

**АРХИВ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ПО МАТЕМАТИКЕ В РОССИИ**

О МЕСТЕ ЛЕКЦИИ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Б. В. Гнеденко

Своими мыслями о роли лекции в процессе обучения студентов делится крупнейший математик России Борис Владимирович Гнеденко.

Ключевые слова: лекция по высшей математике, методические, этические, нравственные аспекты.

О ФОРМАХ ВУЗОВСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Поиски новых путей обучения в вузе и совершенствование старых, достаточно хорошо разработанных, представляют одну из важнейших задач коллективов кафедр математики. Особенно актуальны в настоящее время поиски более доходчивых и более эффективных способов передачи математических знаний, приобретения необходимых для практической работы навыков и развития математического мышления. Одним из весьма перспективных предложений улучшения качества математического образования в вузе я считаю приобщение студента к самостоятельной работе над книгой буквально с первых дней его учебы в высшем учебном заведении. Конечно, это относится не только к математическому образованию, но в не меньшей степени и к образованию экономическому, инженерному, естественно-научному. Приучить к математическому самообразованию, к привычке самостоятельно читать математические книги крайне важно, поскольку математизация знаний стала реальностью и систематически расширяет свое влияние.

Однако как бы далеко ни заходило приобщение студенчества к самостоятельному изучению учебной и монографической литературы, другие формы обучения — лекции, упражнения по решению задач, специальные семинары, лабораторные работы — не должны забываться. Каждый из этих видов занятий вносит и будет вносить свою долю в приобщение студентов к математическому мышлению. Но при этом лекция никогда не потеряет своего центрального положения во всей системе обучения. Ведь именно на лекции студент вводится в мир новых идей и перед ним раскрывается широкая перспектива использования математических методов в деле познания окружающего нас мира, в разнообразных практических ситуациях, с которыми сталкивает нас жизнь. На лекциях же по математике дается дополнительное методологическое воспитание, поскольку студент получает на ней представление об историческом пути математической науки, об источниках её понятий, о причинах её познавательной силы, о её связях с практикой, о силе абстракции и неизбежности прогресса математики и её понятий. Именно на лекциях по математике студент узнает, почему научная абстракция помогает познанию

конкретного и дает неограниченные возможности для использования одних и тех же понятий и математических средств для изучения многочисленных качественно различных явлений и процессов.

Хотелось бы подчеркнуть важность лекций для формирования мировоззрения студентов, для преодоления трудностей, связанных с приобщением к новым идеям и концепциям. Очень трудно отказаться от привычных представлений и научиться смотреть на вещи с непривычных позиций, хотя это много дает для интеллектуального развития. Мой многолетний личный опыт общения со специалистами убедительно показывает, как трудно преодолеть традиционные элементы мышления и представления, вошедшие в сознание со школы.

Как много сил и энергии мне приходилось и приходится затрачивать, чтобы показать практикам недостаточность чисто арифметических подходов к решению сложных и жизненно важных проблем и необходимость привлечения для этого идей и результатов теории случайных процессов. Зачастую такое перевоспитание удается лишь в результате длительного и всестороннего общения, которое позволяет показать разнообразные аспекты изучаемой проблемы, а также рассмотреть многочисленные примеры, связанные как с интересами слушателей, так и с далекими от них вопросами.

Нужно отметить еще одно, на мой взгляд, весьма существенное обстоятельство — в лекции хороший лектор найдет возможность связать излагаемый материал с насущными задачами, стоящими перед обществом, с событиями, которые волнуют его членов. Я позволю себе проиллюстрировать эту мысль на двух примерах из собственной практики.

В мае 1945 г. я читал лекции по специальному курсу “Предельные теоремы для сумм независимых случайных величин”. После дня Победы на первой же лекции я не мог удержаться от того, чтобы часть времени не уделить беседе со своими слушателями об их товарищах, ушедших на фронт, и о некоторых работах математиков — в помощь фронту, в частности, о том значении, которое имеют предельные теоремы теории вероятностей для военного дела.

