

Александр Васильевич Михалёв



1940 – 2022

Александр Васильевич Михалёв был одним из системообразующих людей в математическом мире, и прежде всего – в теории колец и в некоммутативной алгебре. Широчайший кругозор и математическая эрудиция позволяли ему получать результаты и задавать направления исследования в самых разных областях математики, таких как гомологическая алгебра, дифференциальная алгебра, компьютерная алгебра, теория кодирования, алгебраическая K-теория, алгебраическая теория меры, математическое моделирование, основания математики. Но особенное внимание Александр Васильевич уделял теории колец. Здесь удалось получить множество важных результатов:

- решение проблемы Бэра Капланского об описании изоморфизмов и антиизоморфизмов колец, и полугрупп эндоморфизмов модулей, близких к свободным;
- решение проблемы Шрайера-Ван дер Вардена об автоморфизмах линейных и унитарных групп над кольцами (с И.З. Голубчиком);
- мультипликативная классификация колец;
- теория ортогонально полных алгебраических систем с приложениями в теории колец и модулей (с К.И. Бейдаром);
- решение проблемы Херстейна о лиевских изоморфизмах первичных колец с инволюцией (с К.И. Бейдаром, У. Мартиндейлом);
- теория размерностных дифференциальных и разностных многочленов Гильберта–Эйнштейна–Колчина, (с Е.В. Панкратьевым, А.В. Левиным);
- гомологическая классификация моноидов (с Л.А. Скорняковым, У. Кнауером);
- продолжение топологий на кольца многочленов, полугрупповые и групповые кольца (с В.И. Арнаутовым);
- коды и рекуррентные последовательности над кольцами и модулями (с А.А. Нечаевым);
- решение проблемы Рисса–Радона об интегральном представлении мер на произвольном топологическом пространстве (с В.К. Захаровым);
- теория математических систем и уровней основания математики (с В.К. Захаровым);
- построение математических моделей управления воздушным движением.

Помимо собственных получения собственных результатов, Александр Васильевич играл огромную роль в организации исследований по множеству разных направлений. Фактически, можно говорить о целой школе математиков, которую он создал. Под его руководством были защищены 9 докторских и свыше 100 кандидатских диссертаций, решены важнейшие вопросы в различных областях.

Александр Васильевич опубликовал свыше 400 научных работ, в том числе 9 монографий, а также множество учебных пособий и сборников задач.

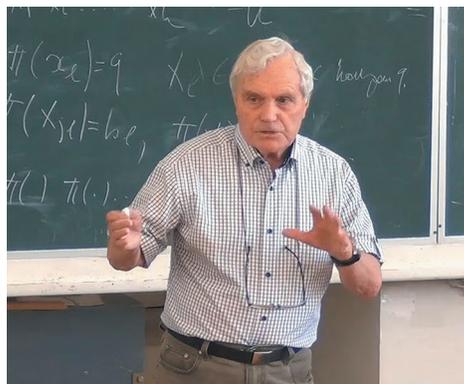
Организация столь масштабной работы была бы невозможна без уникальных личных качеств Александра Васильевича. Очень часто молодые математики, сталкиваясь со сложными задачами, падают духом, и часто переключаются на другие области, или вообще уходят из математики. Но Александр Васильевич всегда мог воодушевить своих учеников, настроить на дальнейшую упорную работу. Часто именно его неослабевающий интерес вдохновлял молодых математиков и позволял получить серьезные продвижения. Потрясающая харизма Александра Васильевича покоряла студентов с первой лекции. Многие его слушатели после такого знакомства с алгеброй, практически не представляли другой области специализации...

Семинар по алгебре, организованный Александром Васильевичем и Виктором Николаевичем Латышевым являлся центром притяжения всех алгебраических исследований в России. Многие математики знакомились друг с другом, делали первые доклады и узнавали новые результа-

ты именно благодаря семинару и потрясающей атмосфере вокруг него.

Разносторонность Александра Васильевича проявлялась и в том, что помимо математики, он реализовал и множество административных проектов, являлся проректором МГУ, был членом Ученого Совета МГУ, экспертного совета ВАК, РФФИ и РГНФ, а также членом правления Московского математического общества. По существу, для Александра Васильевича не было неподъемных проектов. Когда обстоятельства требовали сделать что-то новое, он всегда мог собрать команду и реализовать это с превосходным качеством.

Александр Васильевич всегда останется в нашей памяти Математиком и Учителем с большой буквы. Несмотря на его уход, следующие поколения алгебраистов будут учиться у него. Направления исследований, которые он задал, будут приносить плоды много лет, а в результатах последующих поколений всегда будет весомая доля Михалёва и созданной им научной школы.



*В.Н. Латышев,
доктор физико-математических
наук, профессор*

Несколько личных замечаний от первого автора (А.Я. Канель-Белова). В 80-х годах если ты быстро не получил результат, то очень быстро становился неинтересным представителям т.н. «маинстрима»¹, я же был под тотальным влиянием этих людей, в особенности школы И.М. Гельфанда, видел мир как сейчас понимаю не вполне адекватно и воспринимал себя как неудачника.

Агрессивные оталитаристские высказывания в духе Вербицкого далеко не безобидны и благодаря существованию Александра Васильевича ущерб от них был уменьшен.

К счастью, я жил в одной девятиэтажке в Матвеевке с А.В. Михалёвым – возможно это спасло мою математическую карьеру. На автобусной остановке он вручил мне

два приглашения на конференции в Новосибирске, и эти поездки меня вдохновили. Благодаря им я познакомился, в частности, с А.Р. Кемером, М.В. Сапиром, М. Волковым, Е.И. Зельмановым, Л.А. Бокутем, И.В. Львовым. Немногим более чем через 10 лет – в 1995 году меня вдохновило мое включение в редколлегия журнала «Фундаментальная и прикладная математика». Я осуществлял совместное научное руководство с Александром Васильевичем ряда студентов и аспирантов (А.А. Чиликова, А.Л. Чернятьева, И.А. Иванова-Погодаева, И.В. Митрофанова, М.И. Харитоновна, П.А. Лаврова, С. Григорьева, Ф.А. Ивлева). Вышли на финишную прямую докторские А.А. Чиликова и И.А. Иванова-Погодаева.

Дальше мы воспроизводим материал из открытых источников:

Константин Сонин <https://ksonin.livejournal.com/517111.html>

<https://publications.hse.ru/pubs/share/folder/y1wx0577zp/105495798.pdf>

Александр Васильевич Михалёв – Человек, на которого мне хочется быть похожим

Александр Васильевич Михалёв, профессор мехмата МГУ, специалист по структурной и топологической теории колец, научил меня очень многому.

Можно сказать, всему, кроме специальности. Экономистом я стал сам, а вот то, как нужно относиться к студентам, к науке, к жизни – постарался взять у него.

¹ Сейчас я понимаю, что ощущение того, что все что вне «маинстрима» – ерунда (оно было словесно оформлено в т.н. программе Вербицкого <http://imperium.lenin.ru/~verbit/MATH/programma.html>) было абсолютно ложным. Благодаря P1-теории удалось решить гипотезу Гельфанда, Khoroshkin Anton, Kanel-Belov Alexei, Vorobiev Ivan, “Gelfand conjecture and the method of proof of Specht problem”, Amitsur Centennial Symposium (Jerusalem, 1–4 November 2021), Hebrew University, 2021. (Published online) <https://docs.google.com/document/d/1opRu6UVwfqfXN3mTmzxc3PKHws0VRIOh-nwBMpr20Q/edit> Boris Feigin, Alexei Kanel-Belov, Anton Khoroshkin, On finite dimensionality of homology of subalgebras of vector fields, 2022, 15 pp., MSC Class: 17B56; 17B66, arXiv: 2211.08510 понять как строится «супер-теория» над плохими кольцами, в том числе характеристики 2 Gal Dor, Alexei Kanel-Belov, Uzi Vishne, “The minus sign in arbitrary characteristic and the Grassmann algebra over arbitrary rings”, Transactions of the American Mathematical Society, series B., 7 (2020), 227–253, arXiv: 1501.02464 Некоммутативная алгебра дала новые инсайты и для самого маинстрима A. Ya. Kanel-Belov, M. L. Kontsevich, “The Jacobian conjecture is stably equivalent to the Dixmier conjecture”, Mosc. Math. J., 7:2 (2007), 209–218, arXiv: math/0512171.

Как я попал к Михалёву

К Михалёву я попал не сразу. Оказавшись на мехмате в 1989 году, я сначала, по совету папы, занимавшегося теорией вероятностей, слушал процессами и играми, пошёл слушать спецкурс Синая, одного из выдающихся математиков современности, по математическим бильярдам. Оказалось, что то, что нравилось моему папе, было мне совершенно не близко – это только через много лет, став экономистом, я оценил и вероятности, и динамические процессы. Больше всего мне нравилась высшая алгебра, обязательный курс, который читал Ольшанский, тоже выдающийся математик и линейная алгебра, которую читал Шмелькин, учитель Ольшанского. На втором курсе я пошёл слушать спецкурс Шмелькина «Теория групп» и ничего более прекрасного, чем этот классический курс, ничего я в математической жизни уже не видел.

