

ФАНТАЗИИ КАРЛА ЦИГЛЕРА: К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Г.В.Горбунов, В.М.Тютюнник
(МИНЦ, Тамбов)

Нам до обидного мало известно о крупных ученых Германии, исключая разве что К.Маркса. Особенно скупа информация, касающаяся частной жизни выдающихся людей. Они, конечно, подобны высоким горам. Но знакомство с горами всегда начинается с подножий, а не с вершин. Приятно знать, что Альберт Эйнштейн был не только создателем теории относительности, но и виртуозным скрипачом, и одним из остроумных людей (по-нашему, юмористом) своего времени, а, скажем, Нильс Бор (не тот, который бормашину изобрел) входил вместе со своим братом в состав сборной Дании по футболу.

Познакомимся поближе с одним из самых талантливых и фантазийных ученых Германии К.Циглером.

Карл Вальдемар Циглер [1 - 4] родился сто лет назад (26.11.1898 г.) в малюсеньком городке Хельза, расположенном в десяти километрах к юго-востоку от Касселя (земля Гессен). Коротким ноябрьским днем в семье лютеранского священника Карла Циглера появился сын Карл. Следует сказать, что в Германии довольно часто называют первого сына именем отца.

Традиции и дух протестантской веры оказали на Карла большое влияние и немало способствовали формированию его упорного, свободолюбивого и оригинального характера. Первые 26 лет, треть жизни, Карл находился под непосредственным воздействием лютеранских идеалов. Так что религия - не всегда «опиум для народа», а может быть и соком живительным.

Часто интересно проследить духовные истоки, питающие крупных людей. Возможно, что как раз они и определяют будущих гениев. К слову, Мартин Лютер (1483-1546), основатель лютеранского учения, сам был большим оригиналом и правдолюбом, не боящимся ни Черта, ни Папы. Свою Реформацию он начал с протеста торговле индульгенциями официальной церковью. По словам великого Гейне, Лютер «был одновременно мечтательным мистиком и человеком практического действия. У его мыслей были не только крылья, но и руки; он говорил и действовал» [5].

Но это потом. А пока недалеко был Кассель. Древний и красивый Кассель [6], который с давних пор неизменно обустроивался курфюрстами и ландграфами с большой любовью и фантазией. Там даже здания арсенала и конюшен выстроены в стиле Ренессанса.

Старая Кассельская картинная галерея является одной из лучших и крупнейших в Европе (17 полотен Рембрандта, 8 картин Рубенса, например);

в ней также находится знаменитое собрание античных греческих и римских мраморных скульптур.

В Касселе же, в начале XVII в., был построен первый в Германии театр. Наконец, здесь собирали свои сказки братья Якоб и Вильгельм Гримм (в Касселе существует музей братьев Гримм и общество по изучению их наследия).

Интересен также Гессенский ландмузей, расположенный в Касселе. В нем имеется физико-астрономический кабинет, в котором представлены экспонаты, показывающие историческое развитие различных технологических инструментов и приборов. А еще там есть немецкий музей обоев, являющийся единственным в своем роде.

Вот в таком крепчайшем «бульоне», настоянном на истории, вере, сказке, науке, промышленности, искусстве происходило становление юного Карла. Он рос любопытным и любознательным мальчиком. Циглер-старший души не чаял в сыне и всячески помогал ему. Мудро помогал - создавал условия и не мешал советами. В 11-летнем возрасте Карл уже вовсю работал в домашней химической лаборатории. С детских лет его привлекало и волновало таинство превращения веществ. Не воображал ли он себя тогда магом и волшебником? Нет, не случайно Карл выбрал химию. Именно она лучше всего подходит для тех, кто «говорит и действует». Однако Карлу не грозило и однобокое развитие. В протестантских гимназиях, в одной из которых учился Карл, давали очень приличное и разностороннее образование.

После окончания Карлом гимназии в 1916 г. по существу не стоял вопрос о месте дальнейшего образования. Конечно, Марбург! Этого требовали традиции семьи и веры. Именно в Марбурге ландграф Филипп Великодушный, один из политических вождей Реформации, основал в 1527 г. первый в Германии протестантский университет. И именно в Марбургском университете на богословском факультете учился сам Циглер-старший.

Так что осенью 1916 г. Карл приступил к занятиям на химическом факультете Марбургского университета. Тут вскоре выяснилось, что Карл очень хорошо знает химию и ему нечего делать на первом семестре (в немецких университетах обучение дробится не по курсам, а по семестрам). И уже через месяц после начала занятий он был переведен сразу на третий семестр.

В университете учителем Карла, а затем и его научным руководителем, стал известный химик-органик, профессор фон Ауверс, кстати, тоже Карл. Обычно об учителях крупных ученых кроме фамилии в лучшем случае сообщают годы рождения и смерти. Карл фон Ауверс, безусловно, заслуживает большего внимания по нескольким причинам, которые представляются весьма важными для понимания будущих успехов К.Циглера (как, впрочем, и других учеников профессора).

Карл фон Ауверс (1863-1939) родился в городе Гота (Республика Тюрингия). Является учеником Августа Гофмана (1818-1892); степень доктора философии получил в Берлине.

К началу обучения К.Циглера в Марбургском университете фон Ауверс был уже маститым ученым с европейским именем. Известность ему принесли, прежде всего, исследования в области изомерии органических веществ различных классов: ациклических кетонов и кислот, ароматических и алициклических соединений. Он, например, установил структуру пиразола, а также много сделал для доказательства цис-транс-изомерии в случаях малиновой и фумаровой, кротоновой и изокротоновой кислот.

Органические изомеры, как известно, традиционными химическими методами трудно не только исследовать, но даже просто идентифицировать. Это побуждало ученых активно разрабатывать и использовать физические методы изучения свойств органических соединений. Одним из таких методов, у истоков развития которого стоял К.фон Ауверс, была рефрактометрия: *«Систематическому исследованию молекулярных рефракций мы обязаны Брюлю, Эйзенлору и Ауверсу. Молекулярная рефракция была первой по времени физической константой, широко использованной в органической химии для суждения о строении органических молекул»* [7].

Таким образом, в лаборатории К.фон Ауверса большое значение придавали исследованию структурных тонкостей строения молекул и применяли физические методы при работе с изучаемыми веществами. Эти два фактора создавали благоприятную почву для быстрого научного роста учеников фон Ауверса.

Здесь же уместно сказать, что К.фон Ауверс, кроме К.Циглера, воспитал еще одного лауреата Нобелевской премии по химии - Георга Виттига (1897-1987) [8]. Кстати, вырисовывается любопытная «генеалогическая» цепочка: Ю.фон Либих - А.Гофман - К.фон Ауверс - К.Циглер. Выходит, Карл Циглер является «научным правнуком» великого Юстуса фон Либиха (1803-1873). Такие цепочки есть отражение научных традиций, показывающих причины мощного всплеска немецкой химической науки и промышленности (начавшегося со второй половины прошлого столетия и длящегося до настоящего времени). Истинной же причиной расцвета Германии явился филолог, философ и дипломат, блестящий Вильгельм фон Гумбольдт (1767-1835) со своим Берлинским университетом.

Заключая фрагмент о К.фон Ауверсе, укажем, что его имя до сих пор встречается не только в работах по истории химии [9, 10], но и в современных учебниках по органической химии [7, 11, 12], а в известном у нас справочнике органических реакций [13] описаны две именные реакции Ауверса.

Вернемся к Карлу Циглеру. С самого начала обучения в университете он увлекся органической химией. Собственно, сию нельзя было не увлечь-

ся. Во-первых, было сильным влияние фон Ауверса, который великолепно читал курс органики и был способен влюбить молодежь в свой предмет. Во-вторых, в начале XX в. органическая химия явно была передовым краем европейской (в частности, немецкой) науки. Достаточно просто перечислить имена ученых, властвовавших в то время на химическом Олимпе: Э.Фишер, И.Байер, Э.Бухнер, О.Валлах, Ф.Гриньяр, П.Сабатье, Р.Вильштеттер (все - лауреаты Нобелевской премии) [14]. Несмотря на трудности военного времени, во многих немецких университетах тогда шла напряженная работа по расшифровке строения и синтезу природных органических соединений.

Профессор фон Ауверс сразу разгадал в нескладном, скромно одетом юноше задатки большого ученого и предоставил ему в исследованиях почти полную самостоятельность. Ведь Карл был из тех учеников, которым просто не надо мешать. В 1920 г. К.Циглер закончил Марбургский университет, блестяще защитив докторскую степень.

За научными заботами Карл, конечно, не забывал и о духовной пище. Благо, что седой академический Марбург, расположенный в 80 км к юго-западу от Касселя в живописной местности, мог предоставить для этого много возможностей. Сеть улиц города состоит из романтических запутанных улочек и переулков с многочисленными лестницами (Марбург выстроен в нескольких уровнях), так любимых горожанами и приезжими. Казалось, средневековый аромат никогда не выветрится с этих улиц и площадей, и, если прислушаться, можно уловить цокот копыт лошадей свиты Филиппа Великодушного, едущего в свой университет на богословский диспут... Гуляя по гористым окрестностям Марбурга, Карл еще в студенческие годы пристрастился к альпинизму, увлечение которым свойственно многим крупным ученым.

В Марбурге же Карл нашел свое семейное счастье. В 1922 г. он женился (по немецким меркам, довольно рано) на Марии Куртц. Они прожили долгую и счастливую жизнь. У них было только двое детей - Марианна и Эрхарт, но зато 10 внуков.

После окончания университета К.Циглер провел в Марбурге еще четыре года. Они оказались чрезвычайно плодотворными в плане подготовки почвы для последующих успехов. В это время К.Циглер активно постигает и разрабатывает область химии органических радикалов и металлоорганических соединений. Именно в эти годы он научился виртуозно работать с металлоорганическими веществами, которые, образно говоря, являются настоящими кентаврами. Они и по повадкам своим смахивают на диких кентавров. Оставленные без присмотра, например на воздухе, они тут же самовоспламеняются. Но К.Циглер сумел их укротить. Исследуя радикалы, он, в духе своего учителя фон Ауверса, широко использовал разнообразные физические методы.

В 1923 г. Циглер достиг своего первого крупного успеха - разработал метод получения алкильных производных щелочных металлов путем реакции натрия или калия с простыми эфирами. В этом же году он успешно защитил в университете докторскую диссертацию, дающую право занять должность ординарного профессора. На этом заканчивается пора учения и возмужания Карла и он, полный надежд, покидает свою альма-матер.

Дальше внешние события и должности складывались так:

- 1925 г. - Франкфурт-на-Майне (земля Гессена), приглашенный лектор;

- с 1926 г. - Гейдельберг (земля Баден-Вюртемберг), ординарный профессор;

- 1936 г. - Галле (земля Саксония-Ангальт), профессор и директор химического института Галльского университета;

- с 1943 г. - Мюльхайм (земля Северной Рейн-Вестфалия), директор института Кайзера Вильгельма по изучению угля и профессор Высшей технической школы в Аахене;

- 1969 г. - вышел в отставку (Мюльхайм).

В принципе, обычная добротная немецкая карьера. Гораздо больший интерес вызывает научный феномен Карла Циглера. Почти 40 лет его имя сопровождает цепочка глаголов, за которую можно было бы понять и доктора Фауста: разработал - показал - обнаружил - осуществил - доказал - синтезировал - открыл. И все, разумеется, с наречием «впервые». Открытия делались внешне легко, быстро и как бы случайно, что, конечно, рождало различные домыслы и элементарную зависть. Особенно часто муссировался мотив случайности, и между строк сквозило: «За что это Фортуна так любила Карла Циглера?» Этот мотив звучал даже во вступительной речи [1] при вручении Циглеру Нобелевской премии: «...блестящая работа по металлоорганическим соединениям, которая неожиданно привела к новым реакциям полимеризации...» А коллеги и друзья Карла часто называли его научную деятельность «хобби-химией».

Возможно, сам К.Циглер иногда невольно способствовал возникновению таких расхожих суждений. Вот как он описал характер своего научного творчества в Нобелевской лекции [1]: *«Я никогда не начинал с какого бы то ни было подобия формально изложенной проблемы. Все мои усилия развивались совершенно спонтанно, начинаясь с чего-то, по сути дела, иррационального по природе... Мой метод напоминал блуждание по новой, неизвестной земле, в ходе которого постоянно открываются интересные перспективы... однако такие, что никто точно не знает, куда это путешествие приведет».*

Да, на первый взгляд, воспринимается как прозаическая ода случайному поиску. Но не может же серьезный ученый прямо признаться в том, что он

фантазер. В среде чопорных служителей науки «грех случайности» всегда более понятен и простителен, чем «грех фантазии».

