

Ребятам о мушатах. Даже самая серьезная наука может быть забавной, газета "Поиск"

В прошлом номере “Поиска” мы рассказывали о научном форуме с международным участием “Неделя науки”, прошедшем в начале декабря в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете (СПбПУ). По мнению участников встречи, одним из ярких моментов конференции стала открытая лекция профессора Университета Южной Калифорнии (США) и по совместительству руководителя научно-исследовательской лаборатории “Системная биология и биоинформатика” СПбПУ Сергея Нуждина.

Данная лаборатория была создана год назад на кафедре прикладной математики Института прикладной математики и механики СПбПУ в рамках реализации Проекта 5-100. Ее коллектив (всего около 10 человек - сотрудники университета, аспиранты, студенты) трудится над разработкой концептуальных основ исследований, связанных с описанием развития органов при помощи моделей внутриклеточных молекулярных процессов. Причем изучение механизмов формирования органов идет на примере модельного организма - плодовой мушки. В результате работы лаборатории будут созданы динамические математические модели, описывающие движения клеток и поведение генов в генных сетях с помощью сенсоров состояния. Предполагается, что эти исследования поспособствуют развитию технологий выращивания искусственных органов в пробирке, в соответствии с параметрами, необходимыми для индивидуального пациента. Так в СПбПУ будет создан мощный инструментарий для современных врачей, а функционирование самой лаборатории “Системная биология и биоинформатика” приведет к долгосрочному и плодотворному сотрудничеству между российскими и американскими университетами.

Сам Сергей Нуждин широко известен как создатель научной школы по вопросам молекулярной биологии. Он является автором более сотни работ в междисциплинарных областях системной и молекулярной биологии, а также популяционной и количественной генетики. Основная сфера интересов ученого, который руководит целым рядом проектов, поддержанных Национальными институтами здоровья США и Национальным научным фондом при правительстве США, - фундаментальные проблемы эволюции с использованием точных методов вычислительной математики и молекулярной биологии. Встретив ученого на “Неделе науки” СПбПУ, мы попросили его ответить на несколько вопросов.

- Расскажите подробнее о вашем выступлении на форуме.

- Оно было посвящено геномике и социальному поведению у дрозофил. Отрадно, что у аудитории эта лекция вызвала живой отклик: в какой-то момент даже пришлось прерываться, отвечая на вопросы из зала, возникшие по ходу презентации. Кстати, с не меньшим интересом был воспринят на

“Неделе науки” доклад моего коллеги - профессора факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М.В.Ломоносова Михаила Гельфанда, рассказавшего об эволюции регуляции транскрипции у бактерий. Думаю, кстати, что культура того, как делается научный доклад, очень важна. Умение захватить слушателей, удержать их внимание - серьезное искусство, которым надо владеть исследователю. Хотя, конечно, все ученые у нас разные, и от всех подряд нельзя требовать быть идеальными рассказчиками. Но, по крайней мере, уровень доступности материала было бы неплохо прилагать к уровню аудитории...

Интерес к открытым лекциям, прочитанным в рамках симпозиума “Системный подход к изучению биологических процессов”, во многом связан с тем, что в СПбПУ, вероятно, в скором времени будет сделан значительный упор на развитие биологии. Сейчас здесь собираются, в основном, люди, пришедшие в биологию из прикладной математики. И это здорово и очень любопытно, потому что, с одной стороны, прикладных математиков в биологии мало, с другой - в мире мало мест, в которых оба эти образования гармонично сочетаются. Кстати, это как раз то, чем мы занимаемся в нашей лаборатории в СПбПУ. Думаю, что за таким конгломератом - большое научное будущее. И на наши лекции сюда пришли слушатели, которым реально интересен подобный симбиоз. Теперь этих студентов, поступивших в Институт прикладной математики и механики, их навыки, знания и светлые мозги можно использовать для того, чтобы дать новый импульс развитию биологии. И мне кажется, что СПбПУ в этом смысле - уникальное место, где такой эксперимент возможен.

- Со слушателями в ходе своей лекции вы общались на языке серьезных, “взрослых” ученых или все-таки старались как-то упрощать презентуемую информацию? Не секрет ведь, что отечественных исследователей нередко корят за излишне усложненную терминологию, которая препятствует столь модной нынче популяризации науки...

- И правильно корят! В общем-то все мы приходим в науку, потому что нам это интересно и хочется сделать что-то забавное. Совершенно справедливо, что какая-то часть докладов, представленных на “Неделе науки”, была сделана на высоком научном и техническом уровне. Однако такую подачу студентам-бакалаврам воспринять пока достаточно сложно. Они начинают задумываться, что же стоит за умными словами, процесс осознания затягивается... Поэтому, думаю, объяснять науку надо просто и доходчиво. Что я как раз и постарался сделать: пытался “детей” немного развлечь, рассказывая о социальном поведении плодовой мушки, в том числе, например, о том, как у нее развивается алкоголизм и т.д. Потому что, когда ребята могут все эти серьезные процессы понять на уровне интуиции, когда они осознают, что наука приводит не только к заключениям, но и к тому, что вопросов возникает больше, чем ответов, вот тут-то им и становится забавно. Появляется драйв, желание изучить предмет глубже.

Как я говорил, в середине моего доклада участники встречи стали задавать вопросы, что для российской аудитории является, на мой взгляд,

нетипичным. Не скрою, меня это очень порадовало, потому что означало: народ включился и на что-то реагирует.

- Почему вы, успешно работая в США, отозвались на приглашение российских коллег и вернулись к работе здесь, в Петербурге, несмотря на известные сложности, связанные с организацией научных процессов в России? И почему ваш выбор пал именно на СПбПУ?

- Во-первых, потому, что здесь, в Институте прикладной математики и механики, трудится совершенно замечательная исследовательская группа под руководством заведующей лабораторией “Математическая биология и биоинформатика” Марии Самсоновой. Работа этих ученых может очень сильно помочь мне и моим американским сотрудникам, а мы, в свою очередь, можем поспособствовать тому, что происходит в Петербурге. Речь идет об исследованиях на стыке математики и биологии, сочетающих в себе эксперименты и анализ данных. Вторая причина в том, что эти люди в СПбПУ не только занимаются крайне интересными научными разработками, но с ними интересно общаться и мне самому, и моим американским коллегам. Поэтому такую возможность устроить что-то гибридное, когда туда-сюда народ ездит, учится, упустить было нельзя. Да, сейчас есть какие-то столкновения и недопонимания между Россией и США на высшем уровне, но если поддерживать контакт между теми людьми, которые друг другу реально интересны и полезны, то, уверен, это приведет к чему-то хорошему. Ну и, наконец, не стоит забывать о том, что тут есть одаренные студенты - прикладные математики, коими питерский Политех знаменит, и включить их в свою научную работу - большая удача.

- Ок, на вопрос, почему СПбПУ, вы ответили. Расскажите теперь, почему именно дрозофилы. Почему невзрачные плодовые мушки так привлекли ваше внимание и внимание ваших коллег?

- Дело в том, что в России, по моим данным, этот объект сейчас мало кто изучает. Одна лаборатория в МГУ им. М.В.Ломоносова, которую я знаю, еще, наверное, есть пара лабораторий - в Институте молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта РАН и в Институте молекулярной генетики РАН. Согласитесь, в масштабах страны - это совсем немного. В то же время если вы приедете на “мушиную” научную конференцию в Америке, то увидите, что каждый год там собираются специалисты из примерно двух тысяч лабораторий. Потому что все основы генетики и основы понимания того, как наследуются признаки, были определены с помощью этой мушки.

Сейчас по всему миру запущены так называемые “brain initiatives”, связанные с изучением когнитивных процессов. Стартовав в ЕС, они были подхвачены в Штатах, а вот теперь и в России. Насколько я понимаю, они станут одним из приоритетных направлений развития науки, поддерживаемых на государственном уровне. Согласно данным, приведенным в документах американской инициативы, сейчас мы можем описывать нейронные сети размером около 200-500 нейронов. А это примерно столько, сколько нейронов у личинки мухи, которыми она формирует память и ассоциации. Есть

надежда, что лет через пять мы сможем понимать работу цепей в пять тысяч нейронов - столько уже есть, скажем, в аналоге человеческого гиппокампа у взрослой мухи. Для того, чтобы правильно отвечать на вопросы, стоящие перед учеными, на разных этапах исследований применяются разные модели. Человеческий мозг изучать еще слишком сложно, а вот мушиный уже можно. Каждая система хороша для своих целей. И для решения тех вопросов, которыми мы занимаемся (скажем, Мария Самсонова изучает процессы раннего развития, я изучаю процессы формирования памяти), дрозофилы отлично подходят.

