

Методический семинар на кафедре «Высшая математика»

© С.К. Соболев, В.Я. Томашпольский

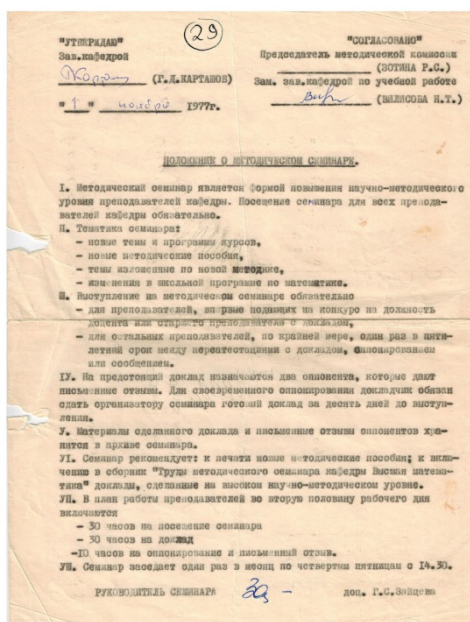
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Исследована работа методического семинара кафедры «Высшая математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1960–1980-е гг. Выявлена роль этого семинара в совершенствовании методического обеспечения общих и специальных курсов высшей математики в МВТУ им. Н.Э. Баумана. Рассмотрены наиболее важные доклады. Отмечена роль методического семинара для повышения уровня математических знаний у слушателей подготовительного отделения.

Ключевые слова: методический семинар, методическое обеспечение, математическая подготовка, высшая математика

Преподавание математики в Московском ремесленном учебном заведении (МРУЗ — так назывался МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1830–1868 гг.) началось с 1832 г. Поскольку МРУЗ имел статус среднего учебного заведения, то курс математики включал в себя разделы элементарной алгебры и геометрии. После получения статуса высшего учебного заведения в 1868 г. одной из первых была создана кафедра «Высшая математика» [1]. Благодаря плодотворной работе на кафедре выдающихся российских педагогов А.В. Летникова и Н.А. Шапошникова курс высшей математики в Императорском Московском техническом училище был образцом для всех технических учебных заведений России [2, 3].

Послереволюционный период характеризовался дальнейшим совершенствованием учебного процесса. Накопленные на кафедре «Высшая математика» методические материалы после тщательного отбора и длительной апробации использовались в многочисленных учебных пособиях для студентов. В частности, опыт ведения практических занятий был обобщен в изданном в 1944 г. в МВТУ «Задачнике по высшей математике», на основе которого в 1959 г. был составлен сборник «Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов» под редакцией Б.П. Демидовича. Сборник содержал более 3000 задач по всем основным разделам втузовского курса математического анализа. Этот задачник переиздавался более тридцати раз, был переведен на французский, испанский и португальский языки. Его авторами были преподаватели, в разное время работавшие на кафедре «Высшая математика» МВТУ им. Н.Э. Баумана.



Положение о методическом семинаре

высоком уровне [4, 5]. На каждый доклад назначались оппоненты, материалы наиболее интересных докладов рекомендовались к публикации. На заседаниях семинара преподаватели обменивались опытом педагогического мастерства. Обсуждались новые темы и программы специальных курсов, методики изложения, методические пособия, конспекты лекций, изменения в школьной программе по математике. Важнейшей темой обсуждения была выработка концепции математического образования в МВТУ им. Н.Э. Баумана (до создания Совета по математической подготовке при факультете «Фундаментальные науки»).

Руководила работой семинара доцент Галина Степановна Зайцева, автор научных исследований по теории дифференциальных уравнений, а также методических пособий по числовым и функциональным



Г.С. Зайцева ведет семинар

На рубеже 1960–1970-х годов основными методическими задачами кафедры были совершенствование преподавания общего курса высшей математики и создание новых специальных курсов по различным разделам. В эти годы был создан методический семинар, целью которого было улучшение методики преподавания математических дисциплин и организации учебного процесса на кафедре «Высшая математика».

Роль методического семинара в совершенствовании математической подготовки. Работа методического семинара на кафедре была организована на высоком уровне [4, 5]. На каждый доклад назначались оппоненты, материалы наиболее интересных докладов рекомендовались к публикации. На заседаниях семинара преподаватели обменивались опытом педагогического мастерства. Обсуждались новые темы и программы специальных курсов, методики изложения, методические пособия, конспекты лекций, изменения в школьной программе по математике. Важнейшей темой обсуждения была выработка концепции математического образования в МВТУ им. Н.Э. Баумана (до создания Совета по математической подготовке при факультете «Фундаментальные науки»).

