

# Обелюс – один из знаков математики

**Почему мы начали статью с этого термина? Потому что знак деления на микрокалькуляторах знают все, а его «имя» нет – то же и с математикой, знакомой и незнакомой.**

**Об этой удивительной науке мы говорим с зав. кафедрой дифференциальных уравнений, доктором физико-математических наук, профессором, заслуженным деятелем науки УР Светланой Николаевной Поповой.**

**– Какие качества нужны человеку, чтобы стать математиком?**

– Мой ответ покажется вам смешным: настоящий математик должен быть... ленивым. Если он не ленив, он пытается решить задачи лобовыми способами, которые требуют больших затрат. Ленивый математик думает, как бы найти решение проще, обойти трудности, и, обходя их, получает какое-то хорошее нестандартное решение. Это не занятие рабочего дня – сидеть и решать. Здесь во многом загружено подсознание. Я катаюсь на лыжах, на велосипеде, на роликах – казалось бы, над задачей не думаю, но решение вдруг всплывает. Математик высокой квалификации обязательно «ленив».

Такое мнение невольно подтверждает китайская математика. Она сейчас очень развита, все научные журналы забиты статьями китайских математиков. Китайцы очень трудолюбивы, их финансово стимулируют, и из-за этого у них... большие проблемы. У них много публикаций, высокие рейтинги – это сильно мешает их науке. Если публиковаться много, качество, естественно, теряется. А в целом они решают задачи, которые решает весь мир, есть только разные направления. Я, например, занимаюсь дифференциальными уравнениями, причем, обыкновенными. И здесь Россия впереди планеты всей.

**– Открытия ещё случаются?**

– Открытия бесконечны. Когда я училась в школе, всегда удивлялась: что делают физики – всё же открыто? Позже я поняла, что это очень глупый во-



прос. Люди на самом деле знают так мало из того, что есть вокруг нас; мы собираем знания по маленьким крупичкам, которые нам выдаёт природа – как премию за наши попытки узнать окружающий мир.

**– Каковы инструменты математиков: компьютер, логарифмическая линейка, ручка и бумага?**

– Главный инструмент, кроме головы, – ручка с бумагой. Логарифмическая линейка нам не нужна, это механический калькулятор. Она служила инженерам для быстрого подсчёта, когда не было привычного нам калькулятора. А компьютер нам, так называемым чистым математикам, нужен главным образом для подготовки статей к печати.

**– Физики считают математику исключительно языком, а не наукой.**

– Не буду комментировать, хотя соглашусь, что математический язык нужен всем: физикам, химикам, представителям ИТ-науки, астрономам, лингвистам – это универсальный язык.

**– Математики от физиков отличаются?**

– Очень. Есть эксперимен-

тальная физика, есть теоретическая, но само мышление физиков, как я думаю, склоняется больше к практике. Для физиков строгое доказательство совсем не обязательно, главное, что предполагаемая им модель действительно что-то описывает. Это объяснение, конечно, на дилетантском уровне, но речь о сравнении.

Настоящий математик всё доказывает. Например, он выдвигает какую-то математическую гипотезу и думает, что какой-то факт в ней верен. Но если он этого не может доказать, то не будет о гипотезе заявлять публично – без доказательств это недопустимо.

**– Почему тогда в названии учёной степени (кандидат, доктор физико-математических наук) звучат обе науки?**

– Математика в какой-то мере служила языком для физиков. Тот же самый Александр Михайлович Ляпунов, крупнейший специалист в области математической теории устойчивости, который и создал эту теорию, её основу нашёл в области механики, то есть одном из разделов физики. Всё выросло из физики и других естественных наук, и изначально математика появилась из практических потребностей что-то описать.

Но постепенно она ушла в абстрактную область, и эта абстракция заставляет задавать вопросы: что вы делаете? Кому это пригодится? Возьмём замечательный раздел математики – теорию чисел, очень абстрактную. Если вы слышали про теорему Ферма, это как раз из области теории чисел. (Сформулирована французским математиком Пьером Ферма в 1637 году.

Несмотря на простоту формулировки, доказательство теоремы искали многие математики на протяжении более 300 лет. Только в 1994 году теорема была доказана английским математиком Эндрю Уайлсом с коллегами. – ред.) Теория чисел казалась невозможной далёкой от применения. Но когда пришла эра компьютеризации, и нам потребовались методы шифровки данных при их передаче – расцвела теория криптографии, основанная на теории чисел. Стоит ли теперь утверждать, что абстракция никогда не пригодится?

**– Расскажите популярно о дифференциальных уравнениях в УдГУ.**

– Сначала немного истории. Дифференциальные уравнения изобрёл Исаак Ньютон. Он был универсальный учёный, каких сейчас нет: физик, механик – и пытался описать те процессы, которые наблюдал (то же падение тел). Он обнаружил, что все процессы, которые мы вокруг себя наблюдаем, описываются дифференциальными уравнениями. Так они возникли с чисто практической целью. И сейчас считается, что из всех направлений математики дифференциальные уравнения ближе всего к практике.

Чем занимаемся мы? Николай Никандрович Петров и его ученики – теорией дифференциальных игр: есть противодействующие стороны, чьи цели прямо противоположны. Например, у нас есть задача – сбить самолёт, у него цель – уйти, происходит конфликтное взаимодействие. Либо есть несколько групп с общей целью. Как скоординировать их действия, чтобы получить максимальную выгоду? Это и описывается в теории дифференциальных игр. Петров – воспитанник ленинградской школы, приехал в Ижевск по распределению.

А мы – ученики Евгения Леонидовича Тонкова – занимаемся математической теорией управления. Речь о конфликтах или о

кооперации не идёт, речь идёт о достижении поставленной цели с помощью подходящего управления.

**– Что в вашу науку, в ваш факультет вложил Е.Л. Тонков?**

– Это человек, на котором всё держалось: наука, коллектив, обучение. Он не так много преподавал, как нам приходится сейчас, но мне повезло – он читал нам курс дифференциальных уравнений. Я поступала на физмат с мыслью, что буду программистом. Таких учили в одной группе, остальные две группы готовили сугубо школьных учителей. Распределение студентов по группам происходило летом после второго курса. С программированием у меня получалось лучше всех, но дифференциальные уравнения мне понравились больше, и я пошла в группу школьных педагогов. Я отказалась от синеци в руках (программирования), захотев решать задачи. И уже на третьем моём курсе Тонков предложил мне по окончании университета работать на кафедре. В 2014 году Евгения Леонидовича не стало, и мы пытаемся держать марку.

**– У вас на столе книга Тонкова. Много ли есть интересной математической литературы?**

– В научной библиотеке УдГУ замечательная коллекция книг по математике, да и дома у меня их немало. Когда начинаешь решать какую-то задачу, то вспоминаешь, что похожие моменты ты уже видел. Подсказки из книг помогают.

**– Что можно пожелать математикам для успешной работы?**

– Хороших идей и хороших задач.

**– Вы не сказали про деньги – не любите их считать?**

– Есть философская мысль: чем меньше про деньги думаешь, тем они легче к тебе идут. Я про них редко думаю.

## Научное содружество

**В 2016 году в Национальной библиотеке УР была представлена книга «Управляемость асимптотических инвариантов нестационарных линейных систем», изданная в Минске.**

Её написали два доктора физико-математических наук: Евгений Макаров из Института математики Национальной академии наук Беларуси и Светлана Попова из Института математики, информационных технологий и физики УдГУ.

После презентации мы дистанционно задали вопросы Евгению Константиновичу.

**– Для чего нужно сотрудничество в науке?**

– Когда один думаешь над своей задачей, она, конечно, решается, но медленно и нудно. Но когда над ней начинаешь размышлять в присутствии колле-

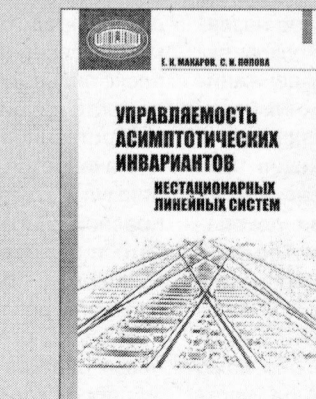
ги, то сразу понимаешь, в чём ты ошибался, чего тебе не хватает.

**– Легко ли работать вместе, живя в разных странах?**

– В Союзе на встречи ездили достаточно легко. Даже в 90-е годы для выезда к вам хватало одного приглашения за подписью, скажем, Тонкова. А вот уже в 2015 году для командировки на конференцию, посвящённую памяти Е.Л. Тонкова, потребовалось письмо с подписью ректора УдГУ и разрешение от президиума Академии наук Беларуси.

**– Как началось ваше соавторство с нашим учёным?**

– Светлана Николаевна напи-



сала кандидатскую диссертацию и приехала к нам на семинар за отзывом. Его поручили написать мне. Читая диссертацию, я увидел, что в Ижевске подкрадываются к моим сокровенным мыслям. Тогда мы с ней и подумали, что нужно объединить наши усилия, тем более, что их задача была для нас новой и интересной, а

у неё были затруднения с пониманием того, чем они собрались управлять. Управляемость – это фишка ижевской школы, они занимаются теорией управления. А асимптотическими инвариантами всегда занимались у нас. И мы примерно знали, почему у них что-то не получилось в этом вопросе. Когда мы стали работать вместе, процесс пошёл успешно.

**– Главы книги неожиданно предваряют пословицы на удмуртском и белорусском языках. Почему?**

– Мы думали, как сделать нашу математическую книжку привлекательной не только для узкого круга читателей. В наше время рассчитывать, что читатель с удовольствием возьмётся грызть скучный и сухой гранит науки, не приходится. Поэтому мы придумали интересное не только мате-

матикам предисловие, составили послесловие с биографиями наших учителей, сделали предисловия к главам. Но хотелось отметить сотрудничество белорусского и удмуртского математиков каким-то культурным знаком. И были выбраны пословицы с их большим смыслом.

«Меньше жмуришься – больше видишь» – это пословица к главе «Управляемость и согласованность», где речь идёт о том, что наблюдатель видит систему не полностью и точно, а с искажениями. И описывается проблема, которая появляется при внедрении наблюдателя. Чем лучше наблюдатель, тем лучше свойства системы.

*Благодарим Национальную библиотеку УР за помощь в подготовке материала*