

СЛОВО ОБ УЧИТЕЛЕ

Н. А. Платэ

Глубокоуважаемый Председатель!

Глубокоуважаемые участники Конференции!

Дорогие коллеги и друзья!

Для меня большая честь выступить с докладом на Конференции, и я благодарю Программный комитет за это предложение.

23 января 2007 г. великому русскому ученому Валентину Алексеевичу Каргину исполнилось бы 100 лет. Я впервые встретил основателя науки о полимерах в нашей стране больше полувека тому назад, когда ему было всего 47 лет, и мне, студенту, казалось, что этот красивый, седой ученый – уже классик науки далеко не молодого возраста.

В каких-то вопросах он действительно был классиком, а впереди у него еще было 15 лет жизни, за которые он сделал в науке столько, сколько хватило бы на полноценное научное наследие еще одного классика.

Великое лучше видится на расстоянии, и если оценивать вклад В.А. Каргина в науку и его роль в развитии химии и физики полимеров спустя почти сорок лет после кончины, то неизбежно приходишь к выводу, что это имя прочно вписано в историю науки о полимерах. И дело не только в конкретных экспериментальных работах ученого, на которые продолжают ссылаться, хотя и это уже немало. Дело в том, что многие идеи В.А. Каргина и его подходы к объяснению ряда явлений в физической химии полимеров намного пережили своего автора, превратившись сегодня в строчки и параграфы учебных пособий или технологические процессы, будучи при его жизни далеко не столь очевидными, а со стороны некоторых коллег и критикуемы за их “фантазийность” и субъективизм.

Структурный подход почти ко всем явлениям в физике и химии полимеров – вот основная линия работ В.А. Каргина. Процессы самоорганизации макромолекул в полимерных телах, генезис над-

молекулярной структуры в них и их связь с физико-механическими свойствами – вот один из главных вкладов В.А. Каргина и его школы. У нас в программе Конференции есть несколько обзорных докладов в указанном направлении, и мы услышим много интересного о состоянии этой области сегодня и о месте в истории науки каргинских работ.

В своем выступлении я хотел бы больше остановиться на других пионерских работах Валентина Алексеевича, которые не меньше, чем его исследования по структуре и механике полимерных тел, открыли путь к развитию процессов и технологий в области синтеза и модификации полимеров, к пониманию важных механизмов реакций образования и превращений макромолекул.

В.А. Каргин был инициатором и непосредственным руководителем работ в МГУ по низкотемпературной полимеризации в твердой фазе при фазовых превращениях, осуществлявшихся его учениками В.А. Кабановым, В.П. Зубовым, И.М. Паписовым и другими. Этот яркий цикл работ проложил дорогу к пониманию механизма столь быстрых реакций, когда выяснилось, что полимеризация мономера, кристаллизующегося при неравновесном фазовом переходе в области 100 К, характеризуется аномально высокой константой скорости роста цепи, т.е. близкой к нулю энергией активации элементарного акта. Живо интересуясь такими необычными процессами, в своих работах с Н.А. Платэ Валентин Алексеевич в 50-х годах показал, что и механическое диспергирование кристаллических мономеров приводит к быстрой полимеризации, протекающей с одинаковой скоростью при перепаде температур в 150°, т.е. тоже с очень низкой энергией активации.

Это был принципиальный прорыв в области физической химии. А когда позже появились блестящие работы Н.С. Ениколопова по полимеризации под влиянием механического сдвига,

В.И. Гольданского и А.Д. Абкина по радикальной твердофазной полимеризации при гелиевых температурах, стало ясно, что вся эта область химии представляет интерес для понимания самой сущности химических процессов, когда упорядоченное состояние реагирующего вещества сочетается с подвижностью в поверхностных слоях. Авторы назвали такие упорядоченные слои мономера "лабильными заготовками". Работы В.А. Каргина в данной области являются основополагающими.

Наблюдая бурное развитие области композиционных материалов на основе систем полимер–металл и полимер–керамика, успешное продвижение мировой науки по пути создания наноструктур и дизайна наполненных полимеров, полезно вспомнить также, что В.А. Каргин в конце 50-х годов был первым, кто предложил и изучил процессы инициирования полимеризации и прививки полимеров на свежеобразованных поверхностях частиц металлов и оксидов металлов. Упомянутые работы открыли возможность получения органофильтральных неорганических наполнителей и создания перерабатываемых как термопласти композитов наполнитель–полимер при объемном содержании наполнителя выше 90%. Эти работы были выполнены и опубликованы задолго до исследований по полимеризационному наполнению на частицах металлоорганической природы, бурно развившихся в 70-е и 80-е годы. Иными словами, и здесь В.А. Каргин был первопроходцем, как бы предвидя развитие химии полимеров в указанном направлении.

Другой пример пионерской роли Валентина Алексеевича связан с полимерографией. В.А. Каргин первым в мире начал проводить аналогию между металлографией и аналогичным учением о микро- и макроструктуре полимеров. Он ввел термин "легирование" полимеров, говорил о сплавах и смесях полимеров, когда почти никто в мире еще не занимался такими материалами. Сегодня сплавы и смеси полимеров, их структурный и фазовый анализ по методологии классического металловедения стали широким полем для теоретических, экспериментальных и прикладных работ в физике полимеров. Физики-твердотельщики повернулись лицом к полимерным телам и изделиям, чего не было 25–30 лет тому назад, а мощное развитие области композитных материалов, в частности систем полимер–металл, вообще привело к значительному стиранию границы

между чисто металлическими и чисто металлоконтактными материалами. Сегодня композиты полимер–металл – одни из многообещающих конструкционных и "умных" материалов конца XX–начала XXI века.

