

АЛЕКСЕЙ ЕВГРАФОВИЧ ФАВОРСКИЙ

(1860—1945)

Творчество Алексея Евграфовича Фаворского — целая эпоха в развитии органической химии. Это давно признанный органик-классик, учёный энциклопедист, новатор в науке и её практических приложениях. Он является учителем нескольких поколений химиков-органиков и основателем крупнейшей научной школы органической химии в нашей стране.

А. Е. Фаворский является одним из создателей химии ненасыщенных органических соединений и широко известен своими классическими исследованиями в области изомеризации и полимеризации этих соединений. Он показал, что ненасыщенные органические соединения способны под действием внешних сил претерпевать внутримолекулярные перегруппировки и приобретать, при сохранении своего состава, новые свойства (изомеризация). Сочетая синтезы и изомерные превращения вещества, А. Е. Фаворский блестяще показал возможные переходы соединений при их реакциях и обосновал большое количество схем превращений или механизмов реакций.

А. Е. Фаворский дал глубокое теоретическое толкование явлениям соединения (полимеризации) однородных ненасыщенных молекул, содержащих двойные и тройные связи, в так называемые высокомолекулярные соединения, примерами которых являются каучук, пластмассы, искусственные волокна и т. п. Работами А. Е. Фаворского в области полимеризации положено начало современной технологии синтетического каучука. В итоге этих работ выдающийся ученик А. Е. Фаворского академик С. В. Лебедев основал отечественную промышленность синтетического каучука.

Алексей Евграфович Фаворский родился 4 марта 1860 года на р. Оке в селе Павлове Нижегородской губернии (ныне Горьковской области), в семье местного священника Евграфа Андреевича Фаворского.

Раннее детство А. Е. Фаворский провёл в семье родителей. Начальной грамоте — читать и считать — ему пришлось учиться у черничек, так как



школ в то время не было даже в таком большом селе, как Павлове, где имелось несколько церквей и собор. Затем он учился в гимназии в Нижнем Новгороде, где прошёл семь классов; восьмой класс А. Е. Фаворский закончил в Вологодской гимназии.

С детских лет А. Е. Фаворский любил русскую природу — степи, леса и реки. Он был одним из первых русских лыжников; увлекался рыбной ловлей и охотой с ружьём. Охоту А. Е. Фаворский оставил лишь в 75-летнем возрасте. По его рассказам и воспоминаниям друзей, А. Е. Фаворский был искусным птицеловом и охотником. В детстве он всегда держал у себя дома разных птиц. Много позже он любил вспоминать, как у него зимовали скворцы: «Зимы были холодные, кур держали на кухне в запечье, и к ним же я пристроил скворца на зимовку. Обстановка для скворца оказалась подходящей, и он прожил всю зиму с толком — усвоил все манеры петуха и вообразил себя вожак кур».

Детская любовь к птицам, животным и цветам не прошла в жизни А. Е. Фаворского как простой эпизод, но определила его увлечение естественными науками. В годы пребывания А. Е. Фаворского в гимназии великие русские философы-просветители А. И. Герцен, Д. И. Писарев и Н. Г. Чернышевский выступили пропагандистами и поборниками естественных наук. Естествознание делало огромные успехи. Гимназист Фаворский всерьёз увлёкся естественными науками. В 1878 г., после окончания Вологодской гимназии, Алексей Евграфович Фаворский поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета, где в то время работали знаменитые русские учёные — Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, Н. А. Меншуткин, В. В. Докучаев и И. М. Сеченов. Основы общей и органической химии А. Е. Фаворский изучил на лекциях и в лабораториях Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова. Исследовательскую работу А. Е. Фаворский начал, ещё будучи студентом, под руководством А. М. Бутлерова и его ближайшего помощника М. Д. Львова. Однако попасть в лабораторию Бутлерова ему удалось не сразу. Выбрав своей специальностью химию, А. Е. Фаворский записался к Бутлерову. Но Алексей Евграфович оказался шестым, а в лаборатории Бутлерова было всего пять мест. Пришлось стать «медиком поневоле». Он записался к анатому Овсянникову. Студент получил задание от профессора: найти окончания лёгочных нервов у лягушек. Ножницами он отсек головы бесчисленному числу лягушек.., «Загубил я их тьму, — вспоминал впоследствии А. Е. Фаворский, — а нервных окончаний так и не нашёл». Внезапно у Бутлерова освободилось место, и Фаворский поспешил занять его. Он с облегчением выбросил ножницы, которыми отрезал лягушкам головы. Бутлеров дал ему тему. Однако долгое время неудачи преследовали А. Е. Фаворского, и опыт не давал результата. Уже все сверстники его «вышли в люди», уже каждый имел свою печатную работу. Некоторые из них стали говорить об А. Е. Фаворском как о природном неудачнике. Имея в виду его прекрасные голос и слух, намёками предлагали идти в оперетту; тем более, что известен был случай, когда хозяин оперетты, случайно услышав исполнение

одной арии из «Демона» А. Е. Фаворским, немедленно же предложил ему бросить химию и карьеру учёного и поступить на большое жалование к нему в театр. Но А. Е. Фаворский не изменил науке. С необычайным упорством он продолжал работу. Окончив в 1882 г. университет, А. Е. Фаворский сохранял с университетом самую тесную связь. Наконец, упорный труд увенчался успехом, и А. Е. Фаворский сделал своё первое научное открытие — открытие изомерных превращений однозамещённых ацетиленовых углеводородов под влиянием спиртового раствора едкого кали и при нагревании. Изомерные превращения вещества состоят в таком превращении молекул, при котором без изменения состава вещества происходит перестановка порядка отдельных атомов, групп атомов или перемещение двойных и тройных связей. Вещество при этом приобретает новые свойства. А. Е. Фаворский впервые в истории органической химии установил перемещение тройной связи (ацетиленовой связи) и переход несимметричной молекулы с тройной связью в симметричную. Это открытие сразу же было высоко оценено А. М. Бутлеровым. Дальнейшая разработка открытой А. Е. Фаворским реакции послужила основой для развития нового оригинального направления в органической химии.

В последующих работах А. Е. Фаворский исключительно последовательно и целеустремлённо исследует взаимные переходы однозамещённых ацетиленовых углеводородов в двузамещённые и в диэтиленовые углеводороды. Он собрал богатейший экспериментальный материал, позволивший совсем по-новому подойти к изучению органических молекул и химических реакций. Если раньше изучали, главным образом, взаимодействие отдельных атомов и их перемещения в молекулах, то А. Е. Фаворский стал наблюдать перемещения целых групп атомов или частей молекул. Он установил причины таких перемещений и исследовал новые свойства вещества, возникающие при этом.

А. Е. Фаворский изучил влияние строения отдельных частей молекулы на ход процесса изомеризации, дал теоретическое толкование установленным превращениям и разработал обширную программу дальнейших исследований.

В 1891 г. А. Е. Фаворский защитил диссертацию на степень магистра, материалы которой опубликовал в том же году в своей первой монографии «По вопросу о механизме изомеризации в рядах непредельных углеводородов». Магистерская диссертация А. Е. Фаворского явилась фундаментом для многих его собственных последующих работ и работ его учеников. Она как бы сцементировала первое ядро школы Фаворского.

Органическая химия до А. Е. Фаворского занималась изучением синтезов новых веществ и установлением их строения. Поведение вещества и изменение его устойчивости при нагревании или при действии, например, кислот и щелочей оставались почти совсем невыясненными. Широкое обследование внутримолекулярных перестроек молекул под влиянием спиртового раствора щёлочи привело А. Е. Фаворского к созданию схем или механизмов этих превращений, с помощью которых были объяснены переходы от на-

чального к конечному строению молекулы. Им были выявлены наиболее устойчивые структуры молекулы, в ряде случаев установлены положения для предсказания свойств и условий превращения молекулы. Всем этим закладывался фундамент новой, более совершенной теории строения, полнее объясняющей свойства вещества. При изучении действия хлорноватистой кислоты на двузамещённые ацетиленовые углеводороды А. Е. Фаворский получил ряд несимметричных альфадихлоркетонов, способных образовывать гидраты. Изучая действие углекислых щелочей на дихлоркетоны, А. Е. Фаворский открывает новый вид изомеризации, давший способ превращения охлоренных кетонов в кислоты акрилового ряда. Эти непредельные кислоты занимают сейчас большое место в производстве органического стекла и синтетических каучуков. Эти работы А. Е. Фаворский обобщил в своей докторской диссертации, которую он защитил в 1895 году. Материалы докторской диссертации были опубликованы им во второй выдающейся монографии «Исследования изомерных превращений в рядах карбонильных соединений, охлоренных спиртов и галоидозамещённых окисей».

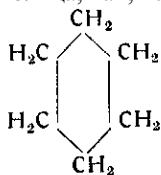
Защитой докторской диссертации А. Е. Фаворский как бы завершил второй период своего научного формирования. Защита магистерской диссертации и издание первой монографии принесли ему широкую известность в нашей стране, а выход в свет второй монографии сразу же поставил его в число химиков с мировым именем.

Вся дальнейшая научная деятельность А. Е. Фаворского посвящена достижению одной общей цели — разъяснению природы химического сродства и механизма химических реакций. Основным путём к достижению этой цели А. Е. Фаворский избрал детальное изучение реакций изомерных превращений, происходящих под влиянием различных воздействий.

А. Е. Фаворский использовал эти превращения для дальнейшего усовершенствования структурного учения, творцом которого являлся его учитель А. М. Бутлеров. А. Е. Фаворский изучал молекулу органического соединения в её движении и изменении; его интересовала внутренняя перестройка молекулы, перемещение отдельных атомов и групп атомов, происходящее в результате различных воздействий на органическую молекулу; способ и путь перехода системы из первоначального состояния в конечное и обратно; изменение и перемещение связей при этом и влияние пространственного расположения атомов на их реакционную способность. Эти вопросы изучались А. Е. Фаворским на реакциях различных классов органических соединений, и при этом попутно было синтезировано много новых ценных веществ, принадлежащих к классам непредельных углеводородов, особенно ацетиленового ряда, галоидозамещённых углеводородов, спиртов, эфиров и кетонов, кислот и др.

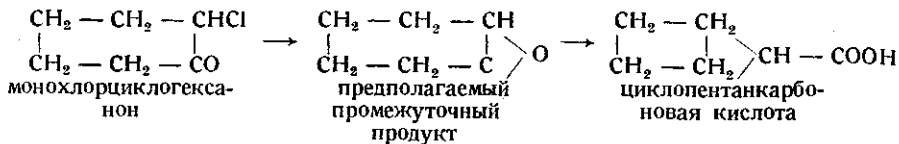
В результате этих исследований А. Е. Фаворский создал собственную «теорию натяжений», согласно которой между атомами, входящими в состав молекулы, существует «натяжение», которое возрастает от первичных до вторичным и третичным радикалам. Это «натяжение» ослабляет отдельные

связи и является причиной изомерных превращений, происходящих с органической молекулой. Натяжение возрастает при переходе от соединений с прямой цепью к веществам, имеющим разветвлённую молекулу. Двойная связь имеет большее натяжение, чем тройная, но меньшее, чем простая. Наоборот, в циклических соединениях, т. е. в таких, в которых атомы углерода расположены в виде замкнутого кольца, как, например, в циклогексане



кратные связи вызывают увеличение натяжения. В развитие этой теории натяжения А. Е. Фаворский выдвинул и обосновал представление о том, что не только различные виды связей, как-то: одинарная, двойная и др., но и каждый из них в зависимости от строения молекулы органического соединения требует различного количества углеродного сродства. Он считал, что «углеродный атом является не четырёхатомным, а несёт на себе сумму четырёх водородных единиц сродства плюс некоторую добавку сродства меньше водородной единицы».

Важными этапами теоретических исследований А. Е. Фаворского было открытие им явлений изомеризации в ряду циклических моно- и дихлоркетонов, происходящих под действием едкого кали и сопровождающихся изменением цикла. Так, из кетона с шестью атомами углерода в кольце получалась кислота с пятью атомами углерода в цикле, так же точно семичленный цикл превращался в шестичленный. Примером этого является превращение циклического монохлорциклогексанона в циклопентанкарбоную кислоту. Строение этих веществ и процесс их превращения можно передать следующей схемой:



Здесь кольцо, содержащее шесть атомов углерода, каким оно было в монохлорциклогексаноне, превратилось в кольцо, содержащее лишь пять атомов углерода. Эта реакция явилась одной из первых, показавших возможность превращения друг в друга циклических соединений с разным числом атомов углерода. Изучение А. Е. Фаворским действия пятибромистого фосфора на циклические кетоны привело к открытию аномального протекания реакции в случае кетонов с разветвлённой цепью углеродных атомов и было объяснено как следствие предварительной энолизации кетона под влиянием пятибромистого фосфора.

Принципиально важными для окончательного утверждения структурно-

ных ацитиленовых углеводов в двузамещённые как внутримолекулярную перегруппировку, результаты которой определяются строением молекулы.

Весьма существенным в развитии теории химических реакций, происходящих с отщеплением воды, явилось получение А. Е. Фаворским оксониевых соединений спиртов и гликолей с кислотами. А. Е. Фаворский использовал их образование для объяснения механизма протекания таких реакций, как дегидратация спиртов и гликолей. Он принимает, что оксониевые соединения кислородосодержащих соединений с минеральной кислотой являются первым и важным этапом в процессах образования углеводов простых эфиров, альдегидов и кетонов из спиртов и гликолей. Впоследствии эти взгляды были перенесены на реакцию полимеризации простых виниловых эфиров.

Большие достижения были получены А. Е. Фаворским в области разработки методов синтеза ряда органических соединений. Длительный период деятельности А. Е. Фаворского был посвящён разработке открытого им в 1905—1906 гг. метода синтеза ацитиленовых спиртов взаимодействием кетонов с ацитиленовыми углеводородами в присутствии едкого кали. Ацитиленовые спирты приобрели в настоящее время большое значение в области синтетического каучука и пластмасс; так, из ацетона и ацитилена образуется диметилацетиленилкарбинол, являющийся исходным продуктом в синтезе ненасыщенного углеводорода изопрена по методу Фаворского. При полимеризации изопрена получается изопреновый каучук, который из всех видов синтетических каучуков является наиболее близким к природному.

К периоду открытия указанной реакции относится также и ряд других работ А. Е. Фаворского: исследование изомерных превращений ацитиленовых и циклических непредельных углеводов на примере ряда новых соединений, установление явлений равновесной изомерии бромозамещённых соединений при их нагревании и выяснение механизма дегидратации гликолей. Эти работы дали много нового в области изомерных превращений и для теории органических реакций. При изучении взаимодействия этиленгликоля с серной кислотой А. Е. Фаворским был открыт простой способ приготовления простого эфира этилен-гликоля «диоксана». Диоксан представляет собой очень ценный растворитель для органических веществ и широко применяется на практике. Вследствие высокой и широко охватывающей растворимости многих органических веществ диоксан называют органической водой.

Основная деятельность А. Е. Фаворского в 1900—1918 гг. развивалась главным образом в Петербургском университете. Наряду с этим часть его работ протекала на кафедре органической химии Петербургского технологического института, а также на Высших женских курсах, куда А. Е. Фаворский был приглашён в 1900 г. и работал вплоть до их слияния с университетом (1919 г.). Здесь А. Е. Фаворский вместе со своим ближайшим помощником К. И. Дебу организовал большую лабораторию органической химии и обеспечил не только хорошую постановку курса органической химии по расширенной программе, но и развитие научной работы. Из лаборатории Высших

женских курсов вышло большое число научных работ А. Е. Фаворского и его учениц.

Подлинный расцвет научного творчества А. Е. Фаворского начался после Великой Октябрьской социалистической революции. Начиная с 1918 г., А. Е. Фаворский создал ряд выдающихся работ в области изомерных превращений ацетиленовых и диэтиленовых углеводородов и реакций одновременного восстановления и окисления. К этому периоду относятся завершение уже описанных ранее работ по изомерным превращениям циклических монохлоркетонов, а также стереохимические исследования реакций смешанных галоидопроизводных. Далее А. Е. Фаворским была исследована изомеризация третичных карбинолов и найдены закономерности, управляющие перегруппировкой, происходящей при этом процессе.

Выдающейся работой этого периода было исследование реакций одновременного восстановления и окисления и их связи с изомерными превращениями. В последней работе А. Е. Фаворский разбивает случаи изомерных превращений на три группы: 1) происходящие с выделением воды, 2) с присоединением элементов воды и 3) превращения, совершающиеся с сохранением состава исходного вещества. Механизм реакций первой группы был объяснён им ранее. Превращения второй группы А. Е. Фаворский объясняет, принимая промежуточное образование окисей, перегруппировка которых в ходе реакции приводит к тому, что одна часть молекулы восстанавливается, другая окисляется. Эта схема представляет обобщённый механизм превращений, изученных А. Е. Фаворским на примере дихлоркетонов, хлоркетонов, гликолей, оксикетонов и оксиальдегидов. На основе этих исследований А. Е. Фаворский сделал ряд теоретических предсказаний, которые блестяще оправдались. Не ограничившись этим, А. Е. Фаворский распространил свои взгляды на биологические процессы и дал интересную схему процесса спиртового брожения. Этот сложный процесс, имеющий важное биологическое и техническое значение, А. Е. Фаворский объясняет так, что сначала происходит распад глюкозы на две молекулы глицеринового альдегида; последний превращается в метилглиоксаль, взаимодействующий с глицериновым альдегидом, с образованием глицерина и пировиноградной кислоты, распадающейся далее на угольный ангидрид и уксусный альдегид. Последний взаимодействует с молекулой метилглиоксаля. При этом происходит одновременное окисление и восстановление, приводящее к образованию спирта. В 1929 г. А. Е. Фаворский избирается действительным членом Академии наук СССР и немедленно приступает к организации там лаборатории органического синтеза. Создаёт новое ядро своих учеников, широко раскрывает двери лаборатории для советской молодёжи, привлекая её в аспирантуру. В своей лаборатории А. Е. Фаворский поставил разработку первоочередных народнохозяйственных проблем. Шла разработка проблемы синтетического каучука; продолжались работы по спиртовому брожению; исследования в области синтеза ацетиленовых спиртов и изопренового каучука проводились уже в кооперации с промышленностью, причём А. Е. Фаворский соз-

дал крупную лабораторию на опытном заводе синтетического каучука.

Успехи Советского Союза в производстве синтетического каучука стали возможными благодаря трудам наших химиков и прежде всего работам А. Е. Фаворского и его ученика академика С. В. Лебедева и профессора Б. В. Бызова. За выдающиеся заслуги в области синтетического каучука А. Е. Фаворскому присуждена премия имени Сталина первой степени.

На основе лабораторий А. Е. Фаворского и профессора А. Д. Петрова в Ленинграде вырос Институт органической химии Академии наук СССР; А. Е. Фаворский был одним из его организаторов и его первым директором.

Научная деятельность А. Е. Фаворского в это время приобрела исключительный размах. А. Е. Фаворский возглавлял работы в лабораториях Ленинградского университета; являлся одним из создателей

Института прикладной химии; руководил лабораториями в промышленности синтетического каучука и мыловаренно-парфюмерной промышленности. Работы А. Е. Фаворского в Институте прикладной химии были посвящены разрешению таких важных для промышленности вопросов, как получение уксусной кислоты, хлоропроизводных ацетилена, метилхлоропренового каучука и т. д. За плодотворную деятельность в Институте прикладной химии А. Е. Фаворский награждён орденом Ленина.

В то же время продолжает развиваться основное направление школы А. Е. Фаворского — синтеза на базе ацетилена и винилацетилена. Открытая А. Е. Фаворским реакция образования ацетиленовых спиртов при взаимодействии ацетилена и кетонов, в присутствии едкого кали, нашла блестящее развитие в работах его ученика И. Н. Назарова. Своими исследованиями в области синтезов на базе винилацетилена и целого ряда кетонов И. Н. Назаров создал новое направление в развитии современной органической химии — химию винилэтинилкарбинолов. Углублённое изучение этих продуктов конденсации различных кетонов с винилацетиленом и их превращений, проведённое И. Н. Назаровым, привело к синтезу нескольких сотен новых органических соединений, среди которых имеются вещества большого практического и научного значения. (Следует упомянуть так называемый «карбинольный клей» — продукт полимеризации одного из этих карбинолов, отличающийся исключительными склеивающими способностями и уже получивший большое применение на практике. Богатства созданного им синтетического метода открывают заманчивые перспективы получения ряда важных природных веществ.

Второе направление — синтеза простых виниловых эфиров и их превращения — изучается М. Ф. Шостаковским. Изучение взаимодействия ацетилена и спиртов в присутствии едкого кали, т. е. синтез простых виниловых эфиров, также вытекает из работ А. Е. Фаворского, относящихся к 1888 г. Теоретическое и технологическое изучение синтеза простых виниловых эфиров позволило получить большой ассортимент соединений, способных к самым разнообразным превращениям. В процессе исследования реакций присоединения, гидролиза и полимеризации простых виниловых эфиров установлены теоретические положения, обеспечившие создание новой техноло-

гии процессов полимеризации и побудившие к новым исследованиям в области виниловых эфиров.

Начав свою научную деятельность с изучения ацетиленовых углеводородов, А. Е. Фаворский всё время возвращался к ацетилену. Зоркий глаз А. Е. Фаворского в тумане далёкого будущего уже видел великие превращения ацетилена в руках человека и предчувствовал все необъятные возможности этого вещества. А. Е. Фаворский пропагандировал его повсюду в лабораториях, в университете, на Высших женских курсах, где он читал курс химии. Исследуя различные превращения ацетилена, А. Е. Фаворский вместе со своими многочисленными учениками создавал всё новые синтезы, в которых из ацетилена получались различные органические соединения. Многие из этих соединений отличались наличием весьма полезных качеств и нашли применение на практике как растворители для лаков, как исходные вещества для получения искусственного каучука, пластмасс, высококачественных клёв и т. п. Всё множество соединений, происходящих из ацетилена, представляет как бы могучее «ацетиленовое древо», о котором образно любил говорить А. Е. Фаворский: из одного ствола — ацетилена — исходит множество ветвей, увенчанных плодами. Ветви этого «древа ацетилена» сгибаются под тяжестью огромного урожая плодов — различных органических соединений, уже применяющихся на практике: каучуки, пластмассы, органическое стекло, растворители для лаков, душистые вещества и др. и ещё большего количества веществ, найти применение которым должно самое недалёкое будущее.

Подводя итоги своим работам в этой области, А. Е. Фаворский в докладе Академии наук СССР отмечал: «Нет сомнения, что дальнейшее углублённое исследование свойств и превращений высоконепредельных углеводородов и их производных даст не только результаты исключительно теоретического значения, но и практические результаты, значение которых нельзя ни предвидеть, ни ограничивать. Вообще нужно признать раз навсегда, что не существует «науки для науки», как ещё иногда называют у нас теоретическую науку, и что только на основе её развития возможен быстрый промышленный прогресс». Научная деятельность А. Е. Фаворского является лучшим подтверждением справедливости его слов и служит прекрасным примером того, как теоретические исследования, глубоко проникающие в природу и движение вещества, рано или поздно дадут обильные плоды для промышленности.

А. Е. Фаворский много потрудился и на педагогическом поприще. Руководя кафедрами органической химии в Ленинградском химико-технологическом институте (1899—1945 г.), в Ленинградском университете (1902—1945 г.), на Высших женских курсах (1902—1918 г.), он воспитал большое число специалистов, научных работников и выдающихся учёных. В числе его учеников — акад. А. Е. Порай-Кошиц, чл. -корр. АН СССР С. Н. Данилов, профессора И. Н. Назаров, М. Ф. Шостаковский и многие другие. Большой и заслуженной известностью пользуется его учебник «Курс органической химии», выдержавший несколько изданий и отличающийся ясностью и стройностью изложения.

С 1900 г. А. Е. Фаворский состоял бессменным редактором основного химического журнала в нашей стране, «Журнала Русского физико-химического общества», ныне «Журнала общей химии». А. Е. Фаворский отличался большим вниманием к кадрам корреспондентов и находил время и возможности давать советы молодым химикам, авторам статей, работавшим в разных городах Советского Союза.

Алексей Евграфович Фаворский скончался 8 августа 1945 года.

А. Е. Фаворский пользовался широкой известностью и авторитетом среди химиков всего мира. Французское химическое общество в 1925 г. избрало его своим почётным членом; он был членом американского химического общества. Отмечая его выдающиеся заслуги, Русское физико-химическое общество в 1929 г. присудило ему премию имени А. М. Бутлерова.

Заслуги А. Е. Фаворского перед Родиной высоко оценены Советским государством. Алексей Евграфович — лауреат Сталинской премии первой степени, награждён четырьмя орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и удостоен высокого звания Героя Социалистического Труда.

Алексей Евграфович горячо любил свою Родину. Он с глубокой ненавистью говорил о немецких фашистах, напавших на нашу страну. С первых же дней войны Алексей Евграфович был убеждён, что немецкая агрессия будет раздавлена мудрой политикой и силой Советского Союза. С несокрушимой верой он ждал победы нашей Родины.

А. Е. Фаворский глубоко верил в силы и творческие способности советского народа. Он с готовностью шёл навстречу всему новому, молодому и талантливому. Понимая всё значение советского государственного строя для развития отечественной науки, он говорил, что «кадры научных работников у нас такие, каких нет ни в одной капиталистической стране. Наша советская молодёжь с увлечением отдаётся научно-исследовательской работе... Но работает у нас не одна молодёжь, работают все, в том числе и старики. Вооружённые накопленными в продолжение многих лет знаниями и широким научным кругозором, они предводительствуют полками молодых энтузиастов.

Да и не время нам, старикам, теперь отдыхать. Мы переживаем время, когда нужно работать и работать, строить новую жизнь и строить её, не щадя остатков своих сил».



Главнейшие труды А. Е. Фаворского: Сборник избранных трудов академика А. Е. Фаворского к 55-летию научной деятельности. Изд. АН СССР, М. —Л., 1940 [содержит работы: По вопросу о механизме изомеризации в рядах непредельных углеводородов (магистерская диссертация), 1891; Исследование изомерных превращений в рядах карбонильных соединений, охлоренных спиртов и галоидозамещенных оксидов (докторская диссертация), 1895; Явления изомеризации в ряде углеводородов C_nH_{2n-2} , 1887; О геометрической изомерии бромпроизводных псевдодобутилена (совм. с Е. И. Дебу), 1890; О диэтиленовом эфире — простом, полном эфире этиленгликоля (к вопросу о превращении этиленгликоля в искусный альдегид), 1906; Действие галоидных соединений фосфора на кетоны, бромкетоны и кетоспирты, 1912; По вопросу о возможности существования циклических углеводородов с тройной связью в цикле (совместно с В. В. Божовским), 1912; О порядке отщепления галоидоводородов от смешанных галоидопроизводных предельных и циклопредельных углеводородов с точки зрения стереохимической гипотезы (совместно с Т. А. Фаворской), 1922; Взаимоотношения между фенилацетил- и метилбечзоилкарбинолами —новый вид таутомерии (совместно с Т. И. Темниковой), 1934; О тройной связи в углеродных циклах и о возможности строения простейших циклических углеводородов состава C_nH_{2n-4} , 1936 и др.; Об изомеризации ацетиленовых углеводородов, «Журнал Русск. хим. общества», т. 17, 1885; Явления изомеризации в ряде этиленовых углеводородов, там же, т. 23, 1891; О действии спиртовой щёлочи на углеводороды C_nH_{2n-2} , там же, т. 29, 1897; Соединения оксониевого типа жирных спиртов с галоидоводородами, там же, т. 38, 1906; Об обратимых изомерных процессах при нагревании бромгидринов одноатомных и двуатомных спиртов, там же; Действие порошкового едкого кали на смесь фенилацетиленов с ацетоном (совместно с М. Л. Скосаревским), там же, т. 32, 1900; Синтезы в области терпенов, исходя из ацетиленов (совместно с А. И. Лебедевой), «Журнал общей химии», т. 8, 1938; К вопросу о простых виниловых эфирах. Синтез и свойства их (совместно с М. Ф. Шостаковским), там же, т. 13, 1934; Роль предельных, так называемых одноатомных радикалов в изомерных превращениях производных ацетиленов и аллена и гипотеза добавочного родства углеродного атома, там же, т. 14, 1944.

О А. Е. Фаворском: Данилов С. Н., Памяти академика А. Е. Фаворского, журнал «Успехи химии», т. 14, 1945; Данилов С. Н., Очерк научной деятельности акад. А. Е. Фаворского (в сборнике избранных трудов академика А. Е. Фаворского к 55-летию научной деятельности. Издательство Академии наук СССР, М. —Л., 1940); Демьянов Н. Е., А. Е. Фаворский — русский органик-классик, «Успехи химии», т. 4, вып. 1, 1935. Статья эта в расширенном и переработанном виде вторично напечатана в сборнике избранных трудов А. Е. Фаворского к 55-летию научной деятельности, 1940; Феофилактов В. В., Академик А. Е. Фаворский (к 80-летию со дня рождения и 55-летию научной и общественной деятельности), «Вестник Академии наук СССР», вып. 1—2, 1940; Порай-Кошиц А. Е., Шостаковский М. Ф., Академик А. Е. Фаворский, «Промышленность органической химии», т. 7, вып. 4—5, 1940; Т и щ е н к о В. Е., Воспоминания о первых годах научно-педагогической деятельности А. Е. Фаворского, «Успехи химии», вып. 2—3, 1940; Залькинд Ю. С., А. Е. Фаворский и его работы, «Успехи химии», вып. 2—3, 1940, «Известия отд. хим. наук АН СССР», № 2, 1940; Темникова Т. И., Лауреат Сталинской премии, «Вестник знания», № 3, 1941; Петров А. Д., Академик А. Е. Фаворский (к 80-летию со дня рождения), Бюллетень Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, № 1, 2, 1940; Канцельсон М. М., Академик А. Е. Фаворский и его научная деятельность (к 80-летию со дня рождения и 55-летию научной деятельности), «Химия в школе», № 3, 1940; Садовский А., Славентатор Д., Академик А. Е. Фаворский, «Ленинград», № 5, 1941,

Источник: Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. С.И. Вавилова. — М., Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры. — 1948.

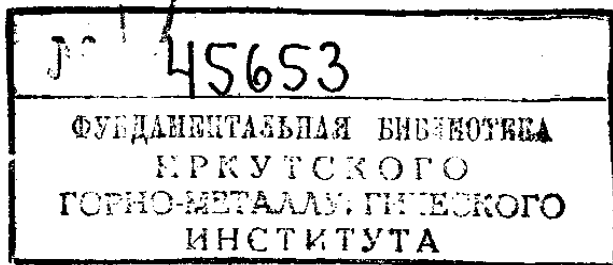
А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ

Доктор химических наук
М. Ф. ШОСТАКОВСКИЙ

АЛЕКСЕЙ ЕВГРАФОВИЧ
ФАВОРСКИЙ

Р-69



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА—ЛЕНИНГРАД

1948

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Среди имен выдающихся ученых, являющихся гордостью и славой великого русского народа и Советской страны, одно из достойнейших мест занимает имя Героя Социалистического Труда Алексея Евграфовича Фаворского.

В течение более полу столетия А. Е. Фаворский представлял собой одну из центральных творческих фигур, работавших в области органической химии. Он создал одну из наиболее крупных школ русских химиков-органиков, оказал самое плодотворное влияние на развитие отечественной органической химии и химической промышленности, на воспитание и подготовку сотен и тысяч химиков.

Вся жизнь А. Е. Фаворского, его научная работа, общественная деятельность и трудолюбие достойны подражания и должны служить примером для всех молодых химиков. О научных трудах А. Е. Фаворского имеется большое число обзорных статей, но почти все они доступны лишь для специалистов-химиков.

Настоящий очерк о жизни, научной, педагогической и общественной деятельности А. Е. Фаворского предназначается для широкого круга советской интеллигенции. Трудность выполнения этой задачи становится ясной, если принять во внимание, что Алексей Евграфович не оставил о себе никаких автобиографических материалов. Между тем он очень увлекательно делился с более близкими к нему людьми отдельными воспоминаниями и эпизодами из своей жизни и деятельности. И только поэтому создание настоящего очерка явилось возможным.

Алексей Евграфович, по складу своего характера, в общении с недостаточно знакомыми людьми был весьма сдержан, поэтому мало знавшим его людям зачастую ошибочно казался суровым и сухим человеком. Только более близкие и, в частности, его ученики знали, каким простым, доступным и душевным человеком был Алексей Евграфович, как доброжелательно и справедливо относился он к людям. Высоко цтя память своего учителя, автор очерка считает своей неотложной задачей и прямой обязанностью правдиво осветить в печати образ этого большого ученого и патриота Советской страны.

А. Е. Фаворский очень интересовался историческими и политическими событиями. Он не был членом партии, но это был доподлинный беспартийный большевик и славный гражданин своей родины. Он гордился научными достижениями советской науки и отечественной химической промышленностью. Он любовно выпестовывал своих учеников и радовался, когда они вырастали в крупных ученых. Он никогда не отрывал себя от них и их от себя. В годы Великой Отечественной войны Алексей Евграфович все свои силы и знания отдал работе по укреплению мощи Советской Армии и облегчению страданий раненых защитников Родины.

Учеников Алексея Евграфовича всегда поражало то, что высказываемые им мысли были всегда полны юношеской свежести. К А. Е. Фаворскому сме-

ло можно применить высказывание Д. И. Менделеева, сделанное автором периодической системы элементов о самом себе.

«Плоды моих трудов — прежде всего — в научной известности, составляющей гордость не одну мою личную, но и общую русскую».

Предлагаемый читателю очерк — первая попытка в самых общих чертах дать представление об этом замечательном человеке. Изложенный материал дает только общее представление о жизни и деятельности А. Е. Фаворского. Для полного и глубокого понимания роли этого исключительно одаренного человека необходимо более детальное знакомство с его работами, список которых приложен в конце книги.

В заключение считаю своим приятным долгом указать, что при создании данного очерка мне оказали большую помощь академик Александр Евгеньевич Порай-Кошиц, член-корреспондент АН СССР Степан Николаевич Данилов, доктор химических наук Татьяна Алексеевна Фаворская и доцент Вера Ивановна Егорова. Всем этим лицам я выражаю глубокую благодарность.

ГЛАВА I

ДЕТСТВО И ЮНОШЕСКИЕ ГОДЫ

Алексей Евграфович Фаворский родился 20 февраля (ст. стиля) 1860 г. в селе Павлове Горбатовского уезда Нижегородской губернии, расположенном при впадении р. Тарки в р. Оку.

Это село находится в живописном уголке средневропейской части СССР. Богатая природа Поволжья, огромные лиственные и сосновые леса, холмы и горы, многоводная река, бескрайние просторы нашей родины оказали исключительное влияние на живого и впечатлительного мальчика.

Алексей Евграфович пытливо всматривался в природу, жадно изучал жизнь и окружающую его обстановку, глубоко анализировал происходившие вокруг него социальные явления. В этой связи понятно, почему он в дальнейшем со всей страстностью своей натуры отдал себя творческой деятельности ученого. Его волновало все, что касалось жизни окружавших его людей, тревожили судьбы родины, терзали тысячи неразрешенных вопросов непонятной и неразгаданной природы.

В детстве Алексей Евграфович любил часами просиживать на скамейке у церковной ограды и глядеть вдаль, где, как на ладони, были видны заокские заливные луга, деревни с убогими белыми церквями и золочеными куполами, синеющие дали леса... И так же в пору зрелости он мог дни и ночи думать о большой тревожившей его проблеме, находить и провидеть мудрым оком ученого пути ее разрешения.



Село Павлово. Вид на реку Оку

Отец А. Е. Фаворского был священником села Павлова. Для своей среды это был образованный человек. Евграф Андреевич стремился дать своим детям возможно более широкое светское образование. Несмотря на то, что это было связано с большим для него финансовым напряжением, он все же обеспечил обучение своих детей в университетах и других высших школах.

У А. Е. Фаворского сохранились на всю жизнь самые теплые и трогательные воспоминания о своей матери. Это была исключительно добрая, скромная женщина, трудолюбивая и жизнерадостная; своей лаской она сумела привить детям любовь к родине, труду и уважение к старшим. Это была хорошая и дружная семья; все помогали друг другу. Один из односельчан и друзей семьи Фаворских, небезызвестный Зернов, писал брату Алексея Евграфовича Андрею:

«Здравствуй, дорогой мой А. Е. Ну, вот я и в Павлове... Как встретила меня мама, ты можешь себе представить,— самого тебя не раз встречали так же... В каждом движении столько любви, столько беспредельного обожания... И, право, совестно и больно, что в сердце, занятом другим, не находится столько же ответной любви...»¹.

Алексей Фаворский был девятым ребенком в семье Евграфа Андреевича и Марии Григорьевны Фаворских. Всех же детей у его родителей было десять. Четверо из них умерло в младенческом возрасте, а остальные достигли зрелых и даже преклонных лет.

Первоначальное обучение грамоте Алексей Фаворский получил у «черничек», которые учили приходивших к ним ребятишек по часослову и псалтырю. Сам он так характеризовал этот период своего детства.

«Наконец, настало время обучаться чтению и письму. Между тем, в то время эта задача была не легкой, так как школ в нашем селе совсем не было. Среди деревенского населения умение читать и писать являлось редкостью. Достигалось это частным путем — учились у дьячков и монашества».

Метод обучения грамоте, применявшийся «черничками», сохранился в памяти А. Е. на всю жизнь как комический эпизод. Алфавит учили так: аз, буки, веди, глаголь и т. д. Алексей Евграфович любил в часы досуга перечислять тот лексикон, который заставляли его заучивать по букварю: аз — ангел, ангельский, архангел, архангельский, апостол, апостольский; буки — бог, божество, богородица и т. д.

В детстве Алексей Фаворский был резвым, веселым мальчиком. Сельское приволье, леса и близость большой реки сделали из него рыбака, охотника, любителя цветов и птиц, и это развило в нем высокую наблюдательность.

Мальчик он был не по годам крупного роста, отличался большой физической силой и смелостью. Со своими сверстниками Алеша любил играть в войны и даже участвовал в кулачных боях, что в те времена в России было весьма распространенным бытовым явлением. В этих играх он — храбрый

¹ В. Г. Короленко. Павловские очерки. Собр. соч., Госиздат, 1929.

предводитель, волевой командир. Он сам — воплощение смелости и ловкости. Алеша был признанным вожаком всех мальчишек села.

Общение с природой имело исключительное значение в формировании настойчивого характера будущего исследователя. Он рос смелым и решительным мальчиком, с твердым характером и крепкой волей. Любил он слушать пение птиц; с волнением ждал прилета южных гостей; заблаговременно готовил скворечники для своих пернатых друзей и с грустью следил за осенним перелетом их в дальние края. Он был любителем-птицеловом. Много попало чижей, снегирей и синиц в ловко расставленные им силки, сети и западни; пойманных птичек он держал у себя в комнатах...

Много раз мне приходилось слышать, как уже престарелый академик с особым волнением и воодушевлением рассказывал:

«Любил я в детстве птиц и часто держал у себя дома различных представителей из царства пернатых. Однажды я оставил у себя в доме на зимовку скворца. Зимы в то время были холодные, так что даже кур приходилось держать в доме на кухне, в запечье. Поселил я к курам и скворца. Такое зимовье понравилось моему квартиранту, он быстро свыкся с курами и со свойственной скворцам манерой стал подражать им, в частности, научился звать к корму, а затем и совсем стал вожаком куриной стаи».

А. Е. Фаворский знал почти все породы птиц средней и северной части России и мог определять их не только по внешнему виду, но и по пению. В годы Отечественной войны мне пришлось посетить А. Е. на курорте Боровое Акмолинской области (Казахстан), куда он и его семья были эвакуированы вместе с плеядой других выдающихся ученых нашей страны. В это время ему было уже 83 года. В один прекрасный летний день на террасе особняка, отведенного семье Алексея Евграфовича, между присутствовавшими возник спор о наличии в этих местах зябликов. В разговор вмешался Алексей Евграфович: «Как можно утверждать, что тут нет зябликов. Я хотя и не вижу их из-за плохого зрения, но много раз слышал здесь их пение».

А. Е. Фаворский любил рассказывать эпизоды из своих детских приключений.

«Собрался я раз в гости — верст за десять. Вышел с утра, доходил до сумерек, уже пора бы показаться огонькам, а вместо огоньков — темный лес... чужой, незнакомый, страшный. Слышу, скрипят полозья — мужик с хворостом едет. Я закричал: «Дяденька!», а тот испугался и давай нахлестывать лошаденку. В лесу — шорох, а мне страшные картины мерещатся — будто меня сейчас звери съедят. Я весь похолодел от ужаса.. Опять заскрипели сани.

— Дяденька! — крикнул я, что есть силы.

— Ты откуда, малый?

— В гости иду.

Посадил меня дяденька в сани, снял с себя чапан, укутал меня и привез, куда следует. Дома я за этот свой подвиг «награды» ожидал. И получил — выпорол...»

Воспоминания А. Е. Фаворского звучат мягко и светят тепло, как огонь у камина.

Родители обратили внимание на то, что Алеша обладал приятным и выразительным голосом. Они обучили его пению. Приходилось ему петь и в церковном хоре. Между тем обязанность ходить в церковь не особенно, повидимому, была по душе Алексею Фаворскому; его больше привлекала природа, игры, рыбная ловля. А. Е. часто вспоминал следующий эпизод:

«Был чудный летний день. Собрался я на Оку рыбачить. Подхватил свои рыболовные снасти, корзинку и направился к воротам, а там — и на берег. Только подбежал к воротам, хотел в них юркнуть, а навстречу отец...

— Алексей, смотри приходи ко всенощной!

— Приду! — отвечал я и побежал дальше. Добрался до плотов, сижу, ловлю ершей,— в корзинке их уже набралось порядочно... Вдруг слышу — первый звон колокола, а ерши так бойко клюют, что никак уйти невозможно. Ну, думаю, порыбачу до второго звона...

Увлекся и не заметил, как уже и второй звон пробил. Собрался домой, побежал напрямик, по плотам, заторопился и угораздил между двух из них в воду... Насилу выбрался, промок до нитки. Пока добрался домой, стало уже совсем темно. Боюсь в дом зайти... Пошел в сад, лег на скамейку, задумался и уснул...

Проснулся утром, когда солнышко меня пригрело. Иду во двор по направлению к дому, а во дворе меня встречают товарищи с возгласами:

— Алексей! А мы думали, что ты утонул, искали тебя вчера с огнем и баграми.— На меня это подействовало ободряюще— авось на радости гроза пронесет. Я поторопился в дом. Двери все, как обычно в провинции, раскрыты, захожу в столовую и слышу слова отца: «Ну, что же, будем ждать, пека река выбросит его брненное тело на берег...»

Мой приход был неожиданным...».

Годы шли. Привольная жизнь Алексея Фаворского кончалась. Необходимо было продолжать учение. В то время в Петербурге умер дядя Алексея — брат отца, профессор Медико-хирургической академии (ныне Военно-медицинская академия). Умирая, он завещал свои небольшие сбережения семье своего брата. Решено было на эти средства дать образование двум младшим детям — Алексею и Елизавете.

Наступила для А. Е. новая пора, настало время оставить близкое, родное, любимое село Павлове и отправиться в Нижний Новгород для поступления в гимназию.

Десяти лет Алексей Фаворский впервые попал в обстановку большого города. В детстве родители его горячо любили, но не баловали. Ему внушали, что он обязан сам себе пробивать дорогу в жизни. Эти наставления родителей были восприняты и усвоены Алексеем Фаворским.

Учился он легко и охотно. Из предметов гимназического курса А. Е. особенно любил и хорошо знал географию и историю. Не любил он уроков латинского и греческого языков. Это заметил учитель греческого языка и хотел

его задержать в 7-м классе на второй год. Однако жизнь сложилась так, что А. Е. пришлось, в силу перемещения по службе его брата Андрея Евграфовича, заканчивать курс обучения в гор. Вологде, где он и поступил в 8-й класс гимназии.

При переводе в Вологодскую гимназию Алексей Фаворский должен был держать переэкзаменовку по языкам. С обычным старанием принялся он за занятия и экзамен сдал успешно.

Через значительный промежуток времени, будучи уже профессором Петербургского университета, Алексей Евграфович встретился в Нижнем Новгороде со своим гимназическим преподавателем греческого языка. Алексей Евграфович подошел к нему и сказал:

— Вы меня узнаете? Я ваш ученик — Фаворский. Учитель пригляделся и сказал:

— Как же, помню, помню: ты был старательный ученик, но малоспособный. А где ты теперь работаешь?—Алексей Евграфович ответил, что состоит профессором Петербургского университета. Можно себе представить выражение лица учителя.

Этим примером Алексей Евграфович часто пользовался для того, чтобы показать, как легко ошибиться в способностях ученика.

Каникулы Фаворский всегда проводил у родителей в селе Павлове. И как счастлив был в эти дни мальчик, как радостно было у него на душе, когда он снова чувствовал себя дома, среди любящих матери, братьев, сестер!

«Хорошо было смотреть с Троицкой кручи на село, на реку, на дальние села и на синие дремучие леса, утопающие в дальних седых туманах...»

Этот уголок был любимым местом А. Е. Фаворского. Еще «будучи гимназистом, он полюбил охоту. Охоту с ружьем он считал оживляющим и одухотворяющим видом спорта.

Шестнадцать лет А. Е. потерял отца, мать его умерла еще раньше. После смерти отца А. Е. поселяется в семье старшего брата Андрея Евграфовича. Все близкие Алексея Евграфовича знают, с какой горячей любовью и дружбой он относился к этому брату. Андрей служил ему примером сосредоточенности, большой трудоспособности, справедливости и прямого характера. Проявленный интерес к естествознанию у А. Е. Фаворского не ограничивался прилежным изучением гимназических учебников. Он много читал научной и научно-популярной литературы и пытливо искал в книгах ответы на мучившие его вопросы.

Влечение А. Е. к естественным наукам находилось в полном созвучии с той эпохой. Выдающиеся передовые русские публицисты и философы А. И. Герцен, Н. Г. Чернышевский и многие другие являлись также непревзойденными поборниками и пропагандистами естествознания.

Популяризация естествознания виднейшими властителями дум того времени обращала внимание значительной части молодежи на область естественных наук, направляла их мысль в сторону исканий и разрешения неразгаданных сил природы, развивала стремления посвятить свою жизнь исследо-

вательской работе. Изучение естественных наук способствовало формированию материалистического мировоззрения. Еще в гимназические годы Алексей Евграфович твердо решил посвятить свою жизнь изучению естественных наук.

В 1878 г. А. Е. Фаворский окончил курс Вологодской гимназии и отправился в Петербург для поступления в университет.

А. Е. Фаворский вырос в промысловом селе Павлове, и с детских лет видел непосильный, каторжный труд кустарей-одиночек, эксплуатируемых дачальцами сырья и скупщиками.

Сверстники Алексея Евграфовича, среди которых он рос, и их труженики-отцы жили в нечеловеческих тяжелых условиях, и это не могло не рождать в голове живого и впечатлительного мальчика мучительного вопроса о причинах социального неравенства.

Описывая Павлово, В. Г. Короленко показывает в самом внешнем облике старокупеческого села его классовую структуру:

«Средь лачуг высятся палаты местных богачей из красного кирпича с претенциозной архитектурой, с башнями, шпицами и чуть ли не амбразурами».

Эти «палаты» принадлежали тем, кто на крови и поте тружеников зарабатывал миллионы. Небольшая группа крупных скупщиков, снабжавших кустарей сырьем и полуфабрикатами и ставивших свое клеймо на изделиях эксплуатируемых ими производителей, купалась в золоте. Труженик-кустарь жил в страшной нужде и непосильном труде и лишь в праздничный день заливал свое горе водкой.

Алексей Евграфович видел эту невероятную человеческую нужду и напряженный труд, никогда не оплачиваемый достаточно для того, чтобы досыта накормить работающего кустаря, ..

его жену и детей. Вот почему в Павлове было «разметанных .крыш, выбитых окон, подпертых снаружи стен,— сколько угодно».

Кустари были в то давно ушедшее время людьми без завтрашнего дня, весь их изнурительный беспризорный труд одиночек был разобщен. Кто же ему, «одиночке», мог пособить в трудный час, в нужде и болезни.

Алексей Евграфович рос среди этих людей, он играл с их детьми в лапту и козны. Он заходил в их дома и видел грязь и нищету, в которых приходилось этим людям влечить свое существование; он не мог не заметить окружающую его социальную несправедливость, и сердце молодого Фаворского обливалось кровью при виде всего этого.

Мы имеем все основания предполагать, что именно это и послужило первичным толчком, создавшим в нем с юношеских дней благодатную почву для притяжения революции, которая раскрепощала миллионы российских тружеников от рабского труда на паука-эксплуататора.

Новый, советский, социалистический быт, характеризующийся полным отсутствием эксплуатации человека человеком соответствовал личным внутренним душевным устремлениям А. Е. Фаворского; именно поэтому он с

первых же дней Великой Октябрьской социалистической революции безоговорочно пошел за советской властью и именно поэтому А. Е. Фаворский только при советской власти во всю ширь и полностью развернул свои творческие силы и стал академиком.

Известную роль в формировании общественного сознания у Алексея Евграфовича сыграло также влияние старшего брата Андрея, причастного к революционному движению того времени.

