

## ЭПИЗОД ИЗ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Г. ЛАМЕ В ПЕТЕРБУРГЕ

[К истории освоения концепции Коши построения математического анализа]

Ю. М. ГАЙДУК [Харьков]

Габриель Ламе (1795—1870), известный французский математик и механик, воспитанник парижских Политехнической и Горной школ, в 1820—1831 гг. состоял на русской службе в качестве майора, а затем полковника Корпуса инженеров путей сообщения и профессора математики и рациональной механики в состоящем при Корпусе институте. Русский период деятельности Ламе получил освещение в статье [1]. В ней, однако, не нашел отражения один любопытный эпизод — своеобразный демарш Ламе, имевший целью пропаганду идей О. Л. Коши, относящихся к реформе оснований математического анализа. Не отмечен этот эпизод и в работах о восприятии «реформы Коши» русскими математиками, начиная с В. Я. Буныковского, издавшего в 1831 г. русский перевод «Краткого изложения уроков о дифференциальном и интегральном исчислении» Коши.

В начале своей деятельности в институте «молодой специалист» Ламе имел своим непосредственным шефом профессора П. П. Базэна, также в прошлом воспитанника (а затем репетитора) парижской Политехнической школы, приглашенного в Петербургский институт еще при его организации в 1810 г. Помимо выполнения ассистентских обязанностей Ламе оказывал существенную помощь Базэну в работе по составлению новых и совершенствованию уже имевшихся учебных руководств (по математике и механике) для студентов этого учебного заведения, стремившегося следовать опыту французской Политехнической школы и связанных с ней инженерных школ (в первую очередь, конечно, Школы мостов и дорог).

Первоначально срок обучения в институте составлял 6 лет, но в 1824—1829 гг. он был сокращен до 4 лет, что, разумеется, отразилось на программе научной подготовки обучающихся. Все же весьма квалифицированный состав преподавателей института, среди которых было много выпускников парижской Политехнической школы (русских и французов), прилагал все усилия, чтобы сохранить высокий теоретический уровень преподавания. Математика в этот период изучалась на двух младших курсах института: элементарная (арифметика, алгебра, геометрия, плоская и сферическая тригонометрия) — на первом году обучения, высшая (аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления) — на втором. Кроме того, ведущими математиками института читались дополнительные курсы для репетиторов.

По дифференциальному исчислению Базэн выпустил для своих слушателей руководство, близкое к сокращенному учебнику Лакруа, отражавшему в основном концепцию Лагранжа<sup>1</sup>. Работая над составлением руководства по интегральному исчислению, Базэн привлек в качестве младшего соавтора Ламе и засвидетельствовал свое полное удовлетворение его участием в своем предисловии к учебнику (изданному в 1825 г. на французском и спустя 2 года на русском языке)<sup>2</sup>.

В декабре 1826 г., в промежутке между выходом первого и второго изданий этого «Элементарного руководства интегрального исчисления», и состоялся тот «демарш» Ламе, о котором мы хотим рассказать. Красноречивым его свидетельством остался хранящийся в виде рукописной копии в академическом Архиве рапорт Ламе, датированный 2 декабря 1826 г.<sup>3</sup> Рассматриваемый документ представляет собой, насколько можно судить, черновик официального рапорта Ламе Совету института, хотя адре-

<sup>1</sup> Об алгебраическом подходе Лагранжа и учебниках Лакруа см. [2, с. 282—291, 293—294].

<sup>2</sup> Предисловие имелось лишь в первом (французском) издании. Там, между прочим, говорилось, что «Г. майор Ламе, который уже составил себе видное имя в науке, справился (со своей задачей.— Ю. Г.)... с таким рвением и успехом, которые превзошли мои ожидания».

<sup>3</sup> Ленинградское отделение Архива АН СССР, фонд акад. А. Н. Крылова (ф. 759, оп. 1, № 431). Судя по почерку, копия с оригинала была снята самим Крыловым.



сован он просто «Милостивым государям и товарищам» (Messieurs et Camarades) и никак не озаглавлен.

Документ начинается такими словами: «Разного рода сомнения, к которым я пришел в связи с доказательством теоремы Тейлора в сочинении генерала Базэна<sup>4</sup>, побудили меня дать<sup>5</sup> другое изложение ее, вызывающее меньше возражений, более короткое и имеющее, пожалуй, лишь один недочет — оно несколько синтетично». Автор документа поясняет далее, что, опасаясь поставить своих слушателей в невыгодное положение на экзаменах, он советовал им изучить вместе с тем и базэновскую трактовку вопроса и излагать таковую, если новый подход придется не по вкусу тем экзаменаторам, которым его сомнения чужды.

Критическое отношение Ламе к изложению в учебнике Базэна одного из принципиально важных моментов курса должно было, по всей вероятности, вызвать неблагоприятную реакцию как со стороны автора учебника, так и других «консерваторов» (особенно же должно было задеть начальство института то, что свое отношение Ламе довел до сведения самих студентов). Заявление Ламе являлось своего рода призывом к коллегам о помощи в назревавшем конфликте. (Какне-то единомышленники у Ламе среди молодых преподавателей института, безусловно, были — к таковым, несомненно, относился его близкий друг Б. Клапейрон.)

Ламе указывает, заключая этим вводную часть своего обращения, что считает своим долгом полнее высказаться по данному вопросу с целью «либо побудить разделить мое мнение, либо дать возможность его опровергнуть — если вы найдете его ошибочным».

Основное содержание документа сводится к конкретизации и мотивировке «двух сомнений», возникших у Ламе. Кратко рассмотрим их.

Первое сомнение относится к утверждению Базэна, согласно которому приращенное значение функции, каково бы ни было значение (независимой) переменной и приращение последней, всегда может быть разложено только по целым (неотрицательным), «а отнюдь не по дробным» степеням этого приращения. Ламе не анализирует здесь само рассуждение, с помощью которого Базэн пытался обосновать данное утверждение, а противопоставляет последнему некоторые соображения правдоподобного (эвристического) характера. Ламе на примерах показывает существование «большого числа функций», для которых при «каком-то одном или нескольких или даже бесконечно многих значениях переменной» имеют место разложения, содержащие возрастающие дробные степени приращений этой переменной.

Второе сомнение у Ламе вызывает фигурирующая у Базэна в данном контексте «лемма», гласящая, что «две функции, разложенные по степеням  $x$ , могут быть тождественно равны, лишь если в обоих разложениях степени  $x$  одни и те же, а коэффициенты при них равны». Аргументируя против «общности» этой леммы, Ламе в качестве убедительных, на его взгляд, контрпримеров приводит многие разложения в тригонометрические ряды из «Аналитической теории теплоты» Фурье. Приведем образец его рассуждения, где он исходит из разложения

$$\frac{\pi}{4} = \cos x - \frac{1}{3} \cos 3x + \frac{1}{5} \cos 5x - \dots,$$

справедливого для всякого  $x$  между  $-\pi/2$  и  $+\pi/2$ : «Перед нами две функции от  $x$  (левая и правая части равенства), постоянно равные между указанными пределами, из которых одна не содержит  $x$ , тогда как вторая его содержит, так как, когда  $x > \pi/2$  или  $< -\pi/2$ , она изменяется вместе с  $x$ ».

Нетрудно видеть, однако, что это рассуждение софистично и бьет мимо цели — здесь неясен уже смысл утверждения, что «функция справа» «содержит  $x$ » — как бы независимо от того или иного промежутка, в котором это выражение рассматривается.

Аналогичный промах совершается Ламе, когда из наличия разложения вида

$$\cos x - m = a \sin x + b \sin 2x + c \sin 3x + \dots$$

<sup>4</sup> Речь идет об упомянутом руководстве Базэна по дифференциальному исчислению.

<sup>5</sup> Имеется в виду: дать в своих лекциях.



«между двумя данными пределами» он хочет умозаключить о несправедливости рассматриваемой леммы («ибо левая часть при разложении по степеням  $x$  будет содержать только четные степени, а правая — только нечетные»), — здесь его «подводит», конечно, молчаливое незаконное распространение свойства конечной суммы синусов на «их бесконечную сумму» — ряд.

Удовлетворенный своей аргументацией<sup>6</sup> (представляющейся в наше время малоубедительной, но, возможно, производившей другое впечатление в ту эпоху, когда строгая теория рядов едва начинала создаваться), Ламе предлагает иначе сформулировать пункт о теореме Тейлора в программе курса дифференциального исчисления: «Если приращенная функция может разлагаться по целым (неотрицательным. — Ю. Г.) степеням приращения переменной, то каким именно будет это разложение»<sup>7</sup>.

Ламе добавляет, что «не он один» поступает таким образом, ссылаясь при этом на Коши, «профессора анализа в Политехнической школе», который, «неприятно удивленный незначительной общностью теоремы Тейлора, уже давно изгнал ее из своего курса, во всяком случае, в качестве фундаментальной. В напечатанном им кратком изложении его лекций он положил в основание дифференциального исчисления теоремы, не связанные с теоремой Тейлора, которая осталась у него своего рода чистым курьезом, подобно ряду Бернулли в интегральном исчислении»<sup>8</sup>.

Такого рода пересмотр изложения анализа Ламе считал необходимым осуществить и в Петербургском институте, чтобы «идти в ногу с развитием науки».

К сожалению, нам неизвестна реакция коллег на послание Ламе. Как бы то ни было, содержание этого документа — любопытное свидетельство активной заинтересованности Ламе вопросами модернизации курса математического анализа и его усилий в попытке добиться их решения в Петербургском институте. В какой-то мере эти усилия подготовляли почву для дальнейшей работы в том же направлении М. В. Остроградского, В. Я. Буняковского и других русских математиков первой половины XIX столетия.

Что касается собственно математической части документа, то она весьма интересна в плане изучения лабиринтов математической эвристики, в которых довелось блуждать не одному новатору в математике, прежде чем он выходил на верную дорогу.

### Литература

1. Гайдук Ю. М., Наумов И. А. Русские страницы биографии Г. Ламе. — В кн.: Историко-математические исследования. Вып. XVI. М.: Наука, 1965, с. 337—372.
2. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия/Под ред. Юшкевича А. П. Т. 3. М.: Наука, 1972.

## СТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТСКОЙ ШКОЛЫ АВТОМАТИКИ

### А. З. ЧАПОВСКИЙ

Объективные предпосылки для развития автоматiki в СССР были созданы к началу 30-х годов. Главная из этих предпосылок — бурный рост социалистической промышленности, обусловивший возникновение практической потребности в механизации и автоматизации производственных процессов в качестве условия резкого повышения производительности труда. Становление советской школы автоматiki началось с практических шагов непосредственно в отраслях народного хозяйства. Затем (в конце 20 — начале 30-х годов), с накоплением опыта, образовались специализированные подраз-

<sup>6</sup> Впрочем, и сам Ламе оговаривает, что не считает ее «строгим доказательством».

<sup>7</sup> Как раз в этом духе Ламе излагал данный вопрос в своих лекциях.

<sup>8</sup> В предисловии к «Курсу алгебраического анализа» (Cours d'Analyse algèbre. Paris, 1821) Коши, отмечая мимоходом «теорему Маклорена», говорит, что «доказательство последней... доступно немногим, да и сами ученые еще не все согласны, в каких пределах она справедлива...».