

Рибосома раскрывает тайны: памяти Галины Георгиевны Карповой

13 сентября 2022 года перестало биться сердце Галины Георгиевны Карповой — доктора химических наук, профессора, заведующей лабораторией структуры и функции рибосом Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. О замечательном ученом и человеке вспоминают ее коллеги.



Г. Г. Карпова

Начало пути

Жизнь и деятельность Галины Карповой — ярчайший пример преданности делу науки среди тех представителей научного сообщества, которых можно назвать вторым поколением ученых новосибирского Академгородка, непосредственных учеников отцов-основателей Сибирского отделения Академии наук.

Одним из таких отцов-основателей по праву считается академик Дмитрий Георгиевич Кнорре, стоявший у истоков создания ИХБФМ СО РАН. В 1960 году молодой ученый основал лабораторию природных полимеров (позже переименованную в лабораторию химии нуклеиновых кислот) в Институте органической химии — на ее основе четверть века спустя и был образован новый институт. Уникальность лаборатории состояла в том, что биологические задачи в ней решали прежде всего химики — и делали это химическими методами. Ближайшая сподвижница Кнорре, профессор Нина Ивановна Гринёва, приехавшая с ним из Москвы, выдвинула оригинальную идею комбинирования природной модификации нуклеиновых кислот.

«Нуклеиновая кислота (ДНК или РНК) состоит из кирпичиков-нуклеотидов четырех сортов, соединенных в определенной последовательности. Если просто взять химическую молекулу, которая способна взаимодействовать с каким-либо из четырех нуклеотидов ДНК, она может атаковать любой из таких нуклеотидов в цепочке. Идея Нины Ивановны заключалась в том, чтобы создать химический инструмент — синтетическую короткую ДНК с присоединенной к ней химически активной группой, нацеленную на заданное место, которое должно узнаваться по принципу комплементарности последовательности синтетической ДНК и заданной последовательности атакующей ДНК. Эта в свое время революционная идея теперь нашла воплощение во многих реально осуществленных в разных странах методах направленного воздействия на ДНК и РНК. Замечательно, что приоритет советских ученых в разработке комплементарно-адресованной модификации нуклеиновых кислот общепризнан в мире, что само по себе явление достаточно редкое», — поясняет ведущий научный сотрудник ИХБФМ СО РАН доктор химических наук Дмитрий Маратович Грайфер, ученик Галины Георгиевны.

С работы над воплощением в жизнь этой идеи и началась научная деятельность Галины Георгиевны Карповой. Девушка родом из простой рабочей семьи, появившаяся на свет в городе Искитиме Новосибирской области, еще в школе твердо решила, что свяжет свою жизнь с биохимией. Окончив школу, она подала документы в Томский госуниверситет, но поступить туда не смогла. Однако не отчаялась, год отработала лаборантом и со второй попытки в университет поступила, но уже в новосибирский, на факультет естественных наук. А на третьем курсе она впервые переступила порог здания, где размещалась группа Нины Гринёвой, чтобы никуда отсюда уже не уходить. Школа Нины Ивановны была чрезвычайно суровой. «Она была очень жестким человеком и больше всего на свете не выносила халтуры. Если сотрудник несколько дней подряд не заполнял лабораторные журналы, профессор Гринёва приравнивала это к прогулу и на первый раз провинившегося ждала серьезная выволочка, а на второй — увольнение», — вспоминает Дмитрий Грайфер. Выдерживали такой режим не все, но те, кто справлялся, становились выдающимися учеными. Такая же судьба ожидала и Галину Георгиевну.

Первый подход к рибосомам

Целеустремленность молодой девушки проявилась особенно заметно, когда на четвертом курсе Галина стала мамой: она не взяла академический отпуск и отошла от работы всего на два месяца. А когда профессор Гринёва вернулась из Новосибирска в Москву, Галина Карпова фактически заменила ее во главе группы. В 1976 году молодая специалистка защитила кандидатскую диссертацию без обучения в аспирантуре, после чего отказалась от предложения Нины Ивановны продолжить работу в Москве с перспективой защиты докторской. Ее заинтересовало другое направление: каким образом химические инструменты, изобретенные в лаборатории Н. И. Гринёвой для воздействия на ДНК, можно применить для воздействия на рибосомы?

Почему это было так важно? Рибосома — это молекулярная машина, которая есть во всех без исключения клетках живого организма и производит синтез всех белков, какие есть в организме. Тем самым она реализует генетическую информацию, которая поступает на рибосому в виде матричной РНК, скопированной с определенных участков ДНК, переводя ее с языка последовательности нуклеотидов в последовательность аминокислотных остатков синтезированных белков согласно генетическому коду, общему для всех организмов. Таким образом, что делает рибосому — самая сложная молекулярная машина клетки, ученый было хорошо известно, но вот как именно она это делает, на тот момент оставалось загадкой. К решению этой загадки и собралась поступить Галина Карпова, решив в конце 1970-х годов создать группу для изучения рибосомы, вначале — рибосомы бактерии кишечной палочки.

Продолжает рассказывать Дмитрий Грайфер: «Это решение было удачным, но для нашего института изучение рибосом

стало делом новым. Специалисты по рибосомам в Советском Союзе тогда были только в Институте белка в Пушкино, основанном академиком Александром Сергеевичем Спириным. Очень осторожный Дмитрий Георгиевич Кнорре часто собирал нас у себя в кабинете, обсуждая предстоящую работу. Все риски — а они были очень большие — Галина Георгиевна брала на себя. Однако ее чутье и трудолюбие, помноженные на серьезную научную школу, привели к тому, что уже в 1981 году мы отправили в международный журнал FEBS Letters статью о том, как устроен один из функциональных центров рибосомы, изученный нами с помощью химических инструментов. Затем каждый год в этом журнале стали публиковаться по одной-две наших статьи, что для советской науки было редким явлением. И когда Дмитрий Георгиевич в шутку журил нас, что мы заполнили все европейские журналы своими статьями, это было очень близко к истине».

Для защиты докторской диссертации Галине Георгиевне предстояло ехать в Институт белка — в Новосибирске соответствующего диссертационного совета не было. Вначале сибирский ученый отправилась в Пушкино на научный семинар, и ее выступление там прошло с блеском, несмотря на все сомнения Д. Г. Кнорре — академика Спирин тоже имел непростой характер и мог буквально размазать западных ученых на международных конференциях, если вывел в их работе какие-то натянутости и неточности. Так же успешно прошла и защита Галиной Георгиевной докторской диссертации, после чего группа, возглавляемая ею, была преобразована в лабораторию.

Как писал академик Д. Г. Кнорре в своих мемуарах, в конце 1980-х годов он стал всё больше склоняться к тому, что молекулярная биология должна развиваться в сторону изучения человека. Галина Георгиевна одной из первых откликнулась на призыв директора к ведущим сотрудникам института. В 1990 году ее лаборатория перешла к изучению рибосомы человека, которую в мире тогда еще не научились даже выделять. Материалом для этой совершенно новой работы стала плацента, которую лаборатория получала в роддоме. И уже к середине 1990-х годов лаборатория получила результаты, которых не смог к тому моменту добиться больше никто: первую информацию о том, как устроены важнейшие функциональные центры рибосомы человека. Это было тем более значимо, что ученые мира к тому моменту как раз активно приступили к расшифровке генома человека.

Новые вызовы

Все эти успехи начинают выглядеть еще более значимыми при воспоминании о том, в каком положении в 1990-х годах существовала российская наука. В непростой обстановке, когда среди ученых стали преобладать чемоданные настроения, перед Галиной Георгиевной встала задача сохранения коллектива и поддержания высокой научной планки лаборатории.

«Здесь снова проявились ее организаторские качества, — вспоминает и. о. заведующего лабораторией доктор химических



наук Алексей Аркадьевич Малыгин. — Галина Георгиевна не позволила, чтобы лаборатория как-то снизила научную планку и развалилась. Некоторые ее сотрудники действительно уехали за границу, но костяк коллектива удалось сберечь. Заведующая сохранила у нас интерес к работе над нашей темой, нашла варианты международного сотрудничества, которые позволяли бы продолжать наши исследования, используя ресурсы дружественных международных коллективов. Молодые сотрудники, и я в том числе, выезжали в командировки в зарубежные лаборатории, и с нами считались, поскольку авторитет Галины Георгиевны в научном мире был очень высок».

Выезжала в такие командировки и сама Галина Карпова, неизменно производя фурор среди зарубежных коллег благодаря своей энергии и обаянию. В 1992 году она и Дмитрий Грайфер три месяца работали в США, результаты чего стали две полновесные статьи в журнале Biochemistry. Конечно, американцы надеялись, что талантливые русские ученые останутся у них на более долгий срок, если не навсегда, но для Галины Георгиевны это был не вариант. Более того, она стала одним из первых российских ученых, кто добился, чтобы в международных публикациях местом работы соавторов был указан НИХБ СО РАН, как до 2003 года назывался институт.

На протяжении полутора десятков лет успехи новосибирских ученых были в значительной степени недосягаемы для их коллег из других стран — прежде всего потому, что иностранцы изначально делали ставку не на химические методы, а на использование высокотехнологичных приборов. Только к 2011 году западные специалисты с помощью рентгеновской дифракции смогли расшифровать строение рибосом более сложных, чем бактерии, организмов, после чего в этом направлении науки они добились паритета с российскими учеными. К слову, все структурные исследования рибосомы впоследствии подтвердили правильность выводов новосибирцев, хотя временами к этим выводам сибиряков приводили не только результаты экспериментов, но и интуиция. С 2015 года лаборатория структуры и функции рибосом ИХБФМ СО РАН начала постепенно переходить на новые направления, связанные с исследованием функций отдельных белков — составных частей рибосомы.

Галина Георгиевна всегда стремилась идти в ногу со временем и была открыта к внедрению новых методов. В 2013 году в институте в результате реорганизации появился Центр коллективного пользования «Геномика» с уникальными приборами — геномными секвенаторами, тогда еще мало известными ученым. И лаборатория Галины Карповой стала одной из немногих в институте, которая начала

Уже через несколько лет сибирские школьники смогут проводить исследования на базе СКИФ

Более ста томских школьников стали полноправными участниками VIII Международного конгресса «Потоки энергии и радиационные эффекты» EFRE-2022. Старшеклассники посетили одну из его секций, где прослушали цикл научно-популярных лекций «Наука легким языком». Лекции ведущих ученых прошли под эгидой Всероссийского фестиваля НАУКА 0+, их организаторами выступили Томский научный центр СО РАН и Институт сильноточной электроники СО РАН.

«Мы хотим показать, что современная наука — это совсем не скучно, что о карьере этого можно и нужно задумываться уже со школы», — отметил ведущий мероприятия, заведующий лабораторией физической активации ТНЦ СО РАН доктор технических наук Анатолий Сергеевич Мазной.

Первая лекция заведующего лабораторией теоретической физики ИСЭ СО РАН доктора физико-математических наук Андрея Владимировича Козырева была посвящена истории электрического света. Следует отметить, что профессор часто выступает с научно-популярными лекциями перед томскими школьниками и студентами. «Я стараюсь рассказывать о том, с чем люди сталкиваются в повседневной жизни, о тех явлениях, которые, что называется, на слуху или изучаются в школе или в вузе, — пояснил ученый. — Популяризация науки необходима для того, чтобы люди понимали, что наш мир устроен интереснее, чем это кажется на первый взгляд, но в то же время, что это вполне доступно для понимания любого достаточно образованного человека».

Своими впечатлениями поделились десятиклассники опорной школы РАН — лицея при Томском политехническом университете: Виктория Молодых считает, что такие лекции позволяют изучить школьную программу более глубоко и расширить, приобрести новые знания — ученые действительно рассказывают обо всем понятием и доступным языком; Даниил Лецкий хотел бы посещать такие научно-популярные лекции чаще, ведь этот формат позволяет расширить кругозор — его особенно интересует химия, ведь с этой наукой он планирует связать свое будущее.

Старшеклассники получили уникальную возможность узнать об одном из крупнейших российских научных проектов — Сибирском кольцевом источнике фотонов в Новосибирске. Перед ними выступил заместитель директора по научной работе

ЦКП СКИФ доктор физико-математических наук Ян Витаутасович Зубавичус. Может быть, именно после этой лекции у кого-то появится мечта в будущем работать там. И она вполне осуществима, ведь уже в 2024 году на СКИФе должны будут работать более 400 исследователей.

После каждого выступления школьники могли задать лектору вопросы, и желающих были десятки. Один из вопросов от учеников Зональненской средней школы прозвучал так: а смогут ли школьники проводить свои исследования на базе СКИФа? «В планах есть идея — приобщить заинтересованных школьников и студентов младших курсов к проведению исследований на самом высоком уровне с использованием цифровых технологий в рамках междисциплинарных проектов», — ответил Ян Зубавичус.

Юные участники конгресса смогли попрактиковаться и в английском языке. С лекцией «Электрохимия как инструмент решения энергетических и экологических проблем» выступил профессор Миланского политехнического университета Массимилиано Бестетти. После завершения его выступления ребята задали лектору вопросы, их особенно интересовала экологическая проблематика.

Все старшеклассники получили именную сертификат участников конгресса EFRE-2022. По мнению учителя химии опорной школы РАН — лицея при ТПУ Надежды Терентьевны Усовой, такой формат, как «Наука легким языком», позволяет приобщить школьников к передовым научным достижениям, это, безусловно, влияет на их будущее, выбор профессии, ведь именно после знакомства с учеными, интересной лекции у школьника может появиться желание заниматься исследованиями самому.

Ольга Булгакова,
пресс-служба ТНЦ СО РАН
Фото Петра Каминского



Георгиевна создала весомую в мировой науке школу. Остается надеяться, что мы сохраним эти наработки и само направление», — резюмировал Д. В. Пышный.

«Она была очень эмоциональным человеком, порой даже слишком: от неудачи могла разрыдаться, от успеха — прийти в эйфорию. В молодости она выращивала это и через художественное творчество: писала стихи и песни, в том числе и про наших сотрудников», — вспоминает Дмитрий Грайфер.

«В простом общении это был очень нежный человек, что явно диссонировало с образом волевой женщины. Она легко принимала чужие проблемы близко к сердцу. Восхождение по административной лестнице ее совсем не интересовало: когда Галину Георгиевну назначили заместителем директора по научной работе, она через несколько месяцев оставила эту должность, чтобы снова стать, как она говорила, «настоящим ученым», — рассказывает Дмитрий Пышный.

Несмотря на такую поглощенность работой, Галина Георгиевна была прекрасной матерью и бабушкой. Дочь тоже связала свою жизнь с наукой, став кандидатом биологических наук, и до самых последних дней Галина Георгиевна поддерживала с ней самые теплые взаимоотношения. Жила дочь в Москве, и Галина Карпова пользовалась каждой подходящей минутой, чтобы навестить ее и двух любимых внуков. В Москве же Галины Георгиевны и не стало.

«Даже мы, самые близкие ее коллеги и коллектив лаборатории, не знали, что она тяжело больна. Уезжая в Москву в последний раз, она предупредила, что задержится там на длительный срок. Но чтобы сотрудники лаборатории не расслабились и вовремя закончили несколько проектов, она дистанционно продолжала руководить работой до последнего вздоха. Всего за неделю до смерти она правила корректуру статьи, которая вскоре должна была выйти из печати, общалась с коллегами по телефону и электронной почте — и никто не подозревал, что трагическая развязка настолько близка», — говорит Ольга Лаврик.

Безусловно, Галина Георгиевна Карпова оставила после себя надежных продолжателей своего дела. Однако ее уход — невосполнимая потеря для института, прежде всего как уход представителя того поколения ученых, которое полностью посвящало свою жизнь науке. Поддерживать заданную ими планку всегда непросто. Но у учеников Галины Карповой есть желание это делать, и каждое новое достижение лаборатории, каждая очередная публикация в авторитетнейших журналах станут в полном смысле слова памятником основателю нового направления в работе ИХБФМ СО РАН.

Виталий Соловов
Фото из архива ИХБФМ СО РАН