Глава II

СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ.

РАБОТА В ЛАБОРАТОРИИ А. М. БУТЛЕРОВА.

НАЧАЛО НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В сентябре 1878 г. Алексей Евграфович Фаворский был принят на естественное отделение Физико-математического факультета Петербургского университета. Мечты превратились в действительность. С напряженным вниманием молодой студент слушал лекции по естественным наукам.

Студент Фаворский был типичным представителем разночинной молодежи, которая собственными усилиями, без поддержки со стороны, прокладывала себе путь к высшему образованию.

Эта молодежь поистине была неустранимой, ее не пугали ни дальние расстояния, ни неизбежная нужда. Часто впереди ее ждала необеспеченная жизнь, необходимость давать частные уроки для поддержания своего существования. Иногда приходилось заниматься черной работой каменщика, землекопа и пр. В процессе труда формировалось сознание своей общности с рабочим классом. И все-таки, несмотря на все лишения, нужду и даже голод, эти люди упорно пробивали себе дорогу к свету и знанию.

Петербургский университет насчитывал в то время около полвека своего существования. Это высшее учебное заведение значительно моложе Московского и Казанского университетов. Между тем именно в описываемые годы начался золотой век Петербургского университета. В его стенах формировались и развивались крупные научные школы и направления, многим из которых суждено было получить мировое признание и занять ведущую роль в мировой науке.

Физико-математический факультет дал миру таких корифеев науки, как Д. И. Менделеев, П. Л. Чебышев, А. М. Бутлеров.

Лекции этих выдающихся ученых посещались не только студентами физико-математического факультета, но и всего университета.

А. Е. Фаворский полностью отдал себя академической жизни. Он настойчиво постигал науку, находил в ней свое жизненное призвание и в ней нашел проявление своей общественно-полезной деятельности. В дальнейшем вся его жизнь блестяще подтвердила правильность избранного им пути.

Студенческий период А. Е. Фаворского и первые годы его научной рабо-

ты прекрасно описаны академиком В. Е. Тищенко¹.

Еще студентом А. Е. Фаворский в 1881 г. начал работать в лаборатории А. М. Бутлерова. Одновременно в этой знаменитой лаборатории начали свою подготовку впоследствии крупные химики — А. И. Горбов, К. Э. Кесслер, В. Е. Павлов; вместе с ними в 1881—1882 гг. работал И. А. Каблуков, прикомандированный к Бутлерову для усовершенствования.

Теперь даже трудно себе представить ту обстановку, в которой начал работать А. Е. Фаворский в химической лаборатории Петербургского университета. В то время это была, по существу, лишь небольшая группка научных работников.

Петербургский университет имел тогда всего одну химическую лабораторию, которая состояла из трех отделений: аналитической химии, органической и лаборатории неорганической химии. Во главе лаборатории неорганической химии стоял Д. И. Менделеев; аналитической частью заведовал Н. А. Меншуткин; у него было три лаборанта (ассистента). В отделении качественного анализа (на 50 студентов) заведующим в 1885 г. состоял Д. П. Коновалов, а ближайшим его помощником был С. А. Пржибытек; в отделении количественного анализа занятиями студентов руководил Н. Н. Любавин.

Самой многолюдной и живой лабораторией в то время была лаборатория А. М. Бутлерова. Его лаборантом (ассистентом) был М. Д. Львов, который ассистировал на лекциях, вел лабораторное хозяйство и помогал Бутлерову в научной работе. У Бутлерова в это время было около 10 практикантов. В одной комнате, за большим столом на четыре места работали: Колотой, Макаров, Лавров, Фаворский; в другой — Горбов, Кесслер, Павлов, Шешуков и ассистент Бутлерова на Высших женских курсах — И. В. Богомолец.

Этот маленький коллектив химиков составлял единую дружную семью, как это видно из воспоминаний лиц, ставших впоследствии крупнейшими учеными. В этих воспоминаниях они любовно отзывались не только друг о друге, но и о лабораторных служителях: В. Ф. Бояринове, И. Ф. Тюкалове и А. П. Звереве.

Менделеевского Алешу Зверева помнило не одно поколение студентов. Служители жили при лабораториях и были усердными и надежными помощниками молодых химиков и их учителей.

Химические лаборатории и квартиры преподавателей в то время помещались в нижнем этаже главного здания университета. Это создавало постоянное общение и способствовало развитию добрых товарищеских отношений между работающими специалистами — профессорами, химиками, ассистентами. Каждый день они видели друг друга, а так как химиков было немного, то каждый из них мог следить за работами товарищей, что, конечно, оказывало очень хорошее влияние на расширение их общего химического кругозора.

Праздничными днями для химической лаборатории были дни заседаний Химического общества. Его посещали все химики. На другой день живо об-

¹ Успехи химии, 1940, т. 9, в. 2—3, с. 145-150.

суждали доклады, особенно по работам своей лаборатории; каждое заседание бодрило, будило новые мысли, вызывало стремление к соревнованию, желание добиться скорейшего успеха в своей работе. А. Е. Фаворский всегда особенно тепло отзывался об этом периоде, несмотря на ряд огорчений, которые в то время доставила ему его собственная работа.

Центром, который притягивал всех химиков, была лаборатория А. М. Бутлерова. Главной притягательной силой здесь был сам ее руководитель — Александр Михайлович Бутлеров, повидаться с которым стремились химики всей России. Все молодые химики Петербургского университета лично знали большинство наших видных иногородних профессоров: В. В. Марковникова, Н. Н. Бекетова, Г. Г. Густавсона, А. П. Сабанеева, А. П. Эльтекова, П. П. Алексеева и др.

При лаборатории Бутлерова имелась большая и хорошо подобранная химическая научная библиотека. Ее двери были широко открыты для всех студентов. Это еще больше сплачивало химиков вокруг великого ученого.

В 1882 г. А. М. Бутлеров начал работать в лаборатории Академии Наук, рядом с которой находилась его квартира, а на его рабочее место в университете поместили начинающего практиканта В. Е. Тищенко. За тем же столом, по другую сторону, было место М. Д. Львова, который, как указывалось, был ближайшим руководителем всех работ университетской лаборатории.

Поступавшему в лабораторию для испытания умения и способностей Бутлеров предлагал приготовить два препарата: один попроще, по готовому рецепту, другой посложнее, по литературным данным. Только после этого давалась тема для экспериментальной работы.

А. Е. Фаворскому предложена была для экспериментальной работы тема: исходя из амилена, получить валерилен и путем уплотнения превратить его в терпеноподобный или более сложный полимер. Для своей же диссертации А. Е. должен был собрать и описать известные в литературе случаи превращения соединений жирного ряда в ароматические.

После перенесения основной своей деятельности в Академию Наук Бутлеров сохранил за собой лишь общее руководство университетской лабораторией. Он уже не мог, как прежде, вникать во все детали работ. Руководителем научно-исследовательских работ фактически сделался Михаил Дмитриевич Львов. Живой, экспансивный, он увлекался в то время вопросом механизма реакций. Своим энтузиазмом он заражал молодых учеников. У Алексея Евграфовича навсегда сохранились в памяти жаркие споры у классной доски при обсуждении результатов проводившихся в лаборатории работ. Для начинающих это имело большое воспитательное значение, сказавшееся для многих химиков этой лаборатории в их будущей научной и педагогической работе.

В своих воспоминаниях об А. Е. Фаворском академик Н. Я. Демьянов говорит: «Львов был очень талантлив, обладал пылким темпераментом, был проникнут идеями А. М. и развивал их далее, увлекался химией, увлекал к занятиям ею и других. Такое впечатление я получил от встреч с М. Д. Льво-

вым и разговоров с ним по химии. Таким образом, если внешняя обстановка лаборатории и была неблагоприятна, то надо думать, что дух лаборатории и ее научная атмосфера оказали на первых порах сильное и решительное влияние на А. Е. Фаворского — молодого высокоодаренного ученого и определили его научное направление на всю жизнь».

Каждый химик, получивший тему Бутлерова, старательно принимался за научную работу; лекции приносились в жертву эксперименту. Химики работали в лаборатории с утра до позднего вечера, а иногда и за полночь, только с перерывом на обед. Вообще же в те времена разрешалось работать в лаборатории хоть до утра; только в 8 часов вечера служители запирали все шкафы с материалами и уходили домой. М. Д. Львов обыкновенно забегал в лабораторию в 8—9 часов вечера посмотреть, как идет дела.

«Вскоре,— указывает в своих воспоминаниях В. Е. Тищенко,— наша лабораторная компания как-то разделилась на две половины, работавшие в разных комнатах: Горбов, Кесслер и В. Е. Павлов — уходили из лаборатории в 4—4^{1/2} часа, а мы, остальные,— Колотов, Фаворский, Лавров, Шешуков, Тищенко — засиживались до полуночи; а так как мы четверо (кроме Колотова) жили на Петербургской стороне, то обычно и домой ходили вместе. Все это еще более сблизило нас друг с другом».

Результаты исследований сообщались на заседаниях химического общества и публиковались в «Журнале Русского физико-химического общества». Вскоре вся группа добилась значительных успехов в работе. Только А. Е. Фаворского работа долго не радовала. Его тема оказалась очень сложной. Чтобы из амилена добыть желаемый валерилен, надо было получить ряд промежуточных препаратов: третичноамиловый спирт, из него иодюр, из иодюра снова амилен, который представлял смесь двух изомеров, из этого амилена — дибромид, из дибромиды — перегонкой (которая, впрочем, не давала чистого продукта) бромистый триметилэтилен и из него — нагреванием со спиртовой щелочью (в два приема: в колбе с обратным холодильником и в запаянных трубках) валерилен. В чистоте его не было уверенности, и выход был настолько мал (около 15 г на 1 кг амилена), что произвести с ним намеченную работу было невозможно. На все тратилось колоссальное количество времени, материалов и труда, а результат был ничтожный.

А. Е. Фаворский отстал от товарищей в сроках выполнения работы, что очень тяжело отражалось на его настроении. Между тем товарищи Алексея Евграфовича признавали его первенство как по способностям, так и по мастерству и изяществу, с которыми он выполнял эксперимент.

Эти годы упорного, казалось, безрезультатного труда не прошли даром для А. Е. Незаметно для него самого, у него выработались особая наблюдательность и понимание результатов опыта, которые помогли ему видеть то, что ускользало от внимания других наблюдателей. Таким образом, А. Е. прошел школу Бутлерова в условиях борьбы и преодоления трудностей. И вот здесь, на этом решающем этапе формирования молодого исследователя на помощь пришел М. Д. Львов. Он дал А. Е. другую тему: вскрыть механизм

уплотнения диметилацетилен в гексаметилбензол; требовалось установить, идет ли процесс через гидратацию диметилацетилен в метилэтилкетон при дальнейшем уплотнении кетона в гексаметилбензол или путем непосредственного уплотнения трех молекул диметилацетилен в гексаметилбензол.

А. Е. Фаворский сам должен был приготовить исходный продукт — этилацетилен. Для этого он избрал способ М. Г. Кучерова, т. е. действовал на метилэтилкетон пятихлористым фосфором. Полученный хлорур обрабатывался спиртовым раствором едкого кали в запаянных трубках при 170° С. Вопреки данным Кучерова, А. Е. получил при этом не этилацетилен, а его изомер — диметилацетилен.

Отыскивая причину столь неожиданного результата, молодой ученый убедился, во-первых, в том, что при нагревании хлорюра с едким кали в отсутствии спирта реакция идет нормально, образуя этилацетилен; во-вторых, в том, что при нагревании хлорюра до 170° в присутствии спирта этилацетилен не изомеризуется. Отсюда логический вывод: изомеризация этилацетилен в диметилацетилен происходит под влиянием спиртового раствора едкого кали. Опыт это подтвердил. Этил-ацетилен при нагревании в запаянной трубке до 170° со спиртовым раствором едкого кали действительно превратился в диметилацетилен.

Применив эту реакцию к другим ацетиленовым углеводородам — пропи- и изопропилацетилену, А. Е. убедился, что они способны к такому же изомерному превращению, как и этил-ацетилен.

Так А. Е. Фаворский открыл изомерные превращения под влиянием спиртового раствора щелочи однозамещенных ацетиленовых углеводородов в двузамещенные. А. М. Бутлеров очень высоко оценил эти работы А. Е. Фаворского.

Скоро Алексей Евграфович сделал и другое открытие: под влиянием металлического натрия происходит обратная изомеризация двузамещенных ацетиленовых углеводородов в однозамещенные.

Первое из указанных открытий составило основное содержание магистерской диссертации Алексея Евграфовича, по справедливости считающейся классической работой.

В лаборатории Бутлерова А. Е. Фаворский формируется в блестящего экспериментатора, глубокого самостоятельного мыслителя и волевого новатора химической науки, которой он с этих дней отдает всю свою кипучую деятельность, неутомимую энергию и напряженный труд.

Часто А. Е. Фаворский вспоминал свой жизненный путь, связанный с работой в университете. Вначале ему не повезло. По окончании университета он выбрал своей специальностью химию и записался было к Бутлерову. Но обстоятельства сложились так, что он оказался седьмым кандидатом, а в лаборатории Бутлерова было всего пять вакантных мест. Пришлось Алексею Евграфовичу стать «биологом поневоле», — он поступил лаборантом к анатому Овсянникову.

Однако вскоре в лаборатории Бутлерова освободилось место, и А. Е. Фа-

ворский поспешил занять его. Наконец-то он попал в число счастливых — учеников знаменитого химика. Работал здесь Алексей Евграфович с большим воодушевлением. Он работал и по временам пел, и в душе его все ликовало и пело. И труд спорился, мысль работала острее, глубже и целеустремленнее.

Нужно заметить, что А. Е. любил и умел петь. Он обладал незаурядным баритоном и был большим знатоком русской и итальянской оперы. В студенческие годы он часто посещал оперу и даже имел там постоянный абонемент на галерке. Оттуда почти нельзя было рассмотреть сцену, но музыка и пение были слышны хорошо.

Через год по окончании университетского курса А. Е. Фаворский получил от директора 1-го Петербургского реального училища предложение занять место лаборанта-химика, руководителя учеников выпускного класса. Он охотно принял это предложение, так как весьма нуждался, да и наряду с научной работой имел влечение к педагогической деятельности. Предложение сулило ему приличное материальное обеспечение: комнату при училище, ученический обед и 300 рублей в год штатного содержания.

Так Алексей Евграфович получил возможность прекратить погоню за хлебом насущным по частным урокам и значительно большее время уделять своим научным работам в университете. На этом скромном месте он сразу проявил себя талантливым педагогом. Он сумел заинтересовать химией своих учеников, некоторые из них впоследствии стали крупными специалистами. Б. Я. Бурдаков¹ был первым учеником Алексея Евграфовича. Пройдя обязательный для реалистов курс лабораторных занятий, он, по предложению Алексея Евграфовича, практиковался в приготовлении органических препаратов и под конец приготовил изопропилацетилен, которым А. Е. воспользовался в качестве одного из исходных продуктов для своей магистерской работы. По просьбе учеников А. Е. прочел в реальном училище дополнительный краткий курс органической химии. Много лет спустя, при встрече с А. Е. на I Менделеевском съезде один из этих учеников — М. К. Циглер, тогда уже профессор металлургии Варшавского политехнического института, рассказывал, что по своим ученическим запискам лекций Фаворского он отлично сдал экзамен по органической химии в Технологическом институте у проф. Бейльштейна.

Это был первый курс органической химии, которым начал А. Е. Фаворский свою педагогическую деятельность.

1884 год является знаменательной датой в жизни А. Е. Фаворского — он закончил свой научно-подготовительный стаж в лаборатории А. М. Бутлерова; в этом же году появилась в печати и его первая научная работа. А. Е. вступил в члены Русского физико-химического общества.

В 1886 г., в связи с избранием Д. П. Коновалова профессором Петербургского университета по кафедре аналитической и технической химии, освободилось занимавшееся им до того лаборантское место. А. Е. Фаворскому предложили занять это место.

¹ Впоследствии профессор химии Днепропетровского горного института.

Конечно, А. Е. с радостью принял предложение. Это место создавало молодому ученому твердое положение в университете и условия для самостоятельной научной работы. Он получил для работы отдельную комнату, в которой мог разместить двух своих практикантов. Сперва эти две штатные должности занимались учениками проф. Д. П. Коновалова, а затем последний предоставил их в распоряжение А. Е. Фаворского.

Вот как описывает обстановку работы А. Е. его первый ученик К. И. Дебу.

«Небольшая, сравнительно, комната в нижнем этаже главного университетского здания. Два громадных окна в сад, что идет вдоль здания университета по Университетской линии. Комната неглубокая с дверью в одной короткой стене в качественную лабораторию. Против двери у противоположной стены — рабочий стол А. Е. Фаворского; у стены с окнами, занимая не только простенок, но и часть окон, — второй рабочий стол. У этой же стены против окон — разгороженный пополам вытяжной шкаф. Величина его отделений такова, что в них нельзя разместить перегонную установку с длинным холодильником. В вытяжном отверстии шкафа — газовая горелка, поддерживающая тягу. С одной стороны двери, у окна — паяльный стол, с другой — небольшой рабочий стол. Вот обстановка первой лаборатории, где работал лаборант качественного анализа А. Е. Фаворский. Студенты, работая в лаборатории качественного анализа, видели в ней крупную фигуру своего руководителя с раннего утра до поздней ночи и слышали его пение, чаще всего это была ария Мефистофеля».

Первым учеником А. Е. был К. И. Дебу¹, с которым он сделал работу «О геометрической изомерии бромпроизводных псевдобутилена». После ознакомления с этой работой М. Д. Львов сказал А. Е. Фаворскому: «У Вас будет много учеников». Его слова блестящим образом оправдались. В этой же комнате, в те же годы, под руководством А. Е. начал свою научную работу К. А. Красусский и др.

Говоря о А. Е. Фаворском как об учителе, следует отметить, что он с первых шагов своей научной деятельности умел увлечь своими планами, идеями и ставившимися перед исследователем проблемами молодых химиков, благодаря чему рано начал приобретать последователей, из которых в дальнейшем выросла его собственная школа. Постепенно вокруг А. Е. Фаворского собралась могучая кучка учеников. Задорно и дружно работали они, слагая шуточные стихотворения и даже песни о превращениях ацетилена, этой основной интересовавшей А. Е. Фаворского проблеме.

А после веселого и упорного шестидневного труда, по воскресеньям, ученики под предводительством своего учителя отправлялись на лыжах в предместья Петербурга.

Условия, в которых приходилось работать А. Е., были тяжелые. Болезнь жены, смерть сына, небольшое лаборантское жалование... Приходилось и

¹ К. И. Дебу умер от истощения в 1942 г. в Ленинграде в период блокады города немецко-фашистскими захватчиками.

работать над диссертацией, и заботиться о заработке. Он выполнял различного рода платные анализы.

Оборудована была лаборатория А. Е. Фаворского плохо. Материальное снабжение ее было поставлено еще хуже. Чтобы сделать какую-нибудь эфирную вытяжку, приходилось по два-три раза отгонять эфир и снова его пускать в дело. Часто эфира вообще не хватало, и приходилось идти клянчить его у соседей. Тугоплавкого стекла в лаборатории А. Е. Фаворского не было; не было у него и автоклава, почти абсолютно необходимого при работах с ацетиленом и его производными. Приходилось получать их в запаянных трубках, используя для этого трубки водомерного зеленого стекла. Подготовка трубок (образование доньшка) и запайка их требовали особой тщательности. Никто из учеников Фаворского в то время не рисковал делать эту работу, и ему приходилось изо дня в день самому готовить и запаивать десятки трубок.

Строгий, педантично требовательный к самому себе и к своим ученикам, А. Е. не только обучал их методике работы, не только приучал их, приступая к исследованию, полностью изучать всю имеющуюся по данному вопросу литературу, но и тщательно, чисто и красиво, в техническом отношении, проводить эксперимент.

А. Е., как никто, умел дружески спаять, зажечь творческим огнем, увлечь поставленной задачей, направить мысли учеников в должном направлении, чтобы получить долгожданный искомый ответ. Все и во всех условиях и при всех обстоятельствах работали дружно и не покладая рук. Даже гроза студентов аналитической лаборатории — служитель Василий Бояринов, запиравший газовые краны у столов тех, кто после шести часов вечера задерживался в лаборатории качественного анализа на несколько минут, сам бывало вызывался присмотреть ночью за температурой печи, в которой нагревались запаянные трубки. Днем это нагревание не совсем удобно было производить, так как трубки часто лопались, и запах ацетилена, для «ацетиленщиков» оставшийся родным и приятным даже на старости лет, сильно беспокоил соседа — Н. А. Меншуткина. Изо дня в день, иногда в течение недели, Бояринов по нескольку раз за ночь наведывался к печи, регулируя ее температуру, и на утро либо с торжеством заявлял: «Сегодня только две трубки лопнуло», либо с укоризной говорил: «Плохо были запаяны, шесть раз стреляло».

ГЛАВА III

ОТ МАГИСТЕРСКОЙ К ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Исключительно яркая и содержательная жизнь А. Е. Фаворского неразрывно связана, главным образом, с Петербургским (Петроградским, Ленинградским) университетом, где он получил высшее образование, прошел научную подготовку в лаборатории А. М. Бутлерова и, наконец, став крупнейшим

ученым, создал собственную школу химиков-органиков.

Свою деятельность А. Е. Фаворский посвятил синтезам органических соединений.

Синтетическая органическая химия с ее разнообразными методами получения новых соединений является неисчерпаемым источником для развития разнообразнейших отраслей химической промышленности.

За последние годы отдельные отрасли органической химической технологии достигли чрезвычайно широкого развития. На базе новых открытий в области синтетической химии чуть ли не каждый день рождаются новые и в корне реконструируются старые производства.

Решающее влияние на выбор метода получения вещества и технологии его производства имеют исходные материалы — сырье. Самый изящный метод синтеза, базирующийся на малодоступных и дорогостоящих исходных веществах, должен на практике уступить место той технологии производства, которая базируется на более широкой сырьевой базе и обеспечивает более дешевый продукт.

Общее значение первых работ А. Е. Фаворского определяется прежде всего тем, что они исходили из интереснейшего и весьма легко добываемого сырья — газа ацетилена.

С тех пор как стали добывать ацетилен действием воды на карбид кальция, а последний получать из кокса и извести в пламени электрической дуги, прошло более века. Свыше пятидесяти лет целеустремленно и упорно работали в области химии ацетилена А. Е. Фаворский и его школа.

Алексей Евграфович всегда являлся решительным противником так называемой «науки для науки», он считал, что истинный ученый может найти удовлетворение лишь в таком искании, которое в конечном счете может принести конкретную практическую пользу человечеству и родной стране. Все его открытия и важнейшие его научные работы, в частности в области ацетилена, имеют не только огромное теоретическое, но и не меньшее промышленное значение. Открытия А. Е. в области кислот акрилового ряда послужили толчком и основанием для производства этих кислот и их производных во всем мире.

Исключительно большое влияние оказали также его работы в области синтеза изопрена на разрешение проблемы получения искусственного каучука, блестяще завершенное его учеником С. В. Лебедевым.

Подчиняя всю свою творческую деятельность интересам и нуждам народа, А. Е. никогда не считал науку аполитичной — для него существовала только та наука, которая всецело отдавала себя на службу народу. Это был патриот в полном смысле этого слова.

Труды А. Е. Фаворского внесли ценный вклад в развитие химии «ацетиленового древа» и буквально совершили в этой области переворот.

Ранее химия ацетилена включала лишь ряд способов получения этого первого представителя углеводов с тройной связью и небольшое число синтезов на его основе. Однако уже одна из первых работ в этой области,

проведенная известным русским химиком М. Г. Кучеровым в 1881 г.,— гидратация ацетилена в уксусный альдегид,— показывает значение ацетилена в химии и химической промышленности.

При взаимодействии метилацетилена со спиртом в присутствии едкого кали был получен метилвиниловый эфир. Образование этого вещества рассматривалось в то время как свойство тройной связи присоединять спирт в указанных условиях. Самому же новому соединению — виниловому эфиру — не придавалось никакого значения.

Потребовался длительный промежуток времени для обнаружения ценнейших свойств виниловых эфиров и широких возможностей их использования. Когда стало известно, что простые и сложные виниловые эфиры являются важным химическим сырьем в производстве пластмасс и каучуков, то возник вопрос о простейшем способе их получения. Для лабораторных работ простые виниловые эфиры во всем мире получались весьма сложным путем, а, как известно, сложность методов получения вещества является одним из ограничителей его производства.

Среди многочисленных представителей простых виниловых эфиров главное место занимают алкилвиниловые эфиры. Наиболее распространенные способы их получения сводились к пропусканию паров ацеталей при высоких температурах над катализаторами, состоящими из металлов первой и восьмой групп периодической системы элементов. Наиболее пригодными катализаторами являются серебро, золото и платина, отложенные на кремнеземе, окиси алюминия, активированном угле или на активированных гелях. Все указанные методы оказали существенное влияние на развитие химии виниловых эфиров и установление их технической пригодности. Оставалось разработать промышленный метод их производства.

Начались усиленные поиски новых способов получения простых виниловых эфиров. И оказалось, что простейшим синтезом виниловых эфиров является их получение на основе ацетилена и спиртов. Здесь огромную роль сыграли давние исследования) А. Е. Фаворского, установившие способность однозамещенного ацетиленового углеводорода присоединять спирт по тройной связи.

А—Ч Реакция присоединения спиртов по тройной связи, открытая Алексеем Евграфовичем еще в 1888 г., 50 лет спустя нашла блестящее применение в развитии новых отраслей химической промышленности — пластмасс, синтетического каучука, биологически активных смол — бальзамов и т. п.

Большинство работ А. Е. Фаворского характерно тем, что на их базе до сих пор непрерывно создаются все новые и новые научные направления и новые промышленные способы синтеза органических продуктов.

Рано умерший А. М. Бутлеров не успел разглядеть в А. Е. Фаворском выдающегося химика и одного из самых крупных и талантливых продолжателей своей школы. Между тем ход дальнейших событий показал, что имя Алексея Евграфовича, по праву, имеет все основания стоять рядом с другими всемирно признанными учениками великого основателя русской химической

школы.

Вся научная деятельность А. Е. Фаворского связывается своими истоками с открытой им изомеризацией ацетиленовых углеводов.

Роль А. М. Бутлерова и М. Д. Львова в формировании химических представлений Фаворского очень велика, и Алексей Евграфович с благодарностью и часто указывал на это в воспоминаниях о своих учителях.

Много внимания уделял А. Е. изучению закономерностей, управляющих превращениями молекул. Он неутомимо стремился проникнуть в самые глубины сущности механизма наблюдаемых им реакций и разделял взгляды В. В. Марковникова о взаимном влиянии атомов внутри молекулы. В его работах особое внимание уделяется выявлению законов превращения вещества также и в случаях образования при этом промежуточных продуктов, выявляются наиболее устойчивые структуры молекулы, закладывается фундамент новой, более совершенной теории строения органических соединений, полнее объясняющей свойства вещества.

В ряде работ А. Е. выдвигает положения, дающие возможность предсказать свойства и условия превращений некоторые соединений. В ходе этих работ он собрал ценные данные и обобщил их в своих классических трудах.

В начале девяностых годов был построен новый корпус Химического института Петербургского университета. Здесь уже не было ни тесноты, ни необходимости кланяться у соседей реактивы. Все было свое, и всего было вдоволь.

В 1895 г. в Петербургском университете состоялась защита диссертации А. Е. Фаворского на ученую степень доктора химических наук. Оригинальный, обширный и точный экспериментальный материал его докторской диссертации поражал красотой замысла и единства, стройностью и глубиной теоретического толкования.

Материалы магистерской и докторской диссертаций А. Е. Фаворского, а также высокое мастерство и изящество их выполнения, выдающаяся эрудиция и широта научных обобщений надолго останутся блестящими образцами для многих исследователей.

В этот период своей деятельности А. Е. Фаворский создал новое научное направление, которое послужило благодарной почвой для полувековой научной деятельности многих исследователей.

После выяснения основных закономерностей в поведении однозамещенных ацетиленовых углеводов А. Е. приступил к исследованию действия хлорноватистой кислоты на двузамещенные ацетиленовые углеводороды. Первым этапом этих работ явилась разработка метода получения несимметричных альфа-дихлоркетонов. Тщательное изучение их привело автора к замечательным выводам относительно изомерных превращений в рядах карбонильных соединений. Вместе с тем этими исследованиями открывается одна из интереснейших страниц современной синтетической и промышленной органической химии — теория превращения несимметричных альфа-дихлоркетонов в кислоты акрилового ряда.



Сотрудники и студенты специального отделения лаборатории органической химии Петербургского университета.
1-й ряд, последний слева направо: В. М. Толстопятов;
2-й ряд, слева направо: В. Н. Крестинский,
В. А. Мокиевский, А. Е. Фаворский;
3-й ряд, первый справа: Н. Н. Соковнин

В ходе исследования дихлоркетонов А. Е. Фаворский подверг изучению реакцию взаимодействия ацетона и хлороформа и таким путем пришел к простейшему решению вопроса получения кислот акрилового ряда. В этих синтезах А. Е. мы находим другой пример влияния научных работ на развитие крупнейших областей современной промышленности органической химии.

Разработанный в 1895 г. А. Е. Фаворским способ получения кислот акрилового ряда является прекрасным методом для лабораторного синтеза их;

однако он не мог быть перенесен в промышленность в связи с чрезмерной сложностью и дороговизной его осуществления в производственном масштабе.

В этих открытиях А. Е. Фаворского особо важным является то, что им была показана и доказана возможность превращения кислот акрилового ряда и их эфиров в прозрачные пластмассы.

Ряд современных технических продуктов изготавливается на основе метилового эфира метакриловой кислоты. Эти продукты получили самое широкое распространение в различных областях техники, промышленности и медицины.

Исследования А. Е. Фаворского и его учеников были посвящены, главным образом, соединениям жирного ряда: углеводородам, их галоидопроизводным, спиртам, гликолям, альдегидам, кетонам и их галоидным производным, альдегидо- и кетоспиртам и т. д. В ряде работ изучались циклические соединения. Сюда следует отнести открытие А. Е. явлений изомеризации циклических дихлоркетонов с изменением цикла, а также наблюдения над изомерными превращениями циклических альфа-монохлор-кетонов, изучение действия пятибромистого фосфора на циклические кетоны и работы по установлению возможности существования замкнутых соединений с тройной связью в цикле. Эти исследования, начатые Алексеем Евграфовичем еще в 1912 г., в последние годы продолжались им совместно с автором настоящей книги и другими его учениками. В указанных работах А. Е. проявляет огромный творческий размах, исключительную глубину замысла и характерную для него широту кругозора.

А. Е. Фаворский никогда не занимался исследованием отдельных, вырванных из целой системы, разрозненных веществ. Для всех его трудов характерно углубленное изучение анализируемого явления во всем многообразии такового. Его работы отличаются тем, что изучение химических соединений проводится на большом числе веществ. Изучение идет стройно — этап за этапом, свойства выявляются уверенно и твердо — шаг за шагом. В целом, работы Фаворского поражают своей глубокой продуманностью, последовательностью и точностью.

Ряд ценных химических свойств предельных и циклических углеводородов выявился при установлении порядка отщепления галоидоводородных кислот от их галоидопроизводных (хлоро- и бромо-).

На основе детальных исследований в названной области А. Е. делает вывод, «что порядок отщепления хлористого или бромистого водорода от смешанных дигалоидопроизводных соединений зависит от строения молекулы». Высшие кольца, начиная с семичленного, благодаря своему строению и возможности в них свободного вращения углеродных атомов, приближаются, по порядку отщепления того или другого галоидоводорода, к соединениям жирного ряда. Низшие циклы не подчиняются этой закономерности.

Интересным и ценным является установление ряда других закономерностей в отношении свойств высших циклов и алифатических или предельных

соединений. Эти закономерности выявлены А. Е. Фаворским и его школой при попытке ввести тройную связь в карбоцикл. Оказалось, что пяти-, шести- и семичленные циклы в момент образования тройной связи в кольце претерпевают явления изомеризации и полимеризации в соответствующие циклодиены, циклоаллены и полициклодиены. Возникновение тройной связи в названных циклах создает неустойчивость молекулы, в ней возникает напряжение, и цикл стабилизируется благодаря переходу в изомерные и полимерные соединения. Для восьмичленного и для других высших циклов установлена возможность введения тройной связи в карбоцикл.

Поставленная А. Е. Фаворским попытка получения углеродных циклов с тройной связью привела к выявлению строения простейших циклических углеводов, внесла новые данные в область представлений о распределении валентностей углеродного атома и доказала подвижность других атомов, связанных с углеродными атомами цикла. Эти работы содержат глубокие соображения о строении и прочности циклов, а также о характере и свойствах их химических связей в свете теории натяжения.

Много внимания уделял А. Е. в своих трудах молекулам с тройной связью, особенно соединениям, в которых углерод, стоящий у тройной связи, связан также и с третичным радикалом. Характер химической связи между названными углеродными атомами он считал близкой к диссоциации.

Явления изомерных превращений А. Е. рассматривал в свете представлений о взаимном влиянии атомов и изменении характера химической связи между атомами углерода и радикалами молекулы. Здесь мы находим отражение идей основоположников русской школы химиков-органиков А. М. Бутлерова и В. В. Марковникова.

Работы Бутлерова и в особенности всемирно известное «Введение к полному изучению органической химии» (1864), труды Марковникова «Об изомерии органических соединений» (1864), «Материалы по вопросу о взаимном влиянии атомов» (1869) и др. оказали огромное влияние на все научное мышление и творчество Алексея Евграфовича.

Здесь уместно отметить, что А. Е. всегда являлся материалистом. Материалистические воззрения Алексея Евграфовича на природу изучаемых им явлений, связанных с протеканием весьма сложных химических реакций, постепенно все более и более оплодотворялись представлениями о непрерывном движении и изменении вещества и взаимном влиянии друг на друга составляющих его элементарных частиц. Именно поэтому А. Е. Фаворский всегда рассматривал явления во взаимной связи со всеми воздействующими на них факторами. В этом отношении наиболее показательными для философской концепции А. Е. являются его работы в области изучения процессов одновременного восстановления и окисления, изомерных превращений кетоспиртов и механизма спиртового брожения.

Идеи, положенные в основу химической науки Марковниковым, Алексей Евграфович значительно развил и экспериментально подтвердил, главным образом, в своих изящных работах по изучению взаимного влияния радика-

лов на их миграцию при процессах дегидратации третичных спиртов различного строения. С Огромное значение в формировании научного направления А. Е. Фаворского имеют его работы по синтезу ацетиленовых спиртов путем взаимодействия карбонильных соединений с ацетиленовыми углеводородами в присутствии едкого кали. Реакция образования ацетиленовых спиртов явилась в дальнейшем основной и исключительно плодотворной для развития современного органического синтеза.

При взаимодействии ацетона и ацетилена в присутствии едкого кали образуется диметилацетиленилкарбино — важнейший исходный продукт для синтеза изопрена по методу А. Е. Фаворского. Как известно, изопреновый и природный каучуки являются производными изопрена.

К периоду открытия описанной реакции относятся также и работы А. Е. Фаворского по вопросам изомерных превращений ацетиленовых и циклопентановых углеводородов, установления явлений равновесной изомерии бромзамещенных соединений и выяснения механизма дегидратации спиртов и гликолей.

При изучении взаимодействия этиленгликоля с серной кислотой им был открыт простой способ приготовления ценнейшего растворителя — диоксана. Диоксан — исключительное по своим растворяющим свойствам вещество; он применяется в лакокрасочной промышленности как универсальный растворитель. Интересно указать, что диоксан легко растворяется в воде и, в свою очередь, растворяет многие соли, растворимые в воде и нерастворимые в органических растворителях, к которым он и относится. По указанной причине диоксан часто называют органической водой. Он, так же как и вода, имеет температуру кипения 100°.

Во всем мире диоксан изготавливается по способу А. Е. Фаворского. Его получают путем перегонки гликоля в присутствии серной кислоты. Диоксан имеет крупное применение в научной практике — при определении молекулярного веса криоскопическим методом. Он служит наиболее пригодным растворителем в ряде синтетических и кинетических исследований. В качестве такового диоксан в последнее время получил широкое распространение также для растворения эфиров целлюлозы, искусственных смол, каучука и т. п. Одним из поразительных примеров применения диоксана является использование его в паровых котлах, взамен воды, в целях избежания образования накипи.

Результаты своих экспериментальных работ А. Е. всегда тщательно обдумывал и увязывал со всеми известными в данной области фактами. Труды Алексея Евграфовича поражают глубиной постановки вопросов и тщательностью своего выполнения, и к ним лучше всего могут быть применены слова К. А. Тимирязева: «Великие мыслители достигали великих результатов не только потому, что верно думали, но и потому, что они много думали и много из передуманного уничтожали без следа».

А. Е. Фаворский глубоко вдумывался и изучал материал для каждой своей статьи и создавал труды, отличающиеся строгим логическим развитием и

стройностью учения, представляющего последовательные ступени развития одной и той же выдающейся мысли о молекулярных превращениях. В конечном итоге в его работах не оказалось ни спорных, ни второстепенных фактов. Появились труды монументальной стройности и классического стиля.

Учение А. Е. Фаворского исключительно плодотворно в развитии синтетической органической химии. Он убедительно и крайне просто показал, как иногда резко меняются свойства вещества лишь благодаря новой группировке их атомов в пространстве.

Но за всем этим головокружительным успехом и блестящими достижениями стоит невидимый, невероятно напряженный колоссальный труд. Только тот, кто сам близко стоит к науке, кому самому приходилось проводить бессонные ночи в поисках разрешения поставленной задачи, знает и может понять, как мучительно проходит у ученого творческий процесс, какого огромного напряжения и труда стоят те открытия, которые потом узнает мир. Искания в науке это не только работа руками, это не только усиленная деятельность мозга, но это также и большие душевные переживания, иногда тревога. Триумфальное шествие ученого это лишь лицевая сторона медали, за оборотом которой лежат годы упорного труда, сомнений, внутренних терзаний, а зачастую и тяжелых лишений.

А. Е. Фаворский часто рассказывал о том, как мучительно вынашивал он ту или иную идею, прежде чем найти пути ее экспериментального разрешения и теоретического обоснования. Именно потому, что Алексей Евграфович всегда тщательно взвешивал все возможные пути решения стоящей перед ним задачи и интуицией ученого избирал лучшие и наиболее правильные методы исследования, он и добивался в своих работах чрезвычайно эффективных результатов.

ГЛАВА IV

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

А. Е. ФАВОРСКОГО

Школа А. Е. Фаворского зародилась в стенах Петербургского университета. В настоящее время уже нет возможности перечислить все те высшие учебные заведения и научно-исследовательские учреждения, где работали и работают ученики его школы. А. Е. Фаворский в течение ряда лет работал в Петербургском (Ленинградском) университете, на Петербургских высших женских курсах, в Петербургском технологическом институте (ныне Ленинградский технологический институт имени Ленсовета), Петербургском артиллерийском училище (Артиллерийская академия), Государственном институте прикладной химии, на Государственном опытном заводе синтетического каучука имени академика С. В. Лебедева, в Лаборатории высокомолекулярных соединений имени С. В. Лебедева и в Институте органической химии

Академии Наук СССР. И всюду и везде он находил себе последователей и продолжателей своего дела, формировал кадры молодых ученых, прививал им вкус и любовь к научной работе и педагогической деятельности.

А. Е. Фаворский относится к плеяде наиболее передовых и талантливых исследователей и педагогов. Своей преданностью науке, неисчерпаемой инициативой, творческим энтузиазмом, экспериментаторским мастерством, изумительной заостренностью мысли, яркостью научных представлений — он с самого начала привлекал к себе лучшие молодые силы во всех тех высших учебных заведениях, где ему доводилось работать.

В дальнейшем школа Фаворского расширялась и за счет уже сформировавшихся ранее научных работников, разделявших научные воззрения Алексея Евграфовича. Многие ученики его к настоящему времени сами уже выросли в крупных ученых. Среди них имеются академики, профессоры, руководители кафедр высших учебных заведений, лабораторий, целых отраслей химической промышленности. Нет, пожалуй, такого уголка нашей родины, где бы не работали представители школы Фаворского и не вспоминали с благодарностью своего учителя.

Вот он появляется на кафедре органической химии в Петербургском технологическом институте. И здесь, как и всюду, А. Е. ищет среди своих студентов людей с творческим огоньком, способных к научной деятельности, любящих науку, готовых во имя ее на жертвы. Здесь ставятся интереснейшие работы по уплотнению кетонов с альдегидами и альдегидов в кето-спирты в присутствии цианистого калия. При восстановлении кетоспиртов получались гликоли. Конечный этап работы заключался в; переводе гликолей через дибромиды в соответствующие диены. Эти работы выполняли ученики А. Е. Фаворского: К. И. Смоленский, А. Е. Порай-Кошиц и Н. Н. Вознесенский. А. Е. создает здесь новую ветвь своей школы. Для работы он привлекает своего ученика по университету Ю. С. Залькинда, организует экспериментальные исследования, выдвигает новые научные проблемы, Была какая-то особая, могучая сила в организаторском таланте А. Е. Фаворского, которая проявлялась также и при формировании его школы. Молодых своих учеников он после первых же научных результатов поднимал от «школьничества» до уровня исследователя.

Не всегда молодой химик может сделать обобщающие выводы из полученных им экспериментальных результатов, и тут-то особенно была ценной помощь А. Е. Он учил прочно увязывать данные опыта с уже известными фактами, подводить итог сделанному, определять место найденного в общем цикле явлений, показывал дальнейшую перспективу на базе достигнутого. Каждому ученику он внушал, что успех в работе немислим без больших знаний и экспериментальных навыков, что одной только убежденности и страстного влечения к науке, одной любви к эксперименту еще недостаточно для разрешения! научных проблем. А. Е. всеми мерами обучал своих учеников совершенной и высокой технике эксперимента. В своих лабораториях он ввел большой практикум по органической химии.

Прохождение большого практикума под руководством ближайших помощников А. Е. Фаворского давало начинающему уже значительный опыт в проведении разнообразных синтезов и в определении состава и строения вещества. Практикум был настолько удачно составлен, что после его прохождения сразу же приобреталась не только достаточная техника в постановке эксперимента, но и вера в собственные силы.

Обстановка работы в лабораториях А. Е. Фаворского была исключительно благоприятной. В его школе неизвестно ни одного случая нечестного или небрежного отношения к порученной научной работе или ее оформления. А. Е. был чрезвычайно требователен к себе и к своим сотрудникам. Незаконченные работы или односторонние субъективные толкования он никогда не допускал к печати. Законченность исследования) соответственно поставленной задаче и научная объективность толкования являлись обязательными для всех работ лабораторий А. Е. Фаворского. Он учил своих учеников не загромождать журналы недоказанными и малообоснованными сообщениями по проводимым ими исследованиям. Описания в стиле: «по-видимому, получено вещество» или «вероятно, есть основание допустить образование такого-то вещества, хотя константы не соответствуют предполагаемой формуле» и т. п.— им категорически отвергались. А. Е. крайне возмущался, когда случалось, что химик бывал не в состоянии описать кратко и ясно ход собственного эксперимента.

Алексей Евграфович, как никто, умел увлечь начинающего химика уже самой постановкой перед ним темы его научно-исследовательской работы. В плане, предлагаемом им молодому ученому, всегда четко намечались последовательные, переходы от одного этапа работы к другому, и это сразу же создавало перспективу для исследователя. Каждый, хотя бы и небольшой успех в работе сотрудника Алексей Евграфович встречал с нескрываемой радостью; такое внимательное и чуткое отношение к работам учеников порождало и укрепляло в них любовь к своему учителю, ободряло их самих и вдохновляло на дальнейшие искания.

А. Е. Фаворский очень любил новые химические соединения — вещества. Лучшим подарком для него было рождение нового вещества в колбе его ученика. Но с особой любовью Алексей Евграфович относился к веществам, полученным его собственными руками. Даже в преклонном возрасте, когда он вспоминал о них, его старческие глаза зажигались юношеским пламенем и голос начинал звучать почти так, как звучал он и дни его молодости.

А. Е. Фаворский относился к эксперименту, как старый солдат к строю. Для него эксперимент был той святыней, прегрешения против которой он не прощал. Он учил своих учеников абсолютной добросовестности, чистоплотности, внимательности и точности как в процессе самой исследовательской работы, так и при обобщении полученных результатов и выводов из них. В описаниях работ А. Е. требовал подробного разъяснения механизмов реакций, полноценного освещения протекавших процессов, иллюстрации их развернутыми уравнениями и схемами, а также расшифровки физического и

химического смысла всех приводимых в описании формул.

Обстановка работы в лабораториях А. Е. Фаворского была товарищеской, и коллектив его учеников всегда отличался исключительной сплоченностью, дружеской взаимопомощью в работе, преданностью объединявшей их научной идее. А. "Е. часто собирал своих учеников в лаборатории и разъяснял им общую связь их работ; день за днем раскрывал им все новые и новые горизонты химической науки, передавал им свой полувековой опыт, огромные знания, разработанные методы. Он ставил темы для научных докладов своих сотрудников и требовал монографической проработки имевшихся по этим темам литературных источников. Он всегда вовремя умел предостеречь сотрудника от ошибочно выбранного им метода и направить его на верный научный путь. Таким образом, Алексей Евграфович вплотную подводил молодого исследователя к раскрытию истины, но само ее открытие оставлял ученику. И это укрепляло желание искать и добиваться разрешения задачи. Зато как! радостно бывало им обоим, когда эксперимент приводил к положительному результату и на свет появлялось предсказанное А. Е. новое вещество. И тогда учитель и ученик переполнялись безграничным счастьем и гордостью, и этот день был для них истинным праздником.

Много времени, труда, энергии, любви и организаторского таланта А. Е. Фаворский уделял развитию созданной им научной школы. Год за годом она росла и крепла. Работы ее членов явились ценнейшим вкладом в наши знания и представления о химической природе вещества и механизмах протекания реакций. Ряд трудов был посвящен изучению уплотнения хлороформа и фенилацетилена с различного рода альдегидами и кетонами (работы Остропятова, Иопича, Залькинда, Зигфрида, Дрбоглава, Скосаревского, Борха, Бертранда и др.). Другие изучали действие металлического цинка на трехгалогидозамещенные спирты (Мокиевский и др.).

Исследовался изопрен и его гомологи, причем была установлена неоднородность продукта, считавшегося чистым изопреном (Мокиевский, Витторф).

Изучались превращения гамма-октилэнгликоля, действие галоидов на изобутилен (Погоржельский), изомеризация диэтиленовых углеводородов различного строения под влиянием каталитического воздействия хлористоводородной соли хинолина (Боргман).

Из работ, тесно связанных с темой магистерской диссертации Алексея Евграфовича, следует упомянуть исследование изомеризации метилаллена, проведенное Иоцичем, а также установление свойств тетраметилаллена (Бунконт); изучение обратимости реакции изомеризации ацетиленовых углеводородов и др.

Многие из учеников А. Е. Фаворского вошли своими работами в историю органической химии. Сюда в первую очередь относятся: С. В. Лебедев, К. А. Красусский, К. И. Дебу, Г. В. Вызов, Ж. И. Иоич, Н. Н. Соковнин, Л. М. Кучеров, М. П. Скосаревский и многие другие.

А. Е. Фаворский — один из выдающихся учеников А. !М. Бутлерова и наряду с В. В. Марковниковым — прямой его научный наследник. Алексей

Евграфович блестяще оправдал надежды, возлагавшиеся на школу А. М. Бутлерова.

11 января 1887 г. Д. И. Менделеев в своей речи на заседании общего собрания Русского физико-химического общества, посвященном памяти Александра Михайловича Бутлерова, сказал: «Научные дела Бутлерова занимают видное место, так да будет прославляться родина делами его научных потомков. Среди них уже блещет много имен прямых наследников научных идей и приемов Бутлерова».

И среди этих имен одно из первых мест занимает, конечно, имя Алексея Евграфовича Фаворского.

Русская химическая школа получила всеобщее признание и вот уже в течение многих десятилетий оплодотворяет мировую науку достижениями и открытиями.

Алексей Евграфович любил печатное слово, в частности научную химическую литературу. Он заботливо, тщательно и любовно в течение сорока пяти лет редактировал «Журнал Русского физико-химического общества» (ныне «Журнал общей химии»). А. Е. придавал огромное значение изданию этого журнала как единственного печатного органа, в котором в течение многих лет русские химики могли оповещать друг друга о своих открытиях.

Научные воззрения А. Е. Фаворского исходили из определенной материалистической философской концепции, в силу которой он признавал материю, как объективную реальность, существующую независимо от нашего сознания, не допускал никакого ограничения возможностей проникновения в ее тайны. Убежденность в этом являлась направляющим началом всей его деятельности.

«С точки зрения современного материализма, т. е. марксизма, исторически условны пределы приближения наших знаний к объективной, абсолютной истине, но безусловно существование этой истины, безусловно то, что мы приближаемся к ней».¹

«...человеческое мышление по природе своей способно давать и дает нам абсолютную истину, которая складывается из суммы относительных истин. Каждая ступень в развитии науки прибавляет новые зерна в эту сумму абсолютной истины, но пределы истины каждого научного положения относительны, будучи то раздвигаемы, то суживаемы дальнейшим ростом знания».²

Алексей Евграфович всю свою жизнь посвятил исканию этих крупных и малых зерен и никогда не старался приспособить выводы по своим экспериментальным работам к заранее намеченной жесткой схеме, если эти результаты опровергали схему. Для него не существовало незыблемых теорий. Все явления он рассматривал исключительно в процессе движения и в свете новых достижений науки. Он не боялся «раздвигать» или «сужать», или даже совсем отменять ранее установленные и, казалось, незыблемые гипотезы и теории.

¹ В. И. Ленин. Соч., 4 изд., т. XIV, с. 123.

² В. И. Ленин. Соч., 4-е изд., т. XIV, с. 122.

А. Е. Фаворский не признавал абсолютно достоверными и неизменными никакие из современных ему теорий и гипотез и никогда не пытался вложить свои исследования в области органической химии в Прокрустово ложе раз и навсегда окаменелых законов и правил.

Для Алексея Евграфовича истина существовала не только как выражение уже существующего положения, но и как выводы о возможном. В своей области органической химии он всегда стремился к тому, чтобы ошибочные представления о том или ином явлении беспощадно отбрасывались.

В своих научных воззрениях Алексей Евграфович придерживался той точки зрения, что процесс изомеризации представляет собой ряд химических реакций. Он считал, что здесь имеют место реакции присоединения составных частей каких-либо более или менее простых молекул по местам многократных связей, а затем протекают реакции отнятия тех же или других молекул по новым местам.

В своих классических работах по изомеризации ацетиленовых углеводородов и охлоренных кетонов А. Е. выдвинул гипотезу, сводящую механизм этих реакций к присоединению спирта по тройной связи или гидратации карбонильной группы с последующим отнятием в первом случае молекулы спирта с возникновением изомерного ацетиленового углеводорода и во втором случае с последующим выделением молекулы хлористого водорода с образованием хлорокиси, миграцией углеводородного радикала и, наконец, отщеплением еще одной молекулы хлористого водорода.

В своих ранних работах реакции изомеризации углеводородов и их галоидопроизводных А. Е. объясняет исключительно путем образования промежуточных продуктов в результате присоединения и отнятия спирта, воды, галоидоводородов и т. п. Гипотеза образования промежуточных продуктов оказалась весьма полезной как для объяснения наблюдавшихся явлений, так и для постановки многочисленных прогнозов, з подавляющем большинстве подтвержденных проведенными А. Е. и его сотрудниками экспериментами.

Однако с течением времени начали накапливаться все в большем и большем количестве исключения, которые заставили А. Е. решительно пересмотреть свои теоретические положения в этом вопросе и отказаться от ранее созданной им гипотезы. Алексей Евграфович пришел к заключению, что реакции изомеризации протекают как внутримолекулярные превращения, вызываемые каталитическим воздействием внешних реагентов. Эти превращения идут в сторону образования структур, обладающих меньшей внутренней энергией.

Новейшее толкование механизма реакции изомеризации, данное А. Е. Фаворским в приложении к объяснению явлений таутомерных или мезомерных соединений, созвучно теории квантового резонанса, успешно развивающейся в последнее время.

Большая половина научной работы А. Е. Фаворского протекала в условиях дореволюционного времени, когда химической промышленности, особенно органической, в России почти не существовало. Поэтому исследования А.

Е. и его учеников долгое время имели; чисто теоретическое значение, не находя в стране никакого выхода в технику. Но, как и работы многих других русских химиков (Н. Н. Зинина, М. Г. Кучерова, А. А. Курбатова и др.), они подхватывались предприимчивыми заграничными промышленниками и становились основой новых отраслей химической техники. Так, например, открытый А. Е. легко доступный способ получения простого эфира этиленгликоля (диоксана) уже давно применяется в широких размерах за границей для изготовления этого почти универсального растворителя.

Исследования А. Е. в области изомеризации и полимеризации непредельных углеводородов дали богатый материал для разработки различных способов получения синтетического каучука. Открытая им в начале текущего столетия реакция присоединения фенилацетилена к ацетону послужила прототипом мерлинговского способа синтеза диметилацетиленилкарбинола (из ацетона и ацетилена), с последующим получением из него диметилвинилкарбинола.

Синтез изопрена был осуществлен в Германии Мерлингом, который перенес найденную уже давно А. Е. Фаворским реакцию уплотнения ацетона с фенилацетиленом на самый ацетилен. В качестве катализатора Мерлинг применил здесь амид натрия и получил диметилацетиленилкарбинол, а из него путем гидрирования диметилвинилкарбинол и дегидратацией последнего — изопрен.

Г Л А В А V

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ОБЩЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ А. Е. ФАВОРСКОГО

С 1891 г. А. Е. Фаворский состоял приват-доцентом Петербургского университета, а с 1896 г.— профессором и заведующим лабораторией качественного анализа и технической химии.

Одновременно, с 1891 г., А. Е. ведет самостоятельный курс органической химии в Михайловском артиллерийском училище и занимает кафедру в Петербургской артиллерийской академии. В 1898 г. А. Е. получает кафедру органической химии в Петербургском технологическом институте. С 1900 г. он преподает органическую химию также на Высших женских курсах и остается здесь руководителем кафедры вплоть до 1919 г., когда эти курсы были влиты в единый Ленинградский университет.

С 1902 г., после перехода проф. Н. А. Меншуткина в Политехнический институт, А. Е. Фаворский занял его кафедру и принял заведывание лабораторией органической химии в Петербургском университете.

Где бы ни появлялся А. Е. в качестве преподавателя, он сразу же организовывал систематический практикум по органической химии, сплачивал вокруг себя группы наиболее талантливых учеников-сотрудников, сначала из

студентов, а затем из ассистентов, ведших научно-исследовательскую работу под его руководством. Так создавалась и росла школа Фаворского, пользующая ныне широкой известностью не только в Советском Союзе, но и во всем мире.

А. Е. Фаворский никогда не стремился к внешнему эффекту в своих лекциях; однако его простое, но насыщенное содержанием изложение основ органической химии всюду привлекало слушателей к этой науке, внушало любовь к ней, порождало стремление к ее глубокому изучению и исканию Новых веществ, могущих быть полезными человеку. Его учебник органической химии, издававшийся много лет литографским способом, вышел в первом печатном издании в 1929 г. и до сих пор высоко ценится студентами и преподавателями.

Много тысяч студентов слушали лекции А. Е. Фаворского, много практикантов прошло через его лаборатории; многие ныне крупные ученые начинали свою исследовательскую деятельность под его руководством, и все они, близко соприкасавшиеся с Алексеем Евграфовичем, навсегда сохранили светлую память об этом безукоризненно честном и глубоко преданном исканию истины большом человеке.

В лаборатории А. Е. Фаворского всегда была ключом научная деятельность. Студенты постоянно видели своего профессора органической химии на лекциях, в лабораториях, на заседаниях Химического общества, которое ныне носит имя великого Д. И. Менделеева,— всюду, где только формировалась и становилась на собственные ноги русская химическая наука.

Один из лучших учеников Алексея Евграфовича, академик А. Е. Порай-Кошиц, говорит, что ему ни разу не приходилось встречать ни одного из учеников Фаворского, который не утверждал бы, что именно от Алексея Евграфовича он получил свое умение научно ставить и решать химико-технологические вопросы.

И если многочисленные поколения химиков-технологов так прекрасно зарекомендовали себя в нашей молодой промышленности, часто создавая совершенно новые отрасли ее, то этим обязаны они прежде всего учителю, научившему их правильно ставить задачу, правильно разрабатывать методику эксперимента, правильно проводить опыт и делать обобщающие выводы на базе его результатов.

Выше мы уже упоминали о том, что А. Е. Фаворский руководил кафедрой органической химии на Петербургских высших женских курсах. Появление его на кафедре, созданной великим А. М. Бутлеровым, внесло новую свежую струю в дело расширения химических знаний в стенах этого учебного заведения и привело к созданию нового очага научно-исследовательских работ. Деятельность, которую А. Е. развил на курсах, показывает, с каким энтузиазмом отдался он служению делу высшего женского образования в России и вовлечению женщины в общественную и научную жизнь.

На этой работе А. Е. Фаворский снова показывает себя как крупный ученый и общественник. Прежде всего он создает на курсах все необходимые

условия для подготовки слушательниц-химиков к научно-исследовательской работе. Многие из его учениц выполнили замечательные научные работы в области органической химии и проявили себя незаурядными преподавателями в высших учебных заведениях. Впоследствии ряд слушательниц Высших женских курсов сделали ближайшими помощниками А. Е. Фаворского. К числу их в первую очередь относятся В. И. Егорова, А. И. Умнова, Э. Д. Венус-Данилова, А. Фаворская и многие другие.

А. Е. согласился занять кафедру органической химии на Высших женских курсах в том случае, если при этой кафедре будет организована лаборатория для ведения «большого практикума» по органической химии — в целях подготовки слушательниц к выполнению научно-исследовательских работ. Эти условия были приняты. Закипела интенсивная и увлекательная научная работа в лаборатории, давшая блестящие результаты в виде ряда открытий в области органической химии.

Страницы прославленного журнала русского физико-химического общества украсились интересными работами В. И. Егоровой, А. И. Умновой, Э. Д. Венус-Даниловой, Т. Д. Величковой, А. В. Захаровой и многих других.

А. Е. Фаворский являлся решительным поборником равноправия женщин и права их на образование. Он не посвящал этому вопросу статей и речей, но практически объединил целую армию своих учениц и дал им возможность достигнуть научных высот, о которых женщинам в те годы в России можно было только мечтать.

Вот как описывает то время одна из ближайших помощниц Алексея Еврафовича и его бывшая слушательница В. И. Егорова.

«Роль, которую А. Е. сыграл в развитии высшего женского химического образования, огромна и тесно связана с Петербургскими высшими женскими курсами. Многие не знают истории их возникновения. Дело в том, что двери высших учебных заведений для женщин были закрыты. Правительство и часть общества считали ненужным и даже вредным для женщин высшее образование, другая же часть общества, сознавая всю нелепость такого мнения, всеми силами старалась поднять уровень женских знаний и усиленно хлопотала о создании высшего женского учебного заведения. После долгих упорных хлопот и натисков на правительство было получено разрешение на открытие Петербургских высших женских курсов, которое и состоялось в 1878 году. Для сбора средств при курсах было учреждено «Общество доставления средств ВЖК». Курсы не давали никаких юридических прав окончившим их, и сюда стекалась женская молодежь, руководимая исключительно жаждой знаний и желанием приобщиться к науке. Таким образом, перед профессорами была высококачественная аудитория: внимательная», сосредоточенная, восприимчивая.

Правительство относилось к курсам недоброжелательно, и они все время находились под угрозой закрытия; угроза эта неоднократно приводилась в исполнение. Комитет «Общества доставления средств ВЖК» ведал всеми делами курсов и, ведя, с одной стороны, борьбу за существование курсов, с

другой стороны, старался всеми силами о повышении уровня знаний на курсах, привлекая к ним крупные научные силы Петербурга и лучших профессоров университета. Достаточно назвать имена участников: Менделеева, Бултерева, Бекетова, Сеченова, чтобы судить о том, насколько высоко стояло на курсах преподавание. В «Общество доставления средств ВЖК» стекалось все больше и больше высокообразованных лиц. Участвовать так или иначе в развитии женского образования считалось делом особой чести. Курсы были окружены кольцом самой высокой культуры, и сами курсы представляли собой поистине один из самых культурнейших очагов Петербурга.

Когда в 1900 году Алексею Евграфовичу было предложено чтение лекций на Высших женских курсах, он, не колеблясь, согласился. Через год после прихода на курсы А. Е. Фаворского двери вновь организованной им прекрасно оборудованной лаборатории открылись перед слушательницами. Каждое рабочее место было оборудовано полным набором необходимой посуды, приборов и инструментов, так что студент мог целый день работать, не отходя от своего стола. В лаборатории началась серьезная увлекательная работа. После короткого практикума А. Е. давал темы для исследования. Алексей Евграфович раз в неделю после лекции приходил в лабораторию и принимал доклады о проделанной в течение недели работе. В проходе между столами ставилось мягкое «профессорское» кресло, и туда стекались все ведущие научные темы;.. Алексей Евграфович внимательно выслушивал, просматривал полученное нами, был очень требователен и строг — доставалось нам за все наши недосмотры.

А. Е. радовался удачам и сердился, если что-либо не ладилось. Он не стеснялся нас в работе и любил проявление самостоятельности. Мы очень высоко ценили его указания. Беседы с учителем оставляли глубокий след, мы проникались уважением и любовью к науке, строгим и добросовестным отношением к работе. Все это стало традицией школы Фаворского. После деловой части А. Е. любил за стаканом чая с «барбарисовыми слезками» беседовать с молодежью. Он понимал и любил шутки, да часто и сам подшучивал над нами. Вскоре вся сеть женских учебных заведений Петербурга была охвачена ученицами А. Е. Другие, окончившие курсы, шли в лаборатории фабрик и заводов, и отовсюду приходили прекрасные отзывы. Скоро наша лаборатория не могла удовлетворять все поступающие к А. Е. требования на химиков».

Деятельность А. Е. Фаворского на поприще высшего женского образования полностью развернулась лишь в послереволюционные годы, когда старая Россия со своими жуткими чуждыми порядками ушла в область прошлого.

При советской власти женщины получили самую широкую возможность не только обучения в высшей школе, но многие из них целиком ушли в науку и достигли высоких ученых степеней кандидатов и докторов. А. Е. Фаворский с какой-то особой радостью отзывался всегда о каждой новой победе своих учениц.

Многозначительны были его слова, когда он, касаясь этого вопроса, говорил: «К сожалению, не всякий вопрос или достижение может оценивать человек... Взять для примера хотя бы равноправие женщины в нашей стране, частично, только ее право на образование... Многим кажется это совершенно естественным. Иначе, дескать, но может и быть... Но это не так. Это дала им (женщинам) советская власть».

А. Е. Фаворский широко привлекает к научно-исследовательской работе своих слушательниц на Высших женских курсах. Вместе с лучшими из них (А. Умновой, Т. Величковской, В. Егоровой, А. Захаровой, Т. Фаворской, Э. Венус и др.) он проводит интереснейшие исследования о взаимодействии галоидных соединений с кетонами и кетоспиртами.



А. Е. Фаворский в своем рабочем кабинете на Высших женских курсах отдыхает в перерыве между лекциями

А. Е. провел здесь дифференцированное или сравнительное изучение действия пятихлористого и пятибромистого фосфора на кетоны и вскрыл много новых фактов, позволивших разъяснить имевшие место разногласия и

противоречия в этой области органической химии. Весь ход мысли А. Е. в этих работах можно проследить, исходя из следующих его разъяснений:

«Интересуясь свойствами тетраметилаллена, я неоднократно давал своим ученикам задачу получить его, пользуясь указаниями Анри, из изобутирона, и каждый раз, несмотря на разнообразные способы, примененные для отнятия элементов хлористого водорода от продукта действия пятихлористого фосфора на изобутирон, удавалось получить только ничтожное количество вещества с углеводородным запахом и с температурой кипения 70°C .

Чтобы разъяснить причины неудач и противоречия с результатом, опубликованным Анри, пришлось ближе исследовать реакцию между пятихлористым фосфором и изобутироном. В результате оказалось, что реакция эта для изобутирона идет своеобразно. Обычный ход ее, наблюдаемый для большинства других исследованных в этом отношении кетонов, состоящий в замене карбонильного кислорода хлором, здесь имеет место только в минимальной степени; главнейшим же продуктом получается монохлоризобутирон, содержащий, как показало исследование, пай хлора в альфа-положении относительно карбонильной группы.

Такое же отношение к пятихлористому фосфору показал изопропилтретичнобутилкетон, из которого получен также соответственный альфа-хлорпродукт.

Отношение двух названных кетонов к пятихлористому фосфору, который в учебниках обыкновенно приводится как реактив на карбонильную группу, явилось исключительным и трудно объяснимым. Очевидно одно, что оно находится в связи со строением этих кетонов, но эту связь удалось ближе выяснить только после того, как было исследовано взаимодействие кетонов и пятибромистого фосфора. На основании полученных в этом направлении данных оказалось, что направление реакции, сопровождающееся образованием галоидозамещенного кетова, которое при пятихлористом фосфоре наблюдается в виде исключения для двух выше упомянутых кетонов, при пятибромистом фосфоре становится общим правилом. Все исследованные в этом отношении кетоны, начиная с ацетона, дают бромкетоны, и только при пинаколине, кроме бромпинаколинов, выделен также и продукт замены карбонильного кислорода бромом. Таким образом, на направление реакции кетонов с галоидными соединениями фосфора влияет не только строение кетона, но и характер галоида реактива».

Изложенное выше еще раз подтверждает, что А. Е. Фаворский во всех своих исследованиях подходит к изучению проблемы во всем ее многообразии и глубине.

Другим примером этому служат исследования А. Е. в области оксониевых соединений. Эти работы были начаты в Петербургском университете, но значительная доля исследований в области механизма реакций между спиртами и минеральными кислотами выполнена также бывшими слушательницами Высших женских курсов.

При взаимодействии спиртов с галоидоводородными и другими мине-

ральными кислотами происходит ряд процессов, которые становятся понятными, если допустить, что минеральные кислоты присоединяются к кислороду так, что последний из двухвалентного переходит в трехвалентное состояние. Сказанное было известно и до исследований А. Е. Фаворского; однако его заслуга заключается в том, что ему удалось подобрать такие спирты, которые при взаимодействии, например, с бромистым водородом, образуют кристаллические соединения. Последние были им выделены в химически чистом виде и изучены.

После этого вопрос о возможности существования оксониевых соединений, считавшихся ранее неустойчивыми промежуточными соединениями, стал совершенно доказанным и бесспорным фактом.

В ходе изучения реакций между спиртами и минеральными кислотами А. Е. установил механизм отнятия воды от спиртов и сделал далеко идущие обобщения по вопросу о протекании реакций дегидратации спиртов.

«Из данных Волкова следует, что, по крайней мере, для третичных спиртов реакция обратима; в одном из его опытов трубка, содержащая изобутилен и кислую воду, продукт распада триметилкарбинола, образовавшийся при нагревании его с примесью йодистого метила, через несколько месяцев стояния при обыкновенной температуре содержала однородную жидкость, состоящую из триметилкарбинола. Аналогичную картину превращений мы имеем в лекционном опыте Бутлерова с запаянной трубкой, содержащей третичный амиловый спирт и слабую серную кислоту; при нагревании трубки на водяной бане однородная жидкость тотчас же мутится, и через некоторое время всплывает слой углеводорода, который при обыкновенной, температуре вновь растворяется. С одной и той же трубкой опыт обыкновенно демонстрируется из года в год».

В этой же связи находится замечательная работа А. Е. Фаворского и Э. Д. Венус, вышедшая из лаборатории органической химии Петербургских высших женских курсов.¹

Значение исследований в области выявления оксониевых свойств подчеркивается во вступительной части статьи названных авторов.

Красивая по форме, теория соединений оксония нуждается в дальнейшем фактическом обосновании, так как, за исключением диметилпирона и соединений фенопирилия, мы почти не имеем примеров веществ, в которых основные свойства кислорода были бы выражены с полной рельефностью. Ввиду этого параллель между оксониевыми и аммониевыми соединениями является далеко не полной; если, кроме того, принять во внимание, что вопрос о том, когда кислородный атом будет проявлять основные свойства в наибольшей мере, является совершенно открытым, то всякое новое соединение с резко выраженными основными свойствами кислородного атома должно представлять большой теоретический интерес.

Необходимо сказать еще несколько слов о деятельности А. Е. Фаворского

¹ А. Е. Фаворский и Э. Д. Венус. ЖРФХО, 1915, т. 47, в. 2, отд. 1, в. 2, с. 133—141.

на посту редактора «Журнала Русского физико-химического общества» (часть химическая). Эту обязанность он выполнял с 1900 г. Многие авторы, сотрудничавшие в журнале, с благодарностью вспоминают А. Е., от которого они получали ценнейшие указания не только по оформлению своих работ, но и по обобщению приводимых ими данных и даже по дальнейшим научным изысканиям по трактуемому в статье вопросу.

В связи с редакторской деятельностью А. Е. Фаворского небезынтересно упомянуть об одном эпизоде, характеризующем его политические позиции.

В царское время работы ученых, замеченных в революционном движении или даже симпатиях к нему, категорически запрещалось печатать. Известный химик А. Н. Бах, причастный к народовольчеству, прислал в журнал свои статьи: 1) «О происхождении перекиси водорода, находящейся в атмосферном воздухе и в атмосферных осадках»; 2) «О роли перекисей в процессах медленного окисления»; 3) «Химизм дыхательных процессов» и др. А. Е. Фаворский признал эти работы чрезвычайно ценными и поместил их в редактируемом им «Журнале Русского физико-химического общества».

А. Е., конечно, не мог не знать, что это всполошит царских чиновников и жандармов и что опубликование статей сулит ему ряд серьезных неприятностей. И, действительно, в скором времени товарищ министра просвещения В. Т. Шевяков выразил А. Е. Фаворскому неудовольствие по этому поводу.

А. Е. Фаворский, несмотря на свою чрезвычайную загруженность педагогической и научно-исследовательской работой, горячо отдавался также и общественно-организационной деятельности: в течение многих лет он состоял членом Совета Русского физико-химического общества, президентом Ленинградского научно-исследовательского химического общества, председателем Ленинградского отделения и вице-президентом

Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева, деканом физико-математического и химического факультетов Ленинградского государственного университета; он активно участвовал в создании всесоюзной осовиахимовской организации, которой придавал огромное значение в деле укрепления оборонной мощи Советской страны. В годы Великой Отечественной войны А. Е. Фаворский неоднократно выступал в печати, мобилизуя массы на борьбу с фашистскими извергами. Алексей Евграфович затратил много сил и труда на работы в комиссиях по изучению, систематизации и опубликованию наследия великих химиков нашей страны Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова.

Вся жизнь А. Е. Фаворского была посвящена науке и родине и поэтому имя его навсегда сохранится в сердцах советских людей.

ГЛАВА VI

А. Е. ФАВОРСКИЙ — УЧАСТНИК ВЕЛИКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ СТРОЙКИ

Великая Октябрьская социалистическая революция создала исключительно благоприятные условия для работы ученых и дала возможность полностью развернуться блестящему дарованию А. Е. Фаворского. С установлением власти трудящихся в нашей стране начали быстро развиваться различные отрасли химической промышленности, в том числе и новые отрасли технологии органического синтеза.

Советское государство широко привлекает ученых к разрешению основных вопросов народного хозяйства. Растут лаборатории; деятельность научных работников окружается заботой всего советского народа.

В этой новой обстановке могучий талант А. Е. Фаворского получает огромные возможности для своего проявления. Наряду с новыми экспериментальными работами, продолжающими прежний цикл его работ и научных обобщений, в исследованиях А. Е. появляется большая техническая целеустремленность — отклик на запросы советской промышленности. Работы Фаворского, как и прежде, исключительные по своей глубине и теоретическому значению, получают технологическую направленность, необходимую для внедрения их в производство. В нескольких случаях А. Е. возвращается к своим старым работам и дорабатывает их для нужд техники.

Большое значение имели труды А. Е. для разработки методов получения синтетического каучука.

Еще в 1887 г. В одной из своих ранних работ А. Е. Фаворский, изучая явления изомеризации диметилаллена в изопропилацетилен в присутствии металлического натрия, получил каучукоподобное вещество. Эти изыскания Алексея Евграфовича пробудили широкий интерес в научном мире. В 1910 г. они были воспроизведены и углублены Мэтьюсом и Стренджем, получившими каучукообразный полимер.

В 1891 г. А. Е. Фаворский в своей магистерской диссертации, исходя из того, «что полимеризация вообще обусловливается стремлением частицы принять форму наиболее устойчивую, при данных условиях», признает, «на основании строения? конечных продуктов превращения, что наиболее устойчивыми частицами в условиях проведенных опытов являются частицы, обогащенные метилами. Отсюда вытекает вероятное заключение, что изомеризация одной углеводородной формы в другую определяется стремлением водородных атомов группироваться в метилы или, что то же, стремлением конечных углеродных атомов к насыщению».

Огромное влияние работ А. Е. Фаворского на исследования и разрешение проблемы получения синтетического каучука подтверждается также и тем фактом, что А. Е. впервые доказал возможность превращения ацетиленовых

углеводородов в двуэтиленовые и выявил способность к полимеризации последних.

Исследования Фаворского в области изомеризации ацетиленовых и двуэтиленовых углеводородов явились основной теоретической базой для дальнейшей разработки процессов полимеризации диэтиленовых углеводородов в присутствии металлического натрия.

Создатель синтетического каучука С. В. Лебедев указывает, что к своему открытию он пришел в значительной мере благодаря тому, что на изучение диэтиленовых углеводородов его ориентировал А. Е. Фаворский.

Как известно, по способу С. В. Лебедева синтетический каучук изготавливается из дивинила, получаемого в свою очередь из этилового спирта. Этот каучук по составу несколько отличается от натурального, являющегося полимером не дивинила, а его метального производного — изопрена.

Педагогическая и научная деятельность А. Е. Фаворского протекала в стенах высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений. Царские чиновники обращали внимание, главным образом, на педагогическую деятельность и мало интересовались научной работой профессора.

В 1914 г. Россия оказалась втянутой в первую мировую войну, а еще через год ей пришлось стать лицом к лицу перед всеми ужасами химической войны. Германские империалисты, использовавшие открытие, сделанное за много лет до того великим русским ученым Н. Д. Зелинским,— получение иприта,— применили его и другие отравляющие вещества против русских и союзных солдат.

Тогда в Петрограде был создан специальный Военно-химический комитет, имевший целью организовать в нашей стране производство отравляющих и взрывчатых веществ и средств противохимической защиты. Научно-исследовательские работы по заданию этого Комитета проводились в Академии Наук, Университете, Технологическом, Политехническом и Горном институтах и в других учреждениях. Алексей Евграфович принимал активное участие в работе Комитета, но практические результаты деятельности последнего в силу специфичности условий, в которых протекала работа, были весьма невелики.

Великая Октябрьская социалистическая революция впервые создала возможность А. Е. Фаворскому полностью развернуть свои творческие силы.

В 1919 г. он вместе с Н. С. Курнаковым и В. Е. Тищенко возглавил группу прогрессивно мыслящих крупных ученых Советской страны (А.И.Горбов, А. Е. Порай-Кошиц, А. А. Яковкин, Л. А. Чугаев и др.) и принял участие в организации в Петрограде Государственного научно-исследовательского института прикладной химии. А. Е. Фаворский был первым руководителем Отдела органической химии института и на этом посту оставался до самого дня своей смерти.

Работы, проведенные школой Фаворского в Институте прикладной химии, имели крупное народнохозяйственное значение и оказали существеннейшее влияние на развитие ряда химических производств. Сюда относятся

исследования, осуществленные под руководством А. Е. в области гидролиза древесины, использования сивушных масел (С. Н. Данилов и В. М. Семенов), получения сложных эфиров, дегидрирование спиртов с целью получения соответствующих альдегидов (С. Н. Данилов) — получение уксусной кислоты (И. Ф. Сукневич), получение терпингидрата и терпинеола из скипидара сосны и пихтового масла (А. А. Чилингарян). Большое количество работ, относящихся к синтезам на базе ацетилена, выполнено по предложению и под непосредственным руководством А. Е. Фаворского.

Выше мы говорили о той огромной роли, которую сыграла Великая Октябрьская социалистическая революция в жизни А. Е. Фаворского. Само свержение царского режима в России уже окрылило ученого надеждой, что пути развития науки и ее практического приложения станут на новые реальные рельсы. Об этом свидетельствует, в частности, его статья,¹ содержащая соображения по организации учреждения для исследования эфирных масел и лекарственных растений.

Легко представить, как возросли его надежды и уверенность в новых возможностях для проявления творческой деятельности русских ученых после Октябрьской революции в годы советской власти. И действительно, в апреле 1918 г., несмотря на то, что уже гремели громы гражданской войны, советская власть призвала ученых к делу строительства социализма.

В своем «Наброске плана научно-технических работ» В. И. Ленин указывает: «Академии наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил России, следует немедленно дать от ВСНХ (Высшего Совета Народного Хозяйства) поручение»².

Пришли Сталинские пятилетки — роль науки еще более возросла, и место ученых в великой социалистической стройке стало огромным, почти решающим.

В своей речи на приеме работников высшей школы И. В. Сталин произнес тост: «За процветание науки, той науки, которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой.

За процветание науки, той науки, которая не дает своим старым и признанным руководителям самодовольно замыкаться в скорлупу жрецов науки, в скорлупу монополистов науки, которая понимает смысл, значение, всеислие союза старых работников науки с молодыми работниками науки, которая добровольно и охотно открывает все двери науки молодым силам нашей страны и дает им возможность завоевать вершины науки, которая признает, что будущее принадлежит молодежи от науки.

За процветание науки, той науки, люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах нау-

¹ А. Е. Фаворский. Отчеты о деятельности Комиссии по изучению естественных производительных сил России, состоящей при Академии Наук, 1917 г., № 8.

² В. И. Ленин. Соч., 3 изд., т. XXII, с. 434.

ки, все же не хотят быть рабами этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устаревшими, когда они превращаются в тормоз для движения вперед и которая умеет создавать новые традиции, новые нормы, новые установки».¹

Те особо благоприятные условия для развития науки, которые создала советская власть, дали возможность и А. Е. Фаворскому полностью отдаться любимому делу, не думая больше о «хлебе насущном». Алексей Евграфович был не только вдохновенным исследователем, но и педагогом по призванию.

Его всегда глубоко интересовал вопрос формирования и роста новых кадров научных работников и рядовых специалистов. Многие годы своей жизни он посвящал воспитанию советской молодежи. С исключительным энтузиазмом и самоотверженностью он принимал участие в строительстве новой жизни. А. Е. говорил:

«Мы переживаем время, когда нужно работать и работать, строить новую жизнь и строить ее, не щадя своих сил».

Он не сдавался старости, он не признавал ее: «Работает у нас не одна молодежь, работают все, в том числе и старики. Вооруженные накопленными в продолжение многих лет знаниями и широким научным кругозором, они предводительствуют полками молодых энтузиастов. Да и не время нам, старикам, теперь отдыхать... Наша советская молодежь с увлечением отдается научно-исследовательской работе и дает высокую как в количественном, так и в качественном отношении продукцию».

А. Е. Фаворский был выдающимся новатором и создателем отечественной химической промышленности, он с особой чуткостью относился к интересам страны, к указаниям и требованиям партии и правительства.

После ознакомления с тезисами доклада В. М. Молотова на XVIII Съезде ВКП(б), А. Е. на одном из научных собраний говорил:

«Мудрая политика партии и советской власти, которая легла в основу планирования работы по созданию экономической основы для построения социализма в нашей стране, уже в течение первых двух пятилеток дала такие блестящие результаты, которые вынуждены были, скрепя сердце, признать даже наши зарубежные враги. Бывшая царская Россия из бедной, немощной, аграрной страны превратилась в богатое и могучее индустриальное государство, в великую державу во всех отношениях. В начале строительства пришлось преодолеть громадные трудности, приходилось организовывать работу в разоренной стране в условиях почти полного отсутствия кадров квалифицированных специалистов».

Химическая промышленность приобретает особо важное значение. В тезисах В. М. Молотова указывается, что продукция химической промышленности Советского Союза должна увеличиться в 2—4 раза, а стоимость ее в 1942 г. должна достигнуть 13.4 млрд. рублей. Расширяются старые производства и намечается ряд новых. В ранее существовавших совершенствуются

¹ И. В. Сталин. Большевик, 1938, № 10—11.

методы работы. Из производств, относящихся к области органической химии, на первом месте в тезисах стоит промышленность синтетического каучука, для которой намечено открытие 13 новых заводов. В основе этой промышленности лежит метод синтеза, данный в свое время академиком С. В. Лебедевым. Исходным сырьем этого метода является винный спирт, а промежуточным продуктом — углеводород дивинил.

Из новых видов каучука, полученных в течение второй пятилетки, следует отметить изопреновый каучук, наиболее близкий по составу и строению к натуральному. Сырьем здесь являются ацетилен и ацетон. Чем дальше мы идем по пути электрификации нашей страны, тем больше и дешевле мы можем иметь карбида кальция и ацетилена.

Новые органические синтезы на базе нефти и природных газов уже в значительной степени подготовлены к реализации в промышленности. Так, винный спирт вместе с изопропиловым спиртом уже готовят из этилена и пропилена, получающихся при крекировании нефти, уксусная кислота тоже уже получается из карбидного ацетилена. Карбидный ацетилен может быть заменен ацетиленом, который получается при крекинге метана природных газов при разложении метана на ацетилен и водород, причем смесь эта может быть также утилизирована для синтеза высокооктанового бензина. Пентановая фракция грозненского бензина, как оказывается, может быть переработана в изопреновый каучук. Тот же ацетилен лег в основу синтеза особого рода пленкообразующих веществ, которые могут быть использованы как лаки и в качестве склеивающих веществ. По лесохимии во второй пятилетке был разработан и внедрен в промышленность способ получения камфоры из скипидара, приступлено к сбраживанию в спирт углеводов сульфитных щелоков и осаживанию клетчатки древесины.

Широкое применение подземной газификации углей принесет стране не только громадные экономические выгоды в результате использования газа в качестве топлива, но и даст сырье для разнообразных органических синтезов»¹.

В этом своем выступлении, посвященном тезисам В. М. Молотова, Алексей Евграфович подробно остановился на перспективах развития в третьей пятилетке также и других видов химической промышленности и показал себя исключительным эрудитом во всех отраслях химии.

Алексей Евграфович любил свою родину, и его радовал небывалый подъем производительности труда на заводах и в сельском хозяйстве. В личных беседах с друзьями он часто говорил о том, что завершение построения социализма в нашей стране и переход ее в недалеком будущем к коммунизму вселяет в него бодрость и веру в близкую счастливую жизнь всех народов нашей страны.

Самые выдающиеся работы А. Е. Фаворского выполнены им в советское время. Его труды в эти годы особенно глубоки, ярки и целеустремленнее, чем

¹ Неизданная статья А. Е. Фаворского.

исследования в дореволюционный период. Они целиком обращены на нужды отечественной промышленности. Наиболее характерными в этом отношении являются работы над производными ацетилена, осуществленные им самим и под его руководством его учениками.

Для характеристики этого цикла исследований предоставим слово самому А. Е. Фаворскому.

«В течение последних трех лет... были опубликованы результаты работы, выполнявшейся по моей инициативе и под моим руководством бригадой, которую возглавлял И. Н. Назаров.

Задача заключалась в том, чтобы при крайней дефицитности льняной олифы разработать синтетический метод получения ее. заменителей. Исходным материалом для синтеза был взят простейший полимер ацетилена, получаемый в настоящее время в заводском масштабе,— винилацетилен, как вполне доступный исходный материал, и кетоны (из них наиболее доступный обыкновенный ацетон). При помощи реакции, открытой мною «еще в 1900 г., из ацетилена и кетонов в присутствии безводного порошкообразного едкого кали были синтезированы ацетиленовые спирты...

Ацетиленовые спирты получают этим способом с выходами, близкими к теоретически возможному. Оказалось, что и винилацетилен в присутствии едкого кали реагирует с кетонами аналогично и дает с такими же выходами спирты — производные винилацетилена. Как этот простейший спирт, получаемый из ацетилена, так и другие более сложные, получаемые из других кетонов, оказались отличными пленкообразователями. Эти продукты уже находят себе применение в качестве клея — заменителя канадского бальзама — при приготовлении оптических приборов. Твердые полимеры, растворимые в спирте, дают отличный лак...

Мною уже в течение нескольких лет ведется также работа по синтезу каучука из ацетилена. Интерес этой работы обуславливается в первую очередь тем, что здесь, синтез базируется на таком дешевом и доступном сырье, как известь и уголь. Необходимая электрическая энергия с пуском Большой Волги будет дешева у нас, как нигде. Получаемый из указанных материалов карбид при действии воды дает ацетилен.

Далее для синтеза требуется ацетон; можно пользоваться тем, который получается при сухой перегонке дерева или при 'бутиловом брожении, или получаемым из того же ацетилена и воды контактным способом.

Как уже было указано, мною было найдено, что в присутствии безводного порошкообразного едкого кали ацетилен присоединяется к ацетону и дает алкоголь диметилацетиленил-карбинола.

Выход ацетиленового спирта достигает 90—95 % от теоретически возможного. В дальнейшем спирт в содовом растворе подвергается электрическому гидрированию и превращается в этиленовый спирт диметилвинилкарбинол, а последний дегидратацией дает изопрен.

Изопрен, как известно, лежит в основе сложной молекулы каучука, образующегося в растительных организмах; он может быть получен из натураль-

ного каучука разложением его путем сухой перегонки и в различных условиях снова заподимеризован в каучук, по свойствам близкий к натуральному.

Полученный нами вышеописанным способом в лабораторных условиях изопреновый каучук обнаружил при испытаниях ряд положительных свойств.

Работая по синтезу изопренового каучука, в частности разрабатывая вопрос электрогидрирования ацетиленового спирта до этиленового, мы вместе с А. И. Лебедевой попутно натолкнулись на очень интересное новое явление. Оказалось, что если гидрирование вести в содовом растворе, то, как указано выше, получится почти исключительно этиленовый спирт; в виде подмеси к нему образуется в этих условиях только незначительное / количество предельного спирта. Если же гидрирование вести в серноокислом растворе, то получается сложная смесь продуктов, кипящая в очень широких пределах. Было ясно, что серная кислота вызывает превращение этиленового спирта, который и здесь является первым нормальным продуктом гидрирования, что и оказалось на самом деле, как показал следующий опыт.

Этиленовый спирт, полученный при гидрировании ацетиленового в содовом растворе, был растворен в 20% серной кислоте. Прозрачный вначале раствор через несколько часов начал мутнеть, и на поверхности постепенно стал выделяться слой более легкого вещества. Когда по истечении четырех суток отношение между нижним водным и легким верхним слоями установилось постоянным, оба слоя были исследованы отдельно. Из верхнего слоя выделен изопрен, исходный спирт, а также продукт его изомеризации — линалоол и пока неисследованные вышекипящие фракции. Изомеризованный спирт оказался первичным изобутенилкарбинолом; при гидрировании из него был получен изоамиловый спирт. Превращение здесь ограничено пределом, и первичный спирт может обратно изомеризоваться в третичный. Из водного слоя выделен терпингидрат.

Полученные экспериментальные данные работ по преобразованиям ацетилена дают, как нам кажется, право высказать несколько соображений относительно синтеза эфирных масел в растительных организмах. До сего времени специалисты в этой области принимают, что основным веществом в биосинтезе является изопрен. Но вопрос об источнике изопрена в растениях и путях превращения его в сложные, входящие в состав эфирных масел терпены, остается открытым, если не считать существующих в этом отношении экспериментально необоснованных гипотез. Наш эксперимент делает вероятным допущение, что и в биосинтезе в основе лежат полученные нами два спирта — диметилвинилкарбинол и изокротилкарбянол, а образование сложных терпенов происходит за счет присоединения к изопрену изобутенилкарбинола, когда образуется гераниол и линалоол, и гераниол а, когда образуется фарнезол и нерелидол. Образование основных спиртов, нам кажется, наиболее вероятно объясняется с точки зрения белковой гипотезы, согласно которой эфирные масла образуются в растениях из белков, дающих при гидролизе лейцин. Последний под влиянием энзимов, так же как при спиртовом брожении, дает изоамиловый спирт, окисляющийся далее в изовалериановый аль-

дегид. Если допустить в конечном результате энолизацию альдегида и изомеризацию энла, то в конце концов мы и будем иметь изобутенилкарбинол»¹.

Наиболее близки сердцу А. Е. Фаворского были работы в области синтеза и превращений простых виниловых эфиров. В той же своей статье «Исследования на базе ацетилена» А. Е. говорит: «Возвращаясь к высокомолекулярным соединениям, получаемым на базе ацетилена, перейду далее к работам последнего времени, касающимся синтеза простых виниловых эфиров, выполненным под моим руководством бригадой, возглавляемой М. Ф. Шостаковским. В основе этих работ лежит наблюдение, сделанное мною более пятидесяти лет назад, а именно — еще в 1888 г. Тогда при нагревании ближайшего гомолога ацетилена, аллилена со спиртом и едким кали был получен первый для того времени винильный эфир, названный этилизопропениловым и являющийся продуктом присоединения к аллилену элементов спирта.

Тогда было показано, что эфир этот с большой легкостью гидролизуется 1 %-ной серной кислотой и в результате дает этиловый спирт и ацетон... Новые работы показали, что, подобно аллилену, ацетилен при нагревании в автоклаве, содержащем какой-либо спирт, в присутствии едкого кали под давлением 12—15 ат при 150—160° присоединяет различные спирты и дает соответственно винильные эфиры с выходом около 95% по расчету на взятый в реакцию спирт. Получены эфиры, отвечающие метиловому, этиловому, пропиловому, изопропиловому, бутиловому, изобутиловому и изоамиловому спиртам, и, кроме того, получен эфир, отвечающий фенолу...

Работа автора о синтезе изопренилового эфира, исходя из аллилена, давшая повод к исследованиям на базе ацетилена, содержит указание на способность изопренилового эфира (который можно также назвать метилвиниловым) с большой легкостью подвергаться гидролизу, давая ацетон и этиловый спирт. Можно было ожидать, что винильные эфиры, получаемые из ацетилена, также будут легко гидролизываться. И действительно, как показал М. Ф. Шостаковский, гидролиз идет здесь с исключительной легкостью и с выделением тепла при обыкновенной температуре при взбалтывании эфира с 1%-ной серной кислотой; при этом присоединяется одна молекула воды и получается молекула спирта и молекула уксусного альдегида с количественным выходом.

Эта реакция гидролиза с образованием уксусного альдегида оказалась общей для всех винильных эфиров. Образующаяся здесь молекула спирта может быть вновь пущена в реакцию с ацетиленом в присутствии едкого кали для синтеза винильного эфира и, таким образом, вновь служить для получения новых количеств уксусного альдегида.

Реализация синтеза винильных эфиров из ацетилена и спиртов в присутствии едкого кали открывает большие перспективы для промышленности высокомолекулярных соединений. Гидролиз этих эфиров с образованием уксусного альдегида имеет уже сейчас исключительно важное значение. Рен-

¹ А. Е. Фаворский. Изв. АН СССР, Отд. хим. наук. 1940, № 2, с. 181.

табельность обеих реакции зависит исключительно от запасов ацетилена иначе говоря, от запасов электрической энергии.

В уксусном альдегиде наша промышленность испытывает острый недостаток. В основном способе, которым больше пользуются и у нас и за границей, лежит реакция М. Г. Кучерова — гидратация ацетилена при помощи кислых растворов ртутных солей. Способ этот вызывает ртутное отравление рабочих, и поэтому неприемлем для промышленности. Испытывается недостаток в уксусном альдегиде и уксусной кислоте, получающейся при окислении последнего. Если принять во внимание, что лесохимической уксусной кислоты также недостаточно, то станет понятным острый голод в ней органической химической промышленности.

Получение уксусного альдегида из ацетилена, переходя через винильные эфиры, с последующим окислением его в уксусную кислоту, дает возможность изжить этот голод.

Гидрированием уксусного альдегида в странах, где дешева электроэнергия и ацетилен, как, например, в Швейцарии, получается этиловый спирт как для спиртных напитков, так и для технических надобностей. У нас этиловый спирт получался до последнего времени исключительно на базе картофеля, мелассы и зерновых злаков. Количества спирта, необходимые для быстро растущей промышленности синтетического каучука, громадны, и уже наступило время искать другое сырье для получения спирта. Наряду со способом осахаривания древесины и сбраживания получающейся при этом глюкозы следует развивать и способ гидрирования альдегида, полученного гидратацией ацетилена, переходя через винильные эфиры.

Следует еще указать, что полученный нашим способом уксусный альдегид можно перерабатывать в альдоль, далее в бета-бутиленгликоль и дегидратацией последнего в дивинил, а из дивинила получать дивиниловый каучук. Таким образом, исходя из ацетилена, мы получаем виниловые эфиры, которые, кроме самодовлеющего значения, как материала для синтеза полимеров с разнообразными свойствами, могут служить и для получения уксусного альдегида. Имея уксусный альдегид, как продукт гидролиза этих эфиров, можно осуществить его переработку в уксусную кислоту, этиловый спирт и через альдоль и бета-бутиленгликоль, в дивинил и дивиниловый каучук»¹.

Замечательные в теоретическом отношении работы А. Б. Фаворского имеют, как указывалось выше, также и исключительное народнохозяйственное значение для нашей страны.

¹ А. Е. Фаворский. Изв. АН СССР, Отд. хим. наук. 1940, № 2, с. 181.

ГЛАВА VII

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ А. Е. ФАВОРСКОГО И ОЦЕНКА ЕГО СОВЕТСКИМИ УЧЁНЫМИ

Научные труды А. Е. Фаворского необыкновенно многосторонни. Его исследования оказывают и будут оказывать решающее влияние на дальнейшее развитие синтетической органической химии. Классические труды А. Е. Фаворского давно уже вошли в великую сокровищницу современной мировой химической науки.

А. Е. Фаворский всегда рассматривал все научные открытия в процессе их развития и последующих возможностей использования найденного на благо своей родины. Он обладал исключительным даром научного провидения, и это нашло свое отражение во всех его работах и в первую очередь в исследованиях в области ацетилена и его производных, синтетического каучука, акриловых кислот и др. В этом отношении исключительный интерес представляют высказывания А. Е. по вопросу о значении открытия ацетилена, полученного Деви за полстолетия до начала научной деятельности Алексея Евграфовича.

«В течение долгого времени ацетилен представлял редкое и трудно добываемое вещество. Никаких определенных указаний на то, что сам ацетилен или его производные могут иметь то или другое практическое значение, не было; тем не менее он все время служил объектом разнообразных теоретических исследований, в свою очередь также не давших практически ценных результатов. Так продолжалось до тех пор, пока на сцену не выступил дешевый ацетилен из карбида кальция. Тогда сразу выявилась практическая ценность многих теоретических исследований, долгое время хранившихся в архивах науки. Появились ацетиленовое освещение, ацетиленовая сварка, спирт и уксусная кислота из ацетилена; были открыты многие другие области применения ацетиленовых производных, включительно до получения совпренового и изопренового каучука.

Нет сомнения, что дальнейшее углубленное исследование свойств и превращений непредельных углеводородов и их производных даст результаты не только исключительной теоретической ценности, но и практического порядка, значение которых заранее нельзя ни предвидеть, ни ограничивать. Вообще нужно признать раз навсегда, что не существует «науки для науки», как еще иногда называют у нас теоретическую науку, и что только на основе широкого развития научной мысли возможен быстрый промышленный прогресс».¹

Это высказывание А. Е. Фаворского относится к 1937 г. Трудно более четко и ясно заявить о своем стремлении служить народу, направить всю свою энергию, инициативу и знания на разрешение важнейших народнохозяйственных проблем.

¹ А. Е. Фаворский. Сборник избр. трудов, АН СССР, 1940, с. 504.

Интуицией ученого А. Е. Фаворский провидел значение производных акриловых кислот задолго до практического их использования в промышленности и технике. Не мало крупнейших исследований проведено им в этой области.

Потребовалось 50 лет, прежде чем эти его открытия предстали как ярчайший пример научной работы, выполненной для промышленности и техники. Из производных акриловых кислот стали получать разнообразные виды пластмасс и искусственных каучуков. Названные работы распространились по всем странам, обошли весь мир, и трудно назвать сейчас такое государство, где не применяли бы в промышленности и технике акриловые смолы или не знали бы имени замечательного творца этих работ.

Широко применение акриловых пластмасс в мировой промышленности и технике, по-видимому, приведет к дальнейшему развитию науки в этой области, которая, в свою очередь, поднимет на следующую, более высокую ступень их производство.

В работах А. Е. Фаворского мы находим исключительный пример непрерывного возрастания значения его научных открытий.

Работы А. Е. Фаворского получили признание с тех пор, как были открыты им явления изомеризации однозамещенных ацетиленовых углеводородов в двузамещенные. Смысл этих работ в то время определялся как переход соединения из формы, построенной неустойчиво, в соединение, обладающее более устойчивым строением. При этих реакциях состав вещества не изменялся, но в соответствии с изменением строения возникали и новые свойства. Однако эти взгляды об устойчивом и неустойчивом строении частиц очень скоро привели к ряду противоречий. В свете анализа последних особую яркость представляют работы А. Е. Фаворского об основных принципах изомерных превращений.

«Теперь,— пишет А. Е. Фаворский,— когда значительную часть из изомерных превращений нужно отнести к процессам обратимым, одного представления об устойчивых и неустойчивых формах уже недостаточно. Принимая количественное содержание изомеров в подвижно равновесных смесях, можно, конечно, говорить о сравнительной степени стойкости изомерных форм при данных условиях, но объяснить явления обратимых изомерных процессов с точки зрения устойчивости или неустойчивости форм уже нельзя и необходимо искать иные физико-химические причины, которые действительно вызывают и направляют явления.

Изучение этих физико-химических причин и должно составить задачу дальнейшего исследования обратимых изомерных процессов».

Далее, в той же статье А. Е. Фаворский пишет: «Представление о частицах, построенных устойчиво или неустойчиво, по существу является чисто формальным, не заключающим в себе определенного физико-химического содержания. Это отсутствие динамизма чувствовал уже один из творцов теории строения органических молекул А. М. Бутлеров. Исходя из основ механической теории теплоты и законов диссоциации, сначала в своей статье об

изобутилене (Либиховские анналы, 1857, 189, 76), а затем в своих лекциях, которые он читал в Петербургском университете в 1883—1885 гг. (литографированный курс), Бутлеров не только допустил возможность существования таких изомерных форм, которые, подобно циановым кислотам, с большой легкостью могут переходить друг в друга, но распространил возможность таких превращений на все изомерные вещества в жидком и газообразном состоянии. В некоторых случаях картина взаимного перехода изомеров рисовалась ему в виде подвижного равновесия, обусловленного диссоциацией частиц и соединением продуктов диссоциации в различных направлениях. Таким образом он объяснял, например, образование изомасля-ной кислоты при окислении триметилкарбинола, допуская, что в растворе последнего, в присутствии серной кислоты, устанавливается равновесие между ним, изобутиловым спиртом и продуктами их диссоциации — изобутиленом и водой...»¹

По мысли Бутлерова, между превращением циановых кислот и возможным превращением друг в друга изомеров различие только количественное».

Обобщая далее свои взгляды на явления изомеризации, А. Е. Фаворский пишет:

«...Мы имеем полное основание обобщать явления таутомерии и обратимых изомерных процессов для обычных изомеров в одну общую группу аналогичных явлений под одним общим названием явлений равновесной изомерии...»

Установление общих закономерностей, особенно на первых ступенях, соответствующих накоплению единичных фактов, имеет решающее значение для развития той или иной области науки.

Стремление А. Е. Фаворского к созданию на базе накопленного опыта единого стройного научного представления о явлении видно, в частности, из следующего его высказывания по вопросу об общности явлений таутомерии и изомерии.

«Такое обобщение имеет значение в том отношении, что благодаря ему таутомерные превращения теряют свой специфический характер, и причины, обуславливающие эти превращения, должны вытекать не из специфического строения, а из причин, более общих, присущих и обычным изомерам. Вместе с тем отыскание этих общих причин дает возможность ограничить намеченную широким размахом мысли Бутлерова возможность перехода друг в друга обычных изомеров».

Работы А. Е. Фаворского получили широкое признание как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Академик Н. Я. Демьянов писал в 1935 г.: «Все исследования А. Е. в экспериментальной части строги и безупречны, а в теоретической — стройны, закончены и изложены простым, ясным языком, что делает особо важным изучение его работ как классических для молодых химиков»².

¹ А. Е. Фаворский. ЖРФХО, 1907, т. 39, отд. 1, в. 4, с. 469.

² Академик Н. Я. Демьянов. А. Е. Фаворский — русский органик-классик. Успехи химии, 1935, т. IV, в. 1.

В Советском Союзе за годы Сталинских пятилеток развита крупнейшая промышленность синтетического каучука. Творцом отечественного метода получения бутадиенового каучука является один из крупнейших ученых, ученик А. Е. Фаворского, Сергей Васильевич Лебедев. В своих трудах он часто и с благодарностью указывает, что на изучение области полимеризации непредельных углеводородов его ориентировал А. Е. Фаворский.

Таким образом, возникновению промышленности синтетического каучука в нашей стране мы обязаны прежде всего школе Фаворского и ее выдающемуся ученику С. В. Лебедеву.

Для изучения творчества А. Е. Фаворского особый интерес представляют обзоры и обобщения его трудов, сделанные его наиболее талантливыми учениками. С. Н. Данилов пишет: «...Научное творчество А. Е. Фаворского огромно; его исследования, весьма разнообразные по объектам и по поставленным задачам, объединены общей идеей и общей целью — разъяснения природы химического сродства и механизма химических реакций и, в первую очередь, реакций изомерных превращений».¹

«В исследованиях академика А. Е. Фаворского, отличающихся большой теоретической заостренностью и изяществом эксперимента, разработаны изомерные превращения углеводородных и кислородсодержащих соединений, изучены явления равновесной изомерии, открыты многие новые замечательные синтетические реакции, раскрываются механизмы химических превращений, в частности механизмы молекулярных перегруппировок. В его работах решаются проблемы о взаимных влияниях в молекуле атомов и радикалов при перестройках молекул. Его живо интересуют вопросы о валентности и химическом сродстве, об устойчивости молекул, стереохимии. С поразительным искусством, на основании теории строения и глубокого понимания свойств органических молекул, он намечает новые превращения и подтверждает их на опыте.

Его исследования в области ненасыщенных алифатических и алициклических углеводородов, ненасыщенных спиртов и кислот, гликолей, карбонильных и оксикарбонильных соединений являются руководящими в мировой химической литературе.

Работы А. Е. способствовали всестороннему изучению и техническим применениям ацетилена и диэтиленовых углеводородов и ацетиленовых спиртов в производстве синтетических каучуков и деятельно изучаемых в Институте органической химии Академии Наук СССР виниловых эфиров и клеобразующих веществ на основе открытых Фаворским реакций, в частности, на основе его плодотворнейшей реакции синтеза ацетиленовых спиртов.

Дальнейшая разработка этой реакции послужила А. Е. Фаворскому для разъяснения путей образования терпенов в природе.

Также весьма характерна для научного облика академика Фаворского и его школы вторая большая группа его работ по кислородсодержащим веществам

¹ С. Н. Данилов. Очерк научной деятельности А. Е. Фаворского. См. А. Е. Фаворский. Сборник избр. трудов, АН СССР, 1940.

вам, начало которым положено в диссертации 1895 г., об изомерных превращениях галоидозамещенных кетонов, спиртов и спиртоокисей.

Большой интерес представляют исследования Фаворского по дегидратации гликолей, которая была им истолкована в свете явлений окисления-восстановления и образования оксониевых соединений.

Работы над кислородсодержащими соединениями способствовали практическому использованию в качестве пластмасс (органические стекла) акриловых эфиров, привели к способу получения диоксиана, внедренному в промышленность в США.

Исследование изомерных превращений оксикетонов (1928г.) и докторская диссертация (1895 г.) дали основы для разработки интересной схемы спиртового брожения».

Выдающийся ученый нашей страны, один из первых организаторов и многолетний работник советской анилинокрасочной промышленности, академик Александр Евгеньевич Порай-Кошиц всегда высоко оценивал научные труды А. Е. Фаворского.

«Одним из прекрасных примеров обратимых изомеризации,— говорит он,— является открытая еще в 1886 году А. Е. Фаворским перегруппировка однозамещенных ацетиленовых производных при нагревании со спиртовым раствором едкого кали в двузамещенные и обратная изомеризация двузамещенных ацетиленов в однозамещенные при нагревании с металлическим натрием»¹.

В другом месте А. Е. Порай-Кошиц пишет:

«Еще студентом, под руководством А. М. Бутлерова и его тогда еще молодого ассистента М. Д. Львова, А. Е. Фаворский начал экспериментальную работу, пошедшую, однако, не по заранее предназначенному пути, а ставшую, благодаря сделанному им открытию, исходным пунктом для создания совершенно нового отдела органической химии, учения об изомерных превращениях ацетиленовых и диэтиленовых производных. Основы этого учения изложены А. Е. в его магистерской диссертации, защищенной им в 1891 г. Положения этого учения распространены А. Е. далее в докторской диссертации на соединения, содержащие карбонильную группу, и соединения окисного характера (1895 г.), а затем в многочисленных позднейших работах и на другие вещества.

В обеих упомянутых монографиях содержится богатейший экспериментальный материал, показывающий изменчивость структуры органических соединений, особенно заключающих многократные связи, под влиянием условий внешней среды, без изменения состава соединения, а следовательно, лабильность этих связей, служащую источником как внутримолекулярных перегруппировок, так и вообще способности неопределенных соединений к реакциям.

Во всех работах А. Е. Молекула определенного состава рассматривается

¹ С. Н. Данилов. Развитие химии в Академии Наук СССР за 220 лет. Природа, 1945, № 7, с. 24, 39.

не как застывшее целое, которое можно лишь переделать в соединение другого состава действием реагентов, а как изменчивое образование, способное к превращениям за счет своей внутренней энергии, лишь приводимой в действие внешними влияниями».

В своей статье, посвященной 80-летию со дня рождения и 55-летию научной деятельности академика А. Е. Фаворского, один из широко известных его учеников профессор Ю. С. Залькинд писал:

«Ученик А. М. Бутлерова, относящийся к памяти своего учителя с особым благоговением, Алексей Евграфович с самого начала своей деятельности и доныне умеет вовлекать в свою работу и глубоко заинтересовывать ею молодежь. Где бы он ни появлялся, в Артиллерийской ли академии, в Технологическом ли институте, на Бестужевских ли курсах,— не говоря уже о его университетской лаборатории,— всюду тотчас закипала научно-исследовательская работа. И если из-под его пера все время выходят глубокие и интересные исследования, то из его лаборатории идет непрестанный поток молодых ученых, из которых многие за эти годы успели основать и свои собственные школы. Три академика, более десятка профессоров и много других химиков, уже известных в научной литературе, с гордостью называют А. Е. Фаворского своим учителем.

Изучая разнообразнейшие превращения органических соединений, Алексей Евграфович всегда пытается выяснить механизм этих превращений и всегда тщательнейшим образом проверяет на многочисленных опытах все свои теоретические построения».¹

Академик Алексей Николаевич Бах, приветствуя А. Е. Фаворского в день 50-летия его научной деятельности, говорил:

«Благодаря Вашему широкому пониманию науки, благодаря таланту и тому глубокому интересу, который был присущ Вашим работам, Вы первый в нашей науке действительно были окружены молодыми работниками, которые с большим успехом воспринимали Ваши идеи и Ваши методы работы». \ Президиум Академии Наук СССР в лице академиков В. Л. Комарова, О. Ю. Шмидта, А. Н. Баха, А. Е. Ферсмана, и др. в своем приветственном письме к А. Е. Фаворскому по поводу того же юбилея, писал:

«Велики Ваши заслуги, Алексей Евграфович, в деле развития отечественной химической промышленности. Ваши позднейшие работы обещают внести крупнейший вклад в дело развития многих отраслей нашей химической промышленности и особенно в производство синтетического каучука и пластмасс».

Отмечая огромные заслуги Алексея Евграфовича в деле развития отечественной и мировой науки, академики писали: «Начав с исследований в области углеводов ацетиленового ряда Вы сделали много замечательных открытия в этой области и¹ довели их до приложения в практике. Ваши первые работы в области углеводов ацетиленового ряда и изомерных пре-

¹ Ю. С. Залькинд. Изв. АН СССР. Отд. хим. наук, 1940, № 2, с. 167, 178.

вращений их создали Вам имя в науке и поставили Вас в ряд выдающихся химиков-органиков.

Области изомерных и таутомерных превращении, в которой сосредоточивался главный интерес органической химии, Вы посвятили всю Вашу научную деятельность. Вы, как выдающийся ученик и последователь великого русского химика Бутлерова, своей творческой работой внесли в мировую науку обширный и в высшей степени ценный материал для познания механизма внутримолекулярных превращений и дальнейшего развития теории строения органических соединений».

Признание исключительных заслуг А. Е. Фаворского перед отечественной наукой завершается избранием его в 1929 г. в действительные члены Академии Наук СССР.

Исключительно высокую оценку получили работы А. Е. Фаворского также и за границей. Виднейшие ученые академики . Парижской Академии Наук Бегаль и Мурэ воспитывались на работах А. Е. Фаворского, а в дальнейшем развивали научные направления, продолжавшие дело их великого русского учителя. Признанием крупных заслуг А. Е. Фаворского перед мировой наукой является избрание его в почетные члены Французского химического общества в 1925 г.

Как указывалось выше, большое значение имеют труды А. Е. Фаворского в области развития новых видов синтетического каучука, разработанные на основе его реакции синтеза ацетиленовых спиртов и дальнейшего получения изопрена и изопренового каучука.

За разработку нового метода получения каучука А. Е. Фаворский удостоен в 1941 г. Сталинской премии первой степени.

А. Е. Фаворскому были чужды косность и консерватизм в науке. Он никогда не допускал в своих исследованиях искусственного подбора фактов ради оправдания ранее построенной им гипотезы, объяснявшей ряд тех или иных явлений. Если данные последующего опыта плохо согласовывались или опровергали ранее допущенное им положение, он, не колеблясь, отбрасывал устаревшую теорию и искал новое и наиболее вероятное объяснение открытому явлению.

В 1937 г., в результате накопленных в течение 50 лет данных, Алексей Евграфович установил недостаточность предложенной им ранее схемы изомерных превращений ацетиленовых углеводов под влиянием спиртовой щелочи.

А. Е. Фаворский открыто признал ее «не отвечающей накопившемуся опытному материалу» и подлежащей замене другой схемой, «более отвечающей молекулярной динамике ацетиленовых и диэтиленовых углеводов, обуславливающей и направляющей их изомерные превращения».

Он говорил: «А если приходится отказаться от гипотезы промежуточных реакций, то остается тогда трактовать эти превращения как интрамолекулярные, вызываемые каталитическими воздействиями спиртовой щелочи и температурой, и тогда их механизм представит перемещение внутри молекулы

одного или двух водородных атомов от одного углеродного атома к другому, в этом случае находящемся в бета-положении».

Огромное значение научных работ А. Е. Фаворского общепризнанно. Это был крупнейший ученый и один из выдающихся участников строительства социализма в нашей стране. А. Е. Фаворский глубоко понимал и ценил заботу о нем Советского государства и то особое внимание, которое оно уделяет науке.

Г ЛАВА VIII

80-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ А. Е. ФАВОРСКОГО

Советская общественность торжественно праздновала в 1940 г. «именины» своего знатного ученого — одного из крупнейших химиков-органиков нашей эпохи А. Е. Фаворского. В указанном году ему исполнилось 80 лет со дня рождения и 55 лет научной и педагогической деятельности.

Для юбиляра этот год также был знаменательной датой, ибо в день юбилея он с полным удовлетворением мог подвести итог своей длительной и плодотворной жизни.

А. Е. Фаворский готовился к юбилею, как к самому ответственному отчету перед своим народом о проделанной им работе. Это видно из всех его статей, напечатанных в это время, выступлений и личных писем.

18 февраля 1940 г. он писал автору этих строк: «25-го я постараюсь побывать в Институте и там выберу те таблицы, которые понадобятся для моего доклада. Придется говорить только о винильных эфирах, так как из-за обширности материала не останется времени для освещения работ по синтетическому каучуку».

Президиум Академии Наук СССР, все союзные академии наук, сотни исследовательских институтов и высших учебных заведений, сотни газет и литературных изданий приветствовали маститого юбиляра, тепло и любовно отмечая знаменательную дату его жизни.

Многочисленные ученые нашей страны и ученики А. Е. Фаворского поместили ряд статей в газетах и журналах, характеризовавших творческий путь юбиляра. Среди этих статей наиболее заслуживают упоминания очерки академиков В. Е. Ищенко и Н. Я. Демьянова, А. Е. Порай-Кошица, члена-корр. АН СССР С. Н. Данилова, профессоров Ю. С. Залькинда,

В. В. Феофилактова, Т. И. Темниковой, А. Д. Петрова, М. М. Кацнельсона и др.

Высоко ценя заслуги А. Е. Фаворского перед родиной и советским народом, Президиум Верховного Совета Союза ССР наградил юбиляра орденом Трудового Красного Знамени.

Президиум Академии Наук СССР, горячо приветствуя Алексея Евграфовича в связи с исполнившимся 80-летием со дня его рождения и 55-летием научной деятельности, с гордостью отмечал заслуги А. Е. в области химиче-

ской науки и промышленности, как педагога, редактора основного химического журнала Советского Союза и Президента Русского физико-химического общества имени Д. И. Менделеева.

«Вы являетесь организатором школы химиков-органиков. Среди многочисленных Ваших учеников имеется не мало академиков и профессоров, имена которых получили признание в широких научных кругах Советского Союза и за рубежом...

Несмотря на свой возраст, Вы не только не оставляете дела, которому отдали 55 лет своей славной трудовой жизни, но с увлечением, присущим молодому поколению, продолжаете научно-исследовательскую работу, руководя большими лабораториями и коллективами передовых советских химиков. Своей плодотворной деятельностью Вы по праву заслужили себе признание всего научного мира и почетное имя в истории мировой науки».

На торжественном заседании Президиума Академии Наук СССР, посвященном юбилею А. Е. Фаворского, академик А. Н. Бах говорил:

«В Вашем лице, Алексей Евграфович, мы приветствуем ученого, который был непосредственным учеником крупнейшего химика, одного из представителей той группы крупных химиков, которые являлись основоположниками органической химии...

Последняя группа работ, которые Вы провели вместе с Вашими сотрудниками в Институте органической химии, является одним из интереснейших этапов Вашего творчества и Вашего жизненного пути».

На этом же исключительно многолюдном заседании с большим и ярким докладом о жизненном пути и научном творчестве А. Е. Фаворского выступил один из его учеников, профессор, доктор химических наук Ю. С. Залькинд. Этап за этапом он осветил большой жизненный и творческий путь юбиляра. Ю. С. Залькинд привел очень интересные данные, характеризующие те тяжелые условия, в которых А. Е. Фаворскому приходилось начинать свою научную деятельность.

«По окончании университета в 1883 г., оставшись работать в лаборатории А. М. Бутлерова, А. Е. Фаворский вынужден был зарабатывать себе хлеб насущный преподаванием химии в

реальном училище. Перейдя в 1885 г. в лабораторию аналитической химии Петербургского университета, (ему пришлось развертывать свою научную работу в небольшой комнате, едва вмещавшей два стола — один побольше, другой — поменьше. Не было места даже для установки холодильника. Средств на организацию работ, приобретение химической посуды и реактивов почти не отпускалось. И вот, в этих условиях А. Е. Фаворский сумел развернуть работы, которые навсегда прославили его имя в химической науке».

Один из старейших учеников Алексея Евграфовича К. И. Дебу говорил:

«Было время, когда в небольшой комнатке работали пять-шесть человек. Как они вмещались там — трудно понять, но вмещались и работали с редким энтузиазмом и большой плодотворностью».

О том, в каких условиях приходилось в те годы работать Алексею Евграфовичу, можно судить также по словам Д. П. Коновалова, сказанным им при защите А. Е. Фаворским магистерской диссертации:

«Мы, собственно говоря, в университете не особенно хорошо знали, над чем работает Фаворский, мы .знали одно — у Фаворского лопаются трубки. Но из лопающихся трубок выросла теперь прекрасная магистерская диссертация, несмотря на то, что условия работы были, мягко выражаясь, средние.

В 1896 г. положение дела изменилось: Алексей Евграфович стал профессором технической химии. Химическая лаборатория переехала в новое трехэтажное здание. Там уже было значительно просторней. Кроме хорошего кабинета, кроме комнат для ассистентов количественного анализа, была также комната для практикантов, где можно было поместить человек 8—10».

В ответной речи приветствовавшим юбиляра Алексей Евграфович говорил:

«80 лет — большой промежуток времени и не многим выпадает такое счастливое долголетие. В долголетьи, собственно говоря, нет никакой заслуги. Заслугой оно является только тогда, когда протекавшая жизнь была наполнена полезной для человеческого общества работой. И вот, после той оценки моей работы, которую я здесь, товарищи, получил, мне кажется, что я, как будто, свои 80 лет прожил даром (аплодисменты) и человечеству кое-что после себя оставил. Я говорю это не из чувства зазнайства, а потому, что испытываю большое счастье, слыша все это от Вас.

Я считаю, однако, во имя справедливости и правды, своим долгом сказать, что все то, что я сделал, это не есть исключительно результат одних моих талантов, одного моего труда, только моих исканий. В жизни всякого человека большую роль играет случайность, так называемое «везение». И в моей жизни эти случайности и именно счастливые случайности сыграли очень большую роль. Начать хотя бы с того, что я, житель бывшей Нижегородской губернии села Павлова, попал в гимназию в город Нижний Новгород, но, пробыв там семь лет и не окончив курса, на восьмом году учебы уехал в Вологду, где и закончил гимназический курс. Если бы я кончил гимназию в Нижнем Новгороде, который принадлежал к Московскому учебному округу, я бы дальше попал учиться в Москву, а так как я кончил в Вологде, я попал в Петербург. Это — первая случайность.

В Петербургском университете, куда я поступил на учебу, в то время читали химию и представляли ее такие корифеи науки, как Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров и Н. А. Меншуткин. И мне не только посчастливилось попасть в университет, где они возглавляли нашу науку, но мне посчастливилось попасть в лабораторию А. М. Бутлерова. И это была уже вторая и притом очень счастливая случайность. Это было уже самое настоящее «везение».

В 1881 году, когда я был на IV курсе, в лаборатории Бутлерова имелось пять свободных вакансий. Записавшихся принимали на эти вакансии в очередном порядке. Мне удалось записаться только седьмым. Вначале я потерял всякую надежду попасть в лабораторию Бутлерова и даже устроился в лабо-

ратории академика Овсянникова, который читал в университете анатомию и гистологию. Здесь мне была дана задача — отыскать нервные окончания в легких лягушек. Приступив к работе по теме, я совершенно бесполезно казнил несколько десятков лягушек.

Время шло, и вот случилось, что один из пяти счастливых, которые попали в лабораторию Бутлерова, оказался недостаточно подготовленным в научном отношении и должен был оставить лабораторию. Тогда очередь наступила для шестого. Шестым был мой однокурсник, теперь профессор Ленинградского университета, член-корреспондент Академии Наук П. А. Землячский. Но он к этому времени уже устроился у Докучаева — творца науки о почвах, заинтересовался почвоведением и не захотел переходить к Бутлерову.

Таким образом, еще сразу две случайности привели меня, наконец, в лабораторию великого русского химика. Расставшись со своими лягушками, я попал в конце концов туда, куда стремился сначала.

Но тут «везение» и счастливые случайности временно прекратились: три года в лаборатории Бутлерова я работал без всяких положительных результатов. Тема, которую он мне дал, была слишком трудной для начинающего, кроме того, она была поставлена преждевременно: для того, чтобы подойти к этой теме, надо было предварительно исследовать ряд вопросов и разработать несколько других тем. В результате я лишь зря выбивался из сил — ничего не получалось. Все мои товарищи, даже значительно более молодые, обогнали меня, имели печатные труды, стали, так сказать, апробированными химиками, а я изображал из себя какого-то матерого застаревшего неудачника. Я очень тяжело переносил все это. Нужно было очень большое напряжение воли и энергии, чтобы все это пережить и настойчиво продолжать работать.

И вот, на четвертом году моей работы счастье опять мне улыбнулось. Ассистент А. М. Бутлерова — М. Д. Львов — дал мне задание: приготовить препарат этилацетилен. В то время как раз химик Брюльянтс разработал общий способ получения однозамещенных ацетиленов из кетонов, в состав которых входит карбонильная группа. При реакции пятихлористого фосфора, вместо карбонила, получается группа атомов, где один углерод содержит два хлора и затем от этого хлорида отнимают две молекулы хлористого водорода. В результате получаются однезамещенные ацетиленовые углеводороды. Показаны были условия, при которых нужно было вести реакцию. Именно рекомендовалось нагревать хлориды со спиртовым раствором едкого кали при 160°C . Я так и поступил. Но, когда я выделил продукт реакции, то оказалось, что он не содержит ожидаемого однозамещенного ацетиленового углеводорода.

Львов не поверил, что я правильно провел опыт. Он сказал: «Может быть, вы кетоны перепутали, а может быть, реакция проведена не по написанному». Но я доказал, что в условиях опыта и в выборе исходного кетона я не ошибся. В дальнейшем я получил ожидаемый этилацетилен, но в других условиях — просто со щелочью. Он действительно оказался при 160° одно-

замещенным, дающим характерную реакцию с полухлористой медью. Но после того, как я однозамещенный ацетилен нагрел со спиртовой щелочью при 160°, я обратно его не получил, а получил двузамещенный ацетилен.

Таким образом, мне удалось показать, что однозамещенный ацетилен начинает образовываться при действии сухой щелочи, а при условии его нагревания со спиртовой щелочью до 160° он реорганизуется в двузамещенный. Тогда встал опять вопрос, а как же Брюльянтс указывает определенно температуру 160°. Говоря по поводу ошибки Брюльянтса, я считал, что тут одно из двух: или термометр неверно показывал, сшибался на целых 40°, что мало вероятно, или это, может быть, счастливая для меня опечатка в температурном режиме реакции, а благодаря этому я как раз получил не то, о чем писал Брюльянтс.

И вот, опять-таки счастливая случайность, уже пятая по счету, сыграла для меня решающую роль. После того, как мне удалось доказать, что здесь имеется сравнительно редкое в то время явление изомерных превращений, на меня сразу обратили внимание, и я неожиданно для самого себя выдвинулся в первые ряды молодых химиков. В это время Байер выпустил свою книгу по истории химии, в которой осветил и мою работу. Таким образом, я, можно сказать, из желторотого химического юнца попал в историю нашей науки. После этого все пошло уже более или менее гладко и без всяких случайностей».¹

80-летний юбилей Алексея Евграфовича совпал с очень важным и лестным для него постановлением Правительства, обязавшего Народный Комиссариат химической промышленности осуществить производство виниловых эфиров и обеспечить этим сырьем ряд наркоматов, которым поручалось использовать новое ценное сырье во многих направлениях, в частности для получения уксусного альдегида и разнообразных полимеров.

Глава IX

А. Е. ФАВОРСКИЙ В ДНИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Великая Отечественная война застала А. Е. Фаворского в самом разгаре его работ по разрешению проблем, поставленных перед синтетической органической химией XVIII Съездом ВКП(б). Это был целый комплекс вопросов, который А. Е. Фаворский взялся разрешить силами руководимой им лаборатории. Сюда входили вопросы синтетического получения уксусного альдегида, уксусной кислоты и новых непредельных соединений, являющихся источником для производства пластмасс и каучука.

В первые же дни Отечественной войны А. Е. Фаворский заявил через печать о своей преданности родине, о готовности отдать ей все свои силы и

¹ Архив Академии Наук. Стенограмма от 27 февраля 1940 г. Речь А. Е. Фаворского.

знания, о своей вере в торжество правды и в победу над фашистской Германией.

«Мне 81 год. Вся моя жизнь прошла в работе по развитию науки на пользу человеческого прогресса. В последние годы я работаю с особенным подъемом благодаря исключительно благоприятным условиям, созданным революцией. В этом отношении я не являюсь исключением в Советском Союзе. Не только в области науки, но и в области искусства, промышленности и сельского хозяйства, в области культуры и быта, роста материального благосостояния самых широких слоев народа в нашей стране кипела огромная работа. Поэтому вполне понятно то негодование, тот гнев нашего великого советского народа по адресу коварного врага, пытающегося нанести удар нашему дальнейшему прогрессу, напавшему с намерением поработить наш народ, лишит нас нашей родины. Но наш народ в течение всей своей истории неоднократно давал сокрушительные отпоры врагам, посягавшим на Русскую землю и нашу свободу. Перед его гневом не устоит и кровожадная шайка фашистского фюрера.

Фашизм будет сокрушен!»!

В первые же дни войны, по решению Правительства, крупнейшие советские ученые и их семьи были эвакуированы в глубокий тыл. На пути своего следования из Луги, через Ленинград и Москву, в Боровое Акмолинской области, поезд, в котором ехал А. Е. Фаворский, дважды подвергся обстрелу пулеметным огнем немецких стервятников. Поезду приходилось останавливаться, а пассажирам скрываться от фашистских самолетов в лесу.

А. Е. рассказывал, что в одну из таких высадок он завяз в топком болоте. Случившиеся поблизости красноармейцы вынесли его из трясины на руках. Солдаты донесли Алексея Евграфовича до вагона и заботливо усадили в купе, а всю дорогу до вагона ласково уговаривали: «Не беспокойся, папаша, донесем». Эти славные простые советские люди не знали, что они спасают жизнь человеку, носящему мировое научное имя.

Привожу ряд выдержек из личных писем А. Е. Фаворского к автору этой книги, из которых видно, какую огромную работу проводил Алексей Евграфович, даже находясь в большом удалении от своей лаборатории. Пребывая в Боровом, он продолжал непрерывно руководить исследованиями, проводимыми его учениками.

Осенью 1941 г. А. Е. писал:

«Сегодня получил Ваше письмо, которое меня сильно взволновало и вместе с тем порадовало. Выходит, что наши прежние дела хорошо движутся вперед и применение полимеров для лечения ран в данный момент может сыграть исключительно важную роль не только в госпиталях, но даже и на поле битвы...

На днях я получил письмо от А. Е. Порай-Кошица, который в общих чертах сообщил о ходе работ, а сегодня порадовавшую меня Вашу открытку от 24-го октября. Я так же, как и Вы, считаю, что было бы очень приятно и полезно для дела нам с Вами повидаться...

Как обидно, что наша прекрасная установка в такой момент безнадежно застряла в Ленинграде, и мы не можем немедленно придти на помощь фронту нашими столь обещающими работами».

8 декабря 1941 г. А. Е. писал:

«Очень порадовало меня Ваше сообщение о том, что удалось найти выход из тупика, в который попала наша работа, и что в апреле можно надеяться приступить к производству виниловых эфиров».

В феврале 1942 г., обеспокоенный длительным отсутствием сведений о ходе работ в своей лаборатории, А. Е. писал:

«Дорогой Михаил Федорович!

Получил Вашу весточку с оказией. А я здесь все время очень волновался и рисовал себе все Ваши возможные и невозможные неприятные сюрпризы и был жестоко на Вас сердит. Я очень обрадовался, узнав из Вашего письма, что все обстоит благополучно и есть основание надеяться, что получатся хорошие результаты. О своих надеждах на благоприятное завершение наших работ я сообщил А. Н. Баху...

Что касается моего пребывания в Боровом, то я и моя многочисленная семья живем здесь в тепле и довольстве. Отрицательная сторона здешнего житья-бьггья — безделье, отсутствие возможности принять непосредственное участие в общей нашей работе. Вы отчасти можете мне здесь помочь, если заставите себя писать мне хотя бы один раз в две недели. Кроме того, мне очень хочется видеть Вас и побеседовать о всех наших делах.

В заключение — привет Вашей супруге и поцелуйте от меня Стасика и Славика.¹ Мария Маркелловна Вам кланяется.

Ваш А. Фаворский».

Несколько позже Алексей Евграфович писал мне:

«Дорогой Михаил Федорович!

Ваши письма, переданные мне с оказией, очень порадовали меня и передали мне содержание ваших работ, обещающих большие успехи. Бодрое настроение работников лаборатории вселяет в меня уверенность, что эти успехи будут и работы завершатся в ближайшее время. Нужно спешить, чтобы принять участие в выгонке непрошенных гостей с родной земли и за все их зверства и подлости воздать им по заслугам в их же немецкой берлоге.

Письма Ваши порадовали меня и в том отношении, что, несмотря на загрузку работой, Вы меня лично тоже не забыли. Я о Вас тоже помню, хочю повидаться с Вами и поговорить. Продолжайте работать, не покладая рук. Сейчас это нужнее, чем когда-либо. Всеми своими помыслами я с Вами.

9.IV.42 г. Ваш А. Фаворский»².

Правительство создало все возможные условия для строительства опытного завода производства простых виниловых эфиров, а также их переработки в продукты, необходимые для различных целей в военное время.

¹ Дети М. Ф. Шостаковского. Ред.

² Опубликованные здесь письма А. Е. Фаворского, адресованные мне, переданы в Архив Академии Наук СССР.

Дело двигалось вперед, и это являлось большим стимулом в нашей работе.

Наконец, настал долгожданный момент, когда я смог посетить А. Е. Фаворского в Боровом. Это было в мае 1943 г. Пассажирское движение у нас во время Отечественной войны было организовано хорошо, и я без всяких затруднений добрался до Свердловска, а оттуда, через Курган и Петропавловск, на четвертые сутки по выезде из Москвы достиг Борового.

Было 6 часов утра. Поезд доставил меня не на самый курорт Боровое, а на одноименную станцию, где расположен город Щучинск. До курорта надо было добираться на машине, но и это не представляло никаких затруднений.

Алексей Евграфович жил на даче № 29. Это был уютнейший одноэтажный домик под красной крышей, прятанный среди стволов вековых сосен. Трудно передать красоты чудесного лесного оазиса, расположенного среди необъятных степей Казахстана.

Жилище А. Е. Фаворского представляло собой большую рубленую одноэтажную зимнего типа комфортабельную дачу с надворными постройками.

Мой приезд оказался весьма своевременным и очень обрадовал Алексея Евграфовича. Я сделал ему подробный отчет о нашей деятельности. А. Е. дал хорошую оценку работе лаборатории и решил сообщить о ее результатах другим ученым, эвакуированным в Боровое. Доклад собрал многочисленную аудиторию, его! обсуждали, об отдельных его позициях горячо спорили. Оказывается, что наши ученые устраивали в условиях эвакуации в Боровом регулярные научные заседания и непрерывно находились в курсе всех новейших достижений советской и иностранной науки.

Разумеется, что многие из этих ученых старались под всяким удобным и неудобным предлогом оставить комфортабельную обстановку курорта и возвратиться в свои лаборатории и институты.

Тяжелее многих других переносили курортное пребывание А. Е. Фаворский, Н. Д. Зелинский и А. Н. Бах. Их кипучие натуры, жаждавшие активной деятельности, плохо мирились с вынужденным отдыхом. А. Е. угнетала мысль, что в такой ответственный момент, когда началось массовое изгнание немецких оккупантов из Советской страны, он не может принять непосредственного участия в великой борьбе за родную землю.

Трудно описать, как радовался А. Е. Фаворский успехам, достигнутым в применении нашего бальзама при лечении ран.

Опыты по использованию в лечебных целях бальзама, полученного нами под руководством Алексея Евграфовича, с неизменным успехом проводились академиком И. Г. Руфановым в московских госпиталях и моим братом врачом З. Ф. Шостаковским в киевских лечебных учреждениях.

Ученый медицинский совет Наркомздрава СССР дал высокую оценку результатам работ по применению полимеров виниловых эфиров в качестве бальзамических лечебных средств.

Во время моего пребывания в Боровом подолгу, зачастую до глубокой ночи, вели мы беседы по вопросам производства виниловых эфиров и их пе-

работке в различные ценные вещества. Алексей Евграфович останавливал свое внимание на мельчайших деталях технологии процесса и устройстве каждого цеха.

В часы отдыха Алексей Евграфович живо интересовался вопросами политики и ходом войны. В его словах дышал глубокий патриотизм, вера в силы и мощь нашей родины, глубокое отвращение и презрение к фашистским захватчикам.

«Мерзок и отвратителен облик фашизма,— говорил он мне как-то вечером.— Как досадно, что немцы одержимы пороком разрушения и вандализма. Столетие прусский юнкер вел в Германии борьбу против немецкой науки, и с приходом Гитлера прусский дух в Германии окончательно победил, а вековая культура погибла».

В другой раз А. Е. рассказывал:

«Еще до первой мировой войны мне пришлось с группой товарищей путешествовать по Швейцарии. В одном горном местечке мы поселились в неплохой комнате у неплохой хозяйки. И вот, в первый же день, в 8 часов вечера мы услышали неистовый крик ребенка в смежном с нами номере. В последующие дни этот крик регулярно в одно и то же время раздавался по утрам и вечерам. Пришлось обратиться к хозяйке дома с просьбой унять ребенка. И тут-то выяснилось, что детский крик объяснялся тем, что живущая по соседству с нами немецкая чета каждодневно в восемь часов утра и в столько же вечера с изумительной пунктуальностью, достойной лучшего применения, подвергает порке своего шестилетнего ребенка.

Хозяйка квартиры неоднократно просила супругов избрать другой метод воспитания. Немцы отвергли всякую попытку вмешательства в их семейные дела. Тогда я отважился пойти и поговорить с ними лично. После того как я изложил цель своего прихода, пруссак сказал: «Помилуйте, господин, как же можно без крепкой порки хорошо воспитать ребенка? Вот я и даю ему наставления по утрам, подкрепляя их розгой, а вечером подвожу итоги дня, и так как ребенок делает за день множество шалостей и промахов, я его снова порю той же розгой. И так будет до тех пор, пока он вырастет и минует в этом надобность...».

Попытки отыскать человеческую душу в этом немце оказались совершенно безнадежными. Пришлось махнуть рукой и сменить квартиру.

Вот такая-то прусская душа и верховодит сейчас в Германии.

Фашизм сумел разбудить зверя в миллионах немцев. Вот они и хотят весь мир каждодневно драть розгами. Но беда их в том, что не всем нравится быть поротыми. Помяните мое слово — плохо им будет — этим подлым душонкам».

Несмотря на оторванность от библиотек и лабораторий, А. Е. продолжал вести научную работу. Он теоретически проанализировал ряд исследований своих и других авторов, изучавших зависимости свойств молекул от строения радикалов, в них входящих.

В итоге была создана гипотеза, указывающая на недостаточность клас-

сической структурной формулы для объяснения этих сложных закономерностей.

А. Е. вводит представление о «единице родства с добавкой» и на языке классической органики таким путем объясняет неравноценность между собой связей углерода с различными соседними атомами. Напомним читателю, что явление этой неравноценности стоит в центре внимания современной химической и физической науки.

Это была последняя работа А. Е., но и она, выполненная в глубокой старости и в далекой эвакуации, насыщена присущей ему глубиной мысли и оригинальностью.

Осенью 1943 г. А. Е. сдал в печать статью на тему: «Роль предельных, так называемых одноатомных радикалов в изомерных превращениях производных ацетилена и аллена и гипотеза добавочного родства углеродного атома».

Сначала работа эта была доложена на Общем собрании Академии Наук СССР (сентябрь 1943 г.), на которое А. Е. прибыл в Москву из Борового.

После этой сессии он снова вынужден был вернуться в Боровое, так как Ленинград в то время еще не окреп после полученных ран. В этот последний год пребывания А. Е. в Боровом исполнялось 75 лет со дня основания Русского физико-химического общества, ныне Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева.

А. Е. Фаворский поделился с учеными своими воспоминаниями о возникновении и деятельности Химического общества.

Осенью 1944 г. А. Е. Фаворский возвратился в Ленинград, в родной Ленинградский университет, где он провел более полувека своей жизни, в свою квартиру, в которой прожил более 40 лет.

Во время блокады Ленинграда квартира А. Е. охранялась уполномоченным университета, который всегда успокаивал учеников и близких Фаворского: «Все в порядке, даже кресло Алексея Евграфовича на том же месте»; и действительно, все было в порядке, когда ученый вернулся домой.

В 91\$ осень проходила научная сессия Ленинградского университета в связи с исполнившимся 125-летием со дня его основания. А. Е. Фаворский радовался успехам своей alma mater и скорбел о разрушениях города Ленина, причиненных немцами. Алексей Евграфович был очень предан Ленинградскому университету, любил его и много отдал своих сил для развития органической химии и воспитания научных химических кадров в этом историческом высшем учебном заведении.

А. Е. Фаворский считал необходимым участвовать в работе научной сессии университета и на соответствующее предложение ректора А. А. Вознесенского немедленно ответил согласием и предложил тему доклада из области столь близких его сердцу — простых виниловых эфиров. Доклад на эту тему он поручил сделать автору настоящего очерка по программе, сообщенной мне его дочерью Т. А. Фаворском: «Многоуважаемый Михаил Федорович!

Посылаю Вам копию заявки на доклад на научной юбилейной сессии Ленинградского университета и краткое содержание доклада. Такая же заявка подана в Университет для включения Вашего доклада в общий список докладов на сессии. В газетах было напечатано, что сессия будет происходить в ноябре, а по уточненным данным начало сессии предполагается 12-го ноября.

Прилагаю бумажку от химфака Университета.

А. Е. шлет привет».

Тезисы доклада были таковы:

«Простые виниловые эфиры. Общий способ получения винильных эфиров из гидроксильных соединений при действии ацетилена под давлением и при нагревании.

Общее свойство их — при взаимодействии с подкисленной водой разлагаться на гидроксильные соединения и уксусный альдегид, который может служить материалом для заводского приготовления уксусной кислоты.

Другое их свойство при действии катализатора давать полимеры различной степени сложности.

Полимеры эти имеют разнообразное практическое применение, а полимер бутилвинилового эфира имеет особенно важное применение в настоящее военное время, так как является чудодейственным бальзамом для быстрого заживления огнестрельных ран и сильных ожогов, получаемых при авариях самолетов и танков.

Будут представлены образцы как самих винильных эфиров, так и их полимеров».

Однако присутствовать на этом докладе великому ученому уже не пришлось. Организм А. Е. Фаворского угасал с каждым днем. Тяжелые потрясения четырех лет войны не прошли даром. Все чаще и чаще ему приходилось лежать в постели и прибегать к помощи врачей.

В марте 1945 г., когда А. Е. Фаворскому исполнилось 85 лет, Советское правительство наградило его орденом Ленина.

Наступил май 1945 г. Он возвестил советскому народу о полной победе над германским фашизмом. Неумемна была радость А. Е. Фаворского — он дожил до этого светлого праздника, до этого великого дня.

А. Е. собирался прибыть в Москву на торжественное Общее собрание, посвященное 220-летию Академии Наук СССР. Но не пришлось на этот раз Алексею Евграфовичу выступить перед Общим собранием Академии Наук.

В дни Юбилейной сессии А. Е. лежал безнадежно больным в одной из клиник Ленинграда. Здесь застал его Указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении ему звания Героя Социалистического Труда за выдающиеся научные достижения в области органической химии, в частности за синтез ряда новых органических соединений, а также за многолетнюю плодотворную работу в деле подготовки высококвалифицированных кадров химиков.

8 августа 1945 г. оборвалась жизнь выдающегося русского химика. Тело покойного было перенесено в актовЫй зал Ленинградского университета.

На гражданскую панихиду собралось большое число ученых, представителей партии, общественности, промышленности и студентов. Актный зал университета и его кулуары были переполнены многочисленными сотрудниками, учениками и почитателями покойного. Смерть Алексея Евграфовича Фаворского для всех собравшихся являлась тягчайшей потерей.

Похоронная процессия направилась из университета через Дворцовый мост на Невский проспект, по Лиговке и далее на Волково кладбище, где А. Е. и был похоронен рядом с могилой своего отца.

В эти дни «Правда» писала:

«Советская и мировая химическая наука понесла исключительно тяжелую утрату.

8 августа 1945 года на 86 году жизни в Ленинграде скончался выдающийся русский ученый, классик органической химии, Герой Социалистического Труда академик Алексей Евграфович Фаворский».

Образ А. Е. Фаворского как ученого и гражданина, отдавшего всю свою жизнь служению науке и родине, останется вечно в памяти его учеников и всего советского народа.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЖИЗНИ А. Е. ФАВОРСКОГО

1878 г.

Окончил Вологодскую гимназию и поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета.

1882 г.

Окончил Петербургский университет со степенью кандидата.

1882 — 1884 гг.

Лаборант лаборатории А. М. Бутлерова в Петербургском университете и по совместительству работал лаборантом 1-го Петербургского реального училища.

1884 г.

Вступил в члены Русского физико-химического общества, ныне Всесоюзное химическое общество имени Д. И. Менделеева.

1884 г.

Вышла первая печатная работа А. Е. Фаворского: «Об уплотнении кротонилен». — ЖРФХО, т. 16, с. 461.

1885—1890 гг.

Лаборант в лабораториях аналитической и технической химии Петербургского университета.

1891 г.

Защитил диссертацию на ученую степень магистра. Получил звание приват-доцента Петербургского университета. Издана монография А. Е. Фаворского: «По вопросу о механизме изомеризации в рядах непредельных углеводородов». Петербург, 1891.

1891—1894 гг.

Преподавал органическую химию в Михайловском артиллерийском училище и Петербургской артиллерийской академии.

1895 г.

Защитил диссертацию на ученую степень доктора химических наук.

Вышла в свет вторая монография А. Е. Фаворского: «Исследования изомерных превращений в рядах карбонильных соединений, охлажденных спиртов и т. д.». Петербург, 1895.

1896 г.

Избран профессором кафедры аналитической и технической химии Петербургского университета.

1897—1908 гг.

Профессор органической химии Петербургского технологического института.

1899—1930 гг.

Профессор кафедры органической химии Петербургского университета.

1900—1919 гг.

Профессор органической химии Петербургских высших женских курсов.

1900—1945 гг.

Ответственный редактор «Журнала Русского физико-химического общества» (часть химическая), ныне «Журнал общей химии».

1919—1945 гг.

Основатель и в дальнейшем научный руководитель органического сектора Государственного института прикладной химии Народного Комиссариата химической промышленности (Ленинград).

1924—1934 гг.

Заведующий кафедрой органической химии Ленинградского химико-технологического института имени Ленсовета.

1925 г.

Избран почетным членом Французского химического общества.

1929 г.

Основал лабораторию органического синтеза Академии Наук СССР (Ленинград, Волховский пер., д. 1).

Избран в действительные члены Академии Наук СССР.

1929 г.

Русское физико-химическое общество присудило А. Е. Фаворскому премию имени А. М. Бутлерова, как выдающемуся ученому, профессору и создателю школы.

1931—1941 гг.

Заведующий органическим отделением Научно-исследовательского химического института Ленинградского государственного университета.

1934—1938 гг.

Основатель и директор Института органической химии Академии Наук СССР.

1938—1945 гг.

Заведующий кафедрой высокомолекулярных соединений имени С. В. Лебедева Ленинградского государственного университета.

1939—1945 гг.

Научный руководитель отделения химии непредельных соединений Института органической химии Академии Наук СССР.

1940 г.

Указом Президиума Верховного Совета СССР награжден орденом Трудового Красного Знамени в связи с исполнившимся 80-летием со дня рождения и 55-летием научной деятельности.

1941 г.

Удостоен Сталинской премии первой степени.

1941—1944 гг.

По постановлению Правительства СССР в первые дни Отечественной войны эвакуирован с семьей в Казахстан, курорт Боровое.

1944 г.

4 мая Указом Президиума Верховного Совета СССР награжден орденом Ленина за деятельность на посту редактора «Журнала Русского физико-химического общества», ныне «Журнала обшей химии», и как вице-президент Ленинградского отделения Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева, в связи с исполнившимся 75-летием со дня основания Русского физико-химического общества.

9 декабря 1944 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР награжден вторым орденом Ленина за выдающиеся заслуги в работе Государственного института прикладной химии.

1945 г.

4 марта Указом Президиума Верховного Совета СССР награжден третьим орденом Ленина за выдающиеся заслуги в органической химии в связи с исполнившимся 85-летием со дня рождения и 60-летием научной деятельности.

1945 г.

10 июня Указом Президиума Верховного Совета СССР за выдающиеся научные достижения в области органической химии, в частности за синтез ряда новых органических соединений, а также за многолетнюю и плодотворную работу в деле подготовки высококвалифицированных кадров химиков присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот».

2. ЛИТЕРАТУРА ОБ АКАДЕМИКЕ А. Е. ФАВОРСКОМ

Н. Я. Демьянов. А. Е. Фаворский — русский органик-классик.— Успехи химии, 1935, т. 4, в. 1.

С. Н. Данилов. Очерк научной деятельности академика А. Е. Фаворского.— В кн.: Сборник избранных трудов академика А. Е. Фаворского. К 55-летию научной деятельности. АН СССР, М.— Л., 1940.

В. В. Феофилактов. Академик А. Е. Фаворский (к 80-летию со дня рождения и 55-летию научной и общественной деятельности).— Вестник АН СССР, 1940, № 1—2.

А. Е. Порай-Кошиц и М. Ф. Шостаковский. Академик А. Е. Фаворский.— Пром. орг. химии, 1940, т. 7, № 4—5.

В. Е. Тищенко. Воспоминания о первых годах научно-педагогической деятельности А. Е. Фаворского.— Успехи химии, 1940, т. 9, в. 2—3, с. 145—150.

Ю. С. Залькинд. А. Е. Фаворский и его работы.— Успехи химии, 1940. т. 9, в. 2—3, с. 129—144.—Изв. АН СССР, Отд. хим. наук, 1940, № 2, с. 167—179.

А. Д. Петров. Академик А. Е. Фаворский. (К 80-летию со дня рождения)— Бюлл. Всес. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева, 1940» № 1—2, с. 5—10.

М. М. Кацнельсон. Академик А. Е. Фаворский и его научная деятельность. (К 80-летию со дня рождения и 55-летию научной деятельности)— Химия в школе, 1940, № 3, с. 29—35.

Т. И. Темникова. Лауреат Сталинской премии.— Вестник знания, 1941. № 3, с. 61—63.

С. Н. Данилов. Памяти А. Е. Фаворского.— Успехи химии, 1945, т. 14, в. 6.

М. Ф. Шостаковский. Алексей Евграфович Фаворский. [Некролог] — Вестник АН СССР, 1945, № 11—12, с. 10—16. Н. А. Домнин. Памяти А. Е. Фаворского.— ЖОХ, 1946, т. 16, в. 9, с. 1317—1358.

Алексей Евграфович Фаворский, Материалы к биобиблиографии ученых СССР, АН СССР, 1947.