Ясно, что феномен Карла Циглера одними случайностями не объяснить. Дело, прежде всего, в обширных университетских познаниях Циглера, и, конечно, в лютеранском свойстве: «говорил и действовал». Причем действовал по 10-12 часов в день. И так вся жизнь. С ранней молодости до самой отставки он придерживался своего режима дня [4]: подъем в шесть утра, первый завтрак в семь часов, рабочий день начинался с половины девятого и продолжался до пяти-семи вечера. Время второго завтрака, обеда и ужина также неукоснительно соблюдалось. Обед всегда состоял из трех блюд, обязательно включая суп, овощной гарнир и десерт. Циглер слыл знатоком и любителем рыбных блюд. Интересно, что, занимая директорские посты, К.Циглер никогда не тратил утренние и дневные часы на административные вопросы, а на их решение отводил вечернее время, часто после окончания работы института.

Кроме того, Карл Циглер не боялся идти против сложившихся научных предрассудков. Например, начиная с 30-х годов, бытовало мнение, что этилен чрезвычайно трудно поддается полимеризации. К.Циглер сам говорил, что тогда это было догмой [15]. Действительно, полиэтилен был впервые синтезирован в 1936 г. компанией «Империал кемикал индустри» (США) при чудовищном давлении в 1200 атм. и высокой температуре в 200° С. Качество продукта оказалось скверным и затраты не оправдались. Спустя 20 лет К.Циглер блестяще опроверг эту «полиэтиленовую» догму.

Думается, что К.Циглер оказался в Америке именно в 1936 г. не случайно. Крупный специалист в области непредельных соединений, он мог пропустить такого события. Американцы, с их любовью к ярлыкам, тут же окрестили К.Циглера «одним из самых первых физических органических химиков». Профессор фон Ауверс мог быть доволен.

Таким образом, назвать случайными тематику и результаты работ К.Циглера (впрочем, и все что он делал в своей жизни) можно только в том же контексте, как случайно опытный грибник находит в лесу грибы. Конечно, случайно. Но почему у него всегда полная корзина отборных грибов?

Еще один любопытный аспект творчества К.Циглера пока не привлекал к себе должного внимания. Он заключается в следующем. Подавляющее большинство ученых сосредотачивают свое внимание на основной химической реакции и главном целевом продукте. Все подчинено только этому. Любые результаты, выпадающие из основного русла исследований, признаются случайными и, как правило, серьезно не рассматриваются. Но поскольку в органической химии редки однозначно протекающие процессы, К.Циглер много внимания и сил уделяет исследованию именно побочных реакций. Это ему было нужно для того, чтобы уметь исключать их протека-

ние. Ведь тогда автоматически будет идти только нужная реакция. К.Циглер называл такую манеру работы "асептикой". Еще в 1933 г., работая в Гейдельберге, К.Циглер с успехом применил асептику при исследовании реакции получения макроциклических кетонов. Работа, что характерно для К.Циглера, имела одновременно научный и прикладной характер.

Практическое значение диктовалось тем, что некоторые из этого класса органических соединений широко применяются в парфюмерном деле. Оказалось, насыщенные циклические кетоны, содержащие 10-18-членные кольца, обладают характерным запахом. Особую ценность представляют кетоны с 14-18 членами в кольце, запах которых практически идентичен аромату мускуса. Природный мускус добывают из паховой железы самца кабарги - небольшого дикого оленя, обитающего в горных районах Азии и Дальнего Востока [12]. Ежегодно отстреливают примерно 60000 оленей, получая из них 2000 кг мускуса. Активным началом мускуса является соединение мускон, содержащийся в нем в количестве всего 1%. Мускон выделяют из мускуса отгонкой с водяным паром, а затем очищают ректификацией. Природный мускон дороже золота.

Впервые мускон синтезировал швейцарский химик Леопольд Ружичка (1887-1976; Нобелевская премия по химии за 1939 г.) в 1926 г. [16] во время своей работы на Женевской фабрике ароматических веществ. Он получил не только мускон, но и многие другие макроциклические соединения. Синтез основывался на пиролизе в вакууме солей дикарбоновых кислот [17]. К сожалению, наиболее ценные душистые вещества, кетоны с C_{14} - C_{18} , получились по этой реакции с незначительными выходами и вследствие этого стоили довольно дорого.

К.Циглер пошел другим путем. Он использовал реакцию конденсации нитрилов. Нюанс этой реакции заключается в том, что она может протекать как по внутримолекулярному (и тогда образуется нужный циклический продукт), так и по межмолекулярному механизму (с образованием побочных димеров или, хуже того, полимеров). Циглер с блеском отсекал побочную реакцию, применив придуманный им метод сверхразбавления. Он реализуется очень просто: раствор нитрила по каплям медленно приливается к раствору конденсирующего средства. Идея состоит в том, что при большом разбавлении вероятность образования цикла гораздо больше вероятности полимеризации. Этот простой, но очень эффективный прием позволил увеличить выход ценных душистых веществ в десятки раз по сравнению с методом Ружички. По этой реакции можно также получать кислородсодержащие макрогетероциклические соединения [7, 13].

Так был разработан метод получения большого количества синтетического мускона. Действительно, такое красивое и строгое по структуре вещество, состоящее из одних органогенов, просто не может плохо пахнуть. К

тому же оно не только само обладает оригинальным ароматом, но и является фиксатором других запахов, то есть улучшает букет парфюмерных композиций. Женщины, открывая свои флакончики с духами, и не подозревают, какой подарок им всем сделал выдумщик Карл Циглер. Любопытно, что у кабарги самец привлекает самку запахом мускуса, а у людей наоборот.

Еще более впечатляющим примером использования асептики является открытие эффективных катализаторов полимеризации этилена, сделанное К.Циглером в 50-е годы (Мюльхайм). Здесь следует отметить, что во время мюльхаймской трети жизни Карл Циглер проявил себя как одаренный научный администратор. Он создал целый отряд вышколенных и опытных научных работников, способных тщательно и быстро разработать любую химическую проблему.

Начиная с 1948 г., исследовательская группа Циглера приступила к активному изучению процесса полимеризации этилена с использованием металлоорганических соединений в качестве катализаторов. После четырех лет напряженной работы в одной из серий опытов было обнаружено, что смеси солей никеля к основному катализатору (триэтилалюминий) стимулируют неожиданные процессы полимеризации, а реакции образования олигомеров (димеры и тримеры этилена). Циглер тут же дает задание: проверить побочное каталитическое действие соединений других переходных металлов периодической системы. Неожиданности начались очень быстро. Как выяснилось, соли некоторых металлов (циркония, титана, железа, тория) оказывают сильное промотирующее действие на триэтилалюминий. К тому же условия протекания процесса полимеризации этилена удалось значительно смягчить по сравнению с общепринятыми, а сам полиэтилен получался очень хорошего качества.

Институт залихорадило, предчувствие открытия охватило всех. К.Циглер вспоминал: *«Я наблюдал... почти драматическое действие, когда в течение нескольких дней удалось провести полимеризацию газообразного этилена с большой скоростью при 100, 20, 5 атм. И, наконец, при атмосферном давлении...»* Полиэтилен при этом получался с молярным весом от 2000 до 3000000.

Первый патент К.Циглера на процесс полимеризации этилена датирован 18 ноября 1953 г. Эту дату в истории макромолекулярной химии можно считать началом новой эры - уже в 1955 г. было синтезировано 200 тонн полиэтилена, а в 1962 г. - 120000 тонн. В следующем, 1963 г., в честь Карла Циглера играла музыка в концертном зале Стокгольмской филармонии и Король Швеции Карл XVI Густав вручил ему Нобелевскую премию «за открытие в области химии и технологии высокомолекулярных соединений».

Возможно, в эти торжественные минуты К.Циглеру вспоминался далекий 1943 г., когда он вел трудные для себя переговоры с советом директоров

Мюльхаймского института. Тогда первая реакция К.Циглера на заманчивое предложение была отрицательной. Он сомневался, что удастся совместить интересы института с тематикой своих научных исследований, от которых не хотел сильно отклоняться. Он опасался, что неизбежные ограничения «высушили бы все родники его творческой активности». Однако Совет директоров не только согласился на условия К.Циглера не накладывать никаких органичений на тематику проводимых им исследований, но и оказал значительную материальную поддержку институту. И это в разгар войны, в тоталитарном государстве?! Никаких там «Фюрер приказал!» и прочих силовых приемов.

Думается, здесь роль сыграли и огромный научный авторитет К.Циглера, и его отстраненность от политики, и мудрость принимающих решений. Удивительно, что в разгар националистического угара в Германии К.Циглеру удалось остаться в стороне от политических пристрастий. Политику он считал ничемным занятием. Тишина лабораторий и безмолвие горных вершин манили его гораздо сильнее, чем суета на политической кухне. Однако первые 10 лет, проведенные в Мюльхайме, были отнюдь не идиллическими. Порой голоса критиков, от которых часто зависело финансирование, сливались в угрожающий хор. И лишь успехи 50-х годов в области полимеризации, принесшие очередную мировую славу Германии, заставили умолкнуть голоса недоброжелателей.

В нашей литературе всегда стыдливо обходился еще один аспект деятельности К.Циглера. По нашим меркам, он был неприлично богат. А богатые нам, коллективистам, всегда подозрительны. Наши-то отечественные гении творили все больше на задворках и думали, конечно, прежде всего об общем благе. А тут, оказывается, можно быть и ученым, и богатым, и фантазером, и иметь свое мнение.

Между тем, традиции обслуживания «чистой наукой» нужд промышленности пошли в Германии еще от В.фон Гумбольдта. Он и Берлинский университет создавал с этим дальним прицелом - объединить науку и промышленность. Так что издавна в Германии считается для ученых обычным делом брать патент (лицензию) на свои разработки и после внедрения их в промышленность получать дивиденды.

К.Циглер, хотя и считал себя представителем чистой науки (что часто особо подчеркивал), тоже не пренебрег своими законными правами. Общие отчисления от всех его патентов составили огромные суммы. Однако он никогда не ставил целью использовать свой интеллект для наживы. В 1969 г. он, например, учредил Фонд Циглера с основным вкладом 40 млн. марок.

Известность и богатство не испортили К.Циглера. Он до конца дней оставался скромным и дружелюбным человеком. Он считался талантливым и очень престижным преподавателем в Германии. 150 соискателей докторской

степени выбрали его своим научным руководителем. И все они сохранили о К.Циглере только добрые воспоминания.

И все таки он фантазер. Он постоянно импровизировал. Начиная с работы, и кончая бытом. Например, в Мюльхайме он имел рабочий кабинет размером в 26×14 м (364 кв.м!), стены которого были обшиты деревом, а на одной из них был укреплен натуральный скелет ихтиозавра. Дома он разводил золотых рыбок и слушал музыку таких разных Моцарта, Баха, Бетховена, Прокофьева. Он любил горы. Гордился покорением вершины Маттергорн (4478 м) в Швейцарских Альпах. Кстати, по горам он часто лазил вместе со своим студенческим другом Г.Виттигом. И даже после своего 60-летия он продолжал взбираться на невысокие вершины. Пожалуй, постоянен он был только в двух вещах - в своей любви к Марии и в приверженности к классическому стилю в одежде...

Уже 25 лет нет с нами К.Циглера. Но в каждом полиэтиленовом пакете живет частичка его души. Фантазер Циглер и здесь верен себе. Ну кто еще мог додуматься оставить после себя такой оригинальный и вечный памятник?

При написании статьи были использованы материалы фонда Нобелевской научной библиотеки Международного Информационного Нобелевского Центра (г. Тамбов).

Литература

1. Лауреаты Нобелевской премии: Энцикл.: М-Я: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1992.
2. Волков В.А. Выдающиеся химики мира: Биограф. справ. - М.: Высш. шк., 1991.
3. Hesse G. Karl Ziegler // Bayer.Akad.Wissensch. - 1974. - S. 202-205.
4. Павлов Л.Б. Карл Циглер // Журн. Всесоюз. хим. О-ва им. Д.И. Менделеева. - 1975. - Т.20. №6. - С. 684-685.
5. История немецкой литературы: Т.1: От истоков до 1788 г. - М.: Радуга, 1985.
6. По странам изучаемого языка: Нем. яз.: Справ. материалы. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1996.
7. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии: В 2-х кн. - М.: Химия, 1969. - Кн. 1.
8. Лауреаты Нобелевских премий: Энцикл.: А-Я: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1992.
9. Джуа М. История химии: Пер. с итал. - М.: Мир, 1975.
10. Быков Г.В. История органической химии: Открытие важнейш. орган. соединений - М.: Наука, 1978.
11. Каррер П. Курс органической химии. - 2-е изд.: Пер. с нем. - Л.: ГНТИ, 1962.
12. Физер Л., Физер М. Органическая химия: Углубл. курс: В 2-х т. - 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: Химия, 1969.

13. Вацуро К.В., Мищенко Г.Л. Именные реакции в органической химии: Справ. - М.: Химия, 1976.
14. Тютюнник В.М. Лауреаты Нобелевской премии по химии 1901-1917 гг.: Библиогр. указ. - Тамбов, 1989.
15. Schulz H. Twenty-five Years of Ziegler High Density Polyethylene: History and Outlook // J. Appl. Polym. Sci.: Appl. Polym. Simp. 36. - 1981. - P. 61-65.
16. Тютюнник В.М., Тютюнник А.В. Лауреаты Нобелевской премии по химии 1918-1939 гг.: Биобиблиогр. указ. - Тамбов, 1990.

В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ПРИГОЖИН

В.И. Ищук¹
(Санкт-Петербург)

В С.-Петербурге 6-7 июня 1996 г. находился выдающийся бельгийский ученый, лауреат Нобелевской премии по химии 1977 г. Илья Пригожин. Целью его приезда явились акции, традиционно совершаемые в отношении видных ученых современности, - присуждение ученой степени почетного доктора С.-Петербургского государственного университета и выступление лауреата с публичной лекцией перед научной общественностью города.

После получения Нобелевской премии И.Пригожин еще более активизировал свою общественно-научную деятельность, посетив большинство крупных научных центров мира. Достаточно сказать, что он удостоен почетной докторской степени университетов Ньюкасл-Апон-Тайн, Чикаго, Бордо, Упсалы, Льежа, Джоржтауна, Кракова, Рио-де-Жанейро, Москвы и вот теперь С.-Петербурга. Публичное выступление и общение со слушателями происходило 7 июня 1996 года в 16 часов в активном зале университета.

Имея непосредственное отношение к русской культуре (он родился в Москве в семье будущих русских эмигрантов, попавших в результате исторических катаклизмов в 20-е годы в Бельгию), И.Пригожин в своем вступительном слове и в ответах на вопросы общего характера использовал русский язык, а собственно лекционный материал преподносил на английском языке.

Основное содержание выступления представляло собой объяснение взглядов ученого по глобальной проблеме времени и конструктивных идей, лежащих в основе его теории самоорганизации в неравновесных системах. Проблема времени занимает И.Пригожина с юных лет, когда он подметил

¹ Руководство Международного Информационного Нобелевского Центра (МИНЦ) благодарит Владимира Ивановича Ищука за предоставление для Нобелевской Научной библиотеки многих материалов, а также за участие во всех тамбовских конференциях.

для себя существенную разницу в подходах к ее решению у физиков (Ньютон и Эйнштейн рассматривали время просто как параметр в описании обратимых процессов) и философов (Хайдеггер и Бергсон подчеркивали, что время - сложное понятие, отражающее необратимость и качественный характер изменений в естественных и социальных процессах). На основе концепции разделения времени на уровни (квантовая механика, необратимость через функции Ляпунова, история системы через бифуркацию) можно достичь лучшей интеграции теоретической физики и химии с другими науками. И еще одно утверждение И.Пригожина о том, что история социума имеет эффект времени, поэтому ее можно организовать, то есть осуществлять более конструктивный прогноз развития мировой цивилизации, является по сути исходным постулатом современной футурологии. И.Пригожин пытался ответить на вопрос, в чем природа непредсказуемости гуманитарных систем? Любые человеческие и социальные взаимодействия являются выражением неопределенности в отношении будущего. Сближение миров путем включения нестабильности в картину универсума - вот путь, который он предлагает. Социальная проблема ценностей в широких пределах может связываться с нелинейностью. Системы ценностей всегда противостоят дестабилизирующим эффектам флуктуаций, которые порождаются самой социальной системой. Это и придает процессу в целом черты необратимости и непредсказуемости. На ряде примеров был продемонстрирован конкретный анализ динамики процессов самоорганизации дискретных и непрерывных диссипативных структур естественного происхождения, акцентировано внимание на основополагающей роли каталитической реакции, имеющей широкое (не только в химии) поле приложения. В заключение И.Пригожин высказал ряд положительных оценок российской математической школы функционального анализа и объявил об учреждении от своего имени Международного института функционального анализа в Москве.

Вопросы аудиторной носили самый разнообразный характер. Наиболее интересные были связаны с диалектикой взаимодействия энтропии энергии в природе. Согласно И.Пригожину, «процесс конкуренции энтропии и реальной энергии придумывает все творения природы». Для человека обобщения информационных взаимодействий и энергии - это дедуктивная логика. А природа содержит в себе закон естественного отбора, как сложное обобщение контролирующихся возможностей энергии.