Я до сих пор – это было больше двадцати лет назад – помню основные результаты. Формулировки, во всяком случае, но может, и некоторые доказательства. Теорема Жордана-Гёльдера, теорема Биркгоффа-Витта об устройстве многообразий групп, теоремы Силова о конечных группах, пример бесконечного многообразия с конечным числом тождеств, пример бесконечной 3-порождённой группы, в которой порождающие имели порядок 2, а порядок любого элемента был степенью двойки...

Собственно, это можно объяснить на пальцах. Группа, один из основных объектов в современной математике – это просто множество, в котором есть операция, удовлетворяющая нескольким свойствам. Нужно, чтобы была

«единица», нейтральный элемент, чтобы был «обратный элемент» для каждого элемента и ещё одно естественное свойство, ассоциативность. Целые числа – это группа, если считать операцией сложение, но не группа, если считать операцией умножение. Бывают конечные группы, бывают некоммутативные, когда не всё равно в каком порядке перемножать элементы. В примере, который решал знаменитую проблему Бернсайда, группа состоит из всевозможных произведений трёх элементов, каждый из которых, если его умножить на себя, превращается в единицу. И любой элемент группы – тоже конечного порядка. А группа при этом бесконечная! Чудо, да и только.

Чтобы зачесть спецкурс, Шмелькин дал мне задачу, которую я не смог сразу решить. Как теперь понимаю, потому что не знал, как решаются задачи, что, бывает, нужно долго-долго думать, а не пытаться найти ответ в книжках. Только через полгода поезд, в которой я ехал в стройотряд на ББС, Беломорскую биологическую станцию, застрял на сутки где-то посередине Карелии и я, от скуки и безделья, упёрся и решил. Но дальше не пошло: я сам не знал, как заниматься математикой, а научный руководитель, дав мне читать диссертацию своего ученика, больше мной не интересовался. 30 октября 1992 года (я почему-то запомнил это число) я не пошёл на семинар, на который нужно было ходить каждую неделю, а вместо этого отправился на концерт Щербакова с девушкой, в которую был влюблен. И больше не ходил ни разу, хотя ещё за год до этого ничего не казалось интересней, чем теория групп.

На экзамене у Михалёва

Началось всё со смешного эпизода. От однокурсника я узнал, что его научный руководитель, Александр Васильевич Михалёв, берёт любого студента – даже если у него, как было у меня, незачёт по спецсеминару и проблемы с научным руководителем, и не только берёт, но всячески помогает и защищает. Я представился, рассказал свою историю. Александр Васильевич спросил, могу ли я сразу сдать курс по теории колец. Я уже довольно далеко прочитал учебник и чувствовал себя уверенно. – Хорошо, – сказал он, – Пойдём со мной. Зашёл на кафедру, захватил ещё мальчика и повел на четыре этажа ниже, на девятый этаж Главного здания МГУ, где располагалась администрация. Войдя напрямик в кабинет ректора Садовниченко – я его до этого видел только издали, Михалёв обратился к нему, – Виктор Антонович, можно я тут двух мальчиков у окна поставлю?

И, действительно, поставив нас у окна огромного кабинета, дал задачи и пошёл в противоположный его конец к столу, за которым сидел ректор. Михалёв достал пачку бумаг и стал подписывать их у него по одной. Я потом узнал, что он был назначен большим начальником (позже стал проректором) и вот так совмещал экзамен с административной работой. Это продолжалось час, а может, и больше: Александр Васи-

льевич быстро подходил к нам, выслушивал ответ, давал следующую задачу и возвращался к столу, где продолжалось подписывание бумаг. Садовниченко, очевидно, происходящее совершенно не удивляло.



*В.А. Садовничий,
доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН,
ректор МГУ с 1992 г.*

Я ещё помню как мы возвращались оттуда на кафедру – я, с трудом поспевая за Михалёвым (А.В. примерно метр девяносто и шагает широко), что-то рассказываю про радикалы кольца. Наверное, это было кольцо формальных степенных рядов над полем. Через двадцать лет, читая «Введение в экономику» первокурсникам, он заметил, что два студента, юноша и девушка, оживленно перешёптываются. Так и есть – только что услышали определение радикала на спецкурсе по алгебре, которую читал профессор с матфака...