Сразу же после запуска первого искусственного спутника Земли мне пришлось читать очередную лекцию по курсу математического анализа. Можно ли было, войдя в аудиторию, приступить к работе, как обычно, сделав вид, что ничего не случилось? Как студенты, так и я сам, были возбуждены случившимся, находились в приподнятом настроении. И вновь, отдав должное усилиям конструкторов, рабочих, исследователей всех направлений мысли и отметив историческое значение этого события, я поговорил о месте математики и математиков в вопросах создания космической техники, в процессе запуска её на орбиту, а также при решении задач управления полетом. Затем я помечтал о том влиянии, которое произведет на развитие науки запуск спутника и об открывающихся возможностях для более глубокого познания Вселенной.

Упускать такие исключительные возможности для бесед широкого плана нельзя, поскольку они позволяют связывать вопросы нашей науки с животрепещущими вопросами, возникающими перед обществом; “открывают дверь”, которая связывает учебную жизнь с развитием страны. В этом отношении для меня образцом служат лекции Д. И. Менделеева, который считал своим гражданским долгом рассказывать на лекциях по химии не только о самой химии, но и о её месте в жизни человечества и о необходимости экономного отношения к использованию минерального сырья, запасы которого небезграничны. А чего стоит его фраза о научном посеве, который взойдет для жатвы народной? Ведь именно о жатве народной мы обязаны думать во всей нашей работе, как педагогической и воспитательной, так и научной. И лекции представляют для этой цели совершенно исключительные возможности, которыми мы не всегда пользуемся в достаточной мере.

В значительной степени сейчас лекции используются для того, чтобы в них систематически сообщать основной материал программы. При этом всегда опасаются, что времени не хватит на изложение всех необходимых деталей. Именно поэтому многие лекторы считают только что упомянутые отвлечения недопустимыми, отвлекающими от выполнения учебного плана, нарушающими логическую цельность курса. Я придерживаюсь совсем иной точки зрения и считаю, что лекция не должна повторять учебник и предназначена в первую очередь для того, чтобы облегчить студентам понимание основных идей дисциплины, развернуть перед ними связи одной науки с другими отраслями человеческого знания, с актуальными проблемами наших дней, вселить в их сознание уверенность в собственные силы, а также привить интерес к дальнейшему познанию как уже открытого, так и неизвестного. А для этого совсем не следует излагать подробно то, что имеется в учебниках. Требуется лишь создавать предпосылки мысли для работы и пробуждения интереса подавляющей массы студентов.

Встреча с лектором для студента не должна состоять только в узнавании того, что можно самостоятельно изучить по книге, а в создании широкой и глубокой научной концепции, выяснении места данной научной дисциплины в системе научных знаний и её возможностей в прогрессе человеческого знания, в её связях с практикой. На этом широком фоне уже можно касаться и собственно учебного материала. Но все же я убежден, что часть времени, отведенного на лекции, полезно посвящать самостоятельному чтению студентами учебной литературы под наблюдением опытных консультантов и тем самым приучать их к книге, к самостоятельному преодолению трудностей познания.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

В воспоминаниях выдающихся представителей науки и культуры прошлого содержится много замечательных слов о лекциях учителей, которые оста-

вили неизгладимый след в их памяти. Приведу несколько таких отрывков из воспоминаний о лекциях выдающихся математиков прошлого — М. В. Остроградского и П. Л. Чебышева.

В. А. Панаев — воспитанник Петербургского института инженеров путей сообщения — так характеризует М. В. Остроградского как лектора: “Всякий воспитанник с нетерпением ждал счаствия и достижения великой чести — слушать лекции Остроградского... Слушать его было истинным наслаждением, точно читались нам высоко поэтические произведения. Он был не только великий математик, но, если так можно выразиться, и философ-геометр, умевший поднимать дух слушателя. Ясность и краткость его изложения были поразительны; он не мучил выкладками, а постоянно держал мысль слушателя в напряженном состоянии относительно сущности вопроса. Всеми мерами он старался, чтобы слушатели следили за ним и могли понимать его: для этого, когда какой-нибудь вопрос обнимал несколько лекций, он начинал всегда с резюме всего уже высказанного о вопросе в прежних лекциях, и затем уже шел дальше” [1, с. 79–80].

Об одном из педагогических приемов, которым Остроградский добивался интереса к курсу математики у своих слушателей — будущих инженеров, — в тех же воспоминаниях В. А. Панаев писал: “Остроградский любил возбуждать у учащихся соревнование и тем напрягал их мысль, и умел иногда поощрить их одним словом, которым, конечно, страшно дорожили, что служило сильным подстрекательством для занятий” [1, с. 80].

