

«Возможно, на самом деле в математике мы ничего не открываем, а просто придумываем»

В 2018 году Международная лаборатория зеркальной симметрии и антропоморфных форм НИУ ВШЭ организовала в Москве школу передовых исследований для молодых математиков «Теория Ходжа – старое и новое». В рамках школы со своими лекциями выступили многие выдающиеся мировые ученые. В частности, о новейших связях между зеркальной симметрией и неабелевой теорией Ходжа рассказал **Найджел Хитчин**, заслуженный профессор Оксфордского университета, один из самых выдающихся специалистов в дифференциальной геометрии, член Лондонского королевского общества и лауреат многочисленных научных премий.

Мы поговорили с профессором Хитчином о его карьере, методах математического исследования и сотрудничестве с коллегами из России.

Как вы решили стать ученым?

В детстве меня увлекали физические науки. Думаю, на меня повлияли отец с его научным складом ума (он был химиком) и брат. Когда у тебя есть старший брат, ты во всем хочешь походить на него, подражаешь ему во всем. Мой брат интересовался механикой, собирался стать инженером. Мы вместе занимались конструированием механизмов. У брата получались сложные механизмы, мои же конструкции лучше выглядели, чем работали. Примерно в это время я понял, что меня больше интересует теоретическая наука, в частности математика.

Я любил читать книги, мне нравились произведения искусства, поэтому в школе меня также интересовали гуманитарные предметы, но полного удовлетворения они мне не приносили, в отличие от математики. Как-то я заболел и вынужден был долгое время пропускать школьные занятия. В этот период я начал целенаправленно заниматься математикой, постепенно отходя от физической инженерии.

Каким был ваш первый научный результат?

В первый год учебы в университете мне пришлось адаптироваться к исследовательской работе. После школы исследования оказались для меня чем-то фрустрирующим. Когда решаешь задачи из школьной программы, все написано в книгах, и ты в любой момент можешь воспроизвести доказательство, свериться с учебником и убедиться в его правильности. Когда занимаешься исследованиями, такая схема не работает. Тебе приходится принимать что-то на веру, но лишь для того, чтобы еще лучше самому разобраться в проблеме. В конце концов мне удалось найти свою тему. Я провел небольшое исследование оператора Дирака, которое впоследствии включил в свою диссертацию. Проведенное исследование вселило в меня уверенность в том, что я должен продолжать научную работу, потому что к тому моменту я уже начал подумывать ограничиться дипломом магистра и пойти работать в вычислительный отдел крупной

корпорации, где я подрабатывал во время каникул. Когда ты студент, ты еще не можешь адекватно оценивать свои достижения. Как только ты разобрался в чем-либо, это тут же становится для тебя тривиальным. Сегодня я бы уже не назвал проделанную тогда работу научным результатом.



Существуют ли определенные способы, стили математического исследования?

Да, конечно. И есть большие плюсы в совместной работе ученых с разными подходами. Тем не менее большинство моих работ написано мной без соавторов. Одна моя известная статья вышла в соавторстве с тремя коллегами, однако в процессе работы я ни разу не встречался ни с кем из них. Так что это совместная работа, проделанная на расстоянии. Главное для меня – разобраться в проблеме. Я никогда не пытался доказать какую-нибудь большую теорему. Не представляю даже, с какой стороны к ней можно было бы подо-

браться. Некоторые проблемы настолько сложные, что для их решения нужно сломать симметрию. Это требует интуиции.

Еще один метод – это решение по аналогии. Математика во многом метафорична. Математические интуиции основаны на сравнении с физическим пространством, так что, решая математическую проблему, ты тем самым развиваешь геометрическую интуицию. Часто бывает, что в процессе этой работы ты вдруг понимаешь, что твоя проблема очень похожа на что-то другое и ты мог бы ее решить, позаимствовав метод из другой области.

Мне никогда не нравилось подолгу разрабатывать одну и ту же тему. Одной темой я занимался около тридцати лет. Не раз я порывался оставить ее, но всегда возникали новые проблемы, в которых мне нужно было разобраться.

Мне сложно заниматься проблемой, которая меня не интригует. Сам процесс доказательства в принципе технический и не особо увлекательный. Но бывает чувство, что интересна сама проблема, что она приведет к интересному результату. В этом случае я могу взяться за работу. Если же проблема неинтересна мне от начала до конца, я не стану тратить на нее время.

Математика – объективная наука? Останется ли число Пи, если человечество перестанет существовать?