Обратно в 1993 год

Надо сказать, что экзамен в кабинете у Садовниченко – ещё не самое смешное из того времени. Разговаривая с родителями моей бу-

дущей жены – мы с Сауле учились в одной школе, а потом на мехмате – я вдруг осознал, что перешёл от научного руководителя её мамы

(Шмелькина) к научному руководителю её папы (Михалёву). Оба учились на мехмате, оба защитили диссертации – мама по комбинаторной теории групп, папа – по структурной теории колец.

Теория колец, если честно, ещё интереснее, чем теория групп. Просто восемнадцать лет бывает только один раз. Кольцо – тоже множество с операциями, как и группа, но, в отличие от группы, операций две – сложение и умножение. По сложности множество должно быть груп-

пой, а по умножению можно не иметь обратного элемента. Целые числа – кольцо, многочлены, матрицы... В математике они распространены не так, как группы, но тоже часто. Основной источник колец – так называемые кольца эндоморфизмов, отображений какого-то объекта, например, линейного пространства, в себя. Бывает, что их описать легче, чем сам объект и, таким образом, классификация объектов упрощается.

1994 год. Нехватка талантов

В 1994 году на мехмате уже были заметны признаки начинающегося упадка. В советское время там были сконцентрированы лучшие математические силы огромной страны. В математику и физику стремились попасть все талантливые дети. Неудивительно, что это был факультет фантастической силы. А как только «железный занавес» поднялся, сильнейшие математики разъехались, как и должно было бы быть, по ведущим факультетам мира.

На семинаре Михалёва, который проводился по понедельникам, упадка не было. На него ходили десятки людей. Если прийти поздно, не хватало места. Семинар начинался в шесть

вечера, он часто продолжался до десяти-одиннадцати. Сначала один-два серьёзных, взрослых доклада, потом аспиранты, потом старшекурсники, потом, бывало, и третьекурсники. Иногда были целые серии докладов, миниспецкурс внутри семинара – я помню такую серию про «Dessin d'enfant», «последний проект» Гротендика, одного из титанов XX столетия. Были даже дебаты – два специалиста по проблеме Шпехта доказали результаты, которые друг другу противоречили и вот понедельник за понедельником рассказывали куски своих доказательств в надежде, что участники семинара обнаружат ошибку.

Михалёв в студенческие годы

Про тот период, когда Михалёв, приехав из Брянска, был студентом, а потом аспирантом, я знаю понаслышке. На мехмате, чтобы после аспирантуры «оставили на кафедре» – для юноши из Брянска, нужно было быть активистом. Только тогда, в 1960-е, нужно было быть активистом в дополнение

к математическому таланту. Михалёв был комсомольским лидером – кажется секретарём комитета комсомола мехмата, но я точно знаю, что он, занимавший важные должности все 1970-е и 1980-е годы, «чёрные десятилетия мехмата», сохранил безупречную репутацию в то время, как многие её погубили.

Сейчас, глядя на его научную биографию, вижу странный разрыв – кандидатская в 1967-ом, а докторская, не смотря на множество работ – только в 1990-м. И кандидатская, и докторская – про кольца эндоморфизмов, классика теории колец, в которой был настоящий всплеск после – чуть не написал «войны», потому что это то же время, но, по-моему, это было после выхода книги Самуэля и Зарисского, расцвета алгебраической геометрии

и всего, что её обслуживало – коммутативной и гомологической алгебры. Геометры тогда изучали коммутативные кольца, а структурная теория колец, в которой основной объект изучения – кольца некоммутативные, могла показаться лишь абстрактным обобщением. В конце XX века с появлением некоммутативной геометрии и развитии теоретической физики, всё это очень пригодилось.

Студенты Михалёва

К тому времени как я стал его дипломником, у Александра Васильевича уже было очень много учеников – несколько докторов наук, несколько десятков кандидатов. Большую часть работ он писал в соавторстве, но видно было, что он много занимается математикой сам. Студент, приходивший к Михалёву в первый раз, не только получал для начала тему для работы и статьи для чтения, но и своего рода «куратора» – кого-то из старших учеников Михалёва, уже защитивших кандидатскую или даже докторскую.

Лояльность Михалёва к студентам – совершенно необыкновенна. Я помню, как присутствовал при одном его разговоре с аспирантом. Аспирант был слабый, проблемный, математикой он не занимался, его выселяли из общежития, к тому же он много врал и был неоднократно на этом вранье пойман. И тем не менее Александр Васильевич, сказав, что врать не надо, четко наметил план восстановления в общежитии и общего решения жизненных проблем и написал ему какую-то бумагу в учебную часть. И таких историй – десятки. Среди его студентов были очень сильные, но всегда были и ребята «на грани

вылета». Те, у кого могли быть проблемы, шли к Михалёву, потому что знали, что он защитит. Мне хочется быть таким же лояльным к своим студентам – моя работа состоит в том, чтобы помогать студенту изо всех сил, слабый он или сильный.

Вот чего не было, так это «понтов». Он уже был большим начальником и иногда приходил на работу в костюме, но поверх костюма была потёртая кожаная куртка. С каждым здоровался за руку, каждого, кого не видел несколько недель – с теми, кто уже защитил диссертацию и ушёл с кафедры такое, конечно, случалось – расспрашивал про дела и семью, при этом я не помню случая, чтобы он у кого-то забыл или перепутал имя жены, мужа или детей. Я слышал, что он во времена хрущевской оттепели, будучи в аспирантуре, провёл год в Америке и это сделало его единственным приветливым человеком в мрачноватом здании мехмата. Впрочем, при всём этом дружелюбии он мог проявить силу. Помню, как он вывел из аудитории агрессивного сумасшедшего, как-то пробравшегося на семинар. Заломил руку за спину и вывел из аудитории.

После мехмата

В 1995 году я поступил в РЭШ в магистратуру по экономике, но продолжал каждую неделю ходить на семинар Михалёва на мехмат. Той осенью было так тяжело учиться, как никогда в жизни – и оценки в РЭШ были плохими, и алгеброй заниматься особенно не удавалось. На кафедре было много сильных аспирантов и мне отчетливо не хватало ни таланта, ни времени, ни сил. Математика жестоким предмет – на твоих глазах однокурсник может перейти на другой уровень – на такой, на котором ты никогда не окажешься. Сауле, занимаясь на мехматском кружке немецким, выиграла стипендию и я поехал с ней на полгода в Германию. Слушал один курс в Бохумском университете, ездил каждую неделю на семинар по алгебре в Дюссельдорф и писал диссертацию по теории колец. Потерял год в РЭШ, но за этот год вышла нормальная диссертация по структурной теории колец. Там же я понял ещё одну вещь про математику – если ей заниматься, то нужно нырять в неё с головой и возвращаться на поверхность редко-редко. А мне всю жизнь хотелось «историей современности» заниматься, чтобы чтение газет было частью работы. Так я и не знаю, я математиком не стал, потому что не смог или потому, что не захотел.

Ещё не закончив РЭШ, я и занялся «историей современности» – политической экономикой. Это же счастье – у меня основное хобби, изучение политической жизни, совпадает с научными интересами. А благодаря математике есть такие инструменты анализа, как мало у кого. Модели,

конечно, по экономическим меркам довольно сложные, но гораздо проще, чем то, что было в алгебре. Очень долго, больше десяти лет, я объяснял каждому, кто интересовался моей нестандартной научной карьерой, что нет никакой связи между тем, чем я занимался в математике – структурной теорией колец и тем, чем в экономике – моделями демократических и недемократических режимов. А недавно подумал, что между той конструкцией, которую я использовал в своей диссертации по алгебре и рекурсивной конструкцией, с помощью которой мы с Дароном Асемоглу и Егором Егоровым строили устойчивые коалиции сколь угодно большого размера, есть нечто общее.

...Несколько лет назад ректор РЭШ попросил меня устроить ему выступление на мехмате – я даже сейчас уже не помню, зачем. Ректор МГУ почему-то не хотел, чтобы наш ректор у них выступал, какие-то у них были контры на высоком уровне. И.о. декана мехмата, конечно, и слышать ни о чём не хотел. Только сказал мне, – Вы, говорите, студент Александра Васильевича? Вот к нему и обращайтесь. Я позвонил Александру Васильевичу, попросил помощи, как когда-то за много лет до этого. Он, конечно, устроил лекцию и сам на ней председательствовал. И мне кажется, что он даже и не подумал, кто там ректор РЭШ и как к нему относится ректор МГУ. Если его студент обратился с просьбой, какая разница, что там думает ректор и учебная часть? Вот я и стараюсь быть хоть чуть-чуть похожим.

*Публикацию подготовили
А.Я. Канель-Белов, И.А. Иванов-Погодаев*