О том же педагогическом приеме Остроградского писали преподаватели Артиллерийского училища, позднее переименованного в Артиллерийскую академию, А. Платов и Л. Кирпичев: “Высокий авторитет в науке нашего гениального математика производил громадное впечатление на учащихся, оценивших надлежащим образом пользу, которую они могут извлечь из лекций Остроградского, и желавших показать ему, что они в состоянии следить за его преподаванием с успехом... Профессор искусно поджигал самолюбие молодых людей, показывая, что он считает знание высшей математики роскошью для военных... Они же, затронутые в своем самолюбии, напрягали все силы мышления, чтобы понимать сознательно профессора и для подготовления себя к читаемым лекциям, принялись за изучение математики по лучшим новейшим источникам” [2, с. 149–150].

Остроградский особое значение придавал тому, чтобы на лекциях заставить слушателей не запоминать услышанное, а понимать его содержание. Он стремился заставить работать мысль слушателей, и на это он не жалел времени. Он умел примечать тех слушателей, кто систематически учился думать, и никому не прощал лени разума. В этом плане характерен следующий случай: “Однажды экзаменовался слушатель Эвальд Остроградский, не спрашивая, поставил ему на экзамене высший балл, а когда тот удивился, он ответил: “Многое из математики не остается в памяти, но когда поймешь её, тогда легко при случае вспомнить забытое; из общения с Вами я заме-

тил, что Вы поняли мой курс, а потому и ставлю Вам без экзамена высший балл” [3].

Еще один случай. “При чтении своих лекций (Остроградский) любил время от времени развлечь своих слушателей каким-нибудь анекдотом или каламбуром. Эти вставки по большей части, впрочем, имели связь с содержанием самой лекции… “Еду я раз, — говорил он по поводу ссылки одного из учеников на какой-то авторитет, — по Полтавской губернии и вижу: землемер работает. Я подошел к нему: что вы делаете?

— Поле вымеряю.

— Каким же это способом?

— А видите: оно треугольное (а точно это был прямоугольный треугольник), так я вымеряю саженью ту и другую сторону, перемножу, разделю на 4800 и выйдет, сколько десятин в поле.

— Это очень любопытно, а может быть, и совершенно верно, но скажите, отчего это так?

Тот думал, думал…

— Так губернский землемер делает” [2, с. 151].

Нет нужды говорить, что эту историю Остроградский рассказал не просто с целью позабавить слушателей, а чтобы ни у кого не возникало желания аргументировать свои действия или ответы только ссылкой на авторитет. Этот прием полезно использовать и в наше время, поскольку высмеивание явления (а не данного студента, носителем которого он является) оставит в памяти слушателей неизгладимый след.

В некрологе, написанном А. М. Ляпуновым о своем выдающемся учителе П. Л. Чебышеве, имеются строки, посвященные лекциям. Известно, что Чебышев был связан с Петербургским университетом в течение 35 лет и за этот срок прочитал там большое число курсов, в том числе теорию вероятностей и теорию чисел, каждую более чем по тридцать раз. “Курсы его не были обширными, и при изложении их он заботился не столько о количестве сообщаемого материала, сколько о выяснении принципиальных сторон трактуемых вопросов. Отличаясь живым и увлекательным изложением, лекции его сопровождались множеством интересных замечаний относительно значения и важности тех или других вопросов или научных методов. Замечания эти высказывались иногда мимоходом по поводу какого-либо конкретного случая, но всегда глубоко западали в умах его слушателей. Вследствие этого лекции его имели высокое развивающее значение, и слушатели его после каждой лекции выносили нечто существенно новое в смысле большей широты взглядов и новизны точек зрения… В аудитории он появлялся в точно назначенное время и тотчас же, не теряя ни секунды, приступал к продолжению выводов, начатых в предшествующую лекцию. Вычисления он производил чрезвычайно быстро, вследствие чего, несмотря на то, что был прекрасным калькулятором, часто делал ошибки в выкладках, и за ходом вычислений нужно было следить очень внимательно, чтобы во время предупредить его о

сделанной ошибке, о чём он всегда просил своих слушателей. Когда, наконец, получался желаемый вывод, П. Л. Чебышев садился, но не на кафедру, а на кресло, ставившееся для него всегда у первой парты, и вот тут-то и начинались те разнообразные замечания, которые придавали особенный интерес его лекциям и которых с нетерпением ждала вся аудитория” [4].

ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НАУКИ

Давно замечено, что живое, удачно сказанное слово обладает огромным воздействием на слушателей. Каждый из нас по себе знает, как долго сохраняется воздействие хороших лекций, прослушанных еще в юности. Мы помним, с каким увлечением слушали мы лекции наших любимых профессоров, о которых хорошо знали, что они умеют как бы предвидеть волнующие нас вопросы. Они воспитывали наши интересы и нашу мысль, пробуждали желание испытать собственные силы на решении сложных проблем. Их изложение будило в нас интерес к науке и познанию.

Я счастлив, что мне пришлось слушать курсы блестящего лектора В.В. Голубева, который умел быть романтиком математики, тщательно подбирал слова и редкие, но впечатляющие жесты. Он стремился пробудить интерес слушателей как общими идеями математики и её связями с практикой, так и строгой, неумолимой логикой её рассуждений. Мы с увлечением следили за последовательностью его рассуждений и, нужно сказать, в его изложении не было неинтересных разделов курса. Невольно мы стремились подражать ему и заимствовать некоторые внешние приемы его общения с людьми, а также способы выражения мысли. Такое увлечение личностью учителя вполне закономерно и является естественной формой оценки его влияния на формирующуюся личность ученика.

Другой блестящий лектор, который оказал большое влияние на мое педагогическое кредо, А. Я. Хинчин, обладал исключительным даром доводить существа предмета до слушателей и делать его доступным всем, кто проявлял хотя бы малейший интерес к науке. Он никогда не торопился при изложении, и ему всегда хватало времени, чтобы закончить мысль, сделать её весомой, показать важность излагаемого материала для науки. Казалось, что он никогда не напрягал голос, но всегда был отчетливо слышен всеми слушателями. Читал ли Хинчин курс лекций или доклад на Московском математическом обществе, он оставался доступным не только для тех, кто уже знал предмет. Хинчин всегда стремился к тому, чтобы сделать всех слушателей совладельцами тех идейных богатств, которыми он обладал. Его лекции были настоящим интеллектуальным праздником, поскольку с них нельзя было уйти разочарованным; они развивали слушателей, давали им дополнительный толчок к размышлению, но уже на базе более высокого уровня, на который они их поднимали. Его лекции при этом отличались совершенной формой речи, изяществом литературных оборотов, точностью выражений,

а также своеобразной манерой общения с аудиторией: он как бы беседовал с каждым из присутствующих и потому избегал внешних эффектов, не форсировал голос (по-видимому, именно поэтому), а спокойно, обстоятельно и по-деловому излагал суть дела. Воздействие от общения с Хинчином как лектором усиливалось оттого, что он не торопился покидать аудиторию, а терпеливо и внимательно выслушивал каждого, кто хотел получить дополнительное разъяснение или же задать вопрос. Если Хинчин не мог ответить сразу, то тут же давал объяснение, почему он не может ответить на вопрос немедленно. Он просил разрешения подумать и ответить позднее. При этом он не забывал о своих обещаниях.

В лекции нет мелочей, всё имеет значение: голос лектора, его одежда, манера держаться, отношение к слушателям. Всё это слушатели замечают. Крикливая одежда, так же как и небрежная, отвлекают их от предмета занятий. Тихая речь заставляет напрягать слух и тем самым отвлекаться от содержания лекции. Быстро двигающийся перед доской лектор мешает слушателям сосредоточиться. Формулы, записанные на доске, должны быть доступны, чтобы к ним можно было возвратиться по мере надобности. В их расположении на доске должен быть определенный порядок, чтобы и он содействовал усвоению логики вывода. Ни в коем случае нельзя торопиться стирать написанное. Написанная формула должна фиксировать какую-то мысль или часть вывода. Для того чтобы какой-то этап сохранился в памяти, необходимо оставить формулу в поле зрения студентов на некоторый период. В то же время нельзя сохранять на доске всё, что было написано. Этим мы мешаем слушателям выделить действительно важное, то, что следует зафиксировать в памяти.

Слушатели приходят в аудиторию для того, чтобы познать новое, им неизвестное, чтобы привести в порядок уже имеющиеся у них сведения, чтобы узнать что-то о связях между данной наукой и другими ветвями человеческого знания, чтобы услышать о новых проблемах и научиться самим размышлять. Но для этого самое важное — понять суть дела, выяснить его природу. Вот почему так важно в каждой лекции выделить центральную идею, всесторонне осветить её, показать её значение для теории и практических приложений. Слушатели хотят узнать не только то, что уже открыто, но также и то, чем сейчас заняты исследователи, и какие трудности встречаются при решении этих проблем. Лекция должна в первую очередь пробуждать мысль слушателя, а не глушить её; она должна пробуждать духовные силы и давать дополнительные стимулы к дальнейшему познанию.

На лекциях лектор должен добиваться психологического контакта с аудиторией, управлять интересами и вниманием слушателей. Для этого он должен уметь убеждать студентов в том, что ему интересно общаться с ними и что он желает не поучать их, а делиться своими знаниями и умением. Студенты должны видеть, как лектор интересуется их желаниями и старается предупредить возможные затруднения в понимании сообщаемого

материала. При этом всем становится ясно, что мысль лектора напряженно работает. Об этом “мышлении на людях” для того, чтобы лекция была хорошей, говорил еще М. В. Ломоносов. Об этом же прекрасно написала психолог И. А. Зимняя: “... при выступлении должно быть публичное мышление, мышление на людях. И посмотрите, как проявляется здесь психологический механизм контакта с аудиторией: если лектор формирует и формулирует со-переживание, то между говорящим и слушателями возникает сопереживание, мыслительное содействие. Лектор ставит задачу, проблему, и ... в аудитории создаются все предпосылки для подлинного контакта, который основан на сомышлении” [5].

Но для того, чтобы добиться этого состояния “сомышления”, от лектора требуется многое и в первую очередь умение привлекать внимание и интерес слушателей к предмету изложения, способность вызывать доверие и уважение к личности лектора. Без такого контакта будет трудно как лектору, так и слушателям. Нельзя полагаться на то, что, если посещение лекций обязательно, студенты должны их слушать. Часто бывает, что студенты присутствуют на лекции, но их мысли, их сознание далеки от предмета лекции.

Нельзя совершенно одинаково строить все лекции. Вводная лекция к курсу и к отдельным его главам не может быть построена так же, как лекция, в которой излагается доказательство теоремы, вводится понятие, рассматривается иллюстративный пример. По-разному должны строиться лекции для каждого года обучения. Ведь если в первые дни обучения студенческой жизни молодые люди ждут откровения от познания не известного им, но уже открытого наукой, то позднее они желают соприкоснуться с собственным активным познанием, с испытанием своих творческих сил, и лектор обязан учитывать эти различные цели. Если лектор сумел увлечь своих слушателей широкой картиной перспектив для применения молодых сил, то ему успех будет обеспечен надолго. Поэтому очень важен успех первой лекции, которая создает психологическую близость лектора и слушателей. Но первый успех следует непрерывно закреплять.

Успех лекции во многом зависит от подготовки к ней. Однако общего рецепта, как готовиться к лекции, который был бы применим во всех случаях и действовал бы безотказно у каждого лектора, дать нельзя. Некоторые лекторы предпочитают готовить лекцию во всех деталях и даже записывают её, чтобы рациональнее расположить материал во времени и определить порядок изложения. Я предпочитаю иной путь и набрасываю лишь общие контуры лекции, внимательно проделываю все необходимые выкладки доказательств теорем. Исторические и философские замечания, а также отступления, касающиеся связей теории с практикой, в деталях я не разрабатываю, поскольку конкретная обстановка лекции заставляет порой делать не те акценты, которые намечаешь заранее. Иногда простой вопрос студента заставляет менять предварительный план, поскольку ответ на него открывает несравненно большие возможности методического и воспитательного характера и позво-

ляет осветить такие стороны предмета, которые первоначально не намечалось освещать вовсе.

