

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ПЕТРОВИЧА СКУЛАЧЕВА (21.02.1935–05.02.2023)

DOI: 10.31857/S0233475523090013, EDN: FTNZIA

5 февраля 2023 года ушел из жизни академик В.П. Скулачев — крупнейший российский биохимик, вся деятельность которого связана с Московским университетом.

Длительный и плодотворный путь Владимира Петровича от студента МГУ до директора НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ сопровождался многочисленными научными достижениями, которые без тени сомнения можно отнести к научным открытиям. Еще будучи студентом на кафедре биохимии животных, руководимой С.Е. Севериным, он увлекся проблемами совсем молодой науки, которую потом стали называть биэнергетикой и которой он был предан всю свою жизнь. Первым, очень значимым личным его достижением было предположение о так называемом терморегуляторном разобщении окислительного фосфорилирования у адаптированных к холоду животных. Это было в ту пору, когда в биоэнергетике превалировал химический механизм синтеза АТФ в результате работы цепи переноса электронов. Позже, в начале 60-х годов XX века, когда впервые были сформулированы принципы хемиосмотической концепции П. Митчелла, Владимир Петрович примкнул к тогда еще небольшому стану ученых, поддерживающих эту идею, и не просто пассивно примкнул, а стал апологетом и активным защитником этой концепции и ее автора. Самое значимое открытие, сделанное на этом пути, было создание вместе с Е.А. Либерманом химических структур с делокализованным зарядом, положительным или отрицательным. В соответствии с предсказаниями, первые накапливались в митохондриях, а вторые — в субмитохондриальных частицах, что подтверждало наличие направленного электрического поля на сопрягающей мембране митохондрий. Сейчас не вызывает сомнений, что без этой работы Нобелевская премия, присужденная в 1978 году П. Митчеллу, могла и не состояться. Интересно, что намного позже эти положительно заряженные молекулы, которые с легкой руки Д. Грина были названы Скулачев-ионы, стали использоваться в качестве инструмента доставки в митохондрии веществ, необходимых для репарации нежелательных процессов и изменений, вызванных болезнями и старением. В более поздних работах проникающие ионы стали основой для разработки митохондриально адресованных антиоксидантов семейства SkQ, которые нашли применение в лечении болезней, вызванных окислительным стрессом. Глазные капли “визомитин”

успешно используются для лечения одной из патологий глаз.

Открытое Владимиром Петровичем новое явление транспорта жирных кислот в митохондрии совместно с проникающими “жирными катионами” семейства SkQ и C(12)TPP (SkQ без пластохинона) дало представление о возможности тонкой подстройки разобщения дыхания и окислительного фосфорилирования жирными кислотами, не допуская гиперполяризации внутренней митохондриальной мембраны и связанной с этим гиперпродукции активных форм кислорода (АФК), вызывающих окислительный стресс. По мнению Владимира Петровича, именно АФК, генерируемые в избытке в митохондриях, являются первопричиной многих патологических процессов в организме. Он активно обосновывал патологическую роль активных форм кислорода и на основе этой концепции разрабатывал перспективные подходы для борьбы со старением, раком и другими болезнями, связанными с окислительным стрессом.

Помимо этого, среди ярких открытий В.П. Скулачева и его школы был анализ работы широкого ряда генераторов электрического тока в сопрягающих мембранах, будь то тилакоиды или хроματοфоры. При работе с бактериородопсином, проходившей при личном участии Владимира Петровича, одним из талантливых физиков его группы Л.А. Драчевым был предложен принципиально новый метод анализа электрогенеза, основанный на прямой регистрации мембранного потенциала между отсеками камеры, разделенными мембраной, к одной стороне которой приклеивались липосомы с предварительно встроенным исследуемым белком-генератором. Прямой электрометрический метод, обеспечивающий высокое временное разрешение, до сих пор незаменим при изучении стадий электрогенного переноса заряда внутри белковых комплексов и широко используется исследователями как в России, так и за рубежом. Метод способствовал расшифровке механизма работы реакционных центров и хроματοфоров бактерий, фотосистем I и II высших растений, терминальных оксидаз дыхательной цепи митохондрий и бактерий, бактериородопсинов. Владимиром Петровичем был открыт межмембранный перенос электронов, предложена структура молекулярного электромотора бактерий, обоснован механизм “дыхательной защиты” — способа, используемого клеткой, чтобы избежать токсического действия кислорода. Мировое значение имело постулирование, а впоследствии и доказа-

тельство существования у протяженных митохондриальных структур кабельных свойств, обеспечивающих внутриклеточный транспорт электричества. В последние годы Владимир Петрович увлекся изучением проблемы старения организма и стал родоначальником теории программируемой гибели организма, фенотоза. Он сформулировал новый принцип, предполагающий существование специальных механизмов самоликвидации сложных биологических систем (от органелл до организма), включающихся, когда функционирование этих систем отклоняется от заданной генетической программы. В целом, невозможно перечислить все научные направления, в которые Владимир Петрович внес неоценимый вклад.

