

Программа «Молекулярная и клеточная биология» Президиума РАН – эффективный формат поддержки сильных научных групп

В.В. Сычев, *Acta Naturae*

В России существуют разные способы финансирования научной деятельности, от государственных до частных, выделяющих на работу исследователей от десятков тысяч до миллионов рублей в виде стипендий и грантов. Один из главных вопросов, звучащих в адрес руководителей того или иного фонда или ведомства, – насколько прозрачен и объективен выбор тех коллективов, которые в итоге получают поддержку? Мало кто из числа известных финансирующих организаций избежал подобных упреков в свой адрес.

Тем не менее в российской науке есть одна программа поддержки ученых, которая заслужила право считаться одной из наиболее открытых и объективных среди подобных. Речь идет о программе «Молекулярная и клеточная биология» Президиума РАН, обычно называемой Георгиевской – по фамилии ее координатора, академика РАН Георгия Георгиева. По признанию многих специалистов, ничего лучше этой программы до сих пор у нас в стране не создано.

Программа существует восьмой год – с тех пор, как Президиум РАН начал эксперимент по поддержке наиболее сильных научных коллективов крупными по тем временам грантами. Идея руководства академической науки состояла в том, чтобы финансово поддерживать лидеров нашей науки и постараться приблизить условия их работы к условиям в зарубежных лабораториях.

Речь шла именно об отдельных группах и лабораториях, но не об институтах в целом – понятно, что в каждом институте есть лаборатории успешные и не слишком, поэтому разумно тратить деньги на поддержку доказавших свой высокий уровень специалистов.

Был еще один аргумент в пользу начала такого эксперимента: на Западе на науку тратятся средства гораздо большие, чем в России, поэтому сохранить научный потенциал и удержать талантливые головы (особенно молодые) можно, создав сравнительно комфортные в финансовом плане условия для работы ученых. При этом предлагалось предоставить руководителям научных подразделений возможность расходовать деньги как на избира-

тельную выплату достаточно высоких зарплат, так и на приобретение необходимого оборудования и материалов для проведения научной работы.

С чего же строить новую систему поддержки науки? Ее создатели понимали, что надо обязательно избежать повторения ситуации со сметным финансированием научных институтов. Дело в том, что, во-первых, распределение денег между научными организациями определялось довольно произвольно. Во-вторых, внутри самой организации выделенные деньги полностью контролировались администрацией. Оба этих обстоятельства выглядели неприемлемыми.

Но ключевым вопросом был традиционный для всех конкурсов – кому и как отбирать научные подразделения, заслуживающие поддержки.

В разных областях науки есть достаточно объективные критерии для такого отбора. Это наукометрические параметры: импакт-фактор (ИФ) журнала, где публикуется автор, и индекс цитирования (ИЦ). Индекс цитирования показывает, насколько часто на статью потом ссылаются другие исследователи, т.е. насколько

существенный информационный след она оставила. Конечно, на этот показатель влияет много случайных факторов, и он нередко искажает реальное соотношение «силы» статьи. В свою очередь, импакт-фактор показывает, сколько раз за год в среднем цитируется опубликованная в журнале статья (тем самым возникла иерархия научных журналов). Чем выше ИФ журнала, тем более высокие требования предъявляются к публикуемым в нем статьям, тем труднее в нем опубликоваться и тем более ценится работа, опубликованная в таком издании. Жесткое рецензирование статей в таких журналах – фактически та международная экспертиза научных работ, о которой так много говорят.

Один из наиболее ярких примеров области науки, в которой наукометрические данные можно применить для объективной оценки «силы» того или иного автора или коллектива – физико-химическая биология, главная составляющая современных наук о живом. Поэтому для поддержки ученых в этой области и было решено создать программу Президиума

РАН, которая поначалу так и называлась – «Физико-химическая биология» (в 2006 г. название поменялось на «Молекулярная и клеточная биология» (МКБ), а координатором программы стал академик РАН Георгий Георгиев.

«У нас есть три типа конкурсов, – объясняет Георгий Георгиев принципы распределения средств. – Один конкурс – это чисто фундаментальные исследования, второй – фундаментальные социально ориентированные работы. Они направлены на решение важных практических задач, но окончательный результат остается непредсказуемым, как при любом

фундаментальном исследовании. Наконец, третий конкурс – образование и поддержка так называемых новых групп».