ЛЕКЦИЯ И УЧЕБНИК

Лекция занимает в вузовском образовании исключительное место. Чем же это вызвано? Почему нельзя ограничиться изучением предмета только по учебникам? Ответ на эти вопросы связан как с психологическими причинами, так и с характером восприятия устной и письменной речи. Устная речь оказывает огромное эмоциональное воздействие. Интонации, жесты, подчёркивающие ту или иную мысль, незначительное форсирование голоса, указание на применения и философскую значимость — всё это позволяет легче воспринимать и лучше запоминать предлагаемый материал.

Хорошо известно, что превосходная лекция, записанная дословно, при прочтении может показаться бледной, и становится удивительным то огромное впечатление, которое испытывали слушатели при её произнесении лектором. Каждый, кто проверял стенограмму собственного выступления перед аудиторией, знает, как ужасно оно выглядит в расшифрованном виде. Оно теряет ту силу, которая свойственна устной речи, в значительной мере из-за того, что мы уже не присутствуем при творческом акте её произнесения. К тому же устная речь по сравнению с письменной страдает довольно значительной грамматической неправильностью.

Хорошая лекция не может просто повторять написанный текст. Она всегда рождается на месте и уже одним этим оказывает эмоциональное воздействие на слушателей. Читая впервые, мы не знаем, что в ней существенно, а что второстепенно. Лектор же это знает заранее и поэтому сознательно выделяет те моменты, на которые ему хотелось бы обратить внимание слушателей. Слушатель же на лекции сталкивается не с аморфным материалом, если так можно выразиться, а с хорошо организованной мыслью. Кроме того, на лекции можно привести сравнения, сопоставления с актуальными проблемами наших дней, для которых обычно не находится места в учебнике, учесть особенности данной аудитории и её интересы.

Лекцию можно сравнить с выступлением актера. Хороший актер оставляет в нашей душе огромный след своим выступлением. Точно так же и лектор должен оставлять на всю жизнь воспоминания о встречах с ним; о том, как его слова открывали широкий путь в познание и помогали овладевать методами математического мышления. Я вспоминаю, как впервые услышал в исполнении Игоря Ильинского замечательный рассказ А. П. Чехова “Сапоги”. Перед этим я неоднократно сам читал этот рассказ. Этот же рассказ в передаче большого мастера заблистал невиданными красками, заставил меня увидеть непередаваемые черточки в характере действующих лиц и как бы лично участвовать в действии. Выступление Ильинского помогло мне открыть внутренний мир действующих лиц. Этого же мы должны добиваться и на наших лекциях.

Лекция должна открывать перед слушателями внутренние связи между понятиями математики, показывать её в движении, в многочисленных связях с практикой. Она должна выступать не как мертвая схема, а как полная жизни и красок наука. Лектор может и должен показывать, что математика познается не посредством бездумного запоминания, а только путем сознательного понимания её понятий и идей, перебрасыванием действенных ассоциаций от имеющихся у слушателей знаний и опыта к новым представлениям. Эти ассоциации лектор должен сознательно и умело пробуждать. Он должен стремиться сделать передаваемые им знания активным орудием познания и деятельности своих слушателей, а не простым достоянием их памяти. Полезны не все получаемые знания, а только те, которые способны работать, действовать, помогать в решении возникающих перед нами проблем.

Нередко при самостоятельном чтении книги её содержание остается чуждым нашему сознанию; теоретическая и практическая ценность излагаемых в ней идей и методов не делается частью наших убеждений; содержание усваивается чисто формально и не становится орудием действия. Лекция должна помочь студентам войти в этот новый для них мир идей не в качестве туристов, а в качестве рачительных хозяев, которые не просто удивляются красоте открывающегося перед ними построения, но систематически используют имеющиеся в нем возможности в своей деятельности. Лектор может найти совсем новые аспекты изложения, при которых глубже открываются как суть предмета, так и его прикладные возможности.

ЛЕКТОР И СЛУШАТЕЛИ

Нельзя забывать, что во время лекции имеются две действующие силы — лектор и слушатели. Задача лектора состоит в том, чтобы завладеть вниманием слушателей, управлять им. Нужно добиться такого положения, чтобы слушатели ловили каждую высказанную мысль и стремились понять её смысл. На хорошей лекции студенты должны забыть обо всем, кроме самой лекции. Для этого лектор с первых же слов должен заронить интерес не только к лекции, но и к своей личности. Чтобы добиться этого, лектор должен показать свое знакомство с профилирующей специальностью студентов, