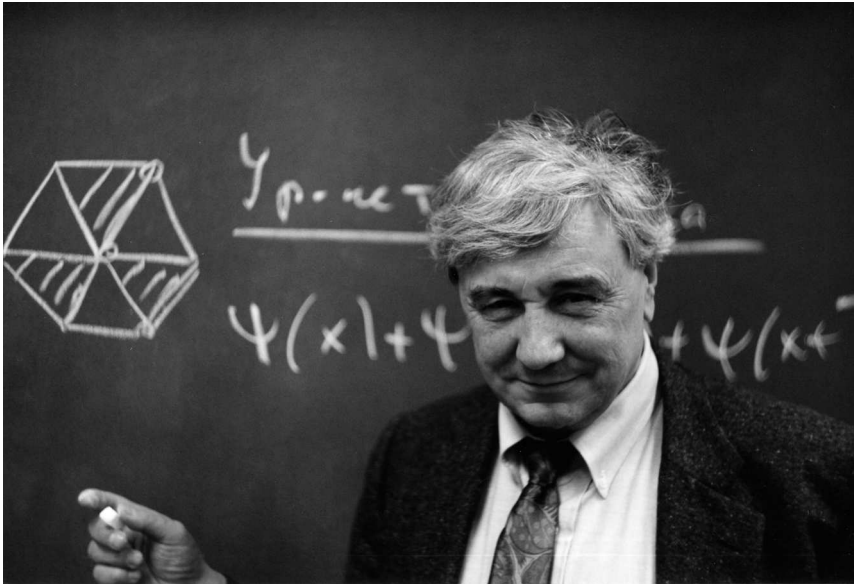

Математический мир

Рассказ о Сергее Петровиче Новикове

И. А. Дынников, Д. В. Миллионщиков



20 марта 2018 года исполнилось 80 лет выдающемуся математику современности академику Сергею Петровичу Новикову. Он родился в семье знаменитых математиков: его отец, академик Пётр Сергеевич Новиков, был крупнейшим специалистом в области теории множеств, математической логики, теории алгоритмов и теории групп, а его мать, профессор Людмила Всеволодовна Келдыш, известна в математическом мире своими работами по геометрической топологии. Не забудем также напомнить, что

дед Сергея Петровича по матери Всеволод Михайлович Келдыш всеми отечественными энциклопедиями отмечен как создатель русского железобетона, а дядя, родной брат матери, Мстислав Всеволодович Келдыш был крупным специалистом в области прикладной математики и долгие годы возглавлял Академию наук СССР.

Неудивительно, что Сергей Петрович Новиков с самого раннего детства был знаком со многими замечательными учёными. Среди них были не только математики. В своих воспоминаниях о детстве Сергей Петрович тепло рассказывает о Михаиле Александровиче Леонтовиче — выдающемся физике, академике АН СССР. Леонтович учился с родителями Сергея Петровича Новикова на одном курсе физико-математического факультета МГУ. Сергей Петрович пишет и о других друзьях семьи Новиковых — Келдышей, среди которых были академические семьи Андроных, Таммов, Ландсбергов, Парийских... Взрослые и дети этого большого сообщества вместе ходили в лодочные походы, в музеи и, конечно же, ходили друг к другу в гости. Часто собирались у Новиковых. Еда у Новиковых, по воспоминаниям гостей, была обычно очень простой, чаще всего на стол перед гостями ставили огромную кастрюлю с гречневой кашей, а самым интересным и важным за столом был, конечно же, разговор.

У Новиковых говорили и о науке, и об искусстве, и о литературе. Серёжа Новиков был внимательным слушателем этих бесед с самого раннего детства (одному из авторов этой статьи доводилось слышать об этом сразу от нескольких общих знакомых). Весьма вероятно, что именно удивительная широта тем для разговоров, высочайший культурный уровень собеседников, их талант выделить среди научных результатов и открытий только самые значимые и интересные, а также удивительная собственная память — всё это могло определить в Сергее Петровиче Новикове и необычайную широту его собственных научных и культурных интересов, и ту особую, свойственную только ему, принципиальность в науке. Несмотря на яркое раннее проявление математического таланта, широта интересов Сергея Новикова вплоть до последнего класса школы задержала выбор математики как будущей профессии.