Мы часто чувствуем, что что-то открываем, но, возможно, это просто химическая реакция в нашем мозге. Возможно, на самом деле мы ничего не открываем, а просто придумываем это. Например, таким придуманным, как мне кажется, является число 0. Это конвенция. Отрицательные числа – тоже результат договоренности. В конце концов задаешься вопросом: что же такое настоящие числа – просто аксиоматические объекты? Я начал чаще задаваться подобными вопросами, после того как Эндрю Уайлс доказал теорему Ферма. В интервью одной газете он сказал, что теперь теорема Ферма истинна и всегда была истинна. Мне его фраза показалась интересной. Выходит, теорема Ферма была истинной, даже еще не будучи доказанной. Как далеко в прошлое можно зайти в утверждении ее истинности? Выходит, она была истинной еще до рождения Ферма? До появления первого человека? А постоянная тонкой структуры – является ли она числом, схожим в этом отношении с Пи? Или же это что-то физическое, действительно существующее? Не думаю, что на эти вопросы существуют точные ответы.

В одном интервью вы сравниваете свой метод с методом мисс Марпл. Можете подробнее рассказать, в чем он заключается?

Речь шла о методе проведения аналогий. Когда мисс Марпл ведет расследование, то в ходе рассуждения она часто припоминает какой-нибудь случай из жизни ее родной деревни. На первый взгляд кажется, что между этим случаем и преступлением нет никакой связи, но потом оказывается, что они действительно во многом схожи, и это сходство помогает ей продвигаться в расследовании.

Разве другие вымышленные детективы рассуждали иначе?

Шерлок Холмс говорил, что если вы уберете все невозможное, то все оставшееся, каким бы неправдоподобным оно ни выглядело, должно быть истинным. Это замечание, в частности, верно, если занимаешься математикой. В математике очень часто именно так и происходит: ты получаешь истинные результаты, которые кажутся контринтуитивными. Нужно просто принять их.

Можете рассказать о современных отношениях между математикой и физикой?

На сегодняшний день главная область, в которой физика активно взаимодействует с чистой математикой, – это теория струн. Критик теории струн скажет вам, что это происходит потому, что физики, занимающиеся этой теорией, не способны доказать что-либо, оставаясь в рамках своей дисциплины. Физики обладают иной, чем у нас, математиков, интуицией. И когда интуиция физиков направлена на проблемы, которыми занимаемся мы, то их исследования позволяют иначе взглянуть на эти проблемы и могут помочь в их решении. В этот момент нам даже неважно, что у теории струн нет применения.

Я слышал, вы любите джаз. Как так вышло?

В джазе мне нравится импровизация, которая не слишком сильно отходит от основного произведения. Слушая некоторых джазовых исполнителей, я ловлю себя на мысли, что хотел бы так же заниматься математикой. Иногда математическое исследование

представляется мне слишком линейным. Сначала ты занимаешься постановкой проблемы, затем ее разработкой, доказательством и т.д. Мне же нравится импровизировать, помещать проблему в разные контексты.

Я вырос в 1960-е, в эпоху рок-звезд. Тогда на тебя лилось много музыки. Большая ее часть мне не нравилась. Джаз стал для меня отдушиной. Он был наиболее интеллектуальной музыкой.

Можно ли математику назвать искусством?

Можно, но не всегда. Иногда нужно придерживаться только фактов, вне зависимости от того, каким образом они были получены. Есть математические теории, которые не являются эстетически привлекательными, но их нужно доказать. Это техническая работа. Как создание кистей для художника.

Может ли математика быть объективной наукой и формой искусства одновременно?

Может. Нужно уметь подать результаты своего исследования, донести свою идею. И если сделать описание своей теории «вкусным», эстетически привлекательным, людям будет проще принять ее. Ужасным станет тот день, когда математикой начнут заниматься компьютеры. Уже существуют математические доказательства (например, теоремы о четырех красках), которые были получены компьютером. Безусловно, хорошо, что мы получили результат, но хорошо бы также иметь и лучший способ доказательства. Это позволило бы поместить результат в контекст исследований. Приятно видеть, когда при помощи одной части математики доказывают другую. Это демонстрирует и подтверждает единство математики.

В интервью вы говорили, что любите кино, но не смотрели научно-фантастические фильмы последнего времени. Почему?

Подростком я любил научно-фантастические книги, потому что мне было интересно будущее, о котором в них говорилось, и содержащееся в них размышление о современном обществе. В особенности мне нравились короткие рассказы, где автор не открывал перед читателем целый новый мир, а брал какую-нибудь ситуацию из обычной жизни и экстраполировал

ее в будущее, как это делал Рэй Брэдбери, например. И мне было интересно обдумывать и делать выводы.

В кино я хожу больше на фильмы, в которых речь в той или иной степени идет о математике. Например, «Человек, который познал бесконечность» (2015) – об индийском математике Рамануджане.

Вы приезжали в Советский Союз в 1979 году. Как бы вы сравнили тогдашние и сегодняшние поколения математиков и состояние математических исследований?

В 1970-х я мало что знал о советских математиках. Тогда было сложно встретить советских математиков за пределами Советского Союза. Как-то к нам приехал один математик из Ростова-на-Дону, и это было событием: вау, советский математик! Я посещал ежегодное собрание математиков в Бонне, организуемое Хирцебрухом. Каждый год он приглашал на него многих советских математиков. Некоторые приезжали, но совсем не те, кого он хотел видеть. А тех, кого он хотел видеть, по политическим причинам не выпускали.

В 1979-м я встретился в Москве с Юрием Маниным, в соавторстве с которым мы написали одну статью. Мне удалось также посетить семинар Игоря Шафаревича и пообщаться еще с несколькими людьми. Я пробыл тогда в Москве всего три-четыре дня. Когда я уезжал, мне дали с собой около сотни математических рукописей, с тем чтобы я опубликовал их в западном издательстве. Видимо, люди боялись, что, если они отправят рукописи почтой, те просто не дойдут. Когда сотрудники таможни проверяли мой багаж, я думал, что они изымут рукописи. Но таможенник изъясил только журнал «Экономист», а рукописи не тронул.

Москва, конечно, сильно изменилась за эти тридцать лет. Стала ярче, разнообразнее, добавились новые краски.

Заметили ли вы какие-то изменения в том, как люди занимались математикой тогда и сейчас?

Главное изменение – это интернет. Сегодня ты размещаешь свою статью в сети, и ее тут же могут прочитать ученые не только из Оксфорда, но и из Индии и всего остального мира. Теперь мы, математики, – глобальное сообщество. Но сегодня другая проблема: в таком

потоке информации сложнее найти то, что представляет интерес лично для тебя.

В такой ситуации можно ли говорить о «национальной науке»?

Безусловно. Университеты разных стран отличаются в своих подходах к проведению исследований и обучению студентов. Когда студент становится профессором, он, как правило, продолжает пользоваться методами, которые усвоил, будучи студентом. Очень влиятельными в этом плане были семинары советского математика Гельфанда, отличавшиеся интерактивностью. Их влияние до сих пор ощущается в том, как проводят семинары российские коллеги.

Есть разница в том, как преподают и занимаются наукой в британских и американских университетах?

В Англии профессор выбирает студента, а в США скорее наоборот – студент выбирает профессора. В Англии есть понятие выпускного курса, и студент выбирает курс углубленного изучения вместе с наставником на этот период. В британских университетах профессор рассматривает разные заявки студентов, иногда приглашает их на собеседование, прежде чем взять кого-то из них. Американский студент в меньшей степени полагается на ментора. Последний указывает студенту направление исследований, но студент должен прийти к нему с конкретными идеями.

Что самое удивительное сейчас происходит в математике?

Я вышел в отставку, иногда бывает сложно уследить за всеми открытиями. Это как мода. Возможно, теория высших категорий – там еще предстоят большие открытия. Часто статьи на эту тему довольно длинные, у меня даже не хватает терпения дочитать их до конца. На данный момент эта теория не выглядит чем-то потрясающим, но что-то интересное за ней кроется; хотя язык ее описания не в моем вкусе.

Интригуют возможные взаимосвязи, например между теоретической физикой и теорией чисел. Возможно, то, что мы получим в итоге, поможет решить классические проблемы, а возможно, породит новые. В целом у пересечений между различными областями математики большой потенциал.

Выпускается НИУ ВШЭ. Редактор Сергей Матвеев. Иллюстрации Василия Храмова.

Материалы подготовлены при участии Владимира Селивёрстова.

Контакты: okna@hse.ru, (495) 772 9590, доб. 12-677. Дата выпуска: 10.10.2019.

Подписаться на рассылку можно здесь: <http://okna.hse.ru/subscribe>