

Игры разумов. РНФ подключился к борьбе за научную грамотность.

Образование № 7(2018)

[Булгакова Наталия](#)

16.02.2018



“Не знать что-то не стыдно, стыдно не хотеть что-то знать”, - такими словами ведущий российский теоретик-кристаллограф Артем Оганов (на верхнем снимке справа) напутствовал москвичей, собравшихся в историческом особняке на Солянке, где находится Российский научный фонд (РНФ), чтобы проверить научность своих представлений о мире на “Открытой лабораторной”. Что и говорить, всякая проверка знаний на официальном бланке подозрительно напоминает экзамен и уже тем самым вызывает напряжение. Поэтому “завлабы” - ученые, проводящие мероприятие, - успокаивали своих “лаборантов”, напоминая, что “Открытая лабораторная” - это, прежде всего, познавательная игра и главное в ней - даже не ответить правильно на все вопросы, а узнать что-то новое для себя из последующего разбора полетов вместе с “завлабом”. Артем Оганов был “завлабом” на площадке РНФ. Профессор Сколковского института науки и технологий, профессор РАН, он разрабатывает методы поиска новых материалов с заданными свойствами при поддержке гранта РНФ.



“Открытая лабораторная” - научно-просветительская акция, приуроченная ко Дню российской науки, - во вторую субботу февраля прошла в десятках городах России и еще почти в двадцати странах. В этом году по сравнению с прошлым, когда “Лаба” состоялась впервые, прибавилось много новых площадок. Среди них и Российский научный фонд.

Эта акция - мероприятие семейное, предполагающее участие представителей всех поколений: от внуков до дедушек. Среди тех, кто пришел в РНФ, преобладала молодежь.

Ответы со знаком вопроса

Блок заданий “Реникса”, составленный при участии Комиссии по борьбе с лженаукой РАН, представлял собой список научных фактов вперемешку с научнообразными ложными утверждениями – “рениксой”, то есть чепухой (если написанное русской скорописью слово “чепуха” прочесть так, как будто буквы латинские, получится “реникса”, идея заимствована у А.Чехова). Однако при разборе полетов оказалось, что по некоторым высказываниям однозначный вердикт - факт это или “реникса” - вынести очень сложно. Так, нешуточные страсти разгорелись вокруг утверждения, что “при использовании антибиотиков всегда надо принимать пробиотики для восстановления кишечной микрофлоры”. Составители отнесли его к “рениксе”, аргументируя тем, что антибиотики

нового поколения не так агрессивны, как старые, клиническая эффективность пробиотиков не доказана, а кишечная микрофлора и сама довольно быстро восстанавливается. “Я считаю, что вопрос все-таки спорный, не стоило именно это утверждение однозначно записывать в “чепуху”, - мягко возразила Анна Кудрявцева, заведующая лабораторией постгеномных исследований Института молекулярной биологии им.В.А.Энгельгардта РАН, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых за 2016 год, когда А.Оганов предложил ей присоединиться к обсуждению. По словам биолога, польза от пробиотиков есть. Конечно, пока не наберется достаточное количество исследований, доказывающих их клиническую значимость, формально можно считать это утверждение ложным. Однако все больше научных исследований подтверждают, что способы восстановления микрофлоры существуют, что специфическое ее изменение влияет на иммунную систему и организм в целом. Кишечную микрофлору порой необходимо “модифицировать”, то есть пытаться привнести туда другое микробное сообщество. И хотя новые штаммы в организме человека приживаются пока не очень хорошо, все же локальное краткосрочное действие оказывают.

- Итак, первый вопрос “со знаком вопроса”, - резюмировал “завлаб”. - Это говорит об одном: наука не статична. Она постоянно в динамике, меняется.

В процессе разбора полетов дискуссии вспыхивали еще не раз. Аудитория оказалась очень неравнодушная и пытливая. Самых активных и “научно грамотных” (то есть набравших наибольшее количество баллов) под общие аплодисменты наградили подарками от Российского научного фонда.

А во второй части акции участников ждали выступления молодых ученых, ведущих исследования при поддержке РНФ.

Как ищут маркеры

Лекция Анны Кудрявцевой была посвящена тому, как современная молекулярная биология и генетика борются с онкологическими заболеваниями. Что такое онкомаркер, как его искать и что делать, если нашел? Как открывают новые онкомаркеры, как они вводятся в клиническую практику? С какими направлениями развития терапии онкологических заболеваний связаны сегодня основные надежды? Работа по поиску молекулярно-генетических маркеров, которые могли бы помочь различать вялотекущие и агрессивные формы заболевания, подобрать подходящий вариант терапии, поддержана одним из трех грантов РНФ, полученных лабораторией постгеномных исследований.