В.П. Скулачев опубликовал более 500 работ в ведущих российских и международных журналах (в частности, в *Nature*) и 5 монографиях, изданных у нас и за рубежом. В.П. Скулачев до очень недавнего времени был самым цитируемым российским ученым. В 1967 году он стал лауреатом премии Ленинского комсомола, а в 1975 — Госпремии СССР. В 1974 г. он был избран членом-корреспондентом, в 1990 г. — академиком АН СССР, в 1991 г. стал членом очень престижной Европейской Академии и в 1993 г. — членом Президиума этой Академии. С 1992 г. по недавнее время он был президентом Всероссийского биохимического общества, а в течение последних 22 лет — главным редактором журнала «Биохимия». За это время импакт-фактор журнала вырос в 5 раз, в результате чего он стал самым цитируемым российским биологическим журналом. С 2011 по 2016 г. В.П. Скулачев входил в состав редколлегии одного из ведущих международных журналов «*Physiological Reviews*» (импакт-фактор более 30).

Владимир Петрович стоял у истоков образования НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ. В 37 лет почти сразу после защиты докторской диссертации он возглавил тогда еще Межфакультетскую проблемную лабораторию молекулярной биологии и биоорганической химии сразу после смерти А.Н. Белозерского и был одним из самых молодых руководителей такого ранга в МГУ, продолжая демократические традиции управления наукой, заложенные А.Н. Белозерским. Достаточно упомянуть, что все вопросы в Лаборатории открыто обсуждались на научно-техническом Совете. Был организован отдел информации, значительно облегчавший сотрудникам знакомство с мировой литературой. В Лаборатории успешно работал целый ряд научных семинаров, на которых выдвигались и обсуждались самые передовые научные идеи и достижения: семинар И.М. Гельфанда, семинар по биоэнергетике, который Владимир Петрович продолжал вести до самого конца своей жизни, семинар по клеточной биологии под руководством Ю.М. Васильева и др. В.П. Скулачеву удалось превратить возглавляемый им коллектив в один из самых эффективных научных подразделений, получивших в 1991 г. закономерное название НИИ физико-химической биоло-

гии имени А.Н. Белозерского МГУ, директором которого стал В.П. Скулачев и оставался им до конца своих дней. Следует сказать и о научно-организационной деятельности В.П. Скулачева. Он — один из инициаторов организации, а с февраля 2002 г. — декан нового факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ. Многие годы В.П. Скулачев читал один из лучших учебных курсов МГУ — «Энергетика клетки». Выпущено два учебника для студентов. Последний учебник «Мембранная биоэнергетика» издан в 2010 г., а в 2013 г. вышла его английская версия («*Principles of Bioenergetics*»). В 2013 и 2014 гг. В.П. Скулачев опубликовал популярное иллюстрированное издание под названием «Жизнь без старости», рассчитанное на широкий круг читателей.

В.П. Скулачеву принадлежит мысль о создании Программы научных школ РФ. Он организатор клуба российских членов Европейской Академии, присуждающего ежегодно премии нашим молодым ученым. В.П. Скулачевым было предложено воссоздать в МГУ общедоступный лекторий, ставший воистину жемчужиной Московского университета. Надо не забывать, что в период «перестройки» он был среди очень немногочисленных организаторов материальной помощи от мощного финансового спонсора, тем самым серьезно помогая выживать нашим ученым, хотя бы частично спасая их от неминуемого отъезда за рубеж. Без всякого сомнения, его имя стало известным не только среди ученых разного профиля, но и вообще среди большинства жителей нашей страны.

Уход Владимира Петровича Скулачева — неоправимая утрата для его семьи, коллег, МГУ, секции физико-химической биологии Отделения биологических наук РАН и в целом для всей отечественной и мировой науки. Однако не утрачена созданная им школа советской и российской биоэнергетики, ученики которой, рассеянные по научным подразделениям России и за рубежом, остаются бесконечно благодарными этому человеку — Учителю и Ученому.

Т.В. Выгодина, Д.Б. Зоров

*Институт физико-химической биологии
имени А.Н. Белозерского МГУ*

От редколлегии журнала

Академик В.П. Скулачев многие годы был членом редакционного Совета журнала «Биологические мембраны». Высокие стандарты, которые были заданы Владимиром Петровичем на посту главного редактора журнала «Биохимия», всегда служили ориентиром и в деятельности нашего журнала. Трудно переоценить вклад В.П. Скулачева в развитие биоэнергетики и биологических исследований в целом, широту видения проблем, организационный и педагогический талант. Уход Владимира Петровича — это большая утрата для всех нас, его коллег, друзей и соратников. Приносим глубокие соболезнования его семье, родным и близким.