- Хорошо, но как же совместить мушек с математическими методами?

- Если вы знаете, как идет процесс развития какого-то органа, если можете написать для него математическую модель, то сможете понять, как изменить параметры этой модели для каждого организма, дабы предсказать, каким этот орган вырастет. Профессор Самсонова и ее группа знают, как создать такие модели для мушек, а мы можем этот процесс измерять. Дальше, можем понять, что в модели должно немножко измениться для того, чтобы было можно предсказать, как исследуемый орган будет выглядеть (начиная с его эмбрионального развития). То есть в нашей совместной работе речь идет о приложении инженерных принципов к биологическим системам.

- Вашей лаборатории в СПбПУ уже год. Можете подвести предварительные итоги ее работы? Столкнулись ли вы с какими-то сложностями?

- Сложности... Оглянитесь по сторонам: вот стоит в коробках специально приобретенное для нас оборудование. Но установить его пока, к сожалению, некуда. Мы бы очень хотели приступить к получению экспериментальных данных здесь, в СПбПУ, и есть надежда, что через три месяца, как обещает администрация вуза, у нас будет для этого своя комната. Тогда работа пойдет немного по-другому, потому что сейчас экспериментальные данные приходят из Университета Южной Калифорнии, а здесь ведется их анализ. Это, конечно, уже хорошо, но было бы полезно сделать процесс более уравновешенным.

Но свои первые результаты здесь тоже есть. Коллеги профессора Самсоновой сделали совершенно замечательную модель биологического процесса (системная биология), а мои ребята из США понимают, как развивать популяционную генетику, то есть как приложить эту модель к разным организмам. И вот, мы совместили две эти области экспертизы. С моей точки зрения, получилась очень достойная работа, которую сейчас надо опубликовать в хорошем журнале. В каком - поживем - увидим. Главное, что она интересная: рецензенты уже пишут, что нам, благодаря оригинальной коллаборации ученых, удалось сделать что-то новое, такое, чего до нас еще никто не делал.

- На сколько лет рассчитана работа вашей лаборатории в СПбПУ? Известно же, что в России с долгосрочным планированием и

финансированием науки не все гладко, поэтому ученым из-за рубежа здесь работать бывает непривычно...

- Думаю, к этому вопросу просто нужно относиться иначе: если нам интересно делать какую-то работу вместе и что-то развивать, то дальше придется прилагать постоянные усилия. Да, ты пишешь 10 заявок на грант, а тебе одобряют только одну из них. Поэтому, наверное, не надо воспринимать ситуацию в таком ключе, что один раз деньги дали на три года, поэтому за этот срок предстоит успеть сделать все и разбежаться. Стоит подойти к проблеме по-другому: есть желание что-то делать вместе, слава богу, на ближайшие три года с финансированием нам повезло; прошло время - и еще какой-то грант дали; вот сейчас будем дальше две-три заявки писать. Что-то выделяют, что-то - нет. Будут, наверное, какие-то периоды, когда удастся выполнить мало совместных работ, а будут какие-то более удачные... Надо расценивать все это как некий процесс, которым движет желание ученых просто оставаться вместе, чтобы решать интересные задачи.

- Не тяжело ли вам постоянно мотаться из Калифорнии в Петербург?

- Сейчас, к счастью, уже есть скайп и почта, благодаря которым мы постоянно находимся на связи. Встречный вопрос: а что легко? Я еще не читаю в Политехе лекции, только руковожу лабораторией, но надеюсь, что вскоре займусь и обучением. Пока же сюда прилетают мои коллеги из Штатов, их курсы тут пользуются большой популярностью. То есть работа наша не индивидуализирована, не замкнута только на мне, мы пытаемся сделать что-то общее.

- Последний вопрос: есть ли у вашей лаборатории сегодня конкуренты в мире?

- Отвечу философски. Наука работает так: ты бежишь вперед изо всех сил и стараешься не отстать от коллег. И если у тебя это получается, то и слава богу.

[Анна ШАТАЛОВА](#)

Дата публикации: 2015.03.20

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям