

Skoltech

Сколковский институт науки и технологий

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОГУЛКИ+

СБОРНИК ИНТЕРВЬЮ

Москва 2022



СБОРНИК ИНТЕРВЬЮ



МАТЕМА-
ТИЧЕСКИЕ
ПРОГУЛКИ+



СОДЕРЖАНИЕ

- 9 К ЧИТАТЕЛЮ
Александр Петрович КУЛЕШОВ
- 10 АНДРЕЕВ Николай Николаевич
Нашему образованию не хватает эмоций
- 20 АПРЕСЯН Юрий Дереникович
/СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК/
Интегральное описание языка
я считаю сверхзадачей
синхронической лингвистики
- 32 БЕРНШТЕЙН Александр Владимирович
Люди должны гордиться
научными прорывами,
в которых они приняли участие
- 44 БОГОМОЛОВ Федор Алексеевич
Математическое образование заставляет
людей думать по-другому
- 52 БУФЕТОВ Александр Игоревич
Академическое сообщество теряет
позиции везде
- 58 ВАСИЛЬЕВ Виктор Анатольевич
Если потратишь жизнь на математику,
то ты ее не зря прожил
- 66 ВВЕДЕНСКАЯ Никита Дмитриевна
Золотой век был недолгим
- 74 ВЕРШИК Анатолий Моисеевич
Эстетика — едва ли не главная вещь
в математике
- 84 ГАБИТОВ Ильдар Равильевич
Все должно быть
сбалансировано
- 94 ГАЙФУЛЛИН Александр Александрович
У меня никогда не возникало мысли,
что я могу заниматься чем-то,
кроме науки
- 102 ГЕЛЬФАНД Михаил Сергеевич
В каждом из нас два процента
неандертальца
- 110 ИЛЬЯШЕНКО Юлий Сергеевич
Мы живое доказательство того,
во что не верят чиновники
- 118 КАБАТЯНСКИЙ Григорий Анатольевич
Для меня нет деления на чистую
и прикладную математику.
Есть математика, которая уже нашла
приложения, и математика, которую
это еще ждет
- 124 КОНЦЕВИЧ Максим Львович
Я предпочитаю заниматься простыми
вещами, которые можно объяснить
в двух словах
- 134 КРИЧЕВЕР Игорь Моисеевич
Красивое решение — это изящество,
возникшее из ничего
- 142 КУЛЕШОВ Александр Петрович
Мы уже живем в новой
реальности
-

СБОРНИК ИНТЕРВЬЮ



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОГУЛКИ+

150 ЛАНДО Сергей Константинович
Круг людей, которые считают, что математика — наука экспериментальная, ширится

158 МАНИН Юрий Иванович
/СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК/
Не мы выбираем математику своей профессией, а она нас выбирает

166 МАРГУЛИС Григорий Александрович
Мне не дали почивать на лаврах

172 МИНЛОС Роберт Адольфович
Друзья меня всегда звали просто Боб

182 НЕЧАЕВ Сергей Константинович
В каком-то смысле я переводчик

190 НОВИКОВ Сергей Петрович
Произошел распад обязательного знания

198 ОКУНЬКОВ Андрей Юрьевич
Миром уже правят алгоритмы. Но от этого неуютно

206 ОРЛОВ Дмитрий Олегович
За доказательства не нужно давать деньги

214 СИНАЙ Яков Григорьевич
Чтобы стать хорошим математиком, нужен внутренний голос

220 СМЕРНОВ Станислав Константинович
Полезно сотрудничество людей, думающих по-разному

232 СОБОЛЕВСКИЙ Андрей Николаевич
Сложность как случайность

240 СПОКОЙНЫЙ Владимир Григорьевич
Для меня математика — это язык науки

248 ТАХТАДЖЯН Леон Арменович
/СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК/
Для меня математики — это музыканты и живописцы у Господа Бога, они сочиняют музыку и пишут картины для Вечности

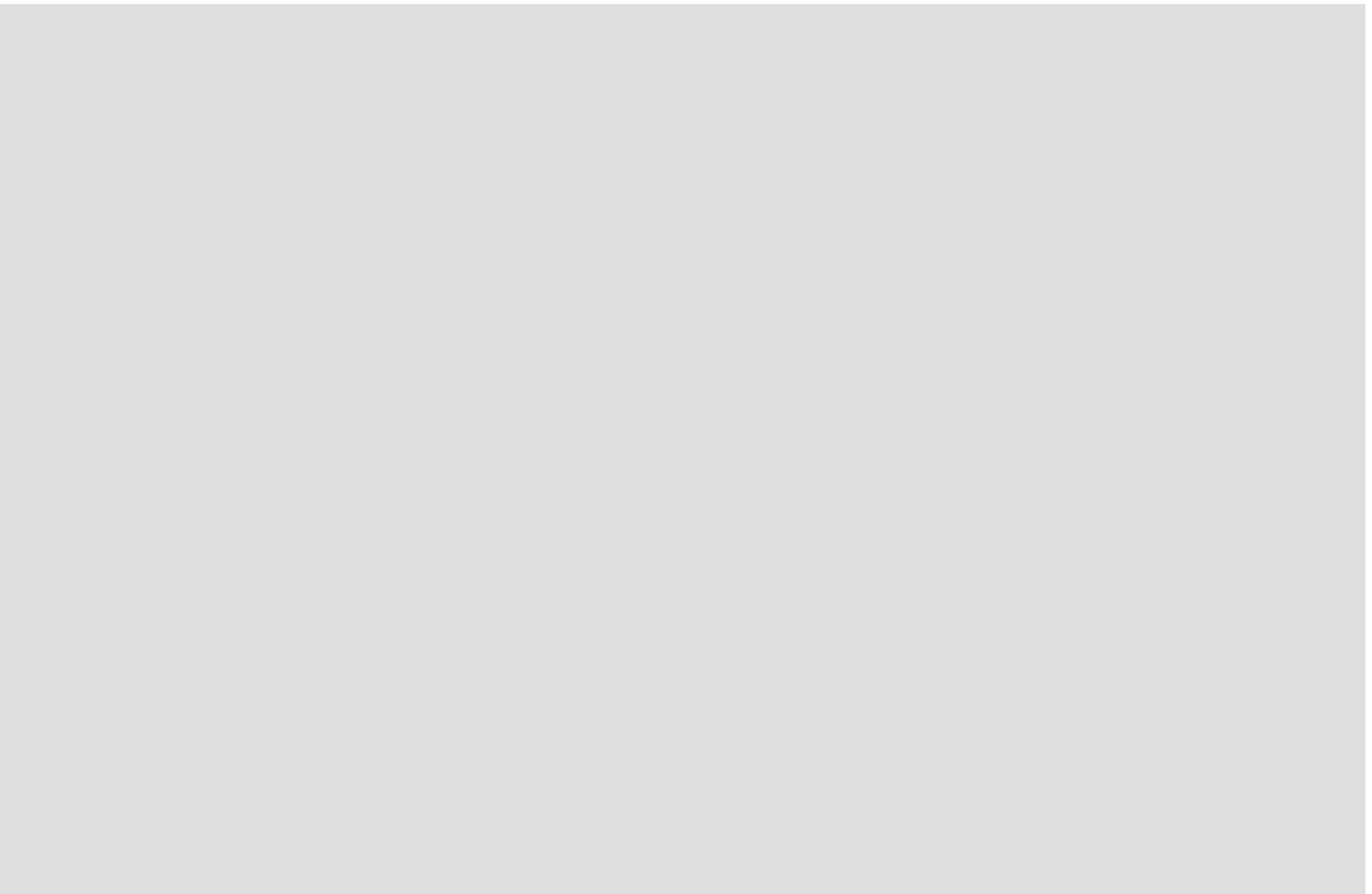
258 УСПЕНСКИЙ Владимир Андреевич
/СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК/
Математика — это гуманитарная наука

268 ЦФАСМАН Михаил Анатольевич
О математике, культуре и жизни

276 ШЛОСМАН Семен Бенсионович
Можно представлять области математики архипелагом, где во время отлива обнаруживаются отмели, по которым можно из одной области пройти в другую. А во время прилива кажется, что одна от другой отделена существенной преградой

286 Именной указатель

К ЧИТАТЕЛЮ



АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ КУЛЕШОВ

доктор технических наук, академик РАН,
ректор Сколковского института науки
и технологий (Сколтех)

К читателю сборника «Математические прогулки», 2017//

В конце прошлого года я с огромным удивлением прочел в журнале «Тайм», что по результатам опроса, проведенного среди экспертов в различных областях знания, в XXI веке наиболее востребованной профессией окажется профессия математика.

С удивлением, потому что наиболее естественным ответом для меня казался другой: специалисты в области life science (наук о жизни), биотеха, биомеда и т. д. Однако, поразмыслив, я понял, что все не так очевидно, как кажется на первый взгляд. По-видимому, следует различать две сущности: наиболее востребованная область знаний-науки и наиболее востребованная профессия. В отношении наиболее востребованной в будущем области знаний я, как неисправимый оптимист, надеюсь, что человечество, наконец, станет умнее (гипотеза, которую история, увы, категорически отвергает) и основные усилия сосредоточит не на войне, а на мире, на человеческой жизни, что бы мы ни понимали под этим расплывчатым определением.

Но, к удивлению всех и в первую очередь, возможно, профессиональных математиков, последние годы эта наука становится не просто значимым, а абсолютно необходимым, ключевым элементом развития мультидисциплинарных областей знания, ставших основным драйвером прогресса, интерфейсом, через который человечество воспринимает достижения фундаментальных наук.

Должен признаться, что мы задумали этот сборник еще в мою бытность директором ИППИ РАН, задолго до осознания (моего, по крайней мере) того факта, что математика и ее прямые приложения станут основой грядущих

тектонических изменений в нашей повседневной жизни. Эти изменения коснутся и медицины, и агроиндустрии, и робототехники, словом, всего того, что сделает нынешний век совершенно непохожим на предыдущий. Мы (огромное спасибо нашему редактору-составителю Инессе Григалюнене, которая, кажется, сама придумала этот жанр — «прогулки») собрали очень разных людей, жизнь которых оказалась связана с математикой или просто полностью ей посвящена. И я с огромным удовольствием читал воспоминания близко мне знакомых людей, удивлялся и радовался прежде всего тому, что появилась на свет такая замечательная книга. А ее потенциальный успех я бы измерил количеством тех мальчишек, которые выберут эту профессию, как в свое время ее выбрал я, не проработав при этом после окончания мехмата МГУ ни одного дня как профессиональный математик. Но при этом остаюсь абсолютно счастливым хотя бы потому, что я это попробовал.

К читателю сборника «Математические прогулки+», 2022//

За несколько лет, прошедших с выпуска первого издания, наиболее популярной областью науки и наиболее востребованной профессией стал Искусственный Интеллект (ИИ), потеснив на второй план всевозможные био. С другой стороны, если присмотреться, ИИ — это реинкарнация, то есть повторное воплощение кибернетики в новое тело современных технологий. История человеческих знаний показывает, что новые области знаний приходят, становятся популярными и, увы, часто безвозвратно уходят. А математика и физика остаются.

НИКОЛАЙ АНДРЕЕВ

«Нашему образованию не хватает эмоций»



НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ АНДРЕЕВ родился в 1975 году в Саратове. По окончании механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова поступил в аспирантуру и в 2000 году защитил кандидатскую диссертацию. С 2000 года работает в Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН (МИАН), с 2010 года заведует лабораторией популяризации и пропаганды математики. Николай Андреев является одним из создателей проекта «Математические этюды» и редакторов-составителей книги «Математическая составляющая». Лауреат Премии Президента РФ для молодых ученых в области науки и инноваций (за 2010 год), премии «Просветитель» (2015), Золотой медали РАН за выдающиеся достижения в области пропаганды научных знаний (2017), премии Лилавати Международного математического союза (2022).

Беседовала ЕЛЕНА КУДРЯВЦЕВА. Фото ЕВГЕНИЯ ГУРКО и ВИКТОРИИ СЫСОВОЙ

Математик Николай Андреев первым из российских ученых стал обладателем одной из высших наград математического сообщества — премии Лилавати. Его отмечают лучших в мире популяризаторов науки. Глава лаборатории популяризации и пропаганды математики Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук поощрен «за вклад в развитие математической анимации и построения математических моделей в стиле, который вдохновляет и молодых, и взрослых людей».

— Была ли для вас премия неожиданностью?

— Очень приятной неожиданностью! Существует стандартная процедура: победителя выбирает закрытая международная комиссия премии, а затем она объявляет свое решение исполнительному комитету Международного математического союза. Глава союза пишет письмо лауреату и предупреждает, что он не может рассказывать о награждении вплоть до самой церемонии. За это время снимается фильм и проходят другие подготовительные мероприятия. Так что я узнал о победе в январе, а объявлено было о ней в начале июля 2022 года.

— Кто входил в комиссию, которая выдвигает претендентов на премию?

— Кроме председателя комиссии, имена членов хранятся в тайне вплоть до самого награждения. Состав комиссии объявляется перед самым оглашением премии. Помимо прочих уважаемых людей, в этом цикле туда входил один из самых замечательных популяризаторов науки — японский математик Тадаши Токиеда, сейчас работающий в Стэнфорде.

— Премия — одна из самых молодых на конгрессе. Какова ее история?

— Премия Лилавати за выдающийся вклад в популяризацию математики была учреждена в 2010 году на конгрессе, проходившем в Индии. Есть традиция, что страна, принимающая Международный математический конгресс, может предложить награду. Затем Международный математический союз смотрит, насколько она отвечает запросам времени, насколько успешная, и решает, стоит ли включать ее в свой небольшой список.

Название премии повторяет название первой из четырех частей трактата «Сиддханта Широмани» («Венец учения»), написанного индийским математиком Бхаскарой II около 1150 года. Первая часть «Лилавати», рассказывающая об искусстве арифметики, была переведена на пер-

сидский и служила главным учебником как в Индии, так и на Ближнем Востоке вплоть до XX века.

— В нынешнем году Россия тоже предложила премию?

— Россия предложила учредить премию в честь математика Ольги Ладыженской. В этом году отмечалось 100-летие со дня ее рождения. Надеемся, награду будут присуждать каждые четыре года за достижения в области математической физики. В этом году ее получила профессор Университета Калифорнии в Ирвине Светлана Житомирская.

— Вы занимаетесь популяризацией математики уже почти два десятка лет. За что именно присуждена премия?

— Премию дали за три направления работы нашей лаборатории. Проект «Математические этюды» — сайт, где выкладываются фильмы и научно-популярные статьи, рассказывающие об интересных задачах математики и ее приложениях. Это был наш первый проект — первые фильмы появились в 2002 году. Так что премия — хороший подарок к круглой дате. Также за книгу «Математическая составляющая», где авторами выступили ведущие российские математики, и за математические модели, которые мы разрабатываем, чтобы наглядно показать математические факты и теоремы.

НАУКА УЧИТЬ

— В России исторически сложилась одна из сильнейших математических школ со своими укоренившимися традициями. Можно ли что-то подобное сказать о школе популяризации?

— В России традиции популяризации науки чрезвычайно сильны. В современном виде они берут начало в конце XIX века. Можно вспомнить первый физико-математиче-

ский научно-популярный журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики», книги издательства Mathesis. Яркий пример первой половины XX века — Яков Исидорович Перельман, чьими книгами в детстве зачитывались все мы. Немногие знают, что, помимо замечательных книг, он был одним из создателей первого в мире музея науки. Еще в 1935 году в Ленинграде открылся Дом занимательной науки (ДЗН). Это была уникальная, почти целиком интерактивная экспозиция, где все экспонаты можно было потрогать. Музей закрылся в 1941 году, с началом войны, а сам Яков Исидорович, как известно, умер во время блокады Ленинграда. Но в Сети можно найти небольшие кусочки кинохроники, где Перельман проводит экскурсии по ДЗН.

— Можно как-то сформулировать, в чем состоит российский подход к популяризации математики?

— Популяризацией науки активно занимаются во всем мире, но зачастую она сводится к показу фокусов, которые могут удивлять, но не более. Российский подход состоит в том, что популяризатор должен не только увлечь, но и объяснить, какой научный факт стоит за явлением, то есть хотя бы немного научить аудиторию. Понятное дело, что на лекции многому не научишь, но нужно передать пусть небольшой кусочек знаний, передать математическую суть. А в мире, если судить даже только по моему опыту прочтения лекций, если пробуешь уходить в объяснения, то аудитория сразу угасает. С книгами — то же самое. К нам приезжал британский телеведущий Алекс Беллос — автор книг о математике. Я ему говорю: «Мне больше всего нравится твоя вот эта книга». Он отвечает: «Нет, это самая плохая книга, она не продается, не тянет народ. Вот самая хорошая». И показывает ту, где математики нет совсем. Близок к нам по своим подходам Тадаши Токиэда, о котором я уже упоминал. Он читает потрясающие лекции, и я очень советую найти их на YouTube.

— В них есть образовательная составляющая?

— У Тадаши очень большая и глубокая научная и образовательная составляющая. Мы с ним познакомились 10 лет назад на конференции, меня удивило, что он со всеми участниками международной конференции говорил на их языке. В какой-то момент он и со мной стал разговаривать на русском. Тадаши — полиглот и человек интересной судьбы. Из Японии он уехал во Францию в детском возрасте, что уже нетривиально, выучился на искусствоведа и дизайнера. Затем приехал в другое место, выучился на филолога. Потом переехал в Англию — стал математиком. Он широко и глубоко образован во многих областях. Когда я его спросил, откуда он знает русский, ответил: «Изучал „Калевалу“, карело-финский эпос, а потом понял, что основные исследовательские статьи о нем — на русском. И выучил русский». Очень похож по подходам и образованности на наших великих — Владимира Игоревича Арнольда и Андрея Анатольевича Зализняка. Впрочем, Тадаши в математике воспитан на наших книжках, на журнале «Квант», поэтому неудивительно, что он перенял наш подход к популяризации математики.

— Существуют ли схожие с нашей школы популяризации математики?

— Как таковых школ вообще нет. А советская традиция заключалась в том, что перед ученым-математиком стояли три задачи: доказывать теоремы, рецензировать статьи других ученых и передавать знания следующему поколению. Для решения последней задачи главный вопрос в том, каким способом это можно делать. Современный российский математик Дмитрий Викторович Аносов, академик, специалист по динамическим системам, однажды мне сказал: «Коля, я ведь тоже популяризатор: со студентами занимаюсь, семинары веду. Это тоже популяризация». И это абсолютная правда: каждый занимается этим на

«Российской образовательной системе не хватает эмоций, эмоциональной составляющей. Если раньше в вузах были театральные студии, студенческие театры и прочее, то сейчас этого почти нет. Молодежь даже со своим любимым человеком в кафешке и то иногда не разговаривают, а сидят в телефонах. И ты понимаешь, что вот придет такой учитель в школу — он же даже не сможет с детьми общаться».