Новые группы – это особая часть программы. Нередки случаи, когда в составе какой-либо лаборатории выделяется яркий и продуктивный молодой исследователь, стремящийся к независимости и реализации собственных идей. Он может договориться с руководством любого института РАН о том, что в случае выигрыша им гранта по конкурсу МКБ на новые группы ему будет предоставлено место для работы и ставка (ставки) в институте. В этом случае, по существу,

речь идет о поддержке кадрового резерва (или, если угодно, «точек роста» в науках о живом). Этот тип конкурса открыт и для наших соотечественников за рубежом, но без всяких для них поблажек. Кстати, в программе есть требование, чтобы руководитель проекта проводил в российской лаборатории не менее девяти месяцев в году – а это не что иное, как реальная реэмиграция ученого.

Количество денег, выделяемых на отдельные проекты, варьирует в зависимости от типа конкурса. До недавнего времени фундаментальные и фундаментально-ориентированные работы ежегодно получали до 4 мил-

КОММЕНТАРИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Арсений Капрельянц: «Уникальность программы Георгиева – в ее открытости»

Капрельянц Арсений Сумбатович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией биохимии стрессов микроорганизмов Института биохимии им. А.Н. Баха РАН, руководитель проекта «Метаболические пути реактивации латентного туберкулеза».

Программа, которую координирует академик РАН Георгий Георгиев, уникальна. Подобных ей нет. Уникальность ее – прежде всего в объективности и прозрачности системы экспертизы. Конечно, достаточно объективная экспертиза есть в других программах, но там нет прозрачности. Заявитель не знает, по каким причинам ему отказывают в гранте, а другой выиграет.

В Программе «Молекулярная и клеточная биология» все формализовано, но ты знаешь правила игры. На мой взгляд, в наших условиях это правильно. Когда нет объективной оценки, в нашей стране начинаются всякие коллизии, не связанные с наукой, вступают в силу субъективные факторы.

Как Вы полагаете, полезен ли опыт организации Георгиевской программы для поддержки других направлений научных исследований?

Да, полагаю, что в нашей российской ситуации в настоящее время это полезно. Многие критерии экспертизы могли бы быть использованы и в других программах РАН. Возможно, не везде они будут решающими, но все-таки открытость, прозрачность должны присутствовать.

Каковы Ваши главные достижения, что сделано благодаря гранту по Программе Президиума РАН «Молекулярная и клеточная биология»?

Еще до участия в этой программе мы вместе с британскими учеными из Уэльского университета открыли семейство белков RPF (от английского resuscitation promoting factor – «фактор, ускоряющий оживление»). Это такие белки, которые секретируются разными бактериями (в том числе микобактериями – возбудителями туберкулеза). Они пробуждают покоящиеся бактерии от спячки, провоцируют их переход из латентного состояния в активное. Это было важное открытие, и мы стали разрабатывать тему. Кроме того, что мы обнаружили такие белки, мы тогда

ничего другого о них не знали: как они работают, какой механизм их действия?

В рамках Программы достигнут один из важнейших результатов – мы выяснили, что эти белки являются на самом деле ферментами, которые расщепляют определенные звенья в бактериальной клеточной стенке. По существу, мы подобрались к пониманию того, как эти белки функционируют.

Возникла такая идея. Мы знаем, что покоящиеся формы бактерии имеют утолщенную клеточную стенку наподобие спорообразующих бактерий. Белки RPF, по-видимому, расщепляют определенные связи в этой клеточной стенке, ее разрывают – и тогда начинается активное размножение, иначе эта «шуба» не дает клетке просто разделиться. Благодаря гранту мы описали этот механизм, результаты опубликовали в публичных изданиях.

Вторым важным достижением явилось экспериментальное доказательство важности белков семейства RPF в развитии туберкулезного процесса на лабораторных животных. Совместно с нашими коллегами из Южной Африки мы исследовали поведение штаммов *M.tuberculosis* с инактивированными генами RPF (всего 5 штук). Нокаут не менее трех из пяти RPF-генов привел к снижению вирулентности штаммов *M.tuberculosis* на животных. Кроме того, обнаружилась неспособность оживления этих штаммов из покоящегося состояния *in vitro*. Инактивация четырех генов RPF привела к практически полной потере вирулентности таких штаммов. Отсюда возникла идея: а не взять ли это за основу вакцинации, поскольку авирулентный штамм уже не опасен, а иммунный ответ может быть сильным. Мы можем приготовить соответствующий штамм в лабораторных условиях – в пробирке, и попытаться вакцинировать лабораторных животных. Что и было сделано с помощью наших коллег из ЦНИИ туберкулеза РАМН.