В 1955 году Сергей Новиков поступает на механико-математический факультет МГУ. От родителей он знает о замечательной мехматской традиции добровольных учебных семинаров, где студенты решают разные нестандартные задачи, разбирают интересные темы, которых нет в обязательной программе. С первого же курса Сергей Новиков начинает посещать такой семинар для младшекурсников, которым руководил тогда Владимир Андреевич Успенский, сам в те годы ещё совсем молодой сотрудник МГУ. На этом семинаре первокурсник Сергей Новиков изучает основы алгебры,

логики, теории множеств, теории функций. В те годы уже на втором курсе каждый студент мехмата МГУ должен был выбрать своего первого научного руководителя. Только написав в конце второго курса свою пробную курсовую работу, студент окончательно выбирал себе специализацию, а значит, научного руководителя и кафедру.

Второкурсника Сергея Новикова привлекает объявление о семинаре М. М. Постникова, В. Г. Болтянского и А. С. Шварца. В объявлении говорилось, что появилась новая увлекательная наука — современная алгебраическая топология и что «её не надо путать с такой ерундой, как общая топология» (последняя фраза была явной фрондой в адрес Павла Сергеевича Александрова). Молодой профессор М. М. Постников был уже хорошо известен своими работами и энциклопедическими познаниями почти во всех разделах алгебры, геометрии и топологии. Выбрав себе в качестве научного руководителя Михаила Михайловича, Сергей Петрович жадно впитывает новые математические идеи, возникающие в быстро развивающейся тогда топологии. Спустя годы он скажет в интервью В. М. Бухштаберу: «Мне помогли блестящие лекции Альберта Соломоновича Шварца и прекрасно написанные работы Жан-Пьера Серра» [1]. Именно в то время появляются замечательно выполненные М. М. Постниковым и Е. Б. Дынкиным переводы статей математиков французской школы: Серра, Тома, А. Картана, А. Бореля. Огромное влияние на Новикова на том этапе оказали и статьи английского математика Фрэнка Адамса.

На четвёртом курсе Сергей Петрович неожиданно остаётся фактически без научного руководителя — Михаил Михайлович Постников уезжает на долгий срок в Китай. Возникает знаменитый студенческий семинар «без научных руководителей», среди активных участников которого, кроме Сергея Петровича, мы видим Д. В. Аносова, Д. Б. Фукса, Г. Н. Тюрину, А. М. Виноградова и др. Сергей Петрович сказал позднее об этом периоде: «Именно в тот год я и сделал свои первые научные работы» [1]. Первые статьи Новикова относились к приложениям алгебр Хопфа к вычислению гомотопических групп сфер и комплексов Тома. Какая интересная получилась «точка входа в науку» у Сергея Петровича Новикова, как рано он обретает творческую самостоятельность как учёный! Однако сам Сергей Петрович в воспоминаниях даёт абсолютно иную оценку тем событиям: «Свою первую статью я опубликовал в 21 год. В то время я не был „молодым“: у таких людей, как, например, Арнольд, публикации появлялись уже в 18–19 лет, и это не считалось чем-то необычным. Я вырос в семье математиков, и моя мать жаловалась, что у всех уже есть научные публикации, кроме её сына» [1]. Под влиянием выдающихся западных математиков, звёзд мировой топологии Милнора, Хирцебруха, Атьи, Смейла, приезжавших в то

время в Советский Союз, Новиков начинает заниматься теорией дифференцируемых многообразий и характеристических классов. После открытия Милнором в 1956 году различных гладких структур на семимерной сфере, стало ясно, что между понятиями топологического и гладкого многообразия имеется существенная разница (которая, однако, ещё не проявляется в размерности три). Естественно возникает вопрос: какие из инвариантов гладких многообразий зависят на самом деле только от топологии или даже только от гомотопического типа? Например, характеристические классы Штифеля — Уитни, в определении которых исходно используется гладкая структура, оказались инвариантами лишь гомотопического типа.

С классами Понтрягина ситуация оказалась гораздо сложнее: они не являются, вообще говоря, топологическими инвариантами. Однако Хирцебрух построил многочлены, которые для многообразий, размерность которых делится на четыре, выражают их сигнатуру через классы Понтрягина. Но сигнатура — это не только топологический, но и гомотопический инвариант! Используя этот факт, Новиков доказал в 1965 году, что классы Понтрягина будут топологическими инвариантами, если отбросить кручение, т. е. ограничиться рассмотрением рациональных классов. Это было одним из крупнейших достижений топологии того времени. Новиков доказал также гомотопическую инвариантность специальных интегралов Понтрягина — Хирцебруха по циклам, возникающим из гомологической алгебры фундаментальной группы, что привело его к знаменитой гипотезе о высших сигнатурах. Эта гипотеза Новикова оказала и продолжает оказывать большое влияние на развитие этой важнейшей области топологии вплоть до наших дней.

Ряд крупных достижений Новикова в топологии относятся к тому же периоду. Среди них полное вычисление кольца комплексных кобордизмов, классификация замкнутых односвязных многообразий размерности $n > 4$ с данным касательным гомотопическим типом, доказательство нестягиваемости группы диффеоморфизмов сферы (начиная с размерности 7) на ортогональную группу, развитие мощных алгебраических методов с использованием экстраординарных теорий когомологий, с помощью которых удалось, в частности, значительно продвинуться в вычислении стабильных гомотопических групп сфер. За полным списком результатов Новикова, который мы не в силах здесь охватить, советуем читателю обратиться к книге [1].

Первое, что сразу обращает на себя внимание при знакомстве со списком научных трудов С. П. Новикова — это необычайная широта тематики. Это и уже упомянутые глубокие проблемы алгебраической топологии, и различные аспекты геометрии, теории интегрируемых систем и теоретической физики. Однако область научных интересов Сергея Петровича гораздо шире. Например, математическая логика далека от основных ин-

тересов Сергея Петровича, но он хорошо знаком с теми её разделами, которыми занимался его отец, Пётр Сергеевич, а также ученик его отца и близкий друг Сергея Петровича академик Сергей Иванович Адян.

Одну работу в области математической логики сделал и сам Сергей Петрович. В 1962 году он доказал алгоритмическую нераспознаваемость класса гомеоморфизма сферы размерности пять. Один только этот замечательный результат мог бы сделать имя иному математику, но ко вкладу Сергея Петровича в топологию это уже тогда было лишь небольшое дополнение (которое, к слову, даже не было своевременно опубликовано). Эта работа замечательна тем, что в ней отчётливо виден фирменный почерк Новикова: сам результат лежит на пересечении двух казалось бы далёких областей — топологии и математической логики, а в основе доказательства спрятан хитроумный алгебраический трюк. Этот пример замечательно отражает стиль работы Сергея Петровича как истинного учёного: занимаясь любой темой, он не только продвигается вглубь, но и всегда как бы осматривается по сторонам в поисках точек соприкосновения с другими областями.

Сергею Петровичу всегда тесно в рамках какой-то одной области; этим он ярко выделяется на фоне многих математиков, которые зачастую посвящают всю свою научную жизнь какой-то одной узкой теме и пишут по ней десятки работ, каждая из которых на ϵ улучшает предыдущую. Результаты Сергея Петровича — это, как правило, не только решения крупных проблем, но и открытие совершенно неожиданных связей между ранее далёкими друг от друга областями и создание на этой основе абсолютно новых направлений современной математики. Это хорошо иллюстрируют работы Новикова 1970-х годов. Тогда, уже будучи членом-корреспондентом Академии наук СССР, лауреатом Ленинской премии, обладателем золотой Филдсовской медали за выдающиеся достижения в алгебраической топологии, он, неожиданно для многих, переходит на работу в Институт теоретической физики имени Л. Д. Ландау. Новикова стали интересоваться задачи, имеющие физическое происхождение, в частности, нелинейные уравнения математической физики.

Истины ради мы должны тут отметить, что первой собственно физической работой Сергея Петровича стала статья по общей теории относительности, написанная им в соавторстве с О. И. Богоявленским. Новиков занимался теорией однородных космологических моделей, изучая пространство однородных решений уравнения Эйнштейна. В этих исследованиях крайне полезными оказались его знания в теории динамических систем и особенно в теории странных аттракторов.

Незадолго до перехода Новикова на работу в Институт им. Ландау у физиков стало набирать популярность изучение уравнения Кортевега —

де Фриза (КдФ), ставшее к сегодняшнему дню поистине знаменитым. Изначально оно использовалось только для описания волн на мелкой воде, но в 1960-х годах было обнаружено, что спектр его применения намного шире. В работе Крускала, Грина, Гарднера и Миуры было открыто замечательное свойство уравнения КдФ — возможность его интегрирования методом обратной задачи рассеяния, а Лакс открыл коммутаторную форму записи этого уравнения, за которой впоследствии закрепилось название пара Лакса. Вскоре появились работы Л. Д. Фаддеева, В. Е. Захарова и А. Б. Шабата, открывшие другие важные аспекты теории уравнения КдФ и его обобщений. Внимание специалистов было сосредоточено на физически наиболее интересном быстроубывающем случае, в котором метод обратной задачи приводит к линейаризации динамики после перехода к данным рассеяния.

В своей новаторской работе 1974 года Новиков рассмотрел периодическую задачу для уравнения КдФ и привнёс в эту теорию поистине революционную идею: спектр оператора Штурма — Лиувилля в периодическом случае правильно рассматривать как риманову поверхность, так называемую спектральную кривую, а собственную функцию оператора Штурма — Лиувилля задавать как мероморфную функцию на спектральной кривой, зависящую от параметра. Этот подход позволяет строить массу точных решений, если спектральная кривая имеет конечный род как двумерная ориентированная поверхность. Специалисты называют эту ситуацию случаем так называемых конечнозонных потенциалов. Динамика уравнения превращается в динамику полюсов так называемой функции Бейкера — Ахизера на спектральной кривой, а динамика образа дивизора полюсов на якобиане спектральной кривой (комплексный тор, построенный специальным образом по спектральной кривой) становится линейной. Таким способом можно получить большое семейство условно периодических решений, явно выражающихся в тета-функциях, которые в пределе дают также и быстроубывающие решения.

Эти идеи явного взаимодействия алгебраической геометрии и спектральной теории дифференциальных операторов породили целую большую теорию «методов конечнозонного интегрирования», которая может быть применена для других уравнений, в частности для уравнения Кадомцева — Петвиашвили (сокращённо — уравнение КП). Над этой теорией Сергей Петрович стал работать вместе со своими учениками Борисом Дубровиным и Игорем Кричевером. Теория в данном контексте играет совершенно особую роль; рождённая как приложение алгебраической геометрии к нелинейным уравнениям, она привела к решению проблемы алгебраической геометрии, известной с конца XIX века, — проблемы Римана — Шоттки о характеристике якобианов комплексных кривых. Дело в том, что формулы

для решения уравнений КП, получаемые методом конечнозонного интегрирования, включают лишь матрицу периодов спектральной кривой, но отнюдь не произвольная матрица даёт решение. Новиков выдвинул гипотезу, что матрицы, приводящие к решениям уравнений КП, — это в точности матрицы периодов голоморфных дифференциалов комплексных кривых. Эта гипотеза была окончательно доказана в 1986 году Шиотой, после серьёзных продвижений Бориса Дубровина в направлении её доказательства.

Упомянутая нами гипотеза, вторая по счёту в нашем рассказе (но исторически не последняя!), оказала большое влияние на развитие важной области математики во второй половине XX века. Напомним, что первая, более ранняя, гипотеза Новикова о высших сигнатурах до сих пор является открытой проблемой и также во многом определила развитие целой отрасли топологии.

В начале 80-х Новиков стал одним из создателей ещё одного большого научного направления — аналога теории Морса для многозначных функционалов. Параллельно на Западе родственные идеи развивались несколько в ином ключе в работах Виттена и Флоера и их последователей. Наблюдение Новикова, давшее начало этой теории, состояло в том, что даже несложная механическая система после гамильтоновой редукции может перестать быть лагранжевой в традиционном понимании, но остаётся таковой, если обобщить постановку вариационной задачи, разрешая функционалу действия быть многозначным, имея однозначной лишь первую вариацию. Иначе говоря, лагранжиан системы следует рассматривать как замкнутую, но не обязательно точную 1-форму. Как оказалось, такие функционалы естественным образом возникают в самых разных задачах, а обобщение на них идей обычной теории Морса приводит к новым глубоким результатам.

В этом снова проявился один из удивительных талантов Новикова — увидеть в простом и общеизвестном примере нечто просто формулируемое, из которого потом, как дерево из семени, вырастает быстро развивающаяся область науки с многочисленными ответвлениями. Одна из ветвей этого дерева, в развитии которой довелось участвовать одному из авторов этого рассказа, нашла своё применение в реальной физике, а именно, в теории проводимости в нормальных металлах, а математические её аспекты оказались теснейшим образом связаны с теорией динамических систем.

У Сергея Петровича есть удивительное качество: он в состоянии понять абсолютно любой математический результат, и не просто понять, а мгновенно оценить его «нетривиальность», его уровень сложности и важности, связать его с другими областями.

Сергей Петрович — яркий пример «неудобного слушателя»: на его семинаре докладчику невозможно предугадать его вопросы. Новиков способен

своими неожиданными и глубокими репликами раскрыть новые связи обсуждаемой темы, но также способен и полностью поменять исходный план докладчика.

Стремление к полной ясности в понимании и изложении даже самых сложных теорем — одна из самых ярких и привлекательных черт Сергея Петровича как математика. «Я мыслю конкретными примерами, мне не нужно пустых абстрактных теорем» — любимая фраза Новикова.

Перейдём к последней части нашего рассказа о Сергее Петровиче Новикове. Речь пойдёт о Новикове-педагоге.

Проблемы образования вообще и в первую очередь математического образования в стране и в мире всегда волновали и волнуют Сергея Петровича. В 1973 году в журнале «Природа» вышла статья совсем молодого члена-корреспондента АН СССР С. П. Новикова «Необходима перестройка математического образования». Статья написана в рамках полемики со статьёй американского математика Н. Спона (мл.), опубликованной в том же номере журнала. В своей статье Новиков лишь обозначает своё видение места, которое должна занимать математика в структуре человеческого знания. Он делает особый акцент именно на модернизации существовавшего тогда математического образования, направленной на взаимодействие с другими естественными науками.

Пройдёт совсем немного времени, и молодой профессор Сергей Новиков вместе со своими друзьями и единомышленниками создаст экспериментальный поток на мехмате МГУ. История, опыт этого экспериментального потока важны и интересны и в наши дни. Многие математики сейчас стали говорить о необходимости его воссоздания на мехмате. В ответ на это предложение звучат такие критические слова: «нельзя создавать элитарность и замкнутость внутри математического образования». Любопытно посмотреть, что говорится в письме, написанном С. П. Новиковым и В. А. Зоричем декану мехмата. В этом письме излагается основная идея и программа экспериментального потока. В самом начале мы встречаем фразу: «Отбор студентов в этот поток мог бы производиться с середины первого курса (или с начала второго) на нормальной объективной основе, исключаящей отбор „элиты“, состоящей лишь из наиболее способных». С. П. Новиков и В. А. Зорич специально подчёркивали, что «организация учебной работы должна носить межкафедральный характер; детализированные программы должны быть выработаны всем коллективом совместно, учитывая максимальное взаимодействие предметов — не только математических, но и естественнонаучных, которые должны начинаться не позднее начала второго курса».

Конечно же, созданием экспериментального потока на мехмате МГУ педагогическая и научно-просветительская деятельность Сергея Петрови-

ча не ограничивалась. За год до создания экспериментального потока он в корне модернизировал курс дифференциальной геометрии для студентов-механиков на мехмате МГУ. Именно по его программе, с минимальными вариациями, профессора кафедры высшей геометрии и топологии мехмата МГУ читают этот курс вплоть до наших дней.

Одной из вершин научно-педагогической деятельности Новикова стало создание учебника-энциклопедии «Современная геометрия» (в соавторстве с Б. А. Дубровиным и А. Т. Фоменко). Этот трёхтомник переведён на множество иностранных языков, выдержал множество переизданий, и авторы могут лично свидетельствовать, что встречали «Современную геометрию» на книжной полке в рабочих кабинетах у всех знакомых геометров и топологов, у математиков других специальностей, а также у многих физиков по всему миру. Большой популярностью пользуется изданная в более поздние годы монография-учебник «Геометрические структуры и поля» С. П. Новикова и И. А. Тайманова.

Сергей Петрович Новиков — создатель крупнейшей научной школы. Под его руководством более 40 учеников защитили кандидатские диссертации. Затем стали и докторами наук: И. К. Бабенко, Ф. А. Богомолов, О. И. Богоявленский, М. А. Бродский, В. М. Бухштабер (член-корреспондент РАН), В. В. Веденяпин, А. П. Веселов, И. А. Володин, В. Л. Голо, П. Г. Гриневич, С. М. Гусейн-Заде, Б. А. Дубровин, И. А. Дынников, Г. Г. Каспаров, И. М. Кричевер, А. Я. Мальцев, А. С. Мищенко, О. И. Мохов, О. Р. Мусин, Р. Г. Надирадзе, Р. Г. Новиков, И. А. Тайманов (академик РАН), С. П. Царев. Под руководством Новикова защитили кандидатские диссертации также Л. А. Алаания, А. Л. Брахман, Ф. Ф. Воронов, Г. С. Григорян, А. Джиакоббе, Р. Делео, А. В. Зорич, А. Ю. Лазарев, Т. К. Т. Ле, А. С. Лыскова, Д. В. Миллионщиков, М. В. Павлов, Н. В. Панов, Г. В. Потёмин, С. В. Пиунихин, А. А. Пересецкий, В. А. Садов.

Авторы этого рассказа не могут не поделиться интересными деталями, относящимися к тому периоду, когда они сами стали заниматься математикой под руководством Сергея Петровича. В те годы студент мехмата МГУ, записавшийся весной второго курса к Сергею Петровичу Новикову, обычно получал от него задание на лето: прочитать и освоить книгу Милнора «Теория Морса». Вся дальнейшая подготовка ученика строилась вокруг «Современной геометрии». В какой-то момент каждый ученик Новикова получал первую книгу из серии «Ландау — Лифшиц» — это была «Теоретическая механика». В аспирантуре все ученики Новикова должны были сдать ему экзамен по ещё одной книге Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица — по «Теории поля».

