

ЮБИЛЕИ

СЕРГЕЙ ДМИТРИЕВИЧ ВАРФОЛОМЕЕВ
(к 80-летию со дня рождения)

JUBILEE

SERGEY DMITRIEVICH VARFOLOMEEV
(on the occasion of his 80th birthday)



17 августа 2025 г. исполнилось 80 лет со дня рождения Сергея Дмитриевича Варфоломеева, чл.-корреспондента РАН, профессора, доктора химических наук, научного руководителя Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, директора Института физико-химических основ функционирования сетей нейронов и искусственного интеллекта химического факультета МГУ, профессора кафедры химической энзимологии химического факультета МГУ.

Сергей Дмитриевич Варфоломеев родился в г. Курган в семье профессиональных химиков. Его отец, Варфоломеев Дмитрий Федорович, был химиком-технологом, профессором, известным специалистом в области химии нефти и нефтепереработки. Мать, Екатерина Михайловна, также

была химиком-технологом. В 1968 г. С.Д. Варфоломеев окончил химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова и продолжил учебу в аспирантуре на кафедре химической кинетики, возглавляемой академиком Н.Н. Семеновым. После окончания аспирантуры в 1971 г. он защитил кандидатскую диссертацию по теме «Регулирование светом каталитической активности ферментов», в которой обстоятельно и утвердительно ответил на вопрос, поставленный перед ним его руководителем профессором И.В. Березиным: можно ли научиться включать светом ферментативную реакцию? В этой диссертации впервые было экспериментально показано, что в *цис*-конфигурации один из ингибиторов α -химотрипсина образует устойчивый неактивный ацилфермент, а при

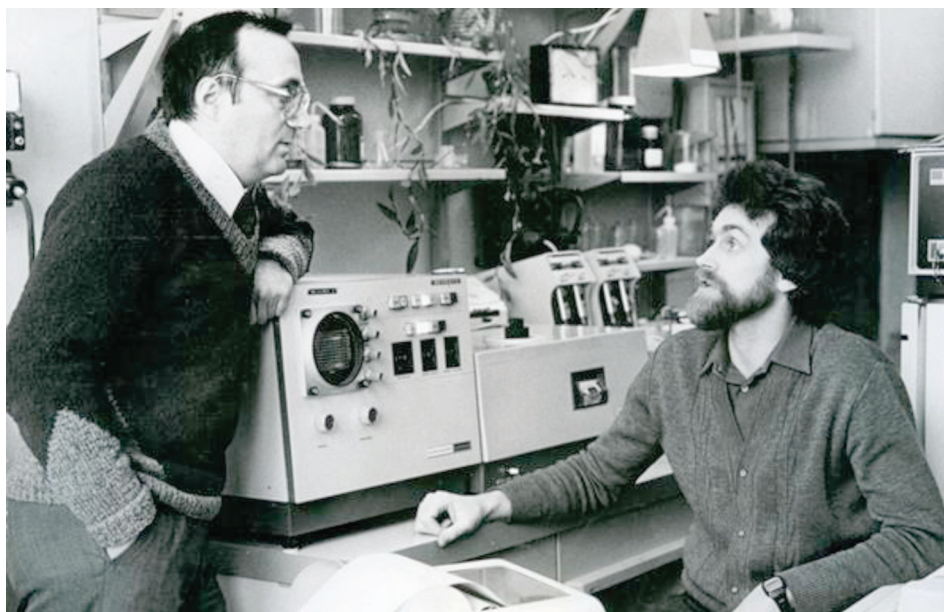
фотохимической *цис-транс*-изомеризации блокирующий *транс*-агент покидает активный центр, и фермент полностью восстанавливает каталитическую активность. Принципиально важным было то, что удалось создать системы, высокочувствительные к свету, с гигантским квантовым выходом (10^4 – 10^6) продукта ферментативной реакции на квант поглощенного света. За цикл работ по светорегулируемым биокаталитическим системам С.Д. Варфоломееву в 1974 г. была присуждена премия Ленинского комсомола. Молодой кандидат наук стал полноправным членом одной из ведущих мировых научных школ по химической и инженерной энзимологии, которая была создана профессором И.В. Березиным в 1960–1970-е годы на химическом факультете МГУ.

Сергей Дмитриевич проявлял большой интерес к новым, зачастую очень сложным, задачам в области биокинетики и биокатализа. В его работе над докторской диссертацией на тему «Конверсия энергии биокаталитическими системами. Биоэлектрокатализ», защищенной в 1979 г., было изучено воздействие потенциала, задаваемого внешним электрическим полем, на катализ окислительно-восстановительными ферментами. Было экспериментально показано, что активные центры окислительно-восстановительных ферментов могут находиться в прямом электрическом контакте с проводником, реализуя быстрые процессы переноса электрона и осуществляя колоссальное ускорение электрохимических реакций. Были созданы

уникальные экспериментальные методы исследования ферментов в режиме биоэлектрокатализа, была разработана формально-кинетическая теория описания элементарных стадий и многостадийного процесса в целом. Явление «биоэлектрокатализ» в 1982 г. было зарегистрировано как открытие в Госреестре открытий СССР. За цикл работ «Биоэлектрокатализ, биосенсоры и сенсорные технологии» С.Д. Варфоломееву в 2000 г. была присуждена Премия имени М.В. Ломоносова 1-й степени.

К середине 80-х годов прошлого века Сергей Дмитриевич Варфоломеев – профессор, сложившийся ученый с международной известностью, руководитель большой научной группы, в которой выросли многие теперешние лидеры в области инженерной и химической энзимологии. Неудивительно, что в 1987 г., когда не стало Ильи Васильевича Березина, основателя и первого заведующего кафедрой химической энзимологии, коллектив кафедры единодушно рекомендовал, а ректор МГУ утвердил С.Д. Варфоломеева на должность заведующего кафедрой химической энзимологии, которой Сергей Дмитриевич руководил более 30 лет (до 2019 г.).

В конце 80-х годов кафедре удалось сохранить плотные и эффективные контакты с ГКНТ СССР. В структуре новой государственной программы по молекулярной биологии и биотехнологии было организовано научно-практическое направление по биологическому катализу. На кафедру



С.Д. Варфоломеев и В. Швядас у анализатора активности ферментов GEMSAEC, начало 1980-х годов

были возложены обязанности руководства этим направлением. На основе кафедры был сформирован Совет по биокаталитическим технологиям, который отвечал за развитие этих работ и распределение финансирования научно-практических работ в СССР. В результате деятельности Совета исследования по ферментам и биокаталитическим технологиям получали финансовую поддержку для развития во многих республиках СССР. Именно в это время на кафедре химической энзимологии стали развиваться работы и в области генетической инженерии. Были получены мутантные ферменты и рекомбинантные штаммы-продуценты с улучшенными свойствами, необходимыми для их практического применения в биоаналитике, регенерации кофакторов и биоконверсии растительного сырья.

В условиях глубокого кризиса 90-х годов Сергею Дмитриевичу удалось сохранить коллектив кафедры, хотя некоторые ведущие сотрудники кафедры уехали работать за рубеж. В это время для поддержки кафедры при химическом факультете впервые были созданы коммерческие структуры (ЗАО «Биохиммак» и ООО «Иммунотех»), которые эффективно работают и в настоящее время, оказывая кафедре материальную поддержку. В последующие годы на кафедре были созданы новые лаборатории, составляющие в настоящее время основу структурных подразделений. В эти годы существенно расширился объем педагогической работы кафедры. Удалось, хотя и с известными трудностями, включить в образовательный цикл студентов химического факультета МГУ курс «Химические основы биологических процессов». Впоследствии этот курс вошел в структуру образования студентов-химиков всех классических университетов страны. С.Д. Варфоломеев лично принимал активное участие в учебном процессе на химическом факультете МГУ, будучи автором 10 учебных курсов, а также учебника «Химическая энзимология», учебных пособий «Биокинетика», «Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов». С.Д. Варфоломеев подготовил около 30 кандидатов и 11 докторов наук. Ученики С.Д. Варфоломеева активно работают в различных областях современной химии и биотехнологии (среди них академик РАН С.О. Бачурин, доктора химических наук А.И. Ярополов, Г.Ф. Судьина, С.В. Калюжный, И.Н. Курочкин и др.).

Кафедра приняла участие в формировании и эффективном выполнении ряда крупных международных проектов, таких как «Эльба» (Италия), биосенсоры, (AFM), «Уничтожение химического

оружия» (США), «Биосенсорные технологии» (Германия). Эти проекты способствовали научному и в некоторой степени материально-техническому развитию кафедры. Важным этапом в развитии кафедры стало создание, во многом благодаря усилиям С.Д. Варфоломеева, в 1989 г. Совета ВАК (позднее преобразованного в ВАК МГУ) по присуждению степени кандидата и доктора наук по специальностям «кинетика и катализ», «биохимия», «биотехнология» по химическим наукам и по специальности «кинетика и катализ» по физико-математическим наукам. Это создало основы для взаимодействия кафедры со многими научно-педагогическими центрами страны. Степень кандидата наук была присуждена более 250, а доктора наук – более 100 соискателям.

В течение 20 лет регулярно, каждые два года, проходят международные научные конференции «Биокатализ», организуемые и возглавляемые С.Д. Варфоломеевым. Конференции собирают специалистов из разных областей, изучающих структуру и функции биокатализаторов, их применение в биотехнологии, медицине и биоинженерии. В 2023 г. прошла очередная, юбилейная, конференция по биокатализу в честь 100-летия со дня рождения И.В. Березина, в которой приняли участие более 300 ученых России и зарубежных стран.

Кафедра активно взаимодействует с РАН как основной поставщик кадров для многих институтов и научных центров. Сотрудники и выпускники кафедры являются действительными членами Академии наук, руководителями ряда ведущих институтов и организаций нашей страны. Параллельно с деятельностью на химическом факультете МГУ С.Д. Варфоломеев ведет большую работу и в Академии наук. В 2004 г. он был избран директором Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, с 2015 г. является научным руководителем этого института. В 2006 г. С.Д. Варфоломеев избран чл.-корреспондентом РАН.

«Биокинетика – любовь моя». Эти слова, сказанные Сергеем Дмитриевичем, довольно точно отражают его научные интересы и основные направления деятельности: молекулярные основы биологического катализа, биокинетика и химическая энзимология, механизмы ферментативных реакций, гетерогенный катализ на основе иммобилизованных ферментов и клеток, возобновление энергетических источников, физиологически активные соединения (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены).

Важный этап работ С.Д. Варфоломеева – развитие математического аппарата для анализа кинетики сложных химических и биокаталитических процессов, разработка основ современной биокинетики. За цикл работ «Химические основы биологического катализа» Сергей Дмитриевич получил в составе группы сотрудников МГУ Государственную премию СССР (1984 г.). Им выполнены приоритетные работы в области химии биомассы, получения биотоплива, био-нефти и синтеза нефти, получения биогаза. Молекулярные механизмы регуляции физиологически значимых биопроцессов были рассмотрены на примере простагландинов и нейропептидов морфиновой природы. Изучена физико-химическая природа термофилии, формы жизни при экстремально высоких температурах. Показано, что процесс происхождения жизни – это термодинамический цикл как основа возникновения пролиферирующих полимерных молекул. Новые данные были получены при исследовании молекулярного полиморфизма человека. Методы молекулярной и квантовой механики были применены для описания структурных изменений белка и его активного центра в процессе каталитического цикла. Эта работа, выполненная в содружестве с лабо-

раторией профессора А.В. Немухина, позволила интерпретировать механизмы функционирования ряда ферментов в терминах изменения структуры при продвижении системы по координате реакции и тем самым идентифицировать структуры всех интермедиатов и переходных состояний, вычислить константы скорости всех элементарных стадий процесса.

По результатам научной деятельности Сергея Дмитриевича Варфоломеева опубликовано около 20 монографий, более 700 статей и обзоров, получено 47 патентов и авторских свидетельств. В настоящее время научные интересы С.Д. Варфоломеева сосредоточены на разработке физико-химических основ функционирования нейронных сетей, молекулярных основ интеллекта. По его инициативе на химическом факультете МГУ в 2019 г. создан Институт физико-химических основ функционирования сетей нейронов и искусственного интеллекта, директором которого назначен С.Д. Варфоломеев.

От всей души поздравляем Сергея Дмитриевича с юбилеем, желаем крепкого здоровья, сохранения на долгие годы высокой работоспособности и новых достижений во славу российской науки и Московского университета.

Н.Н. Угарова

DOI: 10.55959/MSU0579-9384-2-2025-66-5-440-443

Информация об авторе

Наталья Николаевна Угарова – гл. науч. сотр. лаборатории физико-химических основ биоконверсии энергии кафедры химической энзимологии химического факультета МГУ, докт. хим. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ (nugarova@gmail.com).

Статья поступила в редакцию 10.03.2025;
одобрена после рецензирования 16.03.2025;
принята к публикации 25.03.2025.