«Российский подход состоит в том, что популяризатор должен не только увлечь, но и объяснить, какой научный факт стоит за явлением, то есть хотя бы немного научить аудиторию».



своем уровне. Система математических кружков — великая вещь. Общеизвестно, что она является плодом именно советской школы. А заграничный мир дошел до этого только в 90-х годах.

— Когда туда уехали наши ученые.

— Да, новая волна уехавших поняла, что своих детей надо учить разумно, поэтому что-то начали организовывать. У нас был класс книжек, который издавался сотысячными тиражами, нечто среднее между наукой и научпопом. По ним учащийся математической школы мог очень хорошо выучить какую-то тему. А то, что таких ученых, как Владимир Игоревич Арнольд, вытягивали читать детям лекции, — бесценно. И это принято до сих пор. На закрытии Московской математической олимпиады всегда читает научно-популярную лекцию председатель олимпиады. Понимаете, в науку бывают разные входы.

Их должно быть много и разных, чтобы человек мог случайным образом столкнуться с миром науки. Кто-то в магазине увидит книжку, заинтересуется, кто-то случайно попадет на лекцию и загорится. Тут же должна химия сойтись, вспыхнуть интерес. Кого-то Савватеев заинтересует, кого-то я. Мы совершенно разные по подходам, и это очень хорошо, тем больше разных ребят мы можем увлечь, и они не будут потеряны для образования.

О ПОЛЬЗЕ ЭМОЦИЙ

— Вы читаете огромное количество лекций по всей стране. Есть какой-то принцип, где их читать?

— Лекции проходят для совершенно разных аудиторий. Чаще всего для учеников обычных классов в регионах, далеко не только в профильных матклассах. Более того, я считаю, что в профильных классах и без меня могут научиться, а хочется выцепить и помочь тем, кто еще не заинтересован. Обычно в школе на лекцию в актовом зале сгоняют всех учеников с 7-го по 11-й класс, и моя цель — увлечь их. Один из способов — зацепить какого-нибудь влиятельного хулигана с заднего ряда, чтобы он к концу лекции начал заинтересованно участвовать: тогда подтягиваются и другие. А однажды я приехал в промышленный город, в школу явно не в самом благополучном районе. Ко мне после лекции подходит паренек, который, кажется, не знает никаких русских слов, кроме матерных, и пытается выразиться в том смысле, что математика — это, оказывается, интересно. И уже хорошо — значит, удалось кому-то поменять отношение к математике. Что потом с этим парнем станет, другой вопрос. Но кто-то, может, пойдет получать высшее образование. Кто-то станет чиновником, но на всю жизнь запомнит, что математика важна, и будет ее поддерживать. Целей у популяризации науки много.

«В науку бывают разные входы. Их должно быть много и разных, чтобы человек мог случайным образом столкнуться с миром науки. Кто-то в магазине увидит книжку, заинтересуется, кто-то случайно попадет на лекцию и загорится. Тут же должна химия сойтись, вспыхнуть интерес».

— Многие математики сокрушаются о качестве подготовки учителей в России. Вы ощущаете провал?

— Чаще всего я приезжаю в город на два-три дня, читаю пару лекций в день учащимся разных школ и общаюсь с учителями. В среднем, если даже взять маленький город, всюду кто-то есть, кого стоит поддерживать: хорошую молодежь среди педагогов, великих стариков. И понимаешь, что Россию так просто не возьмешь. С другой стороны, понятное дело, наши прекрасные учителя существуют вопреки системе. Этим наша страна и славна, что несмотря ни на что находится человек, который говорит: «Я буду делом заниматься». Но чем дальше, тем учителям делом заниматься сложнее, к сожалению. Больше закручивают гайки, и разумный народ из школы уходит. А подготовка учителей — это очень важный вопрос. Сейчас мы в Адыгейском государственном университете начали новую педагогическую программу, в которой участвует много опытных и интересных учителей из Москвы и других городов. Программа совсем не обычная, она включает, например, ораторское искусство.

— Зачем?

— Российской образовательной системе не хватает эмоций, эмоциональной составляющей. Если раньше в вузах были театральные студии, студенческие театры и прочее, то сейчас этого почти нет. Молодежь даже со своим любимым человеком в кафешке и то иногда не разговаривают, а сидят в телефонах. И ты понимаешь, что вот придет такой учитель в школу — он же даже не сможет с детьми общаться.

— У учителей в принципе остается мало возможностей для какого-то творчества, их учат работать по стандартам.

— В какой-то момент государство поняло, что не может научить достаточное количество профессиональных учителей, и тогда решили сделать из учителя некое подобие робота. Написать стандартизированную программу и заставить всех ей следовать. Но в образовании так не работает. Весь смысл как раз в том, что есть живой учитель, который

как личность передает свое видение науки, и кто-то из детей начинает ее любить. Исходно очень мало детей рождаются заинтересованными гениями. Большинству детей математика, химия и физика изначально даются примерно одинаково. А дальше благодаря учителю они начинают чем-то интересоваться глубже, и из этого рождается что-то серьезное. Если сделать учителей механическими говорящими головами, ничего подобного не получится.

— Но и учитель должен быть цельной личностью, чтобы ему было что транслировать.

— Конечно, тем более что учить-то надо не только науке, но и жизни. И, конечно, учителям надо выразить благодарность, потому что они приходят, работают и стараются.

О ТРЕХНОГОМ ТАБУРЕТЕ

— У вас есть еще один необычный проект – Математический парк в городе Майкоп. Что это такое?

— Это единственный в России парк, где человек может погулять рядом с математическими скульптурами. Он начинается во дворе республиканской естественно-математической школы. Здесь есть металлический додекаэдр, каменная лента Мёбиуса, однополостный гиперболоид, многогранник Силашши и, например, наглядная интерпретация теоремы Пифагора. Отдохнуть можно в беседке, демонстрирующей понятие триангуляции.

Идея Матпарка — наша общая с Даудом Казбековичем Мамием, ректором Адыгейского государственного университета. Получив хорошее образование на мехмате МГУ, Дауд Казбекович вернулся в Майкоп. Начав работать в университете, он осознал, что многое теряется в школе, и в итоге поднял уровень обучения математически одаренных детей в регионе на удивительно высокий уровень.

— Каким образом это удалось?

— В Майкопе создали Республиканскую естественно-математическую школу — РЕМШ, Дауд Казбекович лично знал математические способности всех детей в республике!

С НИКОЛАЕМ НИКОЛАЕВИЧЕМ АНДРЕЕВЫМ



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОГУЛКИ+



«В среднем, если даже взять маленький город, всюду кто-то есть, кого стоит поддерживать: хорошую молодежь среди педагогов, великих стариков. И понимаешь, что Россию так просто не возьмешь».



Об этой школе я узнал как раз в 90-е, потому что вдруг каждый год на мехмат МГУ начало поступать по несколько человек из Майкопа, были достижения на всероссийских олимпиадах. Для мехмата МГУ несколько человек в год из маленького региона, про который никто особо не знает, — это очень много! Теперь в республику приезжает очень много хороших людей, считающих, что такую деятельность надо поддерживать. Из этой деятельности постепенно родилась идея республиканского Матпарка; хотелось сделать некое пространство с математическим наполнением, чтобы зацепить идеями прохожего, иногда каким-то случайным, необычным образом. Начиналось все с двора РЕМШ, где, например, дорожки проложены в виде кёнигсбергской задачи Эйлера. И действительно, народ пытается пройти по каждой дорожке. Подолгу пытается, несмотря на то что рядом с каждым экспонатом стоит табличка и можно по QR-коду пройти и что-то удивительное узнать. А теперь уже он разрастается и экспонаты появляются и в самом городе.

— А кто придумывает экспонаты?

— Подбираем мы с Даудом Казбековичем. Территория парка относительно небольшая, но по диагонали стоят две параболические тарелки с отмеченными фокусами. Чело-

век может прошептать что-то в фокусе одного параболоида, а на другой стороне двора в фокусе другого параболоида отлично слышно. На лекциях я частенько рассказываю детям про оптические свойства параболы — по этому принципу работают спутниковые тарелки. Но одно дело — теория, а другое — когда ты своими ушами услышишь звук, несмотря на то что вокруг шумно и многолюдно.

В центре двора стоит символ РЕМШ: это лента Мёбиуса с нанесенными на ней рисунками, которые были найдены археологами в одном из курганов. В целом же там несколько экспонатов сделаны в адыгейском стиле. Майкопская культура очень древняя, и оттуда можно черпать вдохновение. Однажды в Национальном музее Республики Адыгея экскурсовод-историк рассказывал о том, как была устроена бытовая жизнь адыгов. Еду выносили на небольших круглых столиках с тремя ножками — Адыгэ Анэ. Экскурсовод, совсем не имеющий отношения к математике, сказал: «Но вы же понимаете, на неровной земле трехногий стол всегда будет опираться на все три ножки. А вот если бы их было четыре, он бы шатался!» В нашей лаборатории даже есть такой экспонат: неровный пол и две табуретки. Куда бы вы ни поставили трехногий табурет, он всегда станет на все три ноги, потому что три точки опреде-

ляют плоскость единственным образом. А когда три ножки уже определили плоскость стула, то четвертая может опереться на пол, а может и нет. Вот почему четырехногий табурет на неидеальном полу качается.

— Сколько математических объектов уже установлено?

— Пока чуть больше десяти, но в дальнейшем планируем весь Майкоп сделать математическим городом. Вообще, математические скульптуры становятся популярными, они и за границей стоят в разных местах, рядом с университетами, есть и в Москве. Например, на Комсомольском проспекте установлена довольно известная лента Мёбиуса в виде женского тела. На входе в национальный парк «Лосиный остров» стоит входная группа в виде гиперболического параболоида. На ВДНХ опоры экотропы сделаны в виде однополостного гиперболоида, как делал Шухов в своей башне. Идея математического парка в том, что такие скульптуры красивы и интересны. Они завораживают, и человеку хочется узнать, что же это такое; помогают просветительские таблички.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ВОЛЕЙБОЛ

— Вы говорили, что у молодежи должно быть много выходов в науку. Каким путем туда попали вы?

— Основную роль сыграла традиция советско-российской научной школы.

Я хотел стать инженером и даже, приехав в Москву, поступил в Бауманку. В каком-то смысле эта жилка во мне осталась. Моя мать была преподавателем в университете, потом ушла в школу преподавать математику. Впрочем, это не лучший способ увлечь математикой.

— Почему?

— С одной стороны, дома было книжек много. Когда мы ездили к дедам в дальний район Саратова, в автобусе мать всегда решала какие-то задачки, то из «Кванта», то из «Математики в школе». И когда в походы ездили, всегда брались какие-нибудь книжки, задачки. Все это было частью жизни, но желания пойти в математику не возникало, хотелось чего-то инженерного. Окончил школу в 1991 году, Союз еще не развалился, и конкурс с общежитиями в Бауманку в мой год был огромным. Поступил, но, посмотрев на уровень преподавания, захотел чего-то другого. И был мехмат МГУ.

— Вам удалось перевестись?

— Нет, это была интересная история, потому что, когда я пришел в МГУ, у случайного человека в учебной части мехмата спросил, можно ли перевестись. Женщина, которая впо-

следствии была у нас начальницей курса, спросила откуда. Я говорю, из Московского государственного технического университета имени Баумана. Она на меня посмотрела и сказала: «Мы в университет из училищ не переводим». Это с 1991 года Бауманка университет, а раньше она называлась Московским высшим техническим училищем. История Бауманки, если на нее посмотреть в большом разрезе, очень интересная. В ней, например, учился Владимир Григорьевич Шухов, тогда она была Императорским Московским техническим училищем. Ему даже предлагали учиться у Чебышева, но он выбрал путь инженера. В те времена для защиты курсовой студент должен был придумать проект и сделать его в мастерских. Теория защищалась вместе с работающим механизмом. Интересно, что когда мы делали фильм про башню Шухова, то были первые, кто сделал ее относительно точную компьютерную модель. Не просто накидали прямые, а измеряли, лазили по башне. И у нас есть фильм — реконструкция постройки Шуховской башни на Шаболовке.

— Как же вы попали на мехмат?

— Потом поступил заново. На мехмате на втором курсе традиционно выбирают научных руководителей. Мы ходили по спецкурсам, и в один момент я пришел на семинар Сергея Борисовича Стечкина, который был очень сильным математиком и яркой личностью. И, однажды придя в этот театр, я понял, что уже оттуда никогда не уйду. Начиная со второго курса мы начали работать с Сергеем Борисовичем. К сожалению, в начале моего четвертого курса его не стало. Прямо на поминках ко мне подсел его ученик, Владимир Александрович Юдин, с которым мы были знакомы по семинарам. И сказал: «Теперь я с тобой буду заниматься. Вот тебе домашний адрес, в воскресенье приезжай». Вот это показатель того, что научные школы очень важны. Был у Стечкина и летний выезд научной школы, где собирались только все свои. Там любой молодой человек мог продемонстрировать еще не доделанные результаты, и всем разрешалось советовать, помогать, но ни в коем случае не начинать самим решать задачу. В научных школах очень много передается традиций, знаний, воспитания. Мы приезжали к Стечкину домой на весь день, там и кормили, и разговаривали за весь день не только про науку.

— На лыжах ходили?

— Нет, этой колмогоровской традиции у нас не было. Но гуляли иногда вместе. В такие минуты передаются не только математические знания, но и подход к жизни.

— Какой он?

— Слушайте, по-разному бывает. Учишься даже в мелочах. Однажды в четверг на семинаре он сказал доделать зада-



чу. В субботу Стечкин вызывает к себе и спрашивает: «Доказал?» А я даже не начинал еще. Он говорит: «Я уже два раза пообедал, а ты еще не доказал». Его жена по традиции приглашала к столу, но он был тверд: «Он еще не заслужил». И сидишь доказываешь. Или у того же Сергея Борисовича, например, было жесткое условие, что до 12 часов нужно сидеть и заниматься математикой, что бы ни происходило: пожар, потоп. И ты потом понимаешь, когда чуть

взрослеешь и принимаешь административные обязанности, что по-другому в современном мире и невозможно заниматься математикой. Нужно просто завести правило: каждый день с утра...

У Стечкина была фраза и принцип, который он выдерживал: «Я с неостепенившимися статьи не пишу». Он очень много давал в обсуждениях, все дарилось, и, пока ты не защитился, совместных работ с тобой не могло быть. Из разговоров про театр, про жизнь формировалось воспитание. Одно из мест, где у нас сегодня сохранилось такое воспитание, — кроме научных школ и отношений с научным руководителем — это летняя школа «Современная математика» имени Виталия Арнольда. Там собираются люди совершенно разных поколений — школьники, студенты, молодые ученые, старики, академики, — непрерывно общаются друг с другом, гуляют, играют в волейбол — и это все про математическую жизнь.

ЛАБОРАТОРИЯ И НЕ ТОЛЬКО

— Вы говорите о необходимости среды?

— Да, среды, личного общения, старших товарищей, которые могут «наставить на путь истинный». Потом был Владимир Александрович Юдин, который вставал рано, часа в четыре, и начинал заниматься математикой. То, что раньше семи мне звонить нехорошо, он понимал, но после семи сдержаться уже не мог. В семь раздавался звонок: «Спишь? Я уже теорему доказал». И начинал рассказывать. Или вот пример. Я был молодым сотрудником, и Владимир Игоревич Арнольд первым делом, приходя в институт, заходил ко мне в комнату и 3—4 часа беседовал, периодически интересуясь: «Коля, вам интересно же? Я же интересные вещи рассказываю?» И это были действительно удивительные разговоры. Я пришел в институт в 2000 году, в 2002 году первые фильмы были сделаны по научной задаче, которой я занимался. Кстати, именно за близкую тематику в этом году дали Филдсовскую премию. В этот момент стало понятно, что теоремы здесь есть кому доказывать

«Однажды я приехал в промышленный город, в школу явно не в самом благополучном районе. Ко мне после лекции подходит паренек, который, кажется, не знает никаких русских слов, кроме матерных, и пытается выразиться в том смысле, что математика — это, оказывается, интересно. И уже хорошо — значит, удалось кому-то поменять отношение к математике».

лучше меня, а в области, которой мы начали заниматься, у нас получается лучше других. Важность нашего направления довольно быстро понял институт, создал лабораторию. Это заслуга директора института Валерия Васильевича Козлова. Деньги-то институту выделялись на написание статей. Но институт собрался и решил, что каждый отдел готов, условно говоря, написать на одну статью больше, но создать нашу лабораторию. Все понимали что это важно. Иногда и нам хочется под доказывать теоремы, но времени нет. Это, к сожалению, плохо, потому что все-таки важно, чтобы человек занимался не только популяризацией и не только был учителем, а иногда и мир видел, и науку.

— Как вы придумываете идеи?

— Общаемся с коллегами, изучаем разные тематики. К нам приходят попить чайку вечером многие из наших сотрудников. Иногда что-то услышишь интересное в разговорах, полезешь изучать, найдешь кусочек, который можно рассказать и который будет понятен, интересен, что-то даст. Иногда кто-то к нам приходит с идеей: «Такой вот результат получен, хотите рассказать?» Так, из общения с Николаем Петровичем Долбилиным, главным специалистом по многогранникам, родилось два фильма, которыми я горжусь. Конечно, можно было построить проект следующим образом: взять Перельмана, нарисовать по его сюжетам фильмы, преподать по-новому и успокоиться. Но для этого не обязательно работать в Стекловке. Одна из целей нашей лаборатории — перетащить что-то новое из науки в популяризацию. И вот два фильма про развертки — казалось бы, на совершенно детскую тему — получились именно такими. То, что латинский крест является разверткой кубика, знают все, а то, что из этого же куска картона можно сложить не только кубик, но и еще четыре выпуклых многогранника, до нас в широкой аудитории никто особо не знал. И дети всегда удивляются, когда показываешь эти фильмы.

— Какие у вас планы на будущее, в какую сторону будет развиваться лаборатория?

— Сейчас мы начали новый проект по необычному таймлайну. Это проект про связи между математикой, математиками и другими науками, искусствами, их представителями. В библиотеке Веласкеса, оказывается, было несколько различных изданий «Оптики» Евклида. А Декарт участвовал в осаде крепости Ла-Рошель и мог пересекаться с мушкетерами!

Может быть, я и случайно попал в математику, но свое образование, кажется, я все-таки отработал. Кто-то из тех, кто пользовался нашими проектами — читал книжку, смотрел фильмы, слушал лекции, — пойдет в чистую математику, а кто-то, надеюсь, сделает что-то полезное рядом.