

ХРОНИКА

СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ ВАСИЛЬЕВ

(к 80-летию со дня рождения)

25 марта 1984 г. исполнилось 80 лет со дня рождения известного ученого в области физической химии, доктора химических наук, профессора Сергея Сергеевича Васильева.

В 1920 г. Сергей Сергеевич Васильев поступил в Московский университет на естественное отделение физико-математического факультета, которое окончил в 1924 г. по специальности «физикохимия». Это было время формирования специалиста широкого профиля, проходившего свою подготовку под руководством проф. Н. Д. Зелинского (органическая химия), проф. Е. И. Шпитальского (физическая химия), проф. А. В. Раковского (математические методы в химии), проф. Н. Н. Лузина (теория функции действительного переменного), проф. Н. К. Кольцова (общая биология и общий курс зоологии) и проф. В. С. Гулевича (биологическая химия). Можно без преувеличения сказать, что вся последующая научная жизнь Сергея Сергеевича как физикохимика явилась своеобразной формой диалектического синтеза тех идей, что раскрывались перед ним его учителями.

Начав свою работу в качестве ассистента в Биохимическом институте Наркомздрава и одновременно под руководством академика В. С. Гулевича в Медицинской химической лаборатории (1925–1928 гг.), С. С. Васильев затем работает в 1928–1931 гг. в лаборатории физической химии академика А. Н. Фрумкина Химического института им. Л. Я. Карпова, а с 1931 по 1934 г. — старшим научным сотрудником в лаборатории теплофизики Института физики физического факультета МГУ, которой заведовал А. С. Предводителев. В это же время С. С. Васильев был руководителем группы электросинтеза сектора катализа, которым заведовал Н. И. Кобозев, в Институте азота. Этот период в творческой биографии С. С. Васильева можно охарактеризовать как период обретения экспериментального мастерства, методической зрелости в соединении с теоретическими замыслами. В 1935 г. по представлению Института химии МГУ С. С. Васильев был утвержден ВАК в ученой степени кандидата химических наук без защиты диссертации, а затем в 1941 г. защищает в Институте органической химии АН СССР докторскую диссертацию на тему «Кинетика реакций в электрических разрядах», утверждается ВАК в ученой степени доктора химических наук и в звании профессора.

По приглашению А. Н. Несмеянова в 1941 г. приступает к организации лаборатории электрокрекинга метана до ацетилену в ИОХ АН СССР, с 1943 по 1951 г. работает профессором кафедры физической химии химического факультета МГУ, а с 1951 по 1977 г. заведует кафедрой физики в Московском технологическом институте легкой промышленности, и с 1978 г. по настоящее время — в том же институте в качестве профессора-консультанта. Многие поколения студентов, ставшие уже сами крупными специалистами, технологами, руководителями производств, с благодарностью вспоминают содержательные, образные, математически емкие лекции по курсам: физической химии (Цединститут им. К. Либкнехта), физической и коллоидной химии, теоретической физики, квантовой химии, газовой электрохимии (для студентов биологического и химического факультетов МГУ, 1941–1951 гг.), физики (Институт физической культуры, Вечерний технологический институт Наркомснаба), технической термодинамики (МИТХТ им. М. В. Ломоносова) и общей физики (Технологический институт легкой промышленности, 1953–1983 гг.).

С 1944 по 1949 г. С. С. Васильев состоит первым ученым секретарем Московского отделения ВХО им. Д. И. Менделеева, исполняет обязанности директора состоящего при Обществе Университета им. Н. Д. Зелинского, в это же время является членом президиума ВХО им. Д. И. Менделеева, в 1953 и 1955 гг. избирается депутатом Моссовета, является членом квалификационных советов.

С. С. Васильевым опубликовано более 150 научных работ и получено пять авторских свидетельств, имеющих крупное народнохозяйственное значение; под его руководством защищено 16 кандидатских диссертаций на соискание химических, физико-математических и технических наук. Обширен и круг физико-химических интересов С. С. Васильева.

Работы по общим вопросам физикохимии. Первая научная работа, выполненная С. С. Васильевым по предложению академика В. С. Гулевича, относилась к исследованию каталитического восстановления оксидов жирного ряда с помощью никеля при комнатной температуре, а совместная работа С. С. Васильева и А. Н. Фрумкина была посвящена исследованию отравления платины при гидролитической адсорбции платинированным углем (1930 г.). Затем последовал обширный

цикл работ, посвященных цепному сопряжению процесса окисления сернистого газа в водном растворе озоном и воздухом, где, в частности, было установлено, что на одну молекулу озона может окисляться до 20 молекул сернистого газа (1935—1937 гг.). Эти работы, выполненные в связи с проблемой очистки топочных газов от сернистого ангидрида, которые велись тогда в теплотехническом институте под руководством член-кор. А. С. Предводителя, были завершены С. С. Васильевым с сотр. в 1965 г. применением марганцевого катализатора для этих же целей, позволяющего увеличить окисление сернистого газа озоном в водном растворе до 150 молекул на одну расходующую молекулу озона.

С. С. Васильев провел детальный теоретический анализ уравнений кинетики цепных каталитических процессов (1952—1964 гг.). На основе метода Эйлера им впервые получены общие решения системы неоднородных дифференциальных уравнений кинетики цепных сопряженных реакций, протекающих при участии многих сортов активных частиц. При этом показано, что известные уравнения А. В. Раковского, Б. В. Ерофеева, Н. Н. Семенова и Н. С. Акулова являются частными случаями решений С. С. Васильева. Полученные результаты были опубликованы в сборнике «Вопросы химической кинетики, катализа и реакционной способности», вышедшем под редакцией академика Н. Н. Семенова в 1955 г. Теория цепных сопряженных процессов была применена С. С. Васильевым с сотр. (В. М. Чесунов, В. Г. Сидоров, М. В. Солдатенко) в 1955—1974 гг. для исследования кинетики испарения жидкостей в «замкнутом пространстве» аэродинамической трубы. Выведенное общее уравнение кинетики испарения жидкостей показывает, что испарение происходит как в силу молекулярной диффузии, так и в силу образования в потоке газа турбулентных вихрей, причем в качестве частного приближенного решения получается (С. С. Васильев, В. Г. Сидоров, 1975 г.) уравнение для «безразмерной скорости испарения», предложенное ранее А. В. Лыковым, в котором указанная скорость полуэмпирически связывается с числом Рейнольдса.

Работы по газовой электрохимии и по исследованию плазмы тлеющих разрядов при средних давлениях. В 1935 г. Н. И. Кобозевым, С. С. Васильевым и Э. Е. Гальбрайт было установлено, что ртутный пар, введенный в зону тлеющего разряда в метане, приводит к активации электрокрекинга последнего, сопровождающегося резким увеличением выхода ацетилена. Так было открыто явление «энергетического катализа», исследованию которого затем были посвящены многочисленные работы.

В докторской диссертации С. С. Васильева (1941 г.) были обобщены экспериментальные данные по электросинтезу окиси азота и по электрокрекингу метана с образованием ацетилена, выявлены общие кинетические закономерности протекания этих реакций в разных типах разрядов при различных давлениях и составах газов. Указанные закономерности были рассмотрены с точки зрения теории элементарных процессов в плазме разрядов. В годы Великой Отечественной войны результаты данных работ были успешно использованы промышленностью для помощи фронту.

В 1956 г. С. С. Васильев объясняет ранее обнаруженный им в 1944—1948 гг. совместно с М. С. Селвиохиной эффект высокочастотных автоколебаний в плазме разряда при электросинтезе окиси азота появлением колебаний, возвращающих электронному газу часть расходующей им энергии на электронное возбуждение молекул. Такого рода согласованные движения электронного газа были названы «активно связанными автоколебаниями».

Начиная с 1949 г., С. С. Васильевым был предпринят цикл исследований с целью связать кинетику элементарных процессов возбуждения и ионизации молекул с энергетическим балансом газоразрядной плазмы при средних давлениях. В первую очередь было показано, что уравнение теории столкновения электронов с молекулами газа, ранее полученное В. А. Фабрикантом, может быть приведено к форме уравнения Аррениуса. Тем самым оказалось возможным четко различать влияние на процессы возбуждения и ионизации молекул эффективных сечений этих частиц и электронной температуры плазмы, что в свою очередь позволило получить функцию стационарного распределения энергии между различными элементарными актами в плазме разряда, а затем указать способ расчета концентрации возбужденных молекул в плазме разрядов (1961 г.), который был экспериментально подтвержден как в работе С. С. Васильева и М. С. Селвиохиной (1964 г.), так и диссертационных работах сотрудников С. С. Васильева (Е. С. Сергеевкова, С. В. Родэ, О. Н. Глаголевой, В. В. Пантелеева, А. П. Стенюшина — 1966—1980 гг.).

Исследования в области технологии легкой промышленности. Свободно владея методами физической химии и теоретической физики, С. С. Васильев внес существенный вклад в исследования как в области естественной кожи и обуви, так и в исследовании технологии пленочных материалов. Так, в 1955 г. им были теоретически проанализированы отличные от закона Гука закономерности растяжения образцов естественной кожи и были выведены соответствующие количественные формулы зависимости растяжения кожных образцов от возрастающих величин действующих на них нагрузок. Совместно с ранее разработанной кинетикой теории испарения полученные результаты позволили разработать рациональные способы сушки, например, токами высокой частоты (совместно с Е. С. Шейнсом) и сверхвысокой частоты (совместно с В. Г. Сидоровым), склеивания токами высокой частоты кож, тканей и резины (совместно с В. С. Менцовым). Также был дан анализ упруговязких свойств естественной и искусственной кож методами акустики (совместно с А. П. Смирновым), разработана методика оценки гигиеничности мате-

риалов верха обуви методом кинетики влагопроводности (совместно с В. И. Фатеевым), влагопоглощения (совместно с М. А. Прыгунковым), исследован процесс сушки искусственной кожи методом газовой хроматографии (совместно с В. М. Чесуновым) и применен диэлектрический метод к анализу пластификации и набухания полимерных пленок (совместно с Т. А. Гвардеевой, 1972–1981 гг.). Наконец, кинетический и ИК-спектроскопический методы исследования позволили С. С. Васильеву совместно с А. П. Стениным разработать метод модифицирования пленок полиамида путем воздействия холодной газоразрядной плазмы и обосновать механизм этого воздействия за счет электронно-ионной рекомбинации, происходящей на поверхности пленок. Все эти исследования, проведенные в диссертационных работах, внесли существенный вклад в научную разработку проблем технологии легкой промышленности (1955–1981 гг.).

Работы в области кинетики и энергетики биофизико-химических процессов. Работая в химическом секторе ВИЭМ, С. С. Васильев еще в 1939 г. заинтересовался коагулирующим (денатурирующим) действием органических молекул различного состава на растворы кристаллического яичного альбумина. Проведенные им самостоятельно и совместно с А. П. Смычевым работы в этой области (1946–1952 гг.), а затем и совместно с В. В. Юшиной (1959 г.) показали, во-первых, что органические молекулы могут функционировать как типичные катализаторы процесса денатурации белков, в отличие от выводов существовавшей до этого денатурирующей теории; во-вторых, что структура органических веществ закономерно влияет на их коагулирующее действие на нагреваемые растворы альбумина; в-третьих, механизм денатурации белка, например, изоамиловым алкогаломом может объяснить эффективность разного рода гомеопатических веществ. При этом было выяснено влияние ионов металлов на поведение белков в растворе. Так, было открыто явление, при котором раствор альбумина, адсорбированный на одну молекулу 7 ионов серебра приобретает удивительное свойство — его можно кипятить несколько часов без следов коагуляции белка и даже помутнения раствора. Аналогичным образом ведут себя ионы золота, но не ионы свинца и цинка.

С. С. Васильевым в 1952–1955 гг. была развита теория «структурных ансамблей», состоящих из соединения неподверженных тепловым флуктуациям макроскопических частей. Такие гармонизирующие структуры в морфологических элементах живых организмов, в первую очередь в клеточных органолах, обуславливают «циклизацию неравновесной энергии» с правильным чередованием фаз, т. е. характеризуются ритмическим характером. Расчет (1955–1959 гг.) показал, что собственная частота колебания электромагнитного поля в гранулах соответствует частоте колебаний участка солнечного спектра, которые «ответственны» за фотосинтез в гранулах. Развивая эти проблемы в рамках термодинамики необратимых процессов (1976 г.), С. С. Васильев показал, что биологические системы есть «системы резонансные», обладающие «резонансом напряжений». Способность же биологических структурных ансамблей к геометрической переориентации как целых единиц придает им свойство фокусирующих линз, направляющих накапливаемую в них неравновесную энергию по тому или иному направлению. При этом гранулы хлоропластов и хлоропласты как целые единицы должны быть отнесены к числу фотодинамических биологических структурных ансамблей.

Перечисленные положения были подробно развиты в работе (1982 г.): «Возникновение энтропии и производство работы при частично обратимых процессах в хемодинамических структурных ансамблях», где был рассмотрен вопрос об особенностях применения второго начала термодинамики при исследовании биофизико-химических процессов. Эффективность функционирования таких систем была охарактеризована величиной «термодинамической добротности», определяемой как отношение производимой полезной работы к сопутствующему общему возрастанию энтропии системы, умноженное на температуру. При этом экологическое значение живых организмов, по мнению С. С. Васильева, состоит в частичной задержке роста энтропии, но никак не в нарушении закона возрастания энтропии, которое нередко неправомерно приписывается биологическим объектам.

Гуманистический, жизнеутверждающий акцент испытания природы всегда свойствен творческому мышлению и гражданской активности С. С. Васильева. Многие из уже известных специалистов в области физикохимии, физики, биофизики и даже математики и по сей день прибегают к ясным и исчерпывающим консультациям Сергея Сергеевича, для которого как и для Вант-Гоффа: «факт — основа, фундамент; фантазия — строительный материал; гипотеза — строительный план, который нужно исследовать; истина — здание».

Ученики, последователи, товарищи и друзья Сергея Сергеевича Васильева — простого, доступного, скромного и доброго человека, известного ученого и методиста — поздравляют его со знаменательным юбилеем, надеются и в будущем испытывать радость от творческого общения с ним и желают ему доброго здоровья.

С. А. Кутолин, В. Ф. Ноздрев, В. Г. Бочаров