Она определяла тематику обсуждений, составляла расписание докладов, назначала оппонентов, а во время заседаний тактично направляла докладчика в нужное русло, не позволяя ему пропустить наиболее важные вопросы.

Галина Степановна неоднократно выступала в качестве докладчика на семинаре.

Запомнилось ее сообщение, посвященное современному подходу к исследованию функций на условный экстремум.

Активным участником заседаний методического семинара был доцент Евгений Николаевич Мирославлев (1914–1990), участник Великой Отечественной войны, член программно-методической комиссии Министерства высшего образования, заместитель председателя бюро секции вузов в Московском математическом обществе. Евгений Николаевич часто посещал методические семинары и других технических вузов Москвы, например МИСИ и МАИ. Научные работы Е.Н. Мирославлева посвящены исследованию устойчивости нелинейных систем и периода колебания баланса. Кроме того, Е.Н. Мирославлев — автор ряда методических пособий по линейной алгебре, вариационному исчислению.

Несколько докладов на семинаре сделал профессор Михаил Сергеевич Яров-Яровой (1929–2004), известный математическими работами в области небесной механики, математики и численного интегрирования. Его выступление было посвящено методу ускорения сходимости рядов путем представления в виде суммы медленно сходящегося ряда с точно известной суммой и быстро сходящегося ряда с неизвестной суммой. Этот метод аналогичен численному методу нахождению значения несобственного интеграла второго рода путем представления подынтегральной функции в виде суммы сингулярной функции (т. е. имеющей особенность), интеграл от которой точно известен, и регулярной функции, интеграл от которой неизвестен, но может быть найден численно с необходимой точностью.



На семинаре выступает М.С. Яров-Яровой

Также М.С. Яров-Яровой подготовил сообщение о различных алгоритмах матричных разложений, в частности тех, которые связаны с матрицей Грама, например алгоритм сингулярного разложения прямоугольной матрицы.

Старший преподаватель Изабелла Борисовна Клунникова выступила с докладом на тему «Приложения обобщенных функций для некоторых задач математической физики», который стал причиной дискуссии об обосновании некоторых математических преобразований в данном докладе.

Доцент Игорь Олегович Янов, специалист в области исследования динамики систем ориентации самолетов и космических аппаратов, подготовил сообщение о нахождении вычета функции комплексного переменного в полюсе. Некоторые студенты иногда неправильно определяют порядок полюса функции, имеющей вид дроби, не замечая, что числитель в данной точке тоже обращается в нуль. Тем не менее, вычисляя вычет в особой точке как в полюсе определенного порядка (хотя на самом деле он имеет меньший порядок), студенты получают правильный ответ, и это закономерно, что докладчик изящно обосновал.

Руководитель секции подготовительного отделения доцент Владимир Владимирович Кузнецов, специалист в области исследования упруго-пластических деформаций пластин, сделал доклад, посвященный взаимосвязи аксиоматики Германа Вейля и школьного курса геометрии. Этот революционный подход успешно использовался в курсе геометрии на подготовительном отделении МГТУ им. Н.Э. Баумана.

На методический семинар регулярно приглашали представителей технических кафедр МГТУ им. Н.Э. Баумана. Особо стоит отметить выступление профессора факультета «Машиностроительные технологии» Леонида Ивановича Волчкевича (1930–2012) на тему «Какая математика нужна студентам факультета “Машиностроительные технологии”». Этот доклад сыграл большую роль в совершенствовании программ математических курсов для факультета.

Регулярно на методическом семинаре выступал доцент Виталий Васильевич Дуров (1938–2002). С 1980 по 2001 гг. он энергично и эффективно возглавлял методическую комиссию кафедры.

Заведующий кафедрой «Высшая математика» профессор Геннадий Дмитриевич Карташов (1938–2008) представил на семинаре серию докладов, посвященных основам так называемой актуарной математики — математической теории страхования жизни.

Доцент Павел Николаевич Антонюк изложил основы общей теории линейных рекуррентных уравнений. Большой интерес вызвала информация о применении определителя Казоратти — дискретного метода определителя Вронского.



В.В. Дуров и Е.Н. Мирославлев

В составе методического семинара была отдельная секция, на заседаниях которой обсуждались методические вопросы преподавания для слушателей подготовительного отделения. Руководитель этой секции доцент В.В. Кузнецов известен как выдающийся советский спортсмен, заслуженный мастер спорта СССР по водному поло, чемпион мира, призер Олимпийских игр в составе сборной СССР. В работе секции принимали активное участие доценты В.И. Леванков, В.И. Тимонин, В.Ф. Бережной, Л.Г. Ветров, С.К. Соболев, А.В. Неклюдов, И.Г. Шведова.