Обычно экзамен происходил в старом здании Института им. В. А. Стеклова. Сергей Петрович сидел в кабинете, в котором всегда было много

народу, а аспиранты покорно ждали свободной минуты в коридоре. Дверь была всегда открыта. «Что там у Вас?» — спрашивал неожиданно Сергей Петрович, заметив в глубине коридора прижавшегося к стене аспиранта. «Отчёт... Теория поля», — бормотал аспирант. «Очень хорошо, — быстро говорил Сергей Петрович. — Это очень правильно. Прекрасная книга! Все мои ученики должны её освоить! Вот давайте, идите-ка и выведите формулу для метрики Шварцшильда!» «Олег! — обращался он к сидевшему в его кабинете Олегу Игоревичу Богоявленскому (одному из учеников более старшего поколения) — Олег, посмотрите формулу, когда он напишет».

В 80-е годы прошлого века на каждом году обучения у Сергея Петровича было по несколько учеников. Всего, вместе с аспирантами, набиралось до пятнадцати и даже больше человек. Темы курсовых работ в те годы не сильно различались у разных студентов. Существовало всего два варианта: «Некоторые проблемы топологии» и «Некоторые проблемы геометрии». Но конкретную задачу, над которой надо было работать, студент получал далеко не сразу. «Вы должны освоить...» — далее шёл список параграфов из «Современной геометрии» и других книг, которые надо было освоить и сдать Сергею Петровичу, прежде чем он решал, что наступил момент для формулировки задачи для курсовой работы. День, когда Сергей Петрович формулировал задачу своему новому ученику, наступал зачастую неожиданно: «Вот послушайте! — говорил он после семинара, обращаясь по фамилии к новому ученику, — вот есть такая хорошая задача!» Дальше он быстро и чётко формулировал задание. Сотоварищи счастливчика, удостоившегося чести получить задачу от Шефа, в этот момент с завистью смотрели на него.

90-е годы прошлого века сильно изменили судьбы многих отечественных учёных. Сергей Петрович Новиков, как и многие ведущие математики из бывшего Советского Союза, стал работать за границей — в университете Мэриленда (США). Но при этом Новиков ни в какой момент не терял связь с российской математикой: его семинар как активно работал, так и работает до сих пор 4–5 месяцев в году. Сергей Петрович руководит журналом «Успехи математических наук», имеющим самый высокий импакт-фактор среди российских математических журналов, в чём мы видим его прямую заслугу. Кафедра высшей геометрии и топологии, которой заведует Сергей Петрович Новиков, по-прежнему одна из ведущих кафедр механико-математического факультета МГУ, на ней по-прежнему учатся многие из сильнейших студентов мехмата. Руководимый им отдел геометрии и топологии Математического института им. В. А. Стеклова РАН имеет репутацию мирового уровня.

Мэриленд, конечно же, оказал влияние на Сергея Петровича, расширил его понимание современной мировой математики, американский опыт

добавил новые грани его педагогическому таланту. Здесь мы хотим привести один любопытный рассказ Карстена Грова, коллеги Сергея Петровича по университету Мэриленда.

Когда Новиков впервые появился на семинаре нашего отдела в Мэриленде, он сразу удивил участников своими вопросами: их было всегда много, и он задавал их сразу по ходу доклада. Это было удивительно, ведь обычно у нас задают вопросы после доклада, да и самих вопросов бывает не так много. А тут Новиков на семинарах стал спрашивать докладчиков буквально с самого начала. Многие удивлялись, ведь вопросы Новикова были часто простыми, и некоторым из нас стало казаться, что Новиков просто не понимает содержание доклада, раз задаёт столь элементарные вопросы. Но прошло какое-то время, прежде чем все мы осознали, что Новиков спрашивает много именно потому, что он ВСЁ понимает и стремится к полному пониманию каждого доклада! Многие из нас привыкли просто вежливо сидеть во время докладов, далёких от собственной научной темы, и не задавать вопросов, а тут мы увидели яркий живой ум математика, который всегда стремится дойти до самой сути.

Вернёмся к педагогической деятельности Сергея Петровича Новикова в России последних десятилетий. Сергей Петрович прочитал много лекций на летних школах в Дубне, а также на летних школах по геометрическим методам математической физики, которые проводила его кафедра высшей геометрии и топологии мехмата МГУ. Мы хотим предложить читателям пару небольших цитат из лекций и выступлений последнего десятилетия, обращённых к совсем юным математикам — студентам и школьникам.

Геометрия и топология — это замечательные дисциплины, у них есть только одна сложность: когда вы занимаетесь естественными науками, те приложения геометрии и топологии, о которых вам говорили профессора в процессе вашего обучения, эти приложения не проявляются так ярко, как бы вам думалось, и приложения, как правило, бывают скрыты. Для того чтобы раскрыть эти приложения, вам требуются дополнительные знания, большие знания. Например, законы природы мы привыкли описывать дифференциальными уравнениями, а где же в этом месте искать геометрию и топологию? Чаще мы обнаруживаем следы алгебры. Чтобы осознать красоту и важность таких областей математики, как теория динамических систем, топология, алгебраическая геометрия, вам нужно очень много знать, особенно, если вы хотите осознать проявления этих новых областей в естественных науках.

Сергей Петрович Новиков является блестящим знатоком мировой истории, особенно впечатляет список первоисточников, которые он прочитал

и с лёгкостью цитирует. Глубина его познаний в этой области поражает. Конечно, это во многом объясняется традициями семьи. Гармоничность развития и образования детей — одна из важнейших традиций в семье Новиковых-Келдышей. Сергей Петрович не очень ценит исторические романы. «Я предпочитаю изучать только подлинные исторические хроники и документы», — часто говорит он.

Сергей Петрович Новиков — гармонически развитая личность в самом античном смысле: к его математическим и гуманитарным талантам надо добавить и его разностороннее спортивное развитие: он прекрасно играет в настольный теннис, отличный пловец, друзья его молодости любят рассказывать о его сильных качествах как футболиста. Сергей Петрович любит длинные пешие прогулки.

Сергей Петрович — прекрасный семьянин. Несколько лет назад он и его супруга, Элеонора Викентьевна, отметили золотую свадьбу. У них трое детей. Все дети получили классическое физико-математическое образование, живут и работают в Москве: дочери Ирина и Мария — выпускницы МГУ и кандидаты физико-математических наук, сын Пётр закончил Московский физико-технический университет (Физтех). Подрастают многочисленные внуки Сергея Петровича.

Завершить наш рассказ мы хотим перечислением высших математических наград Сергея Петровича Новикова:

- премия Московского математического общества для молодых математиков (1964);
- Ленинская премия (1967) — за цикл работ по дифференцируемым многообразиям;
- Филдсовская медаль (1970) — за работы по топологии;
- премия имени Н. И. Лобачевского (1980) — за цикл работ по теории слоений;
- премия Вольфа (2005, Израиль) — за фундаментальный и новаторский вклад в алгебраическую и дифференциальную топологию и в математическую физику (в частности, за введение алгебро-геометрических методов);
- премия имени А. В. Погорелова НАН Украины (2008) — за цикл работ «Современные методы геометрии и топологии и их применение»;
- золотая медаль Н. Н. Боголюбова РАН (2009) — за выдающиеся результаты в области математики, теоретической физики и механики;
- золотая медаль имени Леонарда Эйлера РАН (2012) — за глубокий вклад в применение топологических методов в квантовой физике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Сергей Петрович Новиков. К семидесятилетию со дня рождения. Интервью, статьи, выступления / Под ред. В. М. Бухштабера. М.: МЦНМО, 2008.
- [2] *Новиков С. П.* Необходима перестройка математического образования // Природа. 1973. № 2. С. 57.
- [3] Сергей Петрович Новиков (к 75-летию со дня рождения) // УМН. 2013. Т. 68, вып. 3. С. 3.

Иван Алексеевич Дынников, МИАН им. В. А. Стеклова
dynnikov@mech.math.msu.su

Дмитрий Владимирович Миллионщиков, мехмат МГУ
mitia_m@hotmail.com