



Чтобы не занять второстепенного положения



Лидия ПУГИНА

Lydia V. PUGINA

В ожидании готовящейся концепции развития математического образования в стране есть смысл посмотреть, как складывались подходы к обучению со времени возникновения технических школ, какие тенденции превалировали в вузах при составлении учебных программ. О взглядах на преподавание математики прогрессивных деятелей высшей технической школы XIX – начала XX столетия.

Ключевые слова: математика, образование, наука, политика, методы преподавания, инженерная школа, концепция развития математического образования, доминанты учебных программ, исторический опыт.

Пугина Лидия Вячеславовна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Приложи сердце твое к учению и уши твои к умным словам.

«Притчи Соломона» (гл. 23, ст. 12)

В декабре 2013 года согласно указу президента Российской Федерации В. В. Путина «О мерах по реализации политики в области образования и науки» (от 7 мая 2012 года) правительству дано поручение представить концепцию развития математического образования в стране на основе аналитических данных о состоянии дел на всех ступенях обучения в школе и вузе.

Сейчас ведется активная работа в этом направлении. Коснулась она и высшей технической школы. В частности, произведено разделение обучения на бакалавриат и магистратуру, готовятся новые программы так называемого третьего поколения, которые затрагивают глубинные структуры самого образовательного процесса.

Вопросы, чему и как учить, становятся в этой связи наиболее актуальными. Заметим, что с момента возникновения в России технических школ (конец XVIII — начало XIX столетия) обучение математике неоднократно становилось предметом повышенного внимания со стороны правительства

и деятелей образования. Реформы проводились неоднократно. Были среди них как прогрессивные, так и реакционные, были периоды подъема и периоды спада.

1.

Свою историю высшее техническое образование в России связывает со временем открытия в 1809 году Института корпуса инженеров путей сообщения в Петербурге. Оно было создано по образцу Политехнической школы в Париже, которая в то время считалась самым прогрессивным учебным заведением и готовила инженеров очень высокого уровня. Во главу обучения в ней ставилась математика. Даже условиями приема выдвигалось единственное требование — знание математики. Программа ее в Политехнической школе включала в себя:

- чистый анализ — 108 двойных лекций (по 1,5 часа);
- применение анализа к геометрии — 17 двойных лекций;
- механика — 94 двойных лекций;
- начертательная геометрия — 153 двойные лекции;
- черчение — 175 двойных лекций.

Общее количество математических курсов составляло — 547.

Очень важной особенностью Политехнической школы является тот факт, что в ее стенах учились, а затем и трудились выдающиеся математики того времени: Пуассон, Фурье, Коши, Понселе, Монж, Карно и др. Выпускники вуза — инженеры Фабр, Базен, Потье и Дестрем [6], а позже — Локур, Ламе и Клапейрон — были приглашены в Россию. С их именами мы связываем становление технического образования в стране и подготовку первых русских инженеров.

С Политехнической школой тесно переплетаются судьба и формирование такого ученого и педагога, как академик М. В. Остроградский, оставившего заметный след в реформировании математической подготовки российских инженеров.

Деятельность М. В. Остроградского пришлась на 30–60-е годы XIX столетия. О жизни и научных заслугах ученого, влиянии на подъем математики в России написано немало. Нас интересует в данном случае его отношение к вопросам преподавания математики в технических школах. Характерный штрих: в брошюре «Размыш-

ление о преподавании» (1860) Михаил Васильевич писал.

«С возникновения мира старались сделать образование более легким для большинства. В течение столетий было опубликовано большое число работ о воспитании и обучении, но до сих пор не знают достаточно имен всех создателей более или менее удачных педагогических систем. Было бы стыдно не отдать справедливости стольким благородным усилиям. Было бы преступлением для людей, занимающихся наукой, не вспомнить не только имена этих искателей, но также их действия, их опыты, результаты. Мы не знаем более интересной науки для тех, кто любит заниматься изучением человека и его разума, чем история научных открытий идей и попыток, направленных к упрощению обучения» [3].

Глобальные реформы математического образования в России были проведены в середине XIX столетия, когда сама жизнь выдвигала потребность иметь в стране большое количество знающих, высокообразованных специалистов. Поскольку основными учебными заведениями, занимавшимися подготовкой инженеров, оставались тогда военно-учебные заведения, то именно в них и был предпринят в 40-х годах пересмотр учебных программ и планов.

Академик Остроградский в указанное время работал в нескольких учебных заведениях — Институте корпуса инженеров путей сообщения, офицерских классах Морского кадетского корпуса, Главном инженерном и Михайловском артиллерийском училищах и др. Именно ему было поручено стать главным наблюдателем за преподаванием математических наук в штабе главного начальника военно-учебных заведений.

К решению методических и научных вопросов в военных школах Остроградский привлек крупных математиков, механиков и астрономов России: В. Я. Буняковского, И. И. Сомова, А. Н. Савича, И. А. Вышнеградского, Д. М. Перевощикова, П. Л. Чебышева и их коллег. Сначала им была составлена докладная записка с изложением своих взглядов на постановку преподавания математики и механики (хранится в ЦГВИА, фонд 725, опись 1, дело 2302, лист 171). Для изучения мнений преподавателей и выработки предложений по совершенствованию учебных программ создали «частные коми-



теты» по каждой отрасли наук. Председателем «частных комитетов» по математике назначили самого Михаила Васильевича. В ходе исследований рассмотрено 31 предложение и замечание. Новации тщательно обсуждались. В начале 1844 года составление программ было закончено, и 23 декабря Остроградский доложил о них Учебному комитету (дело 2279, лист 238).

В 1852 году М. В. Остроградским была составлена инструкция для преподавателей математики и механики Института корпуса инженеров путей сообщений (ЦГИА, фонд 447, опись 1, № 278). На 72 страницах изложено содержание курса высшей математики и аналитической механики.

Курс предполагается открывать темой непрерывных дробей: «Мы говорим о непрерывных дробях; теория этих дробей столько же простая, как и необходимая, должна быть изложена вполне и пояснена различными приложениями». Затем следует перейти к подробному обзору и классификации функций. Исследование аналитических формул преподаватель разовьет до такой степени, чтобы воспитанники могли получить ясную идею о возможности общей теории функций. При этом необходим акцент на способы нахождения численных значений функций. После этого предстоит перейти к изучению теории чисел, изложить алгебру комплексных чисел, включая теорему Муавра и нахождение с ее помощью синусов и косинусов кратных дуг.

Далее, согласно Остроградскому, наступает черед изучать дифференциальное исчисление: теорию бесконечно малых, теорию пределов, правила дифференцирования, правило Лопитала, строки Тейлора и Маклорена. Приложение дифференциального исчисления к высшей алгебре, решению уравнений требует особого внимания. Лучший метод, по словам ученого, состоит из соединения трех способов — Ньютона, Лагранжа и Фурье. Общую теорию строк нужно включить в высшую алгебру. Раздел о функциях многих переменных должен включать основные правила дифференцирования, теорему Эйлера об однородных функциях, строки Тейлора, теорию абсолютных и условных экстремумов. Курс дифференциального исчисления следует завершить изложением понятия вариации.

Изучение аналитической геометрии нуждается в особом контроле и должно включать в себя изложение следующих тем: свойства прямых и плоскостей; вопросы о взаимном расположении прямых и плоскостей; преобразование координат, куда следует внести координаты полярные и эллиптические; общая теория плоских кривых: определение их хорд, центров, касательных, асимптот и др. Затем надо перейти к изучению кривизны линий, нахождению радиусов кривизны, общему исследованию плоских кривых и разделению их на алгебраические и трансцендентные. Кривые 3-го и 4-го порядков достаточно только упомянуть. Закончить же исследование плоских кривых следует теорией особенных точек. Из-за недостатка времени аналитическая геометрия в пространстве может быть изложена в справочном порядке в виде ряда статей о теоретическом происхождении поверхностей, их характеристических линиях и проч.

2.

Идеи, положенные М. В. Остроградским в инструкцию, были отражены им в программе трехгодичного курса математических наук в офицерских классах Морского кадетского корпуса (первый экземпляр хранится в Центральной Военно-Морской библиотеке Петербурга и значится в системном каталоге библиотеки Морского министерства под № 7566, Петроград, 1916). Ознакомиться с программой можно по изданию [2].

В опубликованной в 1910 году «Истории Института инженеров путей сообщения императора Александра I (1810–1910)» [1], составленной А. М. Ларионовым, сообщается, что по новому плану объем математики был значительно расширен и чтение предмета, производившееся ранее только на двух первых курсах института, было решено продолжить на третьем и четвертом курсах.

Обучение проводилось следующим образом:

- на первом курсе читались три лекции (по 1,5 ч) в неделю по аналитической геометрии и две лекции по началам дифференциального и интегрального исчисления;

- на втором курсе программа предусматривала 4, 5 лекций в неделю по систематическому курсу дифференциального и интегрального исчисления;

— на третьем курсе — две лекции в неделю по основаниям теории вероятностей, интерполированию, приближенному вычислению определенных интегралов и высшей алгебре;

— на четвертом курсе — две лекции в неделю по основаниям интегрирования уравнений с частными производными и вариационному исчислению.

Наряду с этим существовали 12 необязательных предметов, из которых студенту предстояло выбрать один для изучения. Среди предлагавшихся вариантов были два математических спецкурса: уравнения математической физики и теория вероятностей и вариационное исчисление.

Преподавателям, которые в настоящее время работают в технических вузах страны и загнаны в узкие рамки действующих учебных программ, нетрудно будет оценить немалые в прошлом возможности коллег по обучению студентов математике.

Сторонником глубокого изучения теоретических основ математических наук студентами технических школ был также ученик М. В. Остроградского по Инженерной академии Николай Павлович Петров. Свое отношение к подготовке отечественных специалистов он высказал на годовом собрании Российского технологического общества 22 апреля 1899 года: «Все ясные признаки грядущего великого будущего требуют решительных мер, способствующих образованию людей, подготовленных к разнообразному умственному труду, чтобы нам, оказавшись в центре будущего промышленного и торгового движения, не занять второстепенного служебного положения и чтобы достойно подготовиться к подobaющей русскому народу руководящей роли». Добиться поставленных в образовании целей можно руководствуясь правилом — «уча не многому, но много».

Петров имел основания на высказываемые им взгляды, поскольку в течение нескольких лет преподавал в Инженерной академии и Технологическом институте. Одновременно занимая и государственные посты (член Государственного Совета, товарищ министра путей сообщения, председатель инженерного совета министерства), он понимал необходимость иметь в России как можно больше грамотных инженеров. Деятельность ученого в качестве председателя Русского технического общества способст-

вовала изучению проблем высшего образования и становления инженерных профессий.

Еще будучи молодым человеком, после окончания академии, Николай Павлович был командирован за границу для усовершенствования своих знаний. В течение двух лет (1866—1867) он учился у французских и немецких ученых, имея возможность также знакомиться и с методами подготовки специалистов в их странах. Позже, в своих статьях Петров изложил взгляды на техническое образование. По его мнению, желательно, чтобы существовали высшие учебные заведения двух типов. Первые предназначались бы для обыкновенной инженерной деятельности, имели 4-годичную программу (общеобразовательные дисциплины изучаются только один год). Другие служили бы для подготовки лиц, подающих большие надежды в научной и педагогической деятельности. Идея создания в Москве инженерного училища с сокращенной до трех лет общенаучной подготовкой и двухгодичной практикой на реальных строительных объектах, принадлежавшая Петрову, была реализована в 1896 году, когда состоялось открытие Императорского Московского инженерного училища (ныне — Московский государственный университет путей сообщения).

С историей Московского инженерного училища связано также имя ученого, педагога и деятеля просвещения Б. К. Млодзеевского, возглавлявшего кафедру математики в период ее становления. Выпускник физико-математического факультета Московского университета, а затем его профессор Болеслав Корнелевич впоследствии преподавал математику во многих московских учебных заведениях. Среди них: Высшие женские курсы, Военно-педагогическая академия, Академия социального воспитания им. Н. К. Крупской, Народный университет имени А. Л. Шанявского, V Московская гимназия, Усачевско-Черняевское женское училище. Необходимо особо отметить, что он являлся директором Научно-исследовательского института математики и механики МГУ, принимавшим участие в работе всероссийских съездов преподавателей математики, был членом, а затем председателем Московского математического общества.

Ученики вспоминают, что в беседах с ним Болеслав Корнелевич излагал свои взгля-



ды на деятельность ученого, в которой видел прежде всего высокое служение человечеству. Он очень ценил знания классических трудов из сферы математики, рекомендовал их изучение. Заслугой профессора следует считать создание новой для того времени формы изучения математики — математических семинаров.

Довелось Млодзеевскому познакомиться с опытом преподавания в немецких и французских школах, находясь в полугодовой заграничной командировке, где он слушал лекции видных ученых Ж. Г. Дарбу, Ш. Эрмита, Ф. К. Клейна, К. Г. Шварца. При этом стоит заметить, что Млодзеевский всегда отрицательно относился к так называемой германской школе в науке, когда над одним, подчас узким специальным вопросом работает целая группа молодых ученых, возглавляемых авторитетным руководителем. Он гордился своей принадлежностью к русской школе, которую отличает широта и разносторонность интересов [4, 7].

В завершение хочется отметить, что по оценке глубокого знатока истории науки, академика А. Н. Боголюбова (мнение кото-

рого наиболее ценно для автора статьи) инженеры того периода были самыми образованными людьми России. Это ли не повод, занимаясь реформированием математического образования в стране, сосредоточить свое внимание на общенаучной подготовке будущих отечественных специалистов, добываясь в то же время и сохранения за ними отличных базовых математических знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. История Института инженеров путей сообщения Императора Александра I за первое столетие его существования. 1810–1910 (составил А. М. Ларионов). — СПб., 1910. — 409 с.
2. Педагогическое наследие/Под ред. И. Б. Погребисского и А. П. Юшкевича. М.: Госиздат, 1961. — С. 340–346.
3. Марон И. А. Академик М. В. Остроградский как организатор преподавания математических наук в военно-учебных заведениях России// Историко-математические исследования. Выпуск III. — М., 1950. — С. 197–340.
4. Россинский С. Д. Болеслав Корнелевич Млодзеевский. 1858–1923. — М.: Изд-во МГУ, 1950. — 52 с.
5. Бусаров В. Г., Левин Б. А. Без свечоты теории... Исторический очерк. — М.: МИИТ, 2004. — 95 с.
6. Пути сообщения неисповедимы, или Одиссея инженера Дестрема// Мир транспорта. — 2009. — № 3. — С. 160–170.
7. Зверкина Г. А., Пугина Л. В. Геометрия пути// Мир транспорта. — 2009. — № 2. — С. 162–166.

IN ORDER TO AVOID AUXILIARY POSITION

Pugina, Lydia V. — Ph.D. (Phys. – Math), associate professor at the department of higher mathematics of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

Attending the guidelines for development of mathematical education which are now prepared, it is important to review the approaches to mathematical training from the very beginnings of technical schools, to remind the main trends of

curriculum development. The article is devoted mostly to the progressive leaders of higher technical schools and their views regarding mathematical training in the period of 19th and early 20th century.

Key words: mathematics, education, science, politics, methods of training, engineering school, concept of development of mathematical education, dominants of study programs, historical experience.

REFERENCES

1. History of the Emperor Alexander the First Institute of the Railway Engineers during the first century of its existence. 1810–1910. Composed by A. M. Larionov [Istoriya Instituta inzhenerov putey soobscheniya Imperatora Aleksandra I za pervoe stoletie ego suschestvovaniya. 1810–1910 (sostavil A. M. Larionov)]. St Petersburg, 1910, 409 p.
2. Pedagogical heritage. Ed. by I. B. Pogrebisskiy and A. P. Yushkevich [Pedagogicheskoe nasledie/Pod red. I. B. Pogrebyskogo i A. P. Yushkevicha]. Moscow, Gosizdat, 1961, pp. 340–346.
3. Maron I. A. Academician M. V. Ostrogradsky as founder of mathematical studies in military schools of Russia [Akademik M. V. Ostrogradskiy kak organizator prepodavaniya matematicheskikh nauk v voenno-uchebnykh zavedeniyah Rossii]. Istoriko-matematicheskie issledovaniya. Vol. III. Moscow, 1950, pp. 197–340.
4. Rossinskiy S. D. Boleslav Kornelevich Mlodzevskiy. 1858–1923. Moscow, Izd-vo MGU, 1950, 52 p.
5. Busarov V. G., Lievin B. A. Without torch of theory. Historical review [Bez svetocha teorii... Istoricheskiy ocherk]. Moscow, MIIT, 2004, 95 p.
6. Odyssey of engineer Destrem (from the archives of the Library of Moscow State University of Railway Engineering). Mir Transporta [World of Transport and Transportation] Journal, 2009, Vol. 27, Iss. 3, pp. 160–170.
7. Zverkina G. A., Pugina L. V. Geometry of Course of Life. Mir Transporta [World of Transport and Transportation] Journal, 2009, Vol. 26, Iss. 2, pp. 162–166.

Координаты автора (contact information): Пугина Л. В. (Pugina L. V.) – pugina_lidia@mail.ru.
Статья поступила в редакцию / article received 29.11.2012
Принята к публикации / article accepted 19.12.2012