Выяснилось, что такие штаммы обладают действительно высокой защитной активностью. Мы сначала вакцинировали мышей, а потом заражали их активным туберкулезом. И большинство мышей выживало! То есть была достигнута достаточно высокая эффективность вакцинации, не хуже, а может быть, даже лучше, чем известная вакцина БЦЖ. Таким образом, как результат работы по Георгиевскому гранту мы можем предложить перспективное направление.

Анна Горбатова, STRF.ru, специально для Acta Naturae

Юлия Кравченко: «Я почувствовала, что и в России можно успешно заниматься наукой»

КРАВЧЕНКО Юлия Евгеньевна — кандидат биологических наук, руководитель группы регуляции транскрипции генома Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, руководитель проекта «Изучение функций ядерной РНК-полимеразы spRNAP-IV и систем обеспечения стабильности генома» (новая группа).

Юлия Евгеньевна, как была создана Ваша группа и какие результаты получены в рамках работы по Программе «Молекулярная и клеточная биология»?

Предпосылкой к созданию новой группы стало открытие новой, четвертой ядерной РНК-полимеразы эукариот (так называемой spRNAP-IV, от английского single-polypeptide RNA polymerase IV). На эту тему мною в 2004 году была защищена кандидатская диссертация, на следующий год я подала заявку на участие в конкурсе «Новые группы» Программы МКБ и получила грант на работу вновь создаваемого научного подразделения.

Основная тема работы нашей группы — изучение процессов транскрипции. Надо выяснить, какие транскрипционные факторы принимают участие в работе новой ядерной РНК-полимеразы, какова структура транскрипционного комплекса, какие гены транскрибируются этой полимеразой, каковы их регуляторные элементы.

Нам удалось частично установить компоненты транскрипционного комплекса. Это два из трех транскрипционных факторов митохондриальной РНК-полимеразы. Дело в том, что РНК-полимераза IV — продукт альтернативного транскрипта гена *POLRMT* митохондриальной РНК-полимеразы. Мы установили, что два из трех транскрипционных факторов могут находиться в ядре, а также показали существование прямого комплекса новой полимеразы с этими факторами. Другими словами, митохондриальная РНК-полимераза и РНК-полимераза IV делят между собой транскрипционные факторы. И сейчас мы работаем над тем, чтобы выяснить, каким образом происходит «распределение» транскрипционных факторов: имеет ли место конкурентный механизм или переключение с одних белков на другие?

Что касается того, какие гены транскрибируются четвертой РНК-полимеразой, то мы идентифицировали более 50 таких генов. Впрочем, какой-то общей для них функции пока не выявлено. Одни гены связаны с метаболизмом (в частности, гликолизом у млекопитающих и у дрожжей), другие — с перестройкой гетерохроматина, ДНК-репарацией, белками теплового шока, поддержанием статуса метилирования и т.п. Кроме того, наши данные показывают, что новая РНК-полимераза транскрибирует гены, продукты которых связаны с работой сигнальных путей, в частности сигнального пути белка-онкосупрессора p53. Таким образом, по функциональной вовлеченности spRNAP-IV транскрибируемых генов уже сейчас можно делать выводы о ее роли в различных процессах поддержания жизнедеятельности организма. Важно также отметить, что обнаружилась очень большая общность в регуляторных областях всех найденных генов. Нами открыт функциональный мотив в составе промоторов всех отобранных генетических последовательностей, который не встречается в промоторах генов, транскрибируемых другими РНК-полимеразами. Примечательно, что этот уникальный консервативный мотив был обнаружен у всех млекопитающих.

Еще одно направление, по которому наша группа работает в рамках Программы «Молекулярная и клеточная биология», — исследование системы антиоксидантной защиты клеточного генома. Здесь мы работаем совместно с Лабораторией пролиферации клетки, возглавляемой Петром Михайловичем Чумаковым. Несколько лет назад в лаборатории Петра Михайловича был открыт белок сестрин-2 — один из трех белков семейства сестринов, активируемых белком p53 и играющих ключевую роль в процессах

защиты клетки от действия избыточных концентраций активных форм кислорода. В частности, нами было установлено, что сестрины вместе с белком сульфоредексом принимают участие в восстановлении окисленных форм еще одного компонента антиоксидантной защиты клетки — белка пероксиредоксина.