Часто на методическом семинаре преподаватели кафедры докладывали о собственных разработках, имеющих не только методическую, но и определенную научную ценность. В частности, доцент Сергей Константинович Соболев неоднократно выступал с оригинальными сообщениями, на которых имеет смысл остановиться более подробно.

1. Обобщение понятия предела функции и построение соответствующей формализации, напоминающей логическое исчисление секвенций. Например, наиболее полная и общая теорема о замене переменной в пределе, обычно замысловато формулируемая в классическом изложении, оказывается простым и четким структурным правилом вывода. При этом становятся самостоятельными понятия «бесконечно малая переменная» и двойственное ему «локально ограниченная переменная». Как и в обычном исчислении секвенций, правило сечения устранимо.

2. Слабый и сильный перегиб графика функции. Сильный перегиб — это точка, где график имеет касательную, а справа и слева от нее — разные направления выпуклости. Слабый перегиб — это точка

графика, в которой он пересекает касательную. Сильный перегиб всегда является слабым, но не наоборот. Свойство производной функции иметь экстремум — необходимое условие для сильного перегиба и одновременно достаточное условие для слабого перегиба, и эти две импликации необратимы, что показывают соответствующие примеры.

3. Исчисление конечных разностей и сумм [6]. Числовой ряд есть дискретный аналог несобственного интеграла. Тему «Несобственные интегралы» студенты изучают после обычных определенных интегралов, которым, в свою очередь, предшествуют неопределенные интегралы. Поэтому, по мнению С.К. Соболева, изучение степенных рядов следует проводить после изложения методов вычисления конечных сумм, а до этого стоит овладеть техникой нахождения неопределенных сумм последовательностей. Оператор неопределенного суммирования вводится как обратный к оператору левой разности. При этом справедливы формулы неопределенного и конечного суммирования по частям как наиболее естественные формы записи формулы суммирования Абеля. Продолжая аналогию дискретного и непрерывного, был изложен метод вариации постоянных решений неоднородных линейных рекуррентных уравнений второго и более высокого порядка.

4. Прикладные задачи в общем курсе математики. В конце 1980-х годов в МГТУ им Н.Э. Баумана было увеличено число учебных часов, отводимых на изучение математики, и сложились хорошие условия для усиления не только фундаментальной, но и прикладной составляющей математических курсов. Соболев выступил с предложением ввести во все контрольные материалы задания практического характера. На методическом семинаре завязалась дискуссия — часть преподавателей были против таких задач, в которых надо было составить хотя бы простую модель, считая, что математические приложения дают сами прикладные кафедры. Докладчик обосновывал обязательность математических задач практического содержания, рассматривая их как элементы математического моделирования. В результате задачи прикладного характера были включены в типовые расчеты.

5. Рейтинговая система контроля успеваемости и оценки знаний [7]. На эту тему С.К. Соболев трижды делал доклад в конце 1980-х годов, когда эта система стала действовать официально, — в порядке частной инициативы.

Таким образом, работа методического семинара на кафедре «Высшая математика» в 1960–1980-х годах заложила основы эффективного методического сопровождения преподавания математических курсов. В эти годы было создано, обсуждено на семинаре и отредактировано большинство индивидуальных домашних заданий,

которые с теми или иными коррективами используются и сегодня в математических курсах. На семинаре были согласованы единые требования для оценки выполнения контрольных мероприятий, благодаря которым уровень преподавания на кафедре заслужил высокую репутацию.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Федоров И.Б., Колесников К.С., ред. *Научные школы МГТУ (МВТУ) им. Н.Э. Баумана. История развития*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1995, 439 с.
- [2] Томашпольский В.Я., Сидняев Н.И. *О математике, математиках и кафедре «Высшая математика». История, традиции, современность*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014, 258 с.
- [3] Томашпольский В.Я. Становление и развитие научной школы математики Императорского Московского технического училища. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 5. URL: <http://engjournal.ru/articles/733/733.pdf> (дата обращения 01.06.2018).
- [4] Мирнова М.Н. Научно-методологический семинар как форма организации научно-исследовательской работы магистрантов и формирования профессиональных компетенций. *Вестник высшей школы (Alma Mater)*, 2014, № 2, с. 63–67.
- [5] Сотникова О.А., Сушков В.В. Особенности учебно-методической работы в опорном техническом вузе. *Высшее образование в России*, 2016, № 6, с. 121–127.
- [6] Соболев С.К. Исчисление конечных разностей и сумм в разделе «Ряды» в курсе математического анализа. В кн.: *Современные естественно-научные и гуманитарные проблемы. Сборник трудов научно-методической конференции, посвященной 40-летию НУК ФН МГТУ им. Н.Э. Баумана*. Москва, Логос, 2005, с. 698–706.
- [7] Соболев С.К. Рейтинговая система оценки знаний: общие принципы и выбор параметров. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2014, вып. 1. URL: <http://engjournal.ru/articles/1191/1191.pdf> (дата обращения 01.06.2018).

Статья поступила в редакцию 09.06.2018

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Соболев С.К., Томашпольский В.Я. Методический семинар на кафедре «Высшая математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана. *Гуманитарный вестник*, 2018, вып. 7. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2018-7-537>

Соболев Сергей Константинович — канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Высшая математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, председатель методической комиссии кафедры. Автор ряда статей по математической логике, методологии преподавания математики, автоматическому генерированию математических заданий для студентов. e-mail: sergesobolev@mail.ru

Томашпольский Виктор Яковлевич — канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Высшая математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор ряда научных работ, посвященных распространению уединенных волн в упругих средах, а также истории математики в России. e-mail: vtom33@mail.ru

Methodological seminar at the Department of Higher Mathematics at BMSTU

© S.K. Sobolev, V.Ya. Tomashpolskiy

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article considers activities of the methodological seminar at the Department of Higher Mathematics at Bauman Moscow State Technical University in 60–80 years of the previous century. The role of this seminar in improving the methodological support of general and special courses of higher mathematics in BMSTU is revealed. The most important reports of the seminar are described in detail. The contribution of a methodological seminar in increasing the level of mathematical knowledge among students of the preparatory department is emphasized.

Keywords: *methodological seminar, methodological support, mathematical education, higher mathematics*

REFERENCES

- [1] Fedorov I.B., Kolesnikov K.S., eds. *Nauchnye Shkoly MGTU (MVTU) im. N.E. Baumana. Istoriya razvitiya* [Science Schools of BMSTU (BMHTS). The History of Development]. Moscow, BMSTU Publ., 1995, 439 p.
- [2] Tomashpolskiy V.Ya., Sidnyaev N.I. *O matematike, matematikakh i kafedre Vysshaya Matematika. Istoriya, traditsii, sovremennost* [On Mathematics, Mathematicians, and the Department of Higher Mathematics. The History, Traditions, Modernity]. Moscow, BMSTU Publ., 2014, 258 p.
- [3] Tomashpolskiy V.Ya. *Inzhenernyy zhurnal: Nauka i innovatsii — Engineering Journal: Science and Innovation*, 2013, no. 5 (17). Available at: <http://engjournal.ru/articles/733/733.pdf> (accessed June 1, 2018).
- [4] Mirnova M.N. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly) — Alma mater (High School Herald)*, 2014, no. 2, pp. 63–67.
- [5] Sotnikova O.A., Sushkov V.V. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher education in Russia*, 2016, no. 6, pp. 121–127.
- [6] Sobolev S.K. *Ischislenie konechnykh summ i raznostey v razdele «Ryady» v kurse matematicheskogo analiza* [Calculus of finite differences and sums in the section "Series" of the mathematical analysis course]. In: *Sbornik trudov nauchno-metodicheskoy konferentsii "Sovremennye estestvenno-nauchnye i gumanitarnye problemy", posvyashchennoy 40-letiyu NUK FN MGTU im. N.E. Baumana* [Proceedings of the scientific and methodological conference "Contemporary natural-scientific and humanitarian problems", dedicated to the 40th anniversary of SEC FS of BMSTU]. Moscow, Logos Publ., 2005, pp. 698–706.
- [7] Sobolev S.K. *Inzhenernyy zhurnal: Nauka i innovatsii — Engineering Journal: Science and Innovation*, 2014, no. 1 (25). Available at: <http://engjournal.ru/articles/1191/1191.pdf> (accessed June 1, 2018).

Sobolev S.K., Cand. Sc. (Phys.-Math.), Assoc. Professor, Department of Higher Mathematics, Bauman Moscow State Technical University, Chairman of the Methodological commission of the Department. Author of a number of articles on mathematical logic, methodology of teaching mathematics, and automatic generation of mathematical assignments for students. e-mail: sergesobolev@mail.ru

Tomashpolskiy V.Ya., Cand. Sc. (Phys.-Math.), Assoc. Professor, Department of Higher Mathematics, Bauman Moscow State Technical University. Author of a number of articles on solitary wave propagation in elastic media as well as the history of mathematics in Russia. e-mail vtom33@mail.ru