В 1958 г. В.А. Каргин, Д.А. Топчиев и сотрудники одни из первых в мире опубликовали работу по термическим превращениям полиакрилонитрила с образованием полимера с сопряженными связями в цепи. Почти в это же время фирма "DuPont" запатентовала сходный материал под названием "черный орлон", но указанный патент был опубликован значительно позже. Необычный комплекс электрофизических и магнитных свойств таких полимеров сразу привлек внимание В.А. Каргина. Авторы были удостоены Ленинской премии за настоечное открытие, а сами полимеры данного типа стали предметом интенсивных исследований во многих лабораториях мира.

В 1999 г. Нобелевская премия по химии была присуждена японскому и американским исследователям как раз за работы по синтезу полимеров с сопряженными связями. Сегодня, в год столетия Валентина Алексеевича Каргина, уместно вспомнить, что когда-то он начинал эти работы.

Идеи В.А. Каргина о роли комплексообразования в радикальных реакциях полимеризации и в других процессах химической активации мономеров, структурно-химические принципы управления реакционной способностью макромолекул и процессами химической модификации полимеров лежат сегодня в основе многих технологических процессов, признаны классическими и имеют много последователей в лабораториях мира.

В.А. Каргин стоял у истоков новой области – химии межмолекулярных полиэлектролитных комплексов, область, которая в 80-х годах благодаря работам школы его ученика В.А. Кабанова приобрела не только крупное международное звучание, но и ознаменовалась существенными практическими достижениями.

В середине 60-х годов В.А. Каргин обратил внимание на необходимость разработки теории реакционной способности функциональных групп макромолекул. Он организовал и вместе с коллегами из Армении провел в 1966 г. в Ереване Первый Всесоюзный симпозиум по химическим превращениям и модификации полимеров, послуживший мощным

толчком к развитию указанного направления. Сегодня российская школа химиков-теоретиков в области макромолекулярных реакций, развивая идеи, инициированные нашим учителем, занимает одно из ведущих мест в мире.

Предсказав в 1940 году существование жидкокристаллического состояния в полимерах, В.А. Каргин положил начало бурному развитию этих работ в 70-х годах; уже после его ухода из жизни и здесь его последователи и ученики занимают лидирующие места в мире.

Валентин Алексеевич был в числе первых, кто обратил внимание на аналогию между стереоспецифическим синтезом макромолекул и матричным синтезом биополимеров. Успешные попытки В.А. Каргина и его учеников использовать принципы синтеза и функционирования биологических систем для целей синтетической макромолекулярной химии, придание химии медико-биологических полимеров, только-только начавшейся развиваться в 60-е годы, контуров фундаментальной науки как неотъемлемой части науки о полимерах – вот еще один пример прозорливости ученого, увидевшего гигантскую значимость новых областей химии, казавшихся в свое время либо частными, либо неперспективными.

Специалисты помнят бурный всплеск в 60-х годах работ по химическому синтезу новых, не описанных ранее полимеров. Казалось, что количество полимеров массового назначения (полиолефины, поливинилхлорид, полиамиды и т.д.) неизбежно резко расширится, да и просто произойдет замена некоторых из них, так как слишком уж привлекательными казались новые гетероцепные и карбоциклические полимеры с точки зрения термостабильности, которой сопутствуют высокая теплостойкость и механические свойства. Прогноз В.А. Каргина был другой: в ближайшие 20–25 лет круг крупнотоннажных полимеров не изменится, будут меняться только торговые марки, а традиционные полимеры, в первую очередь полиолефины, полистирол, поливинилхлорид, конденсационные пластики и волокна, будут подвергаться направленному изменению свойств путем химической и физической модификации. Это предвидение, которое тожешло вразрез с мнением многих специалистов в

60-е годы, не только полностью оправдалось сегодня, но тенденция к модификации свойств и структуры известных полимеров стала основополагающей линией развития промышленности пластических масс, волокон и каучуков массового назначения.

Завершая далеко не полный обзор вклада В.А. Каргина в современную науку, следует сказать и о главном его, если угодно, философски организационном вкладе. Он был первым, кто сформулировал ясную и бесспорную концепцию о полимерной науке как самостоятельной области и дисциплине, благодаря чему было начато ее преподавание во всех университетах страны, появились известные школы его учеников и последователей, возникли соответствующие кафедры и специальности, в ИЮПАК появилось макромолекулярное отделение, в стране стал печататься специализированный журнал и т.п.

Вот она – роль нашего великого соотечественника в истории науки.

Любопытно, что негласно эта роль Валентина Алексеевича Каргина получила своеобразное признание во время войны. В 1942 г. Академия наук подводила итоги развития науки за 25 лет. По решению РИСО был издан сборник “Советская химия за 25 лет”, в качестве авторов были привлечены, как сказано в предисловии, “известные химики, принимавшие активное участие в развитии описываемых ими областей науки”. Так вот, этот сборник наряду со статьями всемирно известных к тому времени академиков-химиков Н.Д. Зелинского, А.Н. Фрумкина, В.Г. Хлопина, В.М. Родионова, А.Е. Арбузова, Н.Н. Семенова и других включает и статью просто доктора химических наук В.А. Каргина “Структура и физико-химические свойства высокомолекулярных веществ”, где излагается концепция единства структуры и свойств всех синтетических и природных полимеров, поскольку в основе лежат молекулы цепочечного строения. Тогда эта точка зрения была далеко не общепризнанной и еще существовали так называемые “лиофильные коллоиды”, шли дискуссии и т.д. А указанную статью Каргина и сегодня, спустя 65 лет, можно рекомендовать студентам-полимерщикам как пример концептуального изложения области науки.