До недавнего времени не было комплексного восприятия работы системы антиоксидантной защиты, а имелись только разрозненные данные о функционировании отдельных белков. Однако мы впервые показали существование единого мультикомпонентного антиоксидантного белкового комплекса, включающего в свой состав и сестрины, и сульфоредексин, и тиоредоксинредуктазу, а также ряд других белков, обнаруженных нами. Любопытно, что в клетке сборка этого комплекса происходит исключительно в ответ на окислительный стресс. Причем если в норме компоненты антиоксидантного комплекса располагаются в цитоплазме клетки, то в стрессовой ситуации весь комплекс собирается и направляется в ядро, где выполняет свою главную функцию — защиту геномной ДНК от окисления. Мы также показали, что этот процесс протекает не без контроля белка p53, где он выполняет свою функцию «стража генома», предотвращая повреждение молекулы ДНК.

Как Вы себя ощущаете в качестве руководителя молодого научного подразделения?

После того как я несколько лет в рамках совместного проекта проработала в США, написала и защитила диссертацию, у меня возник выбор — дальше искать работу за границей или же оставаться здесь. Но уезжать из России, честно говоря, не хотелось. Хотя для работы в науке за рубежом созданы все условия, вплоть до бытовых. И в этот момент я узнала о возможности принять участие в Программе МКБ. Дай, думаю, попробую подать заявку — а в результате выиграла грант. Первый год был в большей степени организационный. На полученные деньги мы сделали ремонт в новых лабораторных комнатах, выделенных нашей группе Институтом, закупили оборудование, реактивы. Конечно, как руководителю, мне пришлось вникать в самые разные оргвопросы, в частности, разбираться в весьма своеобразной российской системе закупок реактивов и оборудования. В этот первый, наиболее сложный год в плане науки наша группа «выехала» в основном за счет заделов, созданных чуть раньше. Но зато я почувствовала, что и в России можно успешно заниматься наукой, и настрой у меня стал совсем иным, гораздо более оптимистичным.

Более того, участие в Программе МКБ не только дает возможность эффективно работать над научными задачами, но и поддерживает людей в житейском плане. За счет гранта МКБ можно платить такую зарплату сотрудникам, чтобы они не искали дополнительного заработка на стороне. В итоге удалось создать вполне комфортные условия для научного творчества.

Сейчас в составе моей группы, помимо меня, трудятся один кандидат наук (сделавший работу и защитивший уже на базе новой группы), три аспиранта и два студента. Помимо этого, я с завидной регулярностью получаю письма от студентов с просьбой поступления к нам в аспирантуру или предоставления возможности работать над дипломом. Сейчас подумываю над тем, чтобы взять еще одну дипломицу, для нее есть интересная работа.

Так что эта Программа — хороший старт для молодых амбициозных специалистов. Вдобавок она — очень хороший стимул к дальнейшему профессиональному росту, потому что темпы работы в рамках гранта МКБ таковы, что ты не можешь позволить себе расслабиться. Необходимость соответствовать требованиям Программы придает силы и держит в тонусе (это, прежде всего, касается получения результатов, которые публикуются в престижных журналах). Впрочем, основным движущим фактором остается научный интерес, поскольку без него невозможно добиться успеха.

Владимир Сычев

лионов рублей в течение пяти лет (но если работа чисто теоретическая, то количество денег, выделяемых на нее, существенно меньше). Новые группы на трехлетний срок были вправе рассчитывать на два миллиона ежегодно. «Конечно, эти суммы были очень хороши семь лет назад, но сегодня на фоне непрерывной инфляции они требуют удвоения», – считает Георгий Георгиев.

Вместо этого в 2010 году финансирование Программы уменьшилось почти на треть (на 29 %); соответственно, пропорциональным образом уменьшились суммы, выделяемые на проекты в рамках каждого из трех типов конкурсов. Это сразу поставило программу на грань краха, так как был утрачен основной ее смысл – адекватная поддержка сильных научных групп. Сразу после этого начался новый цикл эмиграции молодых кадров (кандидатов наук) из ряда сильных лабораторий.

Как же происходит процедура отбора заявок? Существует Научный совет программы, составленный из активно работающих академиков. Функция совета – утверждать общие правила отбора. Он же выбирает из своего состава Экспертную комиссию из семи человек, которая организует конкурс, но ее роль в принятии решения минимальна. Программа должна быть предельно автоматизирована и не зависеть от личности координатора или кураторов.

Начальный этап любого конкурса МКБ – сбор заявок и их обработка техническими группами по два-три человека из разных институтов. Результатом становятся сводные таблицы, отражающие объективные показатели эффективности работы лаборатории или (в случае новых групп) индивидуальных ученых.

Основное значение придается суммарному ИФ публикаций за последние пять лет с учетом вклада лаборатории в каждую из публикаций, а также ИФ из расчета на одного сотрудника.

При оценке заявок, помимо метрических показателей, используются и другие критерии, которым должны соответствовать заявители. Это и наличие знаков признания коллектива российским и зарубежным научным сообществом (различные

премии и звания), и возрастной состав участников работы (особое внимание уделено молодежи и среднему звену в возрасте до 45 лет). В расчет берется подготовка кадров в коллективе, обладание патентами.

Итоговые таблицы публикуются на страницах интернет-сайта Программы (каждый заявитель может проверить их правильность). Заявки, имеющие особо высокие объективные показатели (прежде всего, импакт-фактор публикаций), автоматически становятся победителями (таковых, как правило, оказывается около трети всех победителей). Задача Экспертной комиссии – проверить, чтобы при этом не было нарушений (например, в список публикаций не засчитывались работы фактически эмигрировавших сотрудников). Примечательно, что заявки с участием членов Экспертной комиссии в число победителей первого тура попасть не могут, чтобы не вызывать вопросов об объективности их оценки.

Победители первого тура и сильные (с наибольшими баллами) победители предыдущих конкурсов составляют «верхний слой», которому передаются функции независимой экспертизы. Каждая из оставшихся заявок получает по пять независимых отзывов заведомо сильных и лично не заинтересованных в их оценке ученых.

«Мы этому «верхнему слою» даем на рассмотрение все не прошедшие в первом туре заявки и заявки Экспертной комиссии, – поясняет Георгий Георгиев. – Эксперты могут несколько менять оценку по объективным показателям. Например, мы повысили балл человеку, который имеет очень хорошие работы, но очень плох в английском языке. Ему трудно публиковаться за рубежом, но эксперты знают истинный уровень работ – и повышают балл. Есть иной пример: человек, работающий за границей, но уже не имеющий прочных связей с Россией и никакой пользы для российской науки не приносящий. Но он продолжает числиться в своем бывшем институте у нас в стране, и его работы формально засчитываются лаборатории, подавшей заявку. Такие вещи эксперты тоже выявляют».

Особенно тщательно рассматриваются социально ориентированные

заявки, где, кроме оценки силы коллектива, оценивается масштабность (значимость), оригинальность и реалистичность проекта. После проведения экспертизы ее данные приплюсовываются к объективным показателям. Далее Экспертная комиссия выносит окончательный вердикт, который может лишь слегка отличаться от объективных показателей и рекомендаций экспертов.

Результаты оценки и заключение немедленно публикуются, и автор заявки может ознакомиться с заключениями экспертов (по требованию) и подать жалобу в Экспертную комиссию или специальный Контрольный совет, состоящий из академиков, не работающих в системе РАН или в ее Центральном регионе. И в ряде случаев приходилось пересматривать первоначальные решения.

«Как распределяются средства? Обычно нашу программу сверху ограничивают в объеме денег на зарплату – видимо, это соответствует общим академическим расходам, – говорит Георгий Георгиев. – На 2010 г. нам было предписано, что эта сумма должна составить 50–55 % от общего объема денег. Все на усмотрение руководителя подразделения. Заведующий лабораторией и ее сотрудники полностью отвечают за результат: если она по публикациям окажется «в нулях» в течение пяти лет, или же нарушаются правила программы, то мы прекращаем финансирование».

«Молекулярная и клеточная биология» уже доказала свою состоятельность: косвенным образом успешность семилетней работы программы подтверждается тем, что почти все научные коллективы, работающие на ее средства, – действительно топовые специалисты в сфере живых систем в России. Конечно, с процедурой распределения средств по программе «Молекулярная и клеточная биология» можно соглашаться или нет, но подавляющее большинство специалистов у нас в стране признают, что ничего лучше не придумано. Если другие области науки в России обретут похожие механизмы поддержки, то это можно будет только приветствовать. ●