Новообразование, которое изучают ученые, образуется в зоне разветвления сонной артерии и называется каротидная параганглиома. Это редкая нейроэндокринная медленно растущая опухоль, давно известная, но очень мало изученная, потому что исследователям, как правило, не удавалось собрать достаточное количество образцов. В большинстве случаев она проявляется в виде безболезненного образования, но может представлять большую опасность для жизни, так как в ряде случаев начинает быстро расти, образовывать метастазы и рецидивировать. Современный арсенал методов лечения не позволяет эффективно бороться с ростом и распространением опухолевого процесса. Лечение пока предлагается только хирургическое, а операции сопровождаются большим риском кровопотери и инсульта. Лаборатория работает в тесном контакте с Институтом хирургии им. А.В.Вишневого, где в отделении сосудистой хирургии делают такие операции. За многие годы там был собран банк образцов этого вида опухоли.

У человека до 30-40% каротидных паганглиом - наследственные, а значит, причину их возникновения и развития нужно искать в нарушениях генома, мутациях генов. “Если бы знать основные драйверные нарушения и механизмы прогрессии опухолей, можно было бы надеяться на подбор терапии в будущем, - сказала А.Кудрявцева. - Мы берем образцы в Институте хирургии им. А.В.Вишневого, секвенируем так называемый экзом - смысловые участки ДНК - и также оцениваем экспрессию генов на уровне РНК. Это позволяет понять, насколько гены начинают “сильнее” или “слабее” работать. В ряде

случаев эти изменения можно использовать в качестве маркеров. Часто уровень РНК связан с уровнем белка в клетке, и мы проверяем это для наиболее интересных генов. Например, до сих пор ученые считали, что чаще всего мутации происходят в гене SDHB, кодирующем одну из субъединиц сукцинатдегидрогеназного комплекса (участвует в образовании энергии в митохондриях). Однако наши исследования показали, что мутация может иметь место необязательно в гене SDHB, а в любой из субъединиц этого комплекса (SDHA, SDHB, SDHC, SDHD), хотя анализ при помощи антител на уровне белка демонстрирует подавление экспрессии SDHB. Очень интересный результат!”

Эту тему теперь ведет Анастасия Снежкина, первая аспирантка, которая под руководством А.Кудрявцевой защитила кандидатскую диссертацию и осталась работать в лаборатории. Как молодой ученый в прошлом году она получила грант в рамках Президентской программы исследовательских проектов. В январе вышла статья в журнале BMC Medical Genomics с первыми результатами исследований.

И машины учатся!

Григорий Рубцов, заместитель директора Института ядерных исследований РАН, победитель Президентской программы исследовательских проектов, рассказал участникам “Открытой лабораторной” о том, как ученые подключают искусственный интеллект к исследованиям Вселенной. Он описал базовые принципы, на которых строятся системы машинного обучения, рассказал об особенностях их работы, показал примеры их создания и применения.

- Исследование, которое мы выполняем по гранту РНФ, называется “Методы машинного обучения для астрофизики элементарных частиц”, - пояснил ученый после лекции. - Астрофизиками накоплено огромное количество информации о Вселенной. Результаты множества измерений, сделанных на спутниках и наземных телескопах, доступны для ученых всего мира. Однако для того, чтобы получить из них новое научное знание, нужны новые методы обработки данных.

Если раньше можно было построить график по точкам и получить научный результат, то сейчас точек стало так много, что классическими методами уже не обойтись. Приходится прибегать к упрощению, из многомерной задачи выделять двумерную. Но если мы хотим добиться предельной точности, нужно использовать все данные. Представьте себе: информация о космическом излучении поступает с нескольких десятков детекторов. Каждый детектор регистрирует ее с нескольких слоев, каждый из которых записывает временную развертку сигнала с интервалом между точками от 1 до 20 наносекунд. Данные такого объема и структуры можно анализировать без потери информации только с использованием нейронных сетей специального типа - сверточных.

Мы применяем эти методы для решения нескольких астрофизических задач. Одна из них - поиск фотонов и нейтрино ультравысоких энергий (больше 10^{18} в 18 степени электронвольт). Мы строим архитектуру сети, готовой к восприятию и анализу такой многомерной информации. Задаем сети рамки и правила функционирования. На учебном наборе данных сеть учится делать ряд преобразований над данными, которые приводят к заключению о типе первичной частицы. Благодаря повышению точности вычислений, развертыванию новых методов ученым для получения нового научного знания не потребуется проводить новые сложные эксперименты, стоящие сотни миллионов долларов.

Вторая задача гранта - создание наиболее чувствительного метода детектирования глитчей (скачкообразных изменений частоты вращения пульсаров). Природа этого явления до сих пор достоверно неизвестна, поэтому крайне важно узнать, как часто оно происходит, изучить его характеристики. С помощью разрабатываемого метода планируется построить наиболее полный каталог глитчей гамма-пульсаров, зарегистрированных спутником Fermi.

- Мне очень приятно, что нашу группу по держал РНФ и мы можем заниматься этой работой, - заключил ученый.

Наталья БУЛГАКОВА
Фото Николая Степаненкова