин, где на четвертом этаже нашел большой отдел русской книги. Как и в парижском книжном магазине, чего там только не было! Но, учитывая свои скромные финансовые возможности, я купил только одну книгу, а именно роман Булгакова МАСТЕР и МАРГАРИТА в полном авторском варианте без цензурных купюр, которые были в советских изданиях.

Из Лондона я вылетел в **Лидс**, где встретился с профессором *Peter'ом Gray'ем* (ранее мы познакомились с ним в Сан-Франциско). Он встретил меня очень радушно, предложил сутки жить у него дома, а следующий день – в студенческом общежитии, чтобы иметь представление, как живут британские профессор и студент. Я, конечно, согласился и имел возможность наблюдать жизнь семьи английского профессора “изнутри”. Утром вся семья завтракала за одним столом. Мне запомнился разговор родителей мистера и миссис *Gray* с дочерью *Сьюзэн* (ей было лет 11-12). Они разговаривали с ней как со взрослой, интересовались ее планами и расписанием занятий, договаривались о встрече в конце

дня. День я провел в Университете Лидса в лаборатории Питера Грэя. Он занимался в то время термохимией радикальных реакций, и я получил от него ряд полезных данных по энтальпии образования свободных радикалов.

Из Лидса поездом я поехал в Университет Йорка. Городок **Йорк** – один из самых древних в Англии, а Университет – самый молодой. В нем я встретился с группой энтузиастов – кинетиков, которые собирали кинетические данные, обрабатывали их и готовили таблицы констант скорости радикальных реакций в газовой фазе. Они с уважением отзывались о *Викторе Николаевиче Кондратьеве*, как пионере этой важной работы. У них я провел целый день, а на следующий день совершил прогулку по старому Йорку, был свидетелем средневековой (по костюмам) процессии по городу и посетил огромный музей паровозов (страсть англичан к музеям техники просто восхищает).

Из Йорка я поехал поездом в **Бирмингэм**. Это индустриальный центр, и когда я вышел с вокзала, то был удивлен обилием чернокожих людей в этом городе. На двухэтажном автобусе (“double-decker”) я доехал до *Aston University*, где работал профессор *Gerald Scott*. Я сделал доклад на его лабораторном семинаре о циклическом механизме обрыва цепей на нитроксильных радикалах в окисляющихся полимерах. Проф. Scott был в восторге от этого механизма, показал свою большую прекрасно оборудованную лабораторию, где он тестировал полимеры с разнообразными композициями стабилизаторов. После работы он пригласил к себе домой, познакомил с миссис Scott и своим сыном – высоким голубоглазым красавцем. Мой визит ему, видимо, хорошо запомнился. Позднее он пригласил меня участвовать в трех своих сборниках, посвященных деструкции и стабилизации полимеров. В 1991 году я и Тася по приглашению Gerald’a участвовали в конференции, посвященной его юбилею и выходу на пенсию (**Birmingham, Aston University 3 – 6 сентября 1991 г.**) Это было вскоре после путча ГКЧП, и нас по чистому совпадению событий и незаслуженно встречали как победителей.

Из Бирмингэма я поехал в **Глазго** в Университет, где работал профессор *Norman Grassi*. Он занимался тогда деструкцией полимеров, одна из его книг, которую я читал, была переведена на

русский. Он пригласил, а затем отвез меня на свою “дачу” – маленький домик в самом конце Фьорда Лохнесс. Я поинтересовался, что он думает о лохнесском чудовище. Он сказал, что это сказка, которую поддерживают люди, заинтересованные в доходах от туристов. Вечером мы с ним и красавицей мадам Grassi обедали в ресторане в городе. Разговор принял душевный характер. Он сказал, что ко всем европейским нациям он относится доброжелательно, кроме одой, а именно, к немцам. Я рассказал о своих детских впечатлениях в оккупированной немцами Калуге в 1941 и признался, что и у меня к немцам антипатия, которую я не могу побороть. Выпили за совпадение наших оценок. На следующий день (в воскресенье) я купил билет и “махнул” на электричке в **Эдинбург** – столицу Шотландии и город Вальтера Скотта. Получил удовольствие от старой средневековой части этого города и сделал ряд снимков для слайдов.

Из Глазго я поехал в **Ливерпуль**, где встретился с профессором *C.F.H. Tipper`om*, редактором *Comprehensive Chemical Kinetics*. Он преподавал в John Moor University. С ним я быстро договорился о том, что в счет моего гонорара за главу в этом многотомнике я получу несколько томов *Comprehensive Chemical Kinetics*, интересных для меня. Он вручил мне пачку томов, и в моей дальнейшей работе они оказались очень полезными. В Ливерпуле я нашел рядом с Университетом большую картинную галерею с прекрасной коллекцией картин английских художников школы *прерафаэлитов* (я раньше о них и не слышал). Позднее, когда мы с Тасей по приглашению *Ismail`a Fyaz`a* в июле 2004 г. приехали в Манчестер и работали в Ливерпуле в этом же университете, мы дважды посетили этот прекрасный музей. Из Ливерпуля через Лондон я, переполненный впечатлениями, вернулся в Черноголовку.

IUPAC (1979 – 1991)

В IUPAC (Международный союз теоретической и прикладной химии) я попал по рекомендации *Виктора Николаевича Кондратьева*. Работу в IUPAC начал с участия в Комиссии по химической кинетике. Эта комиссия собралась в Кэмбриджском университете в мае (11-13) 1979 г. Добирался я туда не без приключений.

В аэропорту Шереметьево, откуда я вылетел 11 мая, на пограничном пункте неожиданно для меня выяснилось, что как раз в этот день в моем паспорте закончилось разрешение на выезд за границу. Это была явная ошибка. Я взял такси и поехал в МИД на Смоленской площади, чтобы все выяснить. Оказалось, что это просто опечатка: чиновники МИДа по ошибке проставили дату разрешения годом раньше (1978, а не 1979). Молодые ребята, что там были, пошутили и исправили ошибку, но на свой, аэрофлотовский рейс я опоздал и вылетел только на следующий день. Мои приключения с этой опечаткой и опозданием на этом не закончились и продолжились с моим возвращением. Я не учел, что командировка сократилась на сутки, и израсходовал всю (очень небольшую) командировочную валюту (в англ. фунтах). Израсходованную сумму Академия с меня удержала уже в рублях, но в десятикратном размере! Такова цена опечатки и моей невнимательности.

Из аэропорта Хитроу (12 мая) я добрался до вокзала (это был уже знакомый мне Charing Cross) и поездом доехал до Кэمبرиджа. Забронированный для меня номер в гостинице был аннулирован (за моим опозданием), и член комиссии, декан химфака Университета предложил жить у него в апартаментах, что было удобно и интересно, т.к. работала наша комиссия в знаменитом *Тринити колледже*, где в XVIII веке жил и преподавал сэр *Иссак Ньютон*. Декан показал мне старинные фогиаты Ньютона, написанные по латыни, переводом которых на английском он как раз и занимался. На этой комиссии я познакомился с профессором *Keith`ом Laidler`ом*, книги которого в русском переводе я читал еще студентом. Лейдлер мне очень понравился: невысокого роста, умный, вежливый, интеллигентный ученый, спокойный и доброжелательный, в своей манере общения он напоминал мне Виктора Николаевича.

Составление документа длилось два дня, и 13^{го} мая я поехал в Лондон, где мне заказали номер в гостинице рядом с *British Museum*. Целый день я провел в этом знаменитом музее, знакомясь с его уникальной коллекцией археологических находок в Египте, Вавилонии и Древней Греции. На следующий день я посетил Тэйт Галерею и Музей мадам Тюссо, много бродил по улицам Лондона

и его зеленым паркам. Остался очень доволен. 16^{го} мая я вернулся в Черноголовку.

Далее я перешел в комиссию по физико-химическим величинам, единицам и символам IUPACa, которую возглавлял проф. Ian Mills из университета Рединга (Англия). Много лет спустя (в 2004 г.) мы с Таисой Григорьевной посетили и пожили в этом прекрасном университетском городке. В комиссию входили профессора: Т. Cvitas, N. Kallay (Югославия), К. Homann (Германия) и К. Kuchitsu (Япония). В результате длительной и кропотливой работы эта комиссия подготовила внушительный компендиум по физической химии с рекомендациями по символам и единицам. Он опубликован, я пользуюсь им до сих пор. В процессе этой работы я участвовал в собраниях ИЮПАКа (General Assambley) в **Лионе** (Франция, 30 августа – 10 сентября 1985 г.) и **Бостоне** (США, 21 августа -1 сентября 1987 г.). На Генеральной Ассамблее в **Лунде** (Швеция, 9-15 августа 1989 г.) я был избран по рекомендации К. Лэйдлера председателем Комиссии по химической кинетике, а в 1991 году на Генеральной Ассамблее в Гамбурге я передал этот пост д-ру Негрон`у (США, NIST). Достойным результатом работы комиссии К. Лэйдлера был внушительный *Глоссарий кинетических терминов*, с публикаций которого вышла досадная заминка. Ставшие во главе кинетической комиссии профессора Хэррон и Кэрр никак не хотели (без объяснения причин) его опубликовать в журнале IUPAC “Journal of Pure and Applied Chemistry”. Уже по окончании моей работы в IUPAC Лэйдлер написал мне письмо по этому вопросу и попросил содействовать в издании Кинетического глоссария. Я уже не состоял членом IUPAC, но смог помочь. Президентом IUPAC в это время был *Кирилл Ильич Замараев* из Новосибирска, с которым я был хорошо знаком еще по старым временам московской Химфизики, когда он работал в лаборатории В.Н. Кондратьева. Я написал ему письмо по этому вопросу, а затем в телефонном разговоре откровенно рассказал об интригах проф. Кэрра против К. Лэйдлера. По настоянию К.И. Замараева Глоссарий был издан. И в ИЮПАКе, как оказалось, ”и вечный бой, покой нам только снится”.

На этом моя деятельность в IUPAC’е завершилась. Она была полезной, я познакомился с рядом зарубежных ученых, посетил ряд институтов, побывал в Англии, Франции США, Швеции и Германии.

Канада и США, июль 1991 г.

Очень удачной и содержательной оказалась наша поездка с Тасей (первая наша совместная поездка) в Канаду и США по приглашению К. У. Ингольда. Этой поездке предшествовал визит Киса Ингольда и его жены Кэрин в СССР в июне 1989 года. Кис и Кэрин посетили Москву, затем я привез их в Черноголовку. Кис посетил мою лабораторию, сделал лекцию, а после обеда мы с Тасей повезли их в Ярославль. Ингольды мужественно перенесли этот долгий трехчасовой вояж в машине, переполненной багажом. Когда мы с Тасей интересовались по дороге их самочувствием, они неизменно отвечали “very comfortable”. Поздно вечером мы приехали в Ярославль, где по договоренности Е.М. Плисс забронировал для нас два номера в обкомовской гостинице. Дорога была долгой, и я решил их покормить в ресторане. Но не тут-то было! Ресторан работал, но его работа шла к концу (было около полуночи), подвыпившие официанты еле стояли на ногах, все было съедено и выпито, так что поужинать не удалось. Тогда мы с Тасей решили соорудить чай с закуской в номере. Казалось, мы все предусмотрели. Штепсель кипятильника не подходил к розетке, но у меня был удлинитель с гнездами. Включили кипятильник через него, но контакта не было. Конфуз! Оказалось, контакт в удлинителе разорвался. От всех этих неурядиц Кис был в восторге: он так и представлял себе безалаберную Россию, где все шло сикось-накось. Веселые впечатления наших друзей продолжились и на следующее утро. Когда мы спустились утром в буфет на завтрак, Кэрин обратила внимание: за столиком сидели “работяги” и дружно пили пиво из пивных кружек. Это ее удивило настолько, что она меня спросила, почему они пьют пиво *прямо с утра*? Я, улынувшись, ей пояснил, что, наверное, к обеду пиво в буфете уже кончится, так что они пьют, пока оно есть в продаже. Ингольды посетили ЯПИ, хорошо оборудованную кафедру М.М. Могилевича, осмотрели Ярославль, его церкви, кремль. Вечер мы провели в гостеприимном доме Могилевичей, который окнами выходит на берег Волги. На следующий день, посетив Ростов Великий и Переславль-Залесский, мы доставили наших гостей в Москву, откуда

они через Англию полетели в Индию. Ингольды этим путешествием в глубинку России остались очень довольны.

В 1991 году Ингольд прислал нам с Тасей приглашение посетить Институт молекулярной химии им. Стеси в Оттаве. Мы сняли все свои сбережения, купили билеты и вылетели в **Монреаль**. В аэропорту нас встретил сам Ингольд, отвез в **Оттаву** и поселил в студенческом общежитии *Carlton University* на краю Оттавы. Пять дней (17-21 июля 1991 г.) мы жили в Оттаве, посетили Институт, где работает Ингольд, познакомились с методиками, которые используют его сотрудники. Я выступил с лекцией, посвятив ее циклическим механизмам обрыва цепей в ингибированном окислении спиртов и полимеров. Тася сделала сообщение о нашей Базе кинетических данных. Мы встретились с *James`om Howard`om*, с которым я познакомился еще во время конференции в Сан-Франциско (1967 г.). Позднее, в 2000, когда вышел наш с Тасей *Handbook of Antioxidants*, он написал на него очень хорошую рецензию (см. **Справочники**). В Оттаве мы с Тасей встретились с профессором *Keith`om Laidler`om*. Ранее, во времена моей работы в IUPAC`е, мы уже встречались с ним и вместе работали в Комиссии IUPAC по химической кинетике. Он пригласил нас на следующий день посетить *Ottava University*. Состоялась теплая встреча. Тася была в восторге от общения с этим человеком. Лейдлер – умный, интеллигентный, талантливый ученый, написал серию книг по химической кинетике, включая замечательный учебник по химической кинетике, один экземпляр которого он мне подарил. Учебник написан прозрачным английским языком, понятно и содержательно. Я очень часто им пользуюсь. После беседы у него в кабинете он познакомил нас со своими друзьями – *Holmes`om* и *Margaret* – профессорами этого университета и вместе с ними повез на ленч за город.

Оттава нам очень понравилась: просторные улицы, мало машин, приветливые люди. В Оттаве сочетается оживленный бизнес-центр с его небоскребами с провинциальным тихим городком двухэтажных коттеджей. Ингольд пригласил нас посетить его дом – одноэтажный коттедж С ОБШИРНЫМ ПОДВАЛОМ на берегу Ридо-Ривер, где мы познакомились с его семьей, детьми и внуками. А 22 июля 1991 Г. мы вместе с группой его сотрудников в

микроавтобусе поехали в США на Гордоновскую конференцию по свободным радикалам.

Конференция проходила в маленьком городке **New London** в штате *New Hampshire*. Условия скромные: комната на двоих (всегда открытая, замков в дверях не было), сад для прогулок и актовый зал для лекций. Там я выступил с докладом о своей *параболической модели* в приложении к радикальным реакциям и факторам, которые определяют активность свободных радикалов. Были вопросы. Патриарх радикальной химии в США профессор *Ч. Уоллинг* встал и поздравил меня с новым подходом к этой сложной проблеме и новыми результатами. Это поздравление было для меня вдвойне ценным, так как я еще со времен аспирантуры многократно обращался к его книге СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ В РАСТВОРЕ, очень содержательной и полезной.

На конференции мы познакомились с доктором *W. Green`ом* и после конференции вместе с ним поехали на фирму *Exxon* (Грин работал тогда на этой фирме). Там мы встретились с доктором *Horowitz`ем*, который занимался стабилизацией масел и его моделированием. Ранее в 1985 г. мы с *И.В. Худяковым* опубликовали обзор в *Chemical Review*, который, как оказалось, и вдохновил *Horowitz`а* на эту работу. Долго обсуждали детали его расчетов. Вечером были у *Horowitz`а* дома в гостях. Быстро договорились с *В. Грином* о сотрудничестве. Так началось мое сотрудничество с *Exxon*. В Нью-Йорке, в Колумбийском университете, в это время у профессора *Turro* работал *И.В. Худяков*. Он устроил нам встречу с *Turro*, экскурсию по его кафедре и знакомство с доктором *Winter`ом* с фирмы *Siba*. После Колумбийского университета мы посетили прекрасный *Metropoliten Museum*. На следующий день, день отлета в Москву, с нами случилось маленькое ЧП. Это была пятница, начало *Weekend`а*, и я просил, очень просил людей из *Exxon* пораньше прислать такси, чтобы не застрять в пробке. Меня заверили, что мы успеем в аэропорт вовремя, но, увы, долго проторчали в пробке и все-таки опоздали! Мы, забронировали места на рейс, который улетал в Москву через день, оставили багаж в аэропорту и решили вернуться к *И.В. Худякову*. В аэропорту мы задержались, вернулись в Нью-Йорк очень поздно. Из метро вышли в *Гарлеме*. Кругом не *Манхэттэн*, и совсем другой город:

темно, стекла в домах выбиты, телефонные будки перевернуты, черт знает что. С некоторой опаской, часто спрашивая, мы добрались до Колумбийского университета (Игорь Худяков жил рядом), созвонились с ним, нашли его дом, где он гостеприимно предоставил нам ночлег на две ночи, и через два дня мы вернулись и с облегчением вздохнули у себя дома.

Австралия, июль 1998 г.

Самая удаленная от наших мест конференция, в которой я и Таиса Григорьевна приняли участие, состоялась в Австралии (Квинсленд, Золотой Берег, 12-17 июля 1998 г.). Это был большой международный симпозиум (он собрал больше 1000 участников), посвященный *макромолекулярной химии*. Пригласил нас на эту конференцию профессор *Graem George*, один из ее организаторов. С ним я познакомился еще в мае 1990 года в Швейцарии на Конференции по стабилизации и деструкции полимеров. Перелет в Австралию был долгий с промежуточной посадкой в токийском аэропорту Нарита. Время стоянки составляло несколько часов, и мы совершили прогулку в городок с тем же названием. Нашим экскурсоводом была японочка, с которой мы случайно познакомились в Шереметьево перед отлетом (она собиралась позвонить в Японию, случайно обратилась ко мне за содействием, и я помог ей найти телеагентство). В Нарите мы побродили по парку, посвященному разным религиям Японии, познакомились с образцами японской архитектуры. На улочках Нариты невообразимая теснота: экономится каждый квадратный сантиметр. Перелет из Токио в Брисбейн длился много часов. Под крылом самолета простирался безбрежный Тихий океан. Прилетев в Австралию мы сразу окунулись в суету Конференции. Я выступил с докладом, посвященным особенностям ингибирующего действия хинонов в окисляющихся полимерах, у Таисы был стендовый доклад. Как приглашенный докладчик я получил в подарок авторучку, которой пользуюсь до сих пор. На это Симпозиуме я впервые наблюдал за показом слайдов с компьютера в программе Power Point. С блестящим докладом выступил профессор *Graem George*. По его схеме одна американская фирма изготовила уникальную установку, которая позволяла из-

мерять интенсивность хемилюминесценции с такой мизерной площади как 0.01 мм^2 . Проводя опыты по фотоокислению полимерных пленок, он показал, что фотоокисление полимера носит очаговый характер, начинаясь в отдельных местах пленки, где есть вкрапления катализатора, а затем распространяясь, как пожар в лесу. Опираясь на эксперимент, он построил “инфекционную” концепцию фотоокисления полимера. Конференция была прекрасно организована. На этой конференции мы познакомились с доктором Аббасом и Галей из Каира. Это знакомство имело приятное продолжение (см. **Египет, 1999**). Для участников был устроен банкет, которому предшествовало выступление студентов Университета Брисбейна с танцами аборигенов. На банкете мы сели за стол с Аббасом и Галей и к нам под села группа китайцев во главе со своим профессором. Китайцы смотрели ему в рот и делали все как он. Общительная Тася, обратилась ко всем сидящим и предложила тост за международное сотрудничество в науке. Китайский профессор поддержал этот тост и привстал. Тотчас в один миг, как заводные солдатики, вскочили и все остальные китайцы. Такой синхронностью мы были поражены.

Интересной была и культурная программа. Мы посетили зоопарк под открытым небом. Мир пернатых был представлен разнообразными попугаями в яркой окраске. В вольерах за проволокой грелись на солнце австралийские крокодилы. Познакомились мы и с прожорливым *тасманийским дьяволом* – очень агрессивной и прожорливой собакой. У нас на глазах она тяпнула за палец девушку – служителя зоопарка, которая кормила ее мясом. Но самыми интересными животными были, конечно, *кенгуру* разнообразных пород и размеров, почти ручные, так что создавалось впечатление, что мы у них в гостях. Целый день мы провели в Sea World с дрессированными дельфинами и морским львом. Интересной была экскурсия в тропический лес (rain forest), который находился в горах, в ущелье, куда мы долго ехали на автобусе.

Мы посетили также *Университет Брисбейна* и лабораторию, где работал профессор Graem George. *Брисбейн* – большой город-морской порт, столица Квинслэнда. В его Университете, как оказалось, учится более 30 000 студентов и не только из Австралии, но со всех стран тихого океана и Азии. Среди студентов и аспи-

рантов много китайцев, малайцев, японцев и т. д. Оказалось, что *Тихий океан не разъединяет, а объединяет ученых и студентов прибрежных стран.* Граем George показал нам свою лабораторию, приборы и установки, в том числе и ту, на которой проводились опыты по “инфекционному” фотоокислению полимерных пленок. Экскурсия в Университет оказалась исключительно интересной. После этого George повез нас с Тасей в свой коттедж, где мы встретились с его женой Jan. Мы прекрасно провели вторую половину дня за обедом и в беседах, прогуливаясь по саду. В конце каждого года мы получаем от Джорджей поздравление и письмо от Jan с подробным описанием путешествий и семейных событий за истекший год.

Египет, сентябрь 1999 г.

Так на земле, увлажненной Нилом, начался уникальный и неповторимый опыт, за несколько веков стремительно развившийся, создав произведения искусства и науки огромной ценности (для всего будущего человечества), выходящие за временные рамки.

А. Карпичечи

В отношении исторических достопримечательностей самой интересной была, пожалуй, наша поездка на конференцию по полимерам в *Египет*. Конференции, особенно зарубежные, интересны не только знакомством с новыми научными результатами, но и расширением кругозора, знакомством с иной культурой и обычаями, а также новыми встречами. В культурном аспекте мне особенно запомнилась 5 арабская конференция по полимерам (Египет, 1999). Попали мы на нее с Тасей в силу случайной встречи. На конференции в Австралии мы познакомились с Аббасом и Галей из Каира. В советское время Аббас учился в Губскинском институте в Москве, где он и Галя (москвичка) познакомились, поженились, а по окончании учебы переехали в Каир. Аббас как раз пла-

нировал в следующем году провести в Египте очередную конференцию и пригласил нас с Тасей в ней участвовать. Мы приняли приглашение, я отправил по e-mail тезисы своего доклада, и 17 сентября 1999 г. мы вылетели в Каир. В каирском аэропорту мы провели бессонную ночь и утром на следующий день прилетели в **Луксор**.

Древние храмы в Луксоре и Карнаке – это сказка. Даже развалины древних Фив производят величественное впечатление. Мы бродили по ним сначала вдвоем с Тасей, затем в составе экскурсии. Конференция проходила на пароходе, который плыл вверх по Нилу от Луксора до Ассуана. Каждое утро была экскурсия в то или иное примечательное место с храмом древнего Египта. Мы посетили *Долину Царей*, спускались в гробницу *Тутанхамона*, осмотрели развалины дворец царицы *Хатшепсут* и ряд других примечательных храмов. Наконец, мы прибыли в *Ассуан*, где в древности из гранитной скалы вырубались огромные блоки. Удивительная цивилизация! Она просуществовала в течение примерно 4 тысячелетий! На этих экскурсиях по памятникам древней могучей цивилизации и пришла в голову мысль, что и нам надо бы сконцентрировать в книгах свои идеи, знания и результаты. Так я и сделал: в 2000 вышел наш с Тасей HANDBOOK OF ANTIOXIDANTS, в 2003 HANDBOOK OF INITIATORS и в 2005 большая монография по окислению (написана вместе с И.Б. Афанасьевым, см. список монографий и справочников). Из Ассуана мы вылетели в Каир, где Аббас поселил нас в гостинице. Галя устроила нам экскурсию на пирамиды в *Гизе*. Мы посетили великолепный археологический музей в Каире, где мы провели целый день, ночью ездили на каирский рынок. С Аббасом и Галей мы расстались друзьями, несколько лет спустя Галя, навещая родственников в Москве, посетила нашу Черноголовку, а в 2008 г. Черноголовку посетили Аббас и Галя. Аббас часто присылает мне на рецензию статьи из арабского полимерного журнала, редактором которого он является.

Конференции

1956

- 1 Конференция по кинетике окисления углеводородов в жидкой фазе
Москва, июль 2-5
- 1 *Денисов Е. Т.*, О влиянии продуктов медленно развивающейся цепной реакции на длину неразветвленной цепи.
- 2 *Денисов Е. Т.*, Особенности действия ингибиторов на цепные вырожденно-разветвленные реакции.
- 3 *Денисов Е. Т.*, Кинетика окисления циклогексана, катализированного стеаратом кобальта.

1958

- 2 Конференция молодых ученых в честь 40летия ВЛКСМ
Москва, МГУ, 8 октября
- 4 *Денисов Е. Т.*, Теория цепных реакций – научная основа технологических процессов получения синтетических продуктов и сырья для них.

1962

- 3 12-я Конференция по высокомолекулярным соединениям, посвященная мономерам
Баку, апрель 3 – 7,
- 5 *Денисов Е. Т., Харитонов В. В.*, Механизм окисления циклогексанола в циклогексанон.

1965

- 4 International Symposium on Macromolecular Chemistry
Prague, 27 августа – 7 сентября
- 5 Конференция по гомогенному катализу
Киев, 27 – 30 октября
- 6 *Денисов Е. Т.*, Катализ двухвалентным кобальтом реакции кислорода со стиролом.
- 7 *Метелица Д. И., Денисов Е. Т.*, Кинетика окисления бензола, катализированного ионами меди и железа.

1966

- 6 Вторая Всесоюзная конференция по каталитическим реакциям в жидкой фазе
Алма-Ата, 26 – 30 сентября
- 8 *Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Кислотно-основной катализ в цепной реакции окисления изопропилового спирта.
- 9 *Денисова Л. Н., Денисов Е. Т., Дегтярева Т. Г.*, Реакции кислорода, активированного металлами переменной валентности.

- 10 *Комиссаров В. Д., Денисов Е. Т.*, Окисление метилэтилкетона в водном растворе в присутствии медно-пиридинового комплекса.
- 11 *Мартемьянов В. С., Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Окисление спиртов и фенолов ацетилацетонатом Со(III).
- 12 *Метелица Д. И., Денисов Е. Т.*, Окисление бензола в фенол, катализированное ионами меди и железа.
- 7 Школа по химической кинетике (организатор – В. Н. Кондратьев) Ереван, 17 – 28 ноября
- 13 Моя лекция
- 1967**
- 8 Конференция по механизму реакций комплексных соединений Москва, 28 марта – 1 апреля
- 14 *Денисов Е. Т.* Окисление фенола и 1-нафтола ацетилацетонатом Со(III).
- 9 Конференция Филиала ИХФ АН СССР Черногоровка, 12 – 17 июня
- 15 *Денисов Е. Т., Соляников В. М., Александров А. Л.*, Новые аспекты ионного катализа в жидкофазном окислении.
- 16 *Метелица Д. И., Денисов Е. Т.*, Механизм окисления бензола, катализированного ионами железа и меди.
- 10 International Oxidation Symposium USA, San Francisco, 25 августа – 7 сентября
- 17 *Denisov E.T., Solyanikov V.M., Alexandrov A.L.* Ionic Catalysis in Chain Oxidation of Alcohols.
- 1968**
- 11 Четвертая Всесоюзная конференция по реакционной способности и превращениям перекисей Ереван, ноябрь 25 – 30
- 18 *Денисов Е. Т., Золотова Н. В.*, Распад гидроперекиси полиэтилена на радикалы.
- 1969**
- 12 XVII Конференция по высокомолекулярным соединениям Москва, 27 января – 1 февраля
- 19 *Харитонов В. В., Шилов Ю. Б., Денисов Е. Т., Иванченко П. А.*, Кинетические закономерности инициированного

- окисления полиэтилена.
- 13 Школа по химической кинетике (организатор – В. Н. Кондратьев) София-Варна, 2 – 18 мая
- 20 *Денисов Е. Т.*, Механизм жидкофазного окисления углеводов.
- 21 *Денисов Е. Т.*, Ингибиторы цепных реакций окисления.
- 14 Кординационное совещание по гомогенному катализу Алма-Ата, Иссык-Куль, 24 – 29 мая
- 22 *Денисов Е. Т.*, Ионный катализ в реакциях окисления органических соединений молекулярным кислородом.
- 15 Всесоюзное координационное совещание по окислению органических соединений в жидкой фазе Черновцы, 30 сентября – 6 октября
- 23 *Комиссаров В. Д., Денисов Е. Т.*, Каталитическое жидкофазное окисление карбонилсодержащих органических соединений.
- 24 *Денисова Л. Н., Денисов Е. Т.*, Бимолекулярные реакции кислорода с углеводородами, фенолами и ароматическими аминами.
- 25 *Денисов Е. Т.*, Окислительно-восстановительные реакции ионов со свободными радикалами.
- 1970**
- Командировка в БГУ, ГЭК. Уфа, 9 – 13 июня
- 16 XIIth International Conference on Coordination Chemistry Poland, Стасов-Zakopane, 14 – 22 сентября
- 26 *Zubareva N.G., Ablov E.T., Denisov E.T.*, The retardation of chain reaction of oxidation of cumene by cobalt complexes with dimethylglyoxim.
- 1971**
- 17 Вторая Всесоюзная конференция по окислению органических соединений в жидкой фазе Москва, 19 – 23 апреля
- 27 *Семенченко А. В., Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Элементарные стадии в некатализируемом и катализируемом окислении циклогексана.
- 28 *Денисов Е. Т.*, Регенерация ингибиторов в актах обрыва цепей в жидкофазном окислении.
- 29 *Дегтярева Т. Г., Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Механизм окисления 2-метилбутана в жидкой фазе.
- Участие в работе Task Group of CODATA (председатель проф. S. Benson). Визит в Сорбонну в лаб. prof. J. Duboi. Париж, 1 – 8 мая

- 18 Визит в Institute Francais du Petrole (prof. L. Sajus).
Третья Всесоюзная конференция по каталитическим реакциям в жидкой фазе Алма-Ата, май 10 – 13
- 30 *Метелица Д. И., Шибаета Л. В., Денисов Е. Т.*, Гидроксилирование ароматических соединений гидроперекисными радикалами.
- 31 *Александров А. Л., Соловьев Г. И., Денисов Е. Т.*, Металлы переменной валентности - отрицательные катализаторы.
- 32 *Зубарева Н. Г., Аблов А. В., Денисов Е. Т.*, Торможение цепной реакции окисления кумола комплексами кобальта с диметилглиоксимом.
- 33 *Метелица Д. И., Шибаета Л. В., Денисов Е. Т.*, Гидроксилирование ароматических соединений гидроперекисными радикалами.
- 34 *Герчиков А. Я., Курамин Э. М., Комиссаров В. Д., Денисов Е. Т.*, Кислотный катализ в озонированном окислении метилэтилкетона.
- 19 III Конференция по проблеме "Старение и стабилизация полимеров" Москва, 22 – 26 ноября
- 35 *Денисов Е. Т.*, Механизм зарождения цепей при окислении полипропилена.
- 36 *Денисов Е. Т., Шилов Ю. Б.*, Специфика окисления карбоцепных полимеров в режиме цепной неразветвленной реакции.
- 37 *Золотова Н. В., Денисов Е. Т.*, Механизм образования радикалов из гидроперекисных групп в полиэтилене и полипропилене.
- 1972**
- 20 Конференция CODATA в Le Creusot. Научный туризм: Ле-Крезе – Бон - Париж – Версаль – Мальмезон. Франция, 26 июня – 3 июля
- 21 Второе Всесоюзное совещание по механизму радикальных реакций окисления (окислению органических соединений в жидкой фазе) Таллин, 8 – 12 Сентября
- 38 *Денисов Е. Т.*, Механизм тормозящего действия фенолов в окислении.
В Киеве защищает диссертацию Н. Г. Зубарева. Киев, 3 октября
- 1973**
- 22 Всесоюзный семинар по проблеме "Старение и пути стабилизации полимеров" Москва, ИХФ 31 января

- 39 *Денисов Е. Т.*, Механизм обрыва цепей на разных ингибиторах в окисляющихся карбоцепных полимерах.
- 23 Пятое Всесоюзное совещание по кинетике и механизму реакций в твердом теле
40 *Денисов Е. Т.*, Эстафетная модель окисления карбоцепных полимеров в твердой фазе.
- 24 Симпозиум "Полимеры 73"
Болгария, Варна, 4 – 6 октября
- 41 *Харитонов В. В., Федорова В. В., Денисов Е. Т.*, Метод количественного изучения механизма действия ингибиторов в реакциях окисления полимеров.
- 25 Всесоюзная научно-техническая конференция
Черкассы, 24-27 октября
- 42 *Денисов Е.Т.*, Механизм торможения окислительных процессов фенолами и ароматическими аминами.
- 26 Пятое Всесоюзное совещание по кинетике и механизму реакций в твердом теле
43 *Денисов Е. Т.*, Эстафетная модель окисления карбоцепных полимеров в твердой фазе.
- 1974**
- 27 Симпозиум придунайских стран по окислению и стабилизации полимеров.
Югославия, Загреб, 13 – 15 марта
- 44 *Денисов Е. Т.*, Модель окисления карбоцепных полимеров в твердой фазе.
- 45 *Денисов Е. Т., Шилов Ю. Б.*, Регенерация нитрокислых радикалов при торможении окисления полиолефинов.
- 28 Конференция КОДАТА в Цахкадзоре
Армения, Цахкадзор, 23 – 30 июня
- 29 International Symposium on Degradation and Stabilization of Polymers
Брюссель, 11 – 13 сентября
- 46 *Denisov E.T.*, Mechanism of oxidation of Solid Polymers.
- 47 *Denisov E.T.*, Fenomenon of Regeneration of Antioxidants in Oxidising Polymers.
- 30 IV Всесоюзная конференция по каталитическим реакциям в жидкой фазе
48 *Ковтун А. Л., Александров А. Л., Денисов Е. Т.*, Отрицательный и положительный катализ солями металлов переменной валентности в реакциях жид-

- кофазного окисления алифатических аминов.
- 49 *Денисов Е. Т.*, Механизм действия и принципы подбора эффективных антиоксидантов.
- 31 Юбилейная конференция кафедры химической кинетики МГУ (30 лет) Москва, 24 декабря
- 50 *Денисов Е. Т.*, Регенерация ингибиторов в актах обрыва цепей.
- 1975**
- 32 Всесоюзное совещание по химии озона (Критика дифф. режима реакции в опытах С. Д. Разумовского) Горький, 16 – 17 января
- 33 Третья Всесоюзная конференция по жидкофазному окислению органических соединений Минск, 20 – 22 мая
- 51 *Денисов Е. Т.*, Сравнение механизмов окисления жидких углеводов и твердых карбоцепных полимеров.
- 52 *Мартемьянов В. С., Аглюллина Г. Г., Денисов Е. Т.*, Кинетические закономерности окисления полных эфиров многоатомных спиртов и карбоновых кислот.
- 53 *Комиссаров В. Д., Галимова Л. Г., Комиссарова И. Н., Шерешовец В. В., Денисов Е. Т.*, Окисление органических соединений озонированным кислородом.
- 54 *Александров А.Л., Сапачева Т. И., Ковтун Г. А., Денисов Е.Т.*, Жидкофазное окисление алифатических аминов и N-алкилацетаминнов.
- 34 Конференция: Роль синтетических и природных антиоксидантов в метаболизме клетки Чернооголова, 2 июня
- 56 *Денисов Е. Т.*, Механизмы ингибирования окислительных реакций.
- 35 Шестое Всесоюзное совещание "Кинетика и механизм химических реакций в твердом теле" Минск, 10 – 14 сентября
- 57 *Грива А. П., Денисов Е. Т.*, Влияние жесткости полимерной матрицы на константу скорости медленной бимолекулярной реакции.
- 36 XI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии Алма-Ата, 22 – 27 сентября
- 58 *Денисов Е. Т.*, Особенности бимолекулярных реакций в газовой, жидкой и твердой фазах.
- 37 Конференция по смазочным материалам. Киев, 28 – 31 октября
- 59 *Денисов Е. Т.*, Механизм действия ингибиторов окисления в углеводородных материалах.
- 1976**
- 38 Шестая Всесоюзная конференция по химии органических перекисных соединений Донецк, 1 – 4 июня

- 60 *Денисов Е. Т.*, Реакции фосфорорганических ингибиторов с дигидроперекисными группами твердого полиэтилена.
- 61 *Петров Л. В., Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Кислотный катализ гомолитического распада гидроперекиси трет.-бутила в ацетонитриле.
- 62 *Мартемьянов В. С., Аглюллина Г. Г., Денисов Е. Т.*, Кинетические закономерности распада гидроперекисей полученных автоокислением полных эфиров многоатомных спиртов и карбоновых кислот.
- 63 *Александров А. Л., Сапачева Т. И., Денисов Е. Т.*, Распад гидроперекисей диметилацетамида и кумила в среде N-алкилацетамидов.
- 39 Всесоюзное совещание по окислению и стабилизации полимеров Ташкент, 3 – 9 сентября
- 64 *Денисов Е. Т.*, Механизм окислительной деструкции полиолефинов.
- 40 IV Конференция по проблеме старение и стабилизация полимеров Черноголовка, 4 – 7 октября
- 65 *Денисов Е. Т.*, Специфика радикальных реакций в твердой фазе и механизм окисления карбоцепных полимеров.
- 1977**
- 41 Семинар кафедры химической кинетики МГУ: Роль клетки в твердофазных реакциях Москва, МГУ, 2 февраля
- 66 *Денисов Е. Т.*, О модели статической клетки в предложении к медленным реакциям в твердой фазе.
- 42 Семинар по реакциям пероксильных радикалов в УНИ Уфа, 18 – 25 марта
- 67 *Денисов Е. Т.*, Мультидипольное взаимодействие в реакциях пероксильных радикалов.
- 68 *Денисов Е. Т.*, Специфика клеточного эффекта в твердой полимерной матрице.
- 43 69 Кинетический коллоквиум Научного совета по химической кинетики и строению. Москва, ИХФ, 13 апреля
- 70 *Денисов Е. Т.*, Мультидипольное взаимодействие в реакциях радикалов с полифункциональными соединениями.
- 44 Всесоюзная конференция "Свойства и применение полимерных материалов при низких температурах" Якутск, 3 – 5 августа
- 71 *Денисов Е. Т.*, Теоретические аспекты оценки окислительных процессов в полимерах в естественных условиях.
- 45 Дискуссионный семинар с международным участием "Механизм действия и реакционная способность гидроперекисных разложителей и дезактиваторов перекисных ради-

- калов"
- 72 *Золотова Н. В., Денисов Е. Т.*, Реакции гидроперекиси кумола и кумилпероксирадикалов с некоторыми серосодержащими соединениями.
- 46 Научная сессия научного совета АН СССР по химической кинетике и строению, посвященная 60-летию Великой Октябрьской Социалистической Революции
73 *Денисов Е. Т.*, Реакционная способность полифункциональных молекул в реакциях окисления.
- 47 Советско-голландский симпозиум
74 *Денисов Е. Т.*, Регенерация ингибиторов в актах обрыва цепей
- 48 III Всесоюзное координационное совещание по жидкофазному окислению органических соединений
75 *Денисов Е. Т.*, О реакционной способности полифункциональных и высокомолекулярных соединений в реакциях с перекисными радикалами.
- 49 Советско-французский симпозиум
76 *Денисов Е. Т.*, Механизм окисления циклогексана.
- 1978**
- Поездка по Великобритании (Лондон – Лидс – Йорк – Бирмингем – Глазго – Ливерпуль – Лондон).
- 50 Всесоюзный семинар Окисление простых и сложных эфиров, ацеталей и их гетероаналогов.
77 *Дегтярева Т. Г., Денисов Е. Т., Мартемьянов В. С., Бадретдинова Л.Я.* Реакционная способность многоатомных спиртов в реакциях с перекисными радикалами дикаприлата диэтиленгликоля и гексадекана.
78 *Кулиев Ф. А., Ахундова М. М., Денисов Е. Т., Фарзалиев В. М.*, Ингибирующие свойства серосодержащих фенольных антиоксидантов.
79 *Грива А. П., Денисова Л. Н., Денисов Е. Т.*, Клеточный эффект полимерной матрицы в медленных и быстрых радикальных реакциях.
80 *Мартемьянов В. С., Денисов Е. Т.*, Механизм окисления сложных эфиров многоатомных спиртов.
81 *Борисов И. М., Мартемьянов В. С., Денисов Е.Т.*, Исследование механизма глубоких стадий окисления тетравалерата пентаэритрита по кинетике газо-выделения.
82 *Денисов Е. Т., Мартемьянов В. С.*, Об ингибировании жидкофазного высокотемпературного окисления сложных эфиров.
- 51 Совместный семинар: ИХФ – Рон-Пуленк

Москва, ИХФ
31 октября – 2 ноября

Москва, ИХФ,
22 ноября

Ленинград, 13
– 16, декабря

Москва, ИХФ,
19 декабря

Англия, 11 –
26 мая
Уфа, 7 – 9
июня

Лион, 18 – 25

- июня
- 83 *Денисов Е. Т.*, Мой доклад.
- 52 Седьмое Всесоюзное совещание по кинетике и механизму реакций в твердом теле Чернооголовка, 21-23 июня
- 84 *Грива А. П., Денисова Л. Н., Денисов Е. Т.*, Особенности протекания медленных радикальных реакций в полимерной матрице.
- 53 Коллоквиум придунайских стран по деструкции и стабилизации полимеров Дубровник, 30 октября – 14 ноября
- 1979**
- Организация Секции кинетики в Башкирии Уфа, 14 – 21 марта
- Работа в комиссии К. Лейдлера (по линии ИЮПАК) Англия, Кэмбридж 11 – 16 мая
- 54 VI Всесоюзная научно-техническая конференция по химикатам для полимерных материалов Тамбов, 23-24 мая
- 85 *Денисов Е. Т., Фарзалиев В. М., Ахундова М. М.*, Синтез и исследование механизма антиокислительного действия тиобисфенолов.
- 55 V Всесоюзная конференция поверхностно-активные вещества и сырье для них Шебекино, 17 – 21 сентября
- 86 *Перченко А. А., Серов В. В., Соляников В. М., Денисов Е. Т.*, Ускорение окисления парафина хром-марганец-натровым катализатором.
- Заседание Башкирской секции кинетики Уфа, 23 сентября – 3 октября
- 56 Четвертая Всесоюзная конференция по жидкофазному окислению органических соединений Баку, 26 – 28 ноября
- 87 *Соляников В. М., Перченко А. А., Денисов Е. Т.*, Окисление парафинов, катализированное хромсодержащими гомогенными катализаторами.
- 88 *Ахунов И. П., Александров А. Л., Денисов Е. Т.*, Сопряженное окисление в присутствии экиламинов.
- 89 *Дятарева Т. Г., Денисов Е. Т., Мартемьянов В. С.*, Изучение реакционной способности спиртов и эфиров в реакциях с перекисными радикалами.
- 90 *Трофимова Н. Ф., Харитонов В. В., Денисов Е. Т.*, Реакция распадов перекисных радикалов с разрывом С-С связи.
- 57 Научная конференция выпускников кафедры химической кинетики, посвященная 10-летию кафедры Уфа, 7 – 15 декабря

1980

- Командировка в БГУ. Заседание Башкирской секции кинетики.
- 58 V Конференция по проблеме старения и стабилизации полимеров
- 91 Трофимова Н. Ф., Харитонов В. В., Денисов Е. Т., Механизм разрыва С-С-связи при окислении карбоцепных полимеров.
- 92 Грива А. П., Денисов Е. Т., Модель анизотропной статической клетки в приложении к радикальным реакциям в полимерной матрице.
- 59 Школа по реакционной способности в радикальных жидкофазных реакциях
- 60 VII Всесоюзная конференция по химии органических пероксидов
- 93 Денисов Е. Т., Образование и превращение гидропероксидных групп в карбоцепных полимерах.
- 61 Межреспубликанская научная школа: Химическая и микробиологическая кинетика
- 94 Денисов Е. Т., Кинетика быстрых и медленных бимолекулярных реакций в газовой и жидко фазях.

Уфа, 7 – 25 февраля
Вильнюс, 1-3 июля

Уфа, База отдыха на реке Уфимке, 2 – 8 июня
Волгоград, 9 – 11 сентября

Самарканд, 13 – 22 октября

1981

- Командировки в БГУ. 13 февраля – заседание Башкирской секции кинетики.
- 62 Республиканская научно-техническая конференция “Новейшие достижения в области нефтепереработки и нефтехимии“
- 95 Денисов Е. Т., Кинетические методы оценки окисляемости продуктов нефтепереработки и нефтехимии.
- 63 Четвертое Всесоюзное координационное совещание по жидкофазному окислению органических соединений
- 96 Денисов Е. Т., О работах по окислению n-парафинов в жирные кислоты.
- 64 XII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии
- 97 Денисов Е. Т., Границы механизмов цепных реакций с участием радикалов RO_2 .

Уфа, 1-5 января, 7 – 15 февраля

Уфа, 25 апреля – 10 мая.

Черноголовка, июнь 3 – 5

Баку, сентябрь 21 – 26

- 65 XV Коллоквиум Дунайских стран по проблемам естественного и искусственного старения полимеров Москва, сентябрь 27 – 30
- 98 *Денисов Е. Т.*, Диффузионный режим окисления полимеров. Командировка в БГУ Уфа, 22 октября – 8 ноября
- 1982**
- 66 Школа по реакциям в твердой фазе Звенигород, 15 – 20 марта
- 99 *Денисов Е.Т.*, Кинетический и диффузионный режимы окисления полимеров.
- 67 Пятая Всесоюзная конференция по жидкофазному окислению органических соединений Казань, 12 – 14, октября
- 100 *Денисов Е.Т.*, Прочность С–Н-связи окисляющегося соединения и механизм действия ингибиторов.
- 68 Сессия Научного совета по химической кинетике и строению Москва, ИХФ, 27 декабря
- 101 *Денисов Е.Т.*, Направления развития химической кинетики в СССР.
- 1983**
- 69 Лекции в Высшей Технической Школе Карла Шорлеммера ГДР, Мерзебург, 24 – 30 января
- 102 *Денисов Е.Т.*, Механизмы окисления и ингибированного окисления углеводов.
- 103 *Денисов Е.Т.*, Мультидипольный эффект в радикальных реакциях.
- 104 *Денисов Е.Т.*, Специфика реакций пероксильных радикалов в полимерах.
- Командировка в Киевский ИФХ. Сделал 2 доклада: о мультидипольном эффекте и оптимальном ингибиторе.
- 70 VI Конференция по проблеме "Старение и стабилизация полимеров" Киев, 26 – 28 апреля
- 105 *Денисов Е. Т.*, Теоретический подбор оптимального ингибитора окисления углеводов и полимеров. Уфа, 21 – 23 июня
- 106 *Грива А. П., Денисов Е. Т.*, Роль вращательной и поступательной диффузии радикалов в клеточном эффекте при термическом распаде пероксида ди-лаурила в полипропилене.
- 107 *Шилов Ю. Б., Денисов Е. Т.*, Многократный обрыв цепей на бисфенолах и хинонах в окисляющемся полипропиленеб содержащем гидропероксидные группы.
- 108 *Пчелинцев В. В., Денисов Е. Т.*, Механизм ингибированной деструкции цис-1,4-полиизопрена в массе.

- 71 Международный симпозиум "Механизм действия присадок"
Болгария, Бургас, 12 – 17 сентября
- 109 *Кулиев Ф. А., Асланов А. Д., Гамбарова И. А., Денисов Е. Т.*,
Механизм антиокислительного действия некоторых дисульфидов и тиоамидов карбоновых кислот.
- 72 Вторая Всесоюзная научная школа по Кинетике элементарных радикальных реакций в жидкой фазе.
Ярославль - Ростов, 4 – 11 октября
- 110 *Денисов Е. Т.*, Мультидипольный эффект в радикальных реакциях
- 73 Заедание Ученого совета НХФ. 70 лет со дня рождения З. К. Майзус. Мое выступление: Вклад З. К. Майзус в теорию жидкофазных реакций окисления.
Москва, ИХФ, 21 ноября
- 1984**
- 74 Научно практическая конференция "Д. И. Менделеев и современная химия"
Уфа, 11 – 15 марта
- 111 *Денисов Е. Т.*, Количественная теория подбора оптимального ингибитора окисления с использованием корреляционных уравнений.
- 75 Семинар АКЗО - ИХФ
Нидерланды, Арнем, 17 – 25 июня
- 112 *Denisov E.T.* Reactions of Nitroxyl radicals in Polymeric Matrix.
- 113 *Denisov E.T.* Cage Effects in Polymeric Matrix.
- 76 6th IUPAC Sponsored Bratislava Conference on Modified Polymers
Bratislava, Czechoslovakia 2 – 5 июля
- 114 *Denisov E. T.*, Cage effect in polymer matrix.
- 77 Всесоюзный семинар: Окисление и стабилизация сложных эфиров
Армения, Горис, 11 – 14 сентября
- 115 *Денисов Е. Т.*, Эффект мультидипольного взаимодействия в радикальных реакциях сложных эфиров.
- 78 Symposium on Macrokinetics. Мое приветствие от ИЮПАК.
Алма-Ата, 8 – 13 октября
- 79 Школа по реакциям в твердой фазе
Звенигород, 3-5 декабря
- 116 *Денисов Е. Т.*, Клеточный эффект в полимерах.

1985

- 80 Микросимпозиум по жидкофазному окислению углеводов. ГДР, Мерзебург, 25 – 30 марта
- 117 *Денисов Е. Т.*, Реакции аминильных радикалов как промежуточных продуктов ингибированного ароматическими аминами окисления углеводов.
- 118 *Денисов Е. Т.*, Закономерности ингибированного окисления углеводородных топлив в присутствии металлической поверхности.
- 81 VIII Всесоюзная конференция по химии органических пероксидов. Поздравление Г. А. Разуваеву Ленинград, 8 – 11 октября
- 82 XXI Конференция по высокомолекулярным соединениям Алма-ата, 15 – 19 октября
- 119 *Грива А. П., Денисова Л. Н., Денисов Е. Т.*, Влияние динамики молекулярных движений на клеточный эффект при термическом распаде динитрила азои-зомаасляной кислоты и пероксида дилаурила в полипропилене.
- 83 33 General Assembly of IUPAC France, Lion, 30 августа – 10 сентября
- 84 VII Всесоюзная конференция по проблеме "Старения и стабилизация полимеров" Казань, 17 – 19 сентября
- 120 *Денисов Е. Т.*, Многократный обрыв цепей на ингибиторах при окислении полиолефинов
- 85 Сессия Научного совета по химической кинетике и строению (70 лет со дня рождения Н.М. Эмануэля) Москва, ИХФ, 23 сентября
- 121 *Денисов Е. Т.*, Ингибиторы окислительных процессов – современное состояние и перспективы.
- 86 VIII Всесоюзная конференция по химии органических пероксидов Ленинград, 9 – 11 октября
- 122 *Денисов Е. Т.*, Клеточный эффект при распаде пероксидов в полимерах.
- 1986
- 87 Всесоюзная конференция по ингибированию цепных реакций Черноголовка, 2-5 сентября
- 123 *Денисов Е. Т.*, Ингибиторы жидкофазного окисления органических соединений: современное состояние и перспективы исследования.
- 1987
- 88 Третья Всесоюзная научная школа Химическая кинетика жидкофазных реакций Черновцы, 7 – 16 сентября

- 89 Всесоюзное совещание Кинетика радикальных реакций в жидкой фазе
 124 *Денисов Е. Т.*, Концепция жесткой клетки и особенности протекания радикальных реакций в полимерной матрице.
 125 *Денисов Е. Т.*, Ароматические амидонитроны как ингибиторы окисления: кинетика и механизм действия.
- 90 34th General Assembly of IUPAC. Визит в NIST (Вашингтон). Лекция: Kinetics of Free Radical Reactions in the Liquid Phase. USA, Boston, 21 августа – 1 сентября
- 1988**
- 91 Городской семинар: Реакционная способность органических соединений и механизмы реакций Ленинград, ЛГУ
 4 февраля
- 126 *Денисов Е. Т.*, Кинетическая топология или использование корреляционных уравнений для анализа сложных химических реакций.
- 92 Научно-техническая конференция "Полимеры с улучшенным комплексом свойств: синтез и стабилизация" Москва, ИХФ,
 26 – 27 мая
- 127 *Денисов Е. Т.*, "Механизм многократного обрыва цепей в окисляющих полиолефинах"
- 93 Конференция: Techniques and Mechanisms of Polymer Degradation and Stabilization England, Brighton, Sussex University, 7 – 9 сентября
- 128 *Denisov E. T.*, Mechanism of regeneration of hindered nitroxyl and aromatic amines.
- 94 Всесоюзное совещание: Ингибиторы окисления органических соединений в жидкой фазе Армения, Горис,
 20 – 23 сентября
- Е.Т. Денисов*, Вступительное слово.
- 1989**
- 95 Совместный кинетический семинар СССР – ГДР. Мои лекции: О реакциях в полимерной матрице и О регенерации нитроксильных радикалов. ГДР, Мерзебург, Дрезден, Лейпциг
 22 февраля – 4 марта
- 96 35th General Assembly of IUPAC Lund, Sweden,
 9 – 14 августа
- 97 Коллоквиум по химии и физико-химии полиолефинов Москва, ИНФС, 14 ноября
- 129 *Денисов Е. Т.*, Специфика окисления и деструкции полиолефинов.

1990

- Командировка в ИОХ (Уфа). Защита докторской диссертации В. Д. Комиссаровым Уфа, ИОХ, 18 – 21 апреля
- 98 International conference on advances in the stabilization and controlled degradation of polymers Switzerland, Luzern, 21-23 мая
- Denisov E. T.*, Acid catalysis in regeneration of inhibitors of oxidation.
- 99 Всесоюзная конференция Кинетика радикальных жидкофазных реакций Ярославль, 12 – 15 июня
- 130 *Денисов Е., Т.* Нелинейные корреляционные уравнения в кинетике реакций радикального отрыва.
- 131 *Денисова Т. Г., Денисов Е. Т.* Корреляционные соотношения в реакциях радикального отрыва с участием радикалов $RO\cdot$ и $RO_2\cdot$.
- 132 *Денисова Л. Н., Варламов В. Т.*, Образование радикалов при взаимодействии вторичных ароматических аминов с гидропероксидом кумила.
- 133 *Поздеева Н. Н., Якущенко И. К., Александров А. Л., Денисов Е. Т.*, Механизм тормозящего действия краун-гидрохинона и его комплексов с солями лития и магния при окислении стирола.
- 100 IX Всесоюзная конференция по химии органических и элементоорганических пероксидов Горький, 17 – 19 сентября
- 134 *Денисов Е. Т., Денисова Т. Г.*, Корреляционные уравнения реакций с участием RO_2 и $ROOH$.
- 101 Научная сессия, посвященная 75-летию со дня рождения академика Н. М. Эмануэля Москва, 1 – 5 октября
- 135 *Денисов Е. Т.*, Механизм регенерации нитроксильных радикалов в окисляющихся полимерах и модельных системах
- Юбилей (130 лет) 5 средней школе в Калуге Калуга, 1 декабря

1991

- 102 Международный семинар по базам кинетических данных Черноголовка – Новосибирск – Черноголовка (Herron, Mallard, Ross) Новосибирск, 14 – 18 апреля
- 103 Conference: Polymer stabilization mechanisms applications Switzerland, Luzern, 22 – 26 мая
- 136 *Denisov E. T.*, Role and reactions of nitroxyl radicals in hindered piperidine light stabilisers.
- Поездка в Канаду по приглашению К. Ингольда. Встреча с К. Лейдлером. Канада, Оттава, 16 – 21 июля

- 104 Gordon Research Conference on Free Radical Reactions.
Chairman: D. Tanner
USA New Hamp-shire,
New London,
22 – 26 июля
- 137 *Denisov E. T.*, Nonlinear correlations in the kinetics of free radical reactions.
Визит на фирму Еххон (по приглашению Горовица). Визит в Колумбийский Университет на кафедру проф. Турго.
New Jersey, 27 июля – 5 августа
- 105 36th General Assembly IUPAC
Hamburg, 29 июля – 6 августа
- 106 Юбилейная конференция по деструкции и стабилизации полимеров, посвященная юбилею проф. Gerald'a Scott'a (70 лет).
United Kingdom. Birmingham, Aston University, 3 – 6 сентября
- 138 The Role and Reactions of Nitroxyl Radicals at Stabilization of Polymers by Sterically Hindered Piperidines
Visit to Sussex University, Brighton (по приглашению проф. Billingham'a)
Visit to Exxon Chemical Technology Center
Brighton, 7 – 10 сентября
Oxford, 10 сентября
- 139 *Denisov E. T.*, Main Features of Lubricants Oxidation.
- 107 Всесоюзный семинар: Реакционная способность молекул в радикальных жидкофазных реакциях
Ярославль, 11 13 сентября
- 140 *Денисов Е. Т.*, Анализ реакционной способности атомов в реакциях с молекулами в рамках параболической модели переходного состояния.
- 108 Всесоюзная конференция “Селективное окисление углеводородов и ресурсосбережение углеводородного сырья”
Харьков, 18 – 20 сентября
- 141 *Денисова Т. Г., Борисов И. М., Хайруллин Р. Н.*, Кинетика накопления и распада гидропероксидов промышленного оксидата парафина.
- 109 International Oxygen Radical School (организатор И. Б. Афанасьев)
Ленинград, 15 – 16 сентября
- 142 *Denisov E. T.*, Superantioxidants: Free Radical Scavengers with Cyclic Inhibitory Action.
- 110 Конференция по селективному окислению и ресурсосбережению
Харьков, 17 – 19 сентября
- 111 Конференция ИЮПАК по СВС синтезу
Алма-Ата, 23 – 25 сентября
- 143 Мое приветствие как представителя ИЮПАК.
- 112 Юбилейная конференция 75 летие Leuna-Werke
ФРГ, Мерзебург, 22 – 27 октября
- 144 Моя лекция.

1992

- Командировка в ИОХ (Уфа). Защита докторской диссертации
В.П. Шерешовцом. Уфа, 6 – 9 мая
- Командировка в Швейцарию (Посещение Ciba-Gaigy в Базеле, конференция в Люцерне, встреча с Фишером в Цюрихе). Швейцария, 20 – 31 мая
- 113 International conference on advances in the stabilization and degradation of polymers Luzern, Switzerland 25 – 27 мая
- 145 *Denisov E. T.*, The inhibiting activity of phenolic chelates of heavy metals.
- 114 IX Всесоюзная конференция “Химическая информатика”. Черноголовка, 11 – 15 января
- 146 *Денисова Т. Г., Денисов Е. Т., Туманов В. Е., Дроздова Т. И., Покидова Т. С.*, Реализация банка данных по кинетическим константам радикальных реакций в жидкой фазе.
- 115 Семеновские чтения Черноголовка, 16 апреля
- 147 *Денисов Е. Т.*, Принцип Поляни-Семенова и его развитие в концепции параболической модели переходного состояния.
- Юбилей С. С. Иванчева (70 лет) Снкт-Петербург, 1 декабря

1993

- 116 Семинар по кинетике и катализу в ИОХе Москва, апрель
- 148 *Денисов Е. Т.*, Параболическая модель бимолекулярных радикальных реакций.
- 117 Международная конференция: Кинетика радикальных жидкофазных реакций. Ярославль, 8-11 июня
- 149 *Денисов Е. Т.*, Вклад различных факторов в энергию активации реакции RO_2 с углеводородами и фенолами.
- 118 Gordon conference on Free Radical Reactions, Chairman: M. Newcomb Holderness School in Plymouth, New Hampshire, 25 – 30 июля
- 150 *Denisov E. T.*, Seven Physical Factors Determing Activation Energy of H Abstraction by Free Radicals (Poster).

- 119 Seminar on antioxidant regeneration Newark,
Exxon, 3 – 5
августа
Лекция на фирме Siba Tarry-Town,
6 – 7 августа
- 1994**
- 120 Lubrication Science Workshop England, Lake
Vurgwy, 10 –
14 апреля
- 151 *Denisov E. T.*, The Chemistry and Physics of Lubrica-
tion.
- 121 Всероссийская конференция Озон-94 Уфа, ИОХ, 22
– 24 августа
- 152 *Денисов Е. Т.*, Модель пересекающихся парабол в
приложении к реакциям озона с С-Н-связями угле-
водородов.
- 153 *Денисова Т. Г., Денисов Е. Т.*, Полярный эффект в
рамках озона со спиртами и альдегидами
- 122 5th European polymer federation symposium on polymeric
materials Switzerland,
Basel,
9 – 12 октября
- 154 *Denisov E. T.*, A new semiempirical method of estima-
tion of activity and BDE of antioxidants.
Женева 14 – 16 октяб-
ря
- Болонья, лекция в ИОиЭОХ, встреча с Крисом. 16 – 21 октяб-
ря
- 1995**
- Сотрудничество в рамках проекта ИНТАС. Командировка France,
во Францию. Toulouse 18 –
Лекция: Cyclic Mechanisms of Chain Termination by Metal 23 апреля,
Complexes and Nitroxyl Radicals in Oxidizing Substances Альби, Па-
риж, 23 – 27
апреля
- 123 Вторая международная конференция: Кинетика радикальных жидкофазных реакций Казань, 5 – 10
июня
- 155 *Денисов Е. Т.*, Причины высокой активности фенолов и
аминов в реакциях с радикалами RO_2^* и RO^* .
- 156 *Денисова Т. Г., Денисов Е. Т.*, Сравнение реакционной
способности кислородсодержащих соединений в реак-
циях с RO_2^* и озоном.
- 157 *Туманов В. Е., Денисов Е. Т.*, Новый метод оценки энер-
гии диссоциации связей по кинетическим данным на
основе модели переходного состояния как двух пересе-
кающихся кривых Морзе.

- Визит в Ford Institute. Встреча с Corcek'ом. Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates. США, Детройт, 12 – 15 июля
- Лекция: Cyclic Mechanisms of Chain Termination in Oxidizing Systems.
- 124 Gordon Conference on Free Radical Reactions. Chairman S. Nelsen USA, Holdernes School in Plymouth, New Hampshire, 16 – 21 июля
- Poster: A New Method of Estimation of Bond Dissociation Energies from Kinetic Data.
- Нью-Йорк 22 – 23 июля
- Визит на фирму Еххон. Лекция: Acid-Catalyzed Cyclic Chain Termination in Oxidizing Hydrocarbons. 24 – 26 июля
- Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates.
- Визит фирму Сiba-Gigy. Лекция: Physical Factors Determining Reactivity of Antioxidants and their Intermediates. 27 июля
- 125 II Семинар по теоретическим проблемам катализа КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, Посвященное 80-летию Н.М. Эмануэля. Чернооголовка, 25 – 30 сентября
- 158 *Денисов Е. Т.* Каталитические механизмы обрыва цепей в окисляющихся углеводородах, спиртах и полимерах.
- 1996**
- 126 VII International symposium on organic free radicals Italy, Bardolino, 16 – 21 июня
- 159 *Denisov E. T.*, Physical factors determining the reactivity of reagents in free radical reactions of atom abstraction.
- 127 NATO Work-shop on Free Radical Reactions Italy, Bardolino, 21 – 23 июня
- 160 *Denisov E. T.*, The role of triplet repulsion in elementary steps of cyclic chain termination of oxidizing polymers and other compounds.
- 128 11th Bratislava IUPAC/FECS International Conference on Polymers Slovak Republic, Tatras, 23 – 29 июня
- 161 *Denisov E. T.*, The role of triplet repulsion in elementary steps of cyclic chain termination of oxidizing polymers and other compounds.
- Modelling of Photochemical and Photobiological Processes (70 лет Деже Галу) Hungary, Budapest, 23 –

- 25 июля
- 162 *Denisov E. T.*, Physical factors determining the high reactivity of antioxidants in reactions with peroxy radicals.
- 1997**
- 129 V Всероссийская конференция "Физики и химия элементарных химических процессов" Черноголовка,
- 163 *Denisov E. T.*, Модель жесткой клетки для медленных бимолекулярных реакций в полимерной матрице.
- 130 Fourth international conference on chemical kinetics USA,
Gaithersburg,
14 – 8 июля
- 164 *Denisov E. T.*, Physical factors determining the reactivity of reagents in free radical reactions of abstraction and addition.
- 165 *Denisova T. G., Denisov E. T.*, Semiempirical Estimation of E and k of Ozone Reactions with Hydrocarbons and Antioxidants.
- Экскурсия по Вашингтону 19 июля
- Визит на фирму Еххон (д-р Грин). Лекция: Theoretical Aspects of Cyclic Chain Termination in Oxidizing Substances Inhibited by Amines and Nitroxyls. Newark 20 – 22 июля
- Визит на фирму Сiba (д-р Винтер). Лекция: The Theoretical Aspects of Reactivity of Nitroxyls in Application to Mechanisms of Cyclic Chain Termination. New York, 23 июля
- Визит на фирму General Electric Silicones (д-р Худяков). New York, 24 – 26 июля
- 131 Kolloquium des graduiertenkollegs und des SFB 287 "Reaktive Polymere" Dresden,
Technische
Universitat, 24 – 25 ноября
- 166 *Denisov E. T.*, The structural peculiarities of antioxidants, their reactivity and action mechanisms.
- 1998**
- 132 Regulation of biological processes by free radicals: Role of antioxidants, free radical scavengers, and chelators Ярославль,
10 – 13 мая
- 167 *Denisov E. T.*, Triplet repulsion as the key physical factor determining the reactivity of antioxidants and their intermediates.
- 133 37th International symposium on macromolecules Australia,
Gold Coast, 12 – 17 июля
- 168 *Denisov E. T.*, Mechanisms of inhibiting action of quinones in oxidising polymers and model compounds.

- 134 Российская конференция "Металлокомплексный катализ полимеризационных процессов" Черноголовка, 1 – 4 июня
169 *Денисов Е. Т.*, Физические факторы, определяющие реакционную способность мономеров в реакциях радикального присоединения.
- 135 X Международная конференция по химии органических и элементоорганических пероксидов Москва, ИХФ, 16 – 18 июня
170 *Денисов Е. Т.*, Пероксиды, как акцепторы атома водорода сравнение реакционной способности пероксидов (H_2O_2 , ROOH ROOR)и кислородцентрированных радикалов.
- 136 Antioxidants for lubricant applications USA, Newark, 20 – 21 октября,
171 *Denisov E. T.*, Mechanisms of oxidation of aliphatic amines in air.
- 137 V Международная конференция по биоантиоксидантам Москва, 18 – 20 ноября
172 *Денисов Е. Т.*, Роль триплетного отталкивания в реакциях антиоксидантов.
- 1999**
- 138 5th Arab International Conference on Polymer Science and Technology Egypt, Luxor-Aswan, 18 – 22 сентября
173 *Denisov E. T.*, Reactivity of reagents in reactions of free radical addition to monomers.
- 2000**
- 139 Микроконференция (100/50). Черноголовка, 19 – 20 июня
174 *Денисов Е. Т.*, Параболическая модель бимолекулярной реакции : результаты, достоинства, ограничения и перспективы
- 140 Конференция: Gomberg 2000 USA, Ann Arbor 25 – 29 June
175 *Denisov E. T.*, Structural and Physical Factors that Determine the Activation Energy of Free Radical Addition USA, Claremo ALCATEL
- 141 Конференция (85 лет со дня рождения Н.М. Эмануэля). Свободные радикалы и антиоксиданты в химии и биологии Москва, ИБХФ, 28 сентября – 4 октября
176 *Денисов Е. Т.*, Бимолекулярные реакции генерирования радикалов: новый подход.

2001

- 142 IX Конференция по деструкции и стабилизации полимеров
177 *Денисов Е. Т.*, Циклический механизм обрыва цепей в окисляющихся полимерах. Теория и новый пример.
2002
- 143 Конференция Новые проблемы химической физики
178 *Денисов Е. Т., Денисова Т. Г.*, Важная роль энергии напряжения цикла в реакциях циклизации свободных радикалов и интрамолекулярного отрыва атомов.
2003
- 144 XI Международная конференция по химии пероксидов
179 *Денисов Е. Т., Денисова Т. Г.*, Энергии диссоциации О-Н-связей в гидропероксидах с функциональными группами.
Workshop in ATOFINA
- 145 Workshop in ATOFINA
180 *Denisov E. T.*, The mechanistic study of synergistic action of phenolic compounds + aromatic amines system on the oxidative polymerization of methacrylic monomers.
2004
- Визит в Манчестерский и ливерпульский университеты (по приглашению д-р Fyaz). Разговор о сотрудничестве.
Визит в Университет Рединга.
- 146 Юбилейные Ениколоповские чтения
181 *Denisov E. T.*, Semiempirical method of calculation of interatomic distances in transition state of free radical addition to monomers.
182 *Denisova T. G.*, Geometry of transition state and polar effect in reactions of peroxy radicals addition to monomers.
- Москва, ИХФ, 16 – 20 апреля
Ереван, 7 – 11 октября
Москва, ИХФ, 24 – 26 июня
France, Saint-Avoid, 9 – 10 октября
United Kingdom. Manchester. 5 – 15 июля
Reading, 15 – 19 июля
Армения, Ереван, 7 – 9 октября

2005

- 147 ОЛИГОМЕРЫ -2005 Украина, Одесса, 11 – 16 сентября
- 183 *Денисов Е. Т.* Альтернативное присоединение свободных радикалов к мономерам в процессах олигомеризации.
- 184 *Денисова Т. Г.* Полярный эффект в реакциях присоединения пероксильных радикалов к мономерам.
- 148 Конференция: Научные идеи академика Н. М. Эмануэля и современная наука Москва, 30 сентября – 5 октября
- 185 *Денисов Е. Т.* Радикальная химия артемизинина. Визит в Болонью по линии сотрудничества академий России и Италии. Встречи с Крисом и Педулли. Италия, Болонья 13 – 20 декабря

2006

- 150 Конференция: Окисление, окислительный стресс, антиоксиданты. Всероссийская конференция молодых ученых и II школа молодых ученых им. Академика Н. М. Эмануэля Москва, ИБХФ 1 – 3 июня
- 186 *Денисов Е. Т.*, Реакционная способность антиоксидантов в радикальных реакциях. (лекция)
- 187 *Денисова Т. Г., Денисов Е. Т.*, Образование и распад α -гидрокси-пероксильных радикалов в реакции окисления спиртов. (стенд)
- 188 *Денисова Т. Г.* Полярный эффект и геометрия переходного состояния в реакции озона с С-Н-связью полярных молекул. (стенд).
- 189 *Солодова С. Л., Денисов Е. Т.*, Реакции алкоксильных радикалов артемизинина. (стенд).
- 151 Конференция: Современная химическая физика. XVIII Симпозиум Туапсе, 22 сентября – 3 октября
- 190 *Солодова С. Л., Денисов Е. Т.* Реакции алкильных и алкоксильных радикалов артемизинина (стенд).
- 152 VII Международная конференция БИОАНТИОКСИДАНТ Москва, 25 – 26 октября
- 191 *Денисов Е. Т.* Реакции и реакционная способность радикалов антиоксидантов.

2007

- 154 VII Voevodsky Conference Physics and Chemistry of Elementary Chemical Processes Черноголовка, 25 – 28 июня
- 192 *Denisov E.T.*, Reactions of O-Centered Radicals with Carbon Monoxide and Ozone. P. 56-57.

- 193 *Solodova S. L., Denisov E. T.*, Intramolecular Chain Reaction of Artemisinin Oxidation (стенд). P. 276-277.
- 194 *Pokidova T. S., Denisov E. T.*, Kinetic Parameters of Decay of Acyl, Carboxyl, and Alkylformyl Radicals (стенд). P. 258-259.
- 195 *Denisova T. G.*, Polar Effects in Reaction of Peroxyl Radicals and Ozone with Polar Compounds. P. 162-163.
- 155 Современная химическая физика. XIX Симпозиум. Туапсе. 22 сентября – 3 октября .
- 196 *Солодова С. Л., Денисов Е. Т., Денисова Т. Г.* Артемизинин – инициатор радикалов многократного действия. С. 240
- 197 *Покидова Т. С., Денисов Е. Т.* Кинетические параметры реакции присоединения карбонильных соединений к алкенам. С. 248.
- 156 II Всероссийская конференция-школа. Высокореакционные интермедиаы химических реакций. ChemInt 2007. Секция II. Московская обл. Юность. 22 – 26 октября
- Денисова Т. Г.* Реакции образования и распада α -гидроксипероксильных радикалов. С. 60.
- 198 *Солодова С. Л., Денисов Е. Т.* Быстрые интрамолекулярные реакции и алкоксильных и пероксильных радикалов артемизинина. С. 52.
- 2008**
- 157 Российская конференция: Современное состояние и тенденции развития металлоорганического катализа полимеризации олефинов. Черноголовка, 19–21 мая
- 199 *Денисов Е. Т.* Новая модель реакции радикального присоединения как результат суперпозиции трех потенциальных кривых
- 158 23 International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur Moscow, June 29- July 4
- 200 *Денисов Е. Т.* Reactivity of Thiols and Thiophenols in Free Radical Reactions.
- 159 Всероссийская конференция Органическая химия для медицины Московская обл. Юность, 8 – 11 сентября,
- 160 201 **2009** Уфа, ИОХ, 6 – 10 июля

ПУТЕШЕСТВИЯ

Путешествие на Бигле было, конечно, самым важным событием моей жизни, определившим всю мою последующую деятельность. Я всегда сознавал, что обязан этому путешествию первым истинным воспитанием или дисциплиной своего ума.

Ч. Дарвин, АВТОБИОГРАФИЯ

В детстве мне очень нравились книги Жюль Верна и Майн-Рида о путешествиях. Любимым фильмом были “*Дети капитана Гранта*” с Черкасовым в роли Паганеля. В годы войны я пас коз в Березуйском овраге и облазил его от Березуйских бань до Оки. После войны, школьником, а затем и студентом я обошел лесистые окрестности Калуги за Окой и Яченкой. Особенно мне нравилось бродить за рекой Яченкой по освещенному солнцем и пахнущему смолой Бору. Однако, прошло немало лет, прежде чем появилась возможность поехать по стране. Первые путешествия я совершил на Кавказ. В 1961 году как турист прошел (в составе большой группы) от Теберды через Клухорский перевал до Сухуми. Впервые увидел горы Кавказа, живописные ущелья, буйную растительность на южном склоне Кавказского хребта и впервые искупался в Черном море. Следующее лето я провел в альплагере “Джайлык“, где набрался ярких впечатлений, любовался горами, освещенными восходящим солнцем, но альпинизмом не “заболел“.

Украина, 1984.

Новый импульс к путешествиям дал автомобиль. В 1964 году я купил “Запорожец” и, начиная с 1965 года, отдыхал “за рулем”. Машина часто ломалась, мотор летом перегревался из-за неэффективного воздушного охлаждения, но, тем не менее, путешествия за рулем были интересны (см. список путешествий). В августе 1984 года мы с Тасей и Таней решили сделать “*кругосветку*“ по **Украине**. Из Черногловки мы доехали по Киевскому шоссе до Калуги, заночевали у тети Кати на квартире, где я родился и вырос. Из Калуги выехали по Киевскому шоссе на юг. Какой большой оказалась Калужская область! Только в конце дня мы покинули ее и к вечеру доехали до **Чернигова**. Там по договоренности с М.М. Могилевичем нас встретил *Ю.С. Репкин*, устроил в гостинице, а на следующий день организовал нам интереснейшую экскурсию по Чернигову. Это оказался прекрасный город! Красивые довоенные здания. На въезде в город церковь 18^{го} века. Краеведческий музей. И совсем неожиданно – аллея “*расстрелянных Сталиным*”: парк с бюстами героев гражданской войны, жизнь

которых оборвалась в 1937 – 38 г.г. (год великого террора). На утро следующего дня мы поехали в **Киев**, остановились у Тасиных знакомых (у Поповичей), осмотрели этот древний и красивый город. Новый Крещатик мне не понравился, но киевская горка, вид на Днепр, Киево-Печерская лавра – это очень красиво. Покидая Киев, на выезде из города мы разыскали знаменитую *Кирилловскую церковь*, где посмотрели прекрасный триптих Богоматери кисти *Врубеля*. Из Киева мы поехали во **Львов**, где нас гостеприимно встретил и поселил в аспирантском общежитии Е.Н. Мокрый, декан химико-технологического факультета ЛПИ. Из Львова мы поехали в Яремчу, полюбовались лесными Карпатами и буковыми лесами. Живописно. В Калуше мы погостили у Татьяны Васильевны Лупенко, тасиной мамы. Отсюда мы поехали в **Черновцы**. Город приятно поразил нас розами по центральной улице – их никто не рвал! В Черновцах ректор Университета *Константин Александрович Червинский*, наш коллега по окислению, поселил нас в гостевых апартаментах Университета, где было все: несколько комнат, телевизор и холодильник с выпивкой и закуской. Очень интересной была экскурсия по Университету, центральный офис которого располагался в бывшем здании патриарха. Очень красивое здание. К.А. Червинский проявлял истинное подвижничество, добывая средства, и не малые, на реставрацию и поддержание этого старинного и красивого комплекса зданий. К.А. Червинский повез нас на экскурсию в Каменец-Подольский с посещением крепости, в которой был посажен на цепь Кармалюк. По дороге он рассказал много интересного. Мне запомнился рассказ о одном его военном эпизоде.

Война шла к концу. Он был мл. лейтенантом и командовал батареей. Так получилось, что они взяли в плен немца. Червинский не знал, что с ним делать, и позвонил начальству. Ему посоветовали немца расстрелять. Он отдал приказ, но артиллеристы – молодые ребята, ни разу не стрелявшие в живого человека, выполнить приказ не смогли. У Червинского тоже рука не поднялась. И этот немец несколько дней был при батарее. Наконец, вдали Червинский увидел колонну немецких военнопленных. Он приказал этому немцу догонять колонну и присоединиться к ней, и пленный пустился как заяц, понимая, что спасает свою жизнь.

Из Черновцов мы поехали в **Одессу**, где нас встретил *Петя Иванченко*. Он поселил нас в студенческом общежитии на берегу моря рядом с заводом шампанских вин. Я бывал ранее в Одессе, Тася там училась, и мы с удовольствием прогулялись по приморскому бульвару и улицам Старой Одессы, посетили Университет. Там нам показали старый фонд библиотеки, основу которого составила библиотека графа Воронцова. Петя устроил нам очень интересную экскурсию на Одесский коньячный завод. Потом мы погостили в “усадьбе” Пети в *Алтестово*, купались в *Хаджибеевском лимане*. Отдых был прекрасный. Из Одессы мы доехали до села **Антоноуки**, где родилась и выросла Тася, посетили кладбище, где покоится ее папа *Григорий Афанасьевич Лупенко*. Перекусив во дворе дома тасиных родственников, поехали на Киев. По дороге заехали в Умань и полюбовались знаменитым Софиевским парком. Поздно вечером, практически ночью, добрались до Киева, и, переночевав, двинулись домой. Это путешествие длилось три недели и запомнилось на всю жизнь.

Реки Белая и Зилим, 1977 – 1992.

Серия интересных путешествий была у нас по рекам **Белой и Зилиму в Башкирии**. Инициатором, организатором и энтузиастом этих путешествий является наш друг *Марс Гилязович Сафаров*. После защиты своей докторской диссертации в Уфимском нефтехимическом институте он получил кафедру органической химии в БГУ, где мы с ним и познакомились. В 1977 году он пригласил меня в путешествие по реке Белой на плотях, и я согласился. Мне эти плавания на плотях очень понравились, и за 1977 – 1992 год я совершил с Марсом 6 путешествий по реке Белой и 2 по горной реке Зилим (приток реки Белой). Марс всю зиму тщательно готовился к такому плаванию. Он клеил из специальной резины сигарообразные баллоны, готовил разнообразную амуницию. От одного путешествия к другому оснащение отряда совершенствовалось. Сначала появился тент в виде шатра на стропах, который оказался очень удобен, чтобы укрыться от солнца и дождя. Затем Марс придумал и сделал баню-палатку из прорезиненной материи

(“серебрянки”), так что на каждый стоянке у нас была хорошая финская баня. Конструкцию плотов Марс непрерывно совершенствовал, и плоты стали легки и удобны в управлении. На плоту стояла палатка, к плоту крепился катамаран с веслами, и плыть можно было и в хорошую погоду, и в дождь. Каждое путешествие длилось ровно 4 недели. Марс договаривался насчет транспорта, и к назначенному пункту на грузовике доставлялись материалы для плотов и продовольствие (месячный паек). А на автобусе туда ехала вся группа (от 10 до 18 человек). Когда плавание начиналось от Бурзяна (райцентр), мы летели туда самолетом. Один раз на Зилим мы вместе с грузом летели в пункт назначения на вертолете. Марс брал в путешествие всю семью: Венеру (жена), Ильгиза (сын) и Гузель (дочь). Шесть путешествий по Белой и Зилиму мы совершили вместе с Тасей. Другие члены команды были друзьями и знакомыми Марса по работе.

Приехав на место, мы сразу принимались за монтаж плотов. Это была кропотливая работа: приходилось сверлить много дырок и завинчивать много болтов, проверять на герметичность сигары-поплавки и т.д. Монтаж занимал два дня, а затем мы трогались в путь. Река Белая в верхнем течении – горная река. Протекала она по ущельям, покрытым лесом. Берега ее исключительно живописны. Течение то быстрое на мелких перекатах, то медленное, еле заметное на глубоком плесе. Селений по берегам очень мало. Это дикие места. В реке рыба, и наши рыбаки соревновались, кто поймает на мушку больше хариусов. Марс придумал удобную конструкцию коптилки, и при удачной рыбалке у нас к вечеру на ужин подавался к столу копченый хариус. Два раза на блесну ловился таймень. По берегам бродили медведи, но мы видели лишь их следы, живых медведей не видели. Однажды по вине медведей мы разжились мясом (говядиной). Дело было так. По берегам реки Белой разбросаны поляны с густой травой. На лето из Башкирии и других областей сюда пригоняют стада бычков на подножный корм. Недалеко от нашей стоянки накануне медведь напал на быка, не справился с ним, но сильно его поранил (ободрал шкуру). Пастухам пришлось быка зарезать, а тут удачно подплыл наш отряд. Мы задешево приобрели мясо и разнообразили им свой рацион (обычно мы месяц питались макаронами и консервами). Другой

случай (можно сказать, маленькое забавное приключение) также косвенно было связано с бурзянскими медведями. Мы остановились на красивом берегу, где росли сосны, и среди них разбили палатки. В нашем отряде плыли на своем плоту Комиссаровы – Владик и Ирина с бульдогом Рэксом. Все участники отряда разбрелись кто куда, а я остался за сторожа: перечитывал в палатке роман Достоевского “Бесы”. Вдруг слышу шум и приближающийся лай Рэкса, выхожу и вижу: Рэкс с лаем бежит к лагерю, а за ним, развернувшись полумесяцем, как арабская конница в приключенческих фильмах, пригнув к земле рога, мчится стадо коров голов в 20. Еще немного, и они затопчут наш лагерь (4 палатки). Я взял прут и, покрикивая, пошел навстречу стаду. Рэкс стыдливо спрятался где-то за палатками. Стадо, потеряв из виду Рэкса, приостановилось и под мои крики стало удаляться. По-видимому, завидев рыжего Рэкса, коровы приняли его за медведя и применили наступательную тактику. Коровы эти были местные (невдалеке была деревня) и, будучи бурзянскими, знали, как обороняться от медведей.

Первое путешествие по р. Белой началось с моего конфуза. На первой нашей остановке возле маленькой татарской деревни Акбулат (сейчас ее уже нет) местный знакомый Марса пригласил наш маленький отряд попариться в его баньке. Банька была маленькая и старенькая. В бане была лавка, где сел Марс и его друзья, а я не хотел: уж больно хлипкой она мне показалась. Но меня так настойчиво звали, что я согласился и осторожно сел на нее с краю. Лавочка, увы, не выдержала дополнительной нагрузки и рухнула, пол из некрашенных досок, не закрепленных гвоздями, заходил ходуном, и мы провалились по колено в мыльную грязную воду под полом бани. Никто не пострадал, все искупались потом в реке, но вниз по Белой пошла байка: по реке плывет профессор из Москвы, умеющий хорошо испытывать на прочность деревенские бани. В результате, в течение всего плавания нам пришлось париться во всех банях, куда нас приглашали. Умелый Марс скоро все изменил. Он изобрел свою походную баню-палатку, легкую и удобную, а я стал ее истопником-банщиком: колот дрова, топил баню, и каждый вечер на стоянке мы парились, а в холодный сезон (был и такой) согрелись.

Каждый поход сопровождался своими приключениями и памятными событиями. В одном из походов по р. Белой мы на стоянке, которую прозвали “земляничной поляной”, наткнулись на исключительно богатый урожай лесной клубники и земляники. Три дня мы ползали на коленях по этой поляне и собирали клубнику и землянику, а вечерами варили варенье. Всю клубнику мы не собрали, но, когда кончились запасы сахарного песка, с облегчением отплыли с этого места. Дважды мы посещали знаменитую **Капову пещеру** с рисунками мамонтов и носорогов, сделанные художниками палеолита. Сама пещера с ее сталактитами и сталагмитами была очень интересна, хотя карабкаться по ее скользким камням было небезопасно.

Два маленьких ЧП случилось в наших совместных с Марсом плаваниях. Одно на реке Белой. Наше путешествие подходило к концу, и до конечного пункта д. Сыртланово оставался один переход. Мы разбили лагерь на берегу, поужинали, поговорили и легли спать. Спали мы в палатках на плотках. Плот наш был у самого берега, а катамаран я открепил и вытащил на берег. Ночью проснулась наша Таня и удивилась, что плот стоит далеко от берега, река бурлит, сойти на берег невозможно. Мы проснулись, зажгли фонарик и убедились, что за ночь вода в реке поднялась метра на 1.5-2, лагерь на берегу затопило и, самое главное, унесло наш катамаран с веслами! А катамаран-то был вовсе не наш, а взят напрокат у В.С. Мартемьянова! Что делать? Мы разбудили группу, собрали лагерь (тент, стол, и стулья) и рано утром медленно поплыли (грести без катамарана было неудобно). Рассвело. Стоял густой туман. На берегу реки мы заметили рыбака, и Марс спросил у него про катамаран. Оказалось, да он его видел, и даже поймал и привязал в кустах. Мы получили обратно свой катамаран, восстановили управляемость плота, и наша флотилия быстро двинулась вперед. И только тут, вздохнув с облегчением, мы сквозь густой туман заметили, что происходит затмение солнца. Благодаря туману затмение было хорошо видно невооруженным глазом. Это было незабываемое зрелище. В Сыртланове нас уже ждала машина, и поход окончился благополучно.

Другое приключение случилось с нами на р. Зилиме. Это горная речка, местами узкая, русло усеяно большими камнями.

Плавание по такой реке требует сноровки и упредительного маневра. Марс для монтажа нашего плота (мы плыли на нем с Тасей), который одновременно был и грузовой, выделил три длинных дюралевого уголка. Эти уголки выступали далеко (на метр с той и другой стороны) за борт плота. Я предлагал Марсу их обрезать, но у него был план использовать их целиком в будущем. Чтобы не пропороть баллоны других участников похода мы плыли позади на безопасном расстоянии. Но в одном месте была узкая протока с таким сильным течением, что каждый плот спускали по ней на руках. Спустили и наш плот. Плот оказался в заводи, стал совершать круговое движение и, сблизившись с плотом Командора (так мы звали Марса), пропорол его крайние баллоны острыми краями уголков. Я ничего не мог поделывать: гащ плот не слушался движений весел. Это была катастрофа! Плот Командора оказался наполовину в воде, постельные принадлежности намочили, плыть дальше было нельзя. В довершении всего пошел мелкий дождь. Остановились на ночлег. И тут Марс проявил себя, какой он мастеровитую в починке плотов. Баллоны вытащили. Разожгли костер. Натянули тент. Высушили баллоны (под дождем!). Марс заклеил огромный порез. Проверил баллон на герметичность. Мы поставили баллон на место. И на следующее утро поплыли далее. Много раз потом мне с ужасом вспоминалась картина, как уголки нашего плота режут резиновую сигару Марса. Впечатлений было очень много, и отдых был отличный.

Очень интересными были путешествия по **Азербайджану** (Баку-Ленкорань) с *Вагифом Фарзалиевым* и, по родным местам *Разминка Варданяна* в **Армении** (Горис-Татев-Хондзареск), а также по **Грузии** с *Ираклием Эдилашвили*. Ираклий провез нас с Тасей по Кахетии, а затем мы провели с ним и Кетован несколько прекрасных дней в его имении недалеко от Гори, где пили его волшебное домашнее вино, собирали в саду виноград и яблоки и мешками грецкие орехи.

Сахалин, 1988

Незабываемым было наше путешествие с *Виктором Ильичем Гольденбергом* на **Сахалин** и во Владивосток (август 1988 го-

да). Мы прилетели сначала в *Южно-Сахалинск* и несколько дней прожили там в обкомовской гостинице (весьма примитивной). Купались в Японском море у пос. *Аниво*, где вода была теплая. Я сразу обратил внимание на людей на Сахалине: свободные, раскованные, уверенные в себе (такое же впечатление было у меня от сербов в Югославии). Гуляли по окрестностям. На Сахалине другая растительность, более пышная, с включением субтропических видов. На двух машинах, группой, мы поехали на *мыс Евстафьева*, который находится на противоположном, восточном берегу Сахалина. После обеда мы добрались до “фабрики” *Петровича*. Он – рыбак и охотник, организовал там от колхоза рыбацкий пункт с бригадой из 4 человек. Там мы с Тасей и Виктором Ильичем прожили несколько дней. Ходили на мыс Евстафьев – самую восточную точку Сахалина. В скалах набрали на место, где растет Золотой корень. Посетили развалины бывшей советской заставы. Было жарко, на железобетонных плитах грелись на солнце толстые гадюки. Недалеко от заставы в зарослях медвежьей дудки мы наткнулись на место, где валялся медведь. Быстро унесли ноги. Охотское море, в отличие от Японского, было очень холодным (10-11⁰С). Мы ждали, когда в речку пойдет рыба на нерест, но так и не дождались. Тася принимала участие в ловле горбуши и кеты: выбирала на баркасе сеть с рыбой вместе с Петровичем. Вечером Петрович, чуть-чуть выпив, много рассказывал про свою охоту на сахалинских медведей. Пришел день отъезда. За нами приехал микроавтобус с работниками рыбнадзора. С некоторым волнением мы сели в него с банкой икры и поехали. Волнение наше было связано с тем, что у нас в подарок от Петровича была баночка свежей икры (в сумке), а члены рыбнадзора по дороге не упускали случая досмотреть, нет ли у встречных жителей на машинах незаконно добытой икры. Наш багаж по закону гостеприимства они не проверяли. По пути машина рыбнадзора сломалась, и нас пересадили на случайную легковую с двумя молодыми “охламонами”, которые часто прикладывались к канистре с пивом и увлекались обгоном на плохой дороге, которая шла вдоль обрыва по берегу Японского моря. В *Корсакове*, слава богу, и у этой машины вышел из строя двигатель, мы пересели на автобус и наконец-то добрались до своей гостиницы в Южно-Сахалинске. Из Южно-Сахалинска до

Владивостока мы плыли на корабле, любовались морем, корабль долго сопровождала стая дельфинов. Во Владивостоке мы, переночевав в Доме моряка, на пароме перебрались на *остров Попова*. Там несколько дней мы провели на научной базе биологов, где я случайно нашел и прочитал (наконец-то!) ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВИДОВ Дарвина. С острова на пароме мы вернулись во Владивосток и вылетели самолетом в Москву.

Оглядываясь назад, могу сказать, что каждое из этих путешествий было интересным и поучительным. Они внесли в нашу жизнь разнообразие. Позволили ближе познакомиться с людьми в разных странах и регионах. Узнать и полюбоваться природой в разных местах страны и мира. Короче, они открыли нам мир в его природном, людском и архитектурном разнообразии. Вместе с тем это был эмоциональный отдых: в новом месте отключалась утомительная программа обязательных дел, ты свободен, и это было интересно.

Экскурсии и путешествия

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1961 г., июнь | Пешеходная прогулка в составе тур. группы по Кавказу: Клухорский перевал, Сухуми, Черное море. |
| 1962 г., июль | Три недели в альплагере Джайлык , под Эльбрусом. Красиво! |
| 1964 г., июль | Путешествие на Запорожье (на трех цилиндрах) по Прибалтике: Черноголовка – Клин (музей П.И. Чайковского)- Тверь – Новгород – Ленинград – Таллин – Рига – Лиепая – Клайпеда – Нида – Кенигсберг – Каунас – Вильнюс – Минск – Смоленск – Черноголовка. |
| 1966 г., август | Поездка на Азовское море на Запорожье. Отдых на берегу в Кирилловке (дикий лагерь). |
| 1967 г., июль-август | С Зоей и Олегом (ему 10 лет) совершили “кругосветку” по маршруту: Черноголовка – Ярославль – Кострома – Иваново – Горький – Черноголовка. |
| 1968 г., 25 июля – 13 августа | Путешествие на машине с семьей по “кругосветке”: Черноголовка – Минск – Брест – Львов – Кишинев – Одесса – Киев – Черноголовка. Много войск вдоль границы. |

- 1971 г., 1 – 8 мая Первая индивидуальная командировка за рубеж – в **Париж**. Работа в группе Бенсона. Знакомство с проф. Дюбуа. Визит в Институт нефти (д=р Са-
жою).
- 1972 г., июль-август На машине с Олегом по кругосветке: Черног-
ловка – Ярославль – Кострома – Углич –
Черноголовка..
- 1976 г., июнь Отдыхаю с Володей: Мухалатка, Ялта, Севасто-
поль.
- 1978 г., 11-26 мая Деловая поездка по университетам **Великобри-
тании**: Лондон – Лиде – Йорк – Бирмингэм –
Ливерпуль – Глазго – Лондон. Много интересных
встреч.
- 1978 г., июль Путешествие по **реке Белой** с Марсом Сафаро-
вым.
- 1979 г., июль Отдых в **Железноводске** с Тасей и Таней.
- 1980 г., 16-29 июля Путешествие на бричках с Тасей и Таней по Юж-
ному Уралу (Арский камень).
- 1980 г., 14-12 июля Отдых с Тасей и Таней на базе отдыха ГГУ на
Керженце (д. Лыково).
- 1981 г., июль Путешествие с Тасей и Таней по реке Белой с
Сафаровыми.
- 1982 г., 24-29 мая Поездка с Тасей во Львов, в ЛПИ.
- 1982 г., август В гостях у Майи Ахундовой с Тасей и Таней в
Мардакянах (под Баку). Поездка в **Горис** к Раз-
мику. Возвращение в Мардакяны.
- 1983, 4-12 сентября Отдых с Тасей в Гантиади. В гостях у Ираклия
13-18 сентября Эдилашвили.
- 1984 г., 29 июля- Путешествие по **Грузии**.
21 августа Полное приятных впечатлений путешествие с
Тасей и Таней по **Украине**: Калуга – Чернигов –
Киев – Львов – Яремча - Черновцы – Одесса –
Антонюки – Умань – Киев.
- 1985 г., 6 июля - Путешествие с Тасей и Таней на плотках по реке
3 августа Белой с Сафаровыми.
- 1986 г., 16-30 августа С Тасей в гостях у Майи: Мардакяны – Лепхо-
рал – Мардакелы.
- 1987 г., июль Путешествие на плотках с Тасей и Костей по реке
Белой с Сафаровыми.
- 1988 г., июнь Путешествие с Тасей на плотках по реке Зилиму с
Сафаровыми.

- 1988 г., 13-25 августа. Путешествие с Тасей и В.И. Гольденбергом на **Сахалин**: Южно-Сахалинск – мыс Евстафьева - Южно-Сахалинск – Владивосток – остров Попова – Владивосток.
- 1989 г., 28-30 сентября. К. **Ингольд** и Кэрин в Черноголовке. Визит в нашу лабораторию. Поездка в Ярославль. Экскурсия в Ростов.
- 1989 г., 22 августа-10 сентября. Путешествие с Тасей в составе туристической группы по Литве.
- 1990 г., июль. На плотках с Тасей по реке Белой.
- 1990 г., 24-28 октября. Мы с Тасей в Баку у Вагифа и Майи. Рассказ о "черном" дне 20- января.
- 1990 г., 1 декабря. Мы с Тасей, Колей и Людой в **Калуге** на юбилее (130 лет) 5ой средней школы.
- 1991 г., 16 июля-5августа. Наша с Тасей поездка в **Канаду и США** по приглашению К. Ингольда. Оттава. Встреча с К. Лейдлером. Поездка на Гордоновскую конференцию. Мой доклад. Посещение фирмы Еххон в Нью-Джерси. Знакомство с Горовицем и Грином.
- 1991 г., 3-12 сентября. Мы с Тасей на юбилейной конференции проф. Скотта в **Бирмингэме**.
- 1992 г., 20-31 мая. Мы с Тасей в **Люцерне** на конференции по деструкции и стабилизации полимеров. Встреча с проф. Фишерем в Цюрихе.
- 1992 г., июль. На плотках по реке Зилиму с Сафаровыми
- 1994 г., 17-27 июля. Отдых с Тасей на Волге, на базе отдыха ЯПИ. Поездка в Кострому.
- 1994 г., 9-23 октября. Поездка с Тасей на конференцию по деструкции и стабилизации полимеров в Базеле. Посещение фирмы Siba во **Фрибурге**. Поездка в Женеву, а из Женевы поездом в Болонью. Встреча с Крисом и Грациано. Посещение **Венеции, Фолоренции и Рима**.
- 1995 г., 18-27 апреля. Командировка с Тасей во Францию: **Тулуза, Альби, Париж**.
- 1996 г., 11-23 июля. Командировка с Тасей на конференцию по свободным радикалам в Бордолино (Италия). Посещение **Болоньи и Равенны**. Участие в семинаре НАТО,
- 1997 г., 13-28 июля. Легим с Тасей в США в NIST на конференцию по химической кинетике. Экскурсия в Вашингтон.

- Визиты в Еххон (Нью-Джерси), Ciba (Нью-Йорк). И General Electric Silicons (здесь работает И.В. Худяков)
- 1997 г., 23-29 ноября Поездка с Тасей по приглашению Nabicher'a в Дрезденский политехнический университет. Экскурсия по **Дрездену**.
- 1998 г., 12-21 июля Поездка с Тасей в **Австралию** на Международную конференцию по полимерам. Золотой берег. Зоопарк. Тропический лес. Визит в Брисбейн в Университет к Джорджу. Знакомство с Аббасом и Галей.
- 1999 г., октябрь Поездка с Тасей на 5-Международную арабскую конференцию по полимерам и технологии. От **Луксора до Асуана** на пароходе с экскурсиями по местам древней цивилизации. Каир, пирамида Хеопса, Каирский археологический музей.
- 2001 г., 9- 15 октября Мы с Тасей в **Болонье** по приглашению Криса по линии сотрудничества. Посетили **Рим**.
- 2001 г., 11- 18 августа Тася, Таня, Лиза и я в **Париже**: “Париж классический”. **Замки Луары**. Мулин Руж. Дисней Лэнд.
- 2002 г., 13- 20 апреля Путешествие по **Испании**: Барселон – Валенсия – Мадрид – Толедо – Эскориал – Сарагоса – Барселона.
- 2003 г., апрель Прекрасный отдых в Турции в отеле **Maryan** близ **Антальи** на берегу Средиземного моря. Экскурсия в Хиераполис (развалины) и Бани Клеопатры.
- 2003 г., октябрь Командировка в San-Avold на фирму ATOFINA. 4 дня в **Париже**. Балет в Гранд Опера.
- 2004 г., 9- 15 июля Командировка с Тасей в **Англию** по приглашению Ismail'a Fyaz` a . Манчестер – Ливерпуль – Рединг – Лондон – Виндзор.
- 2005 г., 26 марта – 2 апреля Замечательный отдых в Шарм-аль-Шейхе с Тасей и Танечкой. **Красное море** прекрасно.
- 2005 г., 16 июля Поездка в **Калугу** с Тасей, Олегом и Таней.
- 2005 г., 11-16 сентября Конференция по олигомерам в **Одессе**. В гостях у Пети и Наташи Иванченко. Поездка в Антонюки, посещение кладбища.
- 2005 г., 13- 20 октября Визит с Тасей в **Болонью** к Крису. Встреча с Асмусом. День рождение Карлы.

- 2006 г., 18- 21 июня Визит Криса и Карлы в Черноголовку. Шашлык в лесу. ”Банкет” в лаборатории. **Поездка в Суздаль.**
- 2007 г., 17- 24 марта Отдых в **Хургаде** с Тасей. Отель Le Meredien. Хороший отдых, но утомительное ночное возвращение.
- 2007 г., 11- 16 августа Путешествие с Тасей вместе с Александровыми по Волге и Каме на теплоходе Георгий Жуков: **Чистополь – Елабуга – Нижнекамск – Казань – Макарьев монастырь.**
- 2007 г., 7- 14 сентября Мы с Тасей снова в **Париже!** Музеи, Фонтенбло, Нотр-Дам.
- 2008 г., 8- 16 августа Мы с Тасей в **Вене** как туристы. Поездки по Вене. Баден. Шенбрун. Курсалон.
- 2009 г. , 28 августа- 5 сентября Мы с Тасей в **Париже.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучать в научном смысле – значит: а) не только добросовестно изображать или просто описывать, но и узнавать отношение изучаемого к тому, что известно; б) измерять все то, что может показывать численное отношение изучаемого к известному; в) определять место изучаемого в системе известного; г) находить по измерениям эмпирическую зависимость переменных величин; д) составлять гипотезы о причинной связи между изучаемым и его отношением к известному; е) проверять логические следствия гипотез опытом и ж) составлять теорию изучаемого, т.е. выводить изучаемое как прямое следствие известного и тех условий, среди которых оно существует.

Д. И. Менделеев, ОСНОВЫ ХИМИИ

Наверное, каждый исследователь размышлял и не раз о том, что необходимо для успешной исследовательской работы. Ряд важных пунктов сформулировал *Д.И. Менделеев* в своих Основах химии (см. эпиграф). Я также не раз размышлял на эту тему и кое-что из этих раздумий хочу конспективно изложить здесь. Эти условия можно разделить на объективные и субъективные. Первые присущи науке вообще, как сфере человеческой деятельности, и данной области науки с ее законами, уровнем знаний и методическими подходами. Вторые зависят от исследователя, его интеллекта, уровня знаний, характера и волевых качеств. Творческую траекторию исследователя можно сравнивать с путешествием в незнакомую страну. Успех этого путешествия будет зависеть от следующих факторов: во-первых, от его подготовки и от того, что и как будет предусмотрено и подготовлено для такой экспедиции, во-вторых, от региона, выбранного маршрута, объектов наблюдения, степени неисследованности края, в-третьих, от профессиональных качеств путешественника, таких как подготовка, знания, квалификация, характер и волевые качества. Все это вместе взятое в сочетании с теми трудностями, их преодолением, новыми результатами, их изучением, описанием, осмысливанием и составит финальный результат, его ясность, новизну и важность. Нечто похожее представляет собой любое исследование в области естественных наук. Так что же здесь важно?

Условий успеха в исследовательской работе много, их, мне кажется, значительно больше, чем перечислил *Д.И. Менделеев*. Попытаюсь сформулировать то, что непосредственно вытекает из моего опыта исследователя.

1. Конечно, очень важен выбор *области и объектов изучения*, т.е. "*направление главного удара*" исследования. Для этого необходимо предварительное изучение выбранной области, выяснение того, что здесь известно, установлено, доказано, а что сомнительно или остается в виде белых пятен. Т.е. для себя следует решить: все в этой области известно и ясно, или здесь есть "*terra incognita*" для дальнейшего исследования?

После защиты кандидатской диссертации я углубился в изучение научной литературы по жидкофазному окислению углеводородов и пришел для себя к следующему выводу. Механизм на-

чальной стадии окисления углеводородов – в основном исследованная область, а много неясного в стадиях глубокого окисления, когда в процесс вовлекаются продукты окисления, такие как спирты, кетоны, кислоты и т.д. Именно здесь, как мне казалось, скрывается ряд новых неизученных явлений и реакций. Изучать их следует на примере окисления индивидуальных соединений, таких как циклогексанол, изопропанол, ацетон, циклогексанон. И такое направление исследования, действительно, принесло серию новых результатов. Это, как оказалось, и была моя ”*terra incognita*”, изучение которой принесло новые, подчас неожиданные результаты (см. ИДЕИ и РЕЗУЛЬТАТЫ).

2. Не менее важен выбор *метода исследования и способов контроля за процессом*, который изучается. С такой задачей мы столкнулись при изучении механизма зарождения цепей при окислении углеводородов и спиртов. Эти реакции ($RH + O_2$ и $2 RH + O_2$) очень медленные. Образующийся гидропероксид скоро становится главным источником радикалов, “заслоняя” медленную реакцию RH с кислородом. Как ее изучать? Помогли антиоксиданты. Введя в систему $RH + O_2$ антиоксидант (InH), я замедлил образование $ROOH$ и “растянул” период окисления, когда реакция RH с O_2 – главный источник радикалов. Подбирались эмпирически условия, при которых можно точнее всего измерять начальную скорость образования радикалов и изучать кинетику этой реакции. Таким образом, метод ингибиторов с вариантом измерения его концентрации в начальный период реакции сыграл ключевую роль. Ингибитор, с одной стороны, служил акцептором радикалов и скорость его расходования была мерой их образования, а с другой стороны, InH , тормозя окисление, создавал условия для изучения образования радикалов именно по реакции RH с O_2 .

3. Очень важен *выбор реагента*, если изучается химическая реакция. Сравнительное изучение радикальных реакций в полимере и растворе мы начали на примере реакции стабильного феноксильного радикала (2,4,6–три-трет.бутилфеноксила) с $ROOH$. Но с этим реагентом дальше измерения констант скорости в твердом полимере и в жидком хлорбензоле не продвинулись. Затем мы поменяли феноксил на стабильный нитроксильный радикал (2,2,6,6-тетраметил-4-бензоилпиперидин-N-оксил), и эта замена реагента

оказалась очень удачной. По ЭПР–спектру нитроксила нам удалось измерить не только кинетику процесса, но и вычислить скорость вращения этого радикала (его молекулярную подвижность) и скорость его диффузии в полимере и жидкости. Все эти совокупные сведения о кинетике и физическом поведении реагента оказались очень ценными при создании теории бимолекулярных реакций в твердом полимере (см. раздел *Жесткая клетка* в главе ИДЕИ и РЕЗУЛЬТАТЫ).

4. Важна и удача. Так было с открытием *циклического механизма обрыва цепей* в реакциях окисления. Начиная эти опыты, я хотел всего-навсего сравнить ингибирующее действие фенола (α -нафтола) и амина (α -нафтиламина) в окисляющихся спирте и углеводороде. Неожиданным оказалось то, что в окисляющемся спирте амин, хорошо тормозя окисление, расходуется в 16 раз медленнее, чем фенол. Почему? Три года я не мог разгадать эту загадку. Наконец, предположил, что это результат цикла:



Но как это проверить? Следует ввести в систему не InH, а источник $In\cdot$ и выяснить, образуется ли InH из $In\cdot$ в условиях окисления. Источник $In\cdot$ (аминильных радикалов) был найден: тетрафенилгидразин, который распадается на дифениламинильные радикалы ($In\cdot$). Опыты поставлены, InH был обнаружен. А затем началась “цепная разветвленная реакция” опытов с разными акцепторами двойного действия – окислительного и восстановительного, которые и привели к развитию этой, по моему мнению, самой интересной и яркой области применения антиоксидантов.

Второй раз нам повезло с системой: полимер – O_2 – стабильный нитроксил. Мы планировали изучить тормозящее действие нитроксила, как акцептора алкильных радикалов, на окисление полимеров. Опыты, которые поставил Юра Шилов, показали, что нитроксил не просто тормозит, но при этом обрывает много цепей. Снова циклический обрыв цепей! Его исследование вылилось в новый цикл работ. Наконец, в 90^x годах я снова вернулся к этому механизму, но уже с новым теоретическим инструментом, а именно, моделью пересекающихся парабол, и построил теорию элементарных реакций таких процессов. Цикл исследований замкнулся.

Действительно, *внимание к новым неожиданным результатам* очень важно!

Случай может играть и негативную роль. Примером может служить изучение действия артемизинина, антималярийного лекарства растительного происхождения. Все началось с того, что по e-mail со мной связался *Fyaz Ismail* из Великобритании и предложил сотрудничать по этой проблеме. Мы сначала переписывались, посылали совместные заявки, но дело не двигалось. Наконец я решил взять быка за рога: мы с Тасей подготовили первую теоретическую статью по превращению радикалов артемизинина, получили приглашение от Fyaz'a и вылетели в Англию (июль 2004 г.). Fyaz проявил гостеприимство, встретил нас в аэропорту, отвез в Манчестер и устроил в аспирантском общежитии. Мы быстро договорились о сотрудничестве, подготовили совместный проект, послали в печать совместную статью по артемизину. Но "*судьба играет человеком, а человек играет на трубе*"! Надо же случиться, что через год произошел теракт в лондонском метро. Его организаторами оказались исламисты, выходцы из Пакистана. Fyaz, совершенно не причастный к такой деятельности, неожиданно попал под политический бульдозер кадровой чистки, так как его родители, британские подданные, были родом из Пакистана. Ему запретили заниматься химическим экспериментом, изъяли все реактивы, расформировали группу и сохранили только преподавательскую функцию. На нашей совместной работе волею политического случая был поставлен крест. Теоретическую работу по артемизину мы продолжали только в Черногловке.

Науку делают люди. Поэтому важны индивидуальные качества, способности, черты характера исследователя. Все их едва ли можно перечислить. Назову некоторые, на мой взгляд, очень важные.

А. Глубинный *интерес к загадкам природы*, к неизвестному, еще не изученному. Такой глубинный интерес я рассмотрел в Основах химии Д.И. Менделеева, в монографиях Н.Н. Семенова и В.И. Кондратьева. Я присутствовал на заседаниях Кафедры химической кинетики и заседаниях дирекции ИХФ, когда их вел Н.Н. Семенов. Его мощный интеллект фонтанировал идеями, новыми задачами, планами. Слушать его и следить за его мыслью было

увлекательно. В.Н. Кондратьев умел внимательно слушать и обдумывать сказанное, его короткие реплики и вопросы обнаруживали вдумчивое отношение к рассказу. *Spiritus moveus* ученого – его активная творческая любознательность.

В. Очень важное качество исследователя – *упорство* и тщательность в подготовке и проведении опытов, их обработке, поиску закономерностей, их теоретическому описанию. На его пути всегда много “*подводных рифов*”. Первый, с которым встречается каждый экспериментатор, – невозпроизводимость результатов. Для достижения воспроизводимости нужна тщательная очистка растворителя и реагентов, чистые, каталитически неактивные стенки реактора, надежные методы аналитического контроля за протеканием реакции и многое другое. В системах, где один реагент находится в жидкой, а другой – в газовой фазе, необходимо следить за диффузией газа в жидкость, чтобы не упустить переход системы из кинетического режима в диффузионный. Так иногда бывало в опытах по озонированию субстратов (озон – газ) и в опытах по окислению полимеров, где диффузия кислорода протекает медленно. Поэтому, для достижения надежного результата приходится “*бороться и искать, найти и не сдаваться*”. Волевые качества очень важны.

С. При интерпретации результатов важно сохранять баланс между *уверенностью и сомнением*. С одной стороны, исследователь должен опираться на надежные факты и твердо установленные законы природы, а с другой – рассматривать несколько вариантов объяснения новых фактов и искать дополнительные подтверждения для новых гипотез. Не следует цепляться за первое предположение, которое приходит в голову, а полезно подумать и найти альтернативу. Могу привести пример с озонированием олефинов. С.Д. Разумовский, изучая эту реакцию в реакторе барботажного типа, заметил снижение константы скорости реакции с увеличением концентрации реагента (олефина). Тут же придумал объяснение, которое формально описывало результаты: озон образует сначала комплекс с олефином, а затем превращается в озонид или сталкивается с другой молекулой озона и распадается на олефин и две молекулы O_3 . Почему столкновение комплекса олефин-

O₃ именно с молекулой озона (а не олефина или кислорода) приводит к распаду комплекса? Почему это не происходит при столкновении комплекса с молекулами растворителя? Ответа не было. А может быть, причина иная и связана с очень высокой скоростью реакции озона с олефином и тем, что *с увеличением концентрации олефина в растворе реакция из кинетического режима переходит в диффузионный?* Это предположение проверил В.Д. Комиссаров. Он изменил способ проведения опыта, отказался от барботажа, следил за концентрацией озона прямо в растворе и показал, что константа скорости реакции от концентрации субстрата не зависит. Вопрос был выяснен и решен. Сомнение, а затем и корректный эксперимент все расставили по своим местам.

Однако, опасно и *гипертрофированное сомнение*. Оно не позволяет исследователю найти путь и прийти к правильной интерпретации результатов, которые так и остаются грудой непонятных фактов. Очень хорошо о сочетании фактов и теории написал И. П. Павлов: “*Факты – это воздух, а теория – крыло, и полет вперед получается тогда, когда крыло теории опирается на воздух фактов*”, но это надо уметь делать. Путь к этому лежит в умелом сочетании уверенности в одном и сомнения в другом. Здесь помогает сочетание опыта с теорией, а также интуиция и эрудиция.

Д. Важны для исследователя и *бойцовские качества*. Это я усвоил еще студентом, присутствуя и наблюдая за дискуссией: Семенов – Акулов. Дискуссия может носить разный характер. Это может быть серия вопросов и ответов, уточняющих обоснованность результатов, аргументацию выводов, учет всех обстоятельств изучаемого процесса. А может быть демагогическая серия трафаретных вопросов и голословных комментариев на тему: этого не может быть, это не так изучалось или неправильно интерпретировано. На эти вопросы – реплики отвечать труднее. Возможна и диаметрально противоположная интерпретация: это все, якобы, давно изучено, известно (без конкретных ссылок) и незачем было изучать. Может быть и откровенная демагогия, вроде той, что я слышал на упомянутой выше дискуссии (преклонение перед зарубежной наукой, пренебрежение достижениями советской науки и т.д.). Мне понравилась культурная спокойная дискуссия на одной

международной конференции, где два лектора докладывали противоположные выводы о механизме одного и того же процесса, но спокойно, не перебивая друг друга, не переходя к личным выпадам. Такой стиль у нас на российских конференциях выдержать трудно. Часто дискуссии по механизму того или иного процесса оказывались для меня полезными: они вели к новым опытам и методическим подходам (см. НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ).

Много интересных примеров можно найти в истории науки. Для меня исключительно полезной и интересной оказалась книга К. Лейдлера “*Energy and the Unexpected*“, Oxford University Press, 2002, которую я получил от него в подарок. В этой книге он талантливо описал переплетение личной жизни и творческих исканий великих физико–химиков. Все полезное для науки в характере человека перечислить, видимо, невозможно. Видимо, важны не только отдельные качества, но также их сочетание. Каждый исследователь, наверное, должен сам определиться, что ему нужно проявить в той или иной ситуации.

Памятные даты

- 1938 17 января Родился брат Коля.
- 1938 1 сентября Пошел учиться в 13 начальную школу г. Калуги.
- 1941 11 октября Немецкие войска вошли в Калугу. Оккупация закончилась 30 декабря 1941 г.
- 1943 1 сентября Перешел учиться в 5^{yo} мужскую среднюю школу.
- 1948 , июнь Закончил 5^{yo} мужскую среднюю школу с Золотой медалью и поступил на химический факультет МГУ.
- 1953 Окончил с отличием химфак МГУ, поступил в аспирантуру на кафедру химической кинетики МГУ к Н.М. Эмануэлю. Тема: окисление циклогексана.
- 1954, октябрь Скончалась мама. Похороны в Калуге.
- 1956, октябрь Закончил аспирантуру. Зачислен мл. н. сотрудником в штат ФИХФ в Черноголовке.
- 1957, январь Защитил на Ученом Совете химфака МГУ кандидатскую диссертацию на тему: **“Кинетика катализированного окисления циклогексана с точки зрения цепной теории вырожденных разветвлений”**.
- 1957, 28 декабря У нас с Зоей родился сын Олег.
- 1958, июнь Получил квартиру (дом N 3 на Первой улице) в Черноголовке и приехал сюда с семьей.
- 1960, май Получил рабочую комнату в лабораторном корпусе на 1 площадке ФИХФ. Наконец-то можно приступить к опытам.!
- 1962, 30 июля Сдан корпус химической кинетики (корпус 2/1). Переезд нашей группы в корпус 2/1.
- 1964, 16 октября Защита докторской диссертации на Ученом Совете химфака МГУ. Тема: **Элементарные реакции жидкофазного окисления органических соединений**.
- 1967, сентябрь Ученый Совет ФИХФ утвердил меня заведующим Лабораторией окисления и стабилизации полимеров.
- 1969,
14-17 января Поездка в Уфу. Решен вопрос о создании в БГУ Кафедры химической кинетики.

1969, 30 мая	Родился сын Володя.
1975, 16 августа	Умер папа. Похороны в Калуге.
1976, декабрь	Назначен председателем Секции кинетики Совета по химической кинетике и строению АН СССР,
1977, 12 сентября	У Олега и Веры родился сын Кирилл.
1978, 27 марта	Назначен председателем Совета Д 002.26.03 ФИХФ по защитам.
1979, 20 марта	У Олега родилась Полина
1979	Член IUPAC. Поездка в Кэмбридж для работы в комиссии К. Лэйдлера.
1980, 9 февраля	Бракосочетание с Тасей в Уфе, свадьба в ресторане гостиницы <i>Россия</i> . Мы счастливы.
1981, 5 декабря	Переезд Таси в Черноголовку.
1983, февраль	Переезжаем с Тасей и Таней в новую квартиру (Центральная 4А, кв. 39).
1990, 24 февраля	У Тани и Сережи родилась Лизочка.
1996, 10 сентября	У Тани и Сережи родилась Танечка.
2000, 19-20 июня	Юбилейная конференция в Черноголовке. Ученый Совет. Шашлыки.
2005, 19 июня	Юбилейный обед в Гостиной Дома ученых. Тамада – Харик Харлампида.
2005, 31 октября	Скончался Коля.
2006, 11 октября	Тася блестяще защищает докторскую диссертацию.
2009, 6 июля	Конференция Пероксида-09 в Уфе. Почетное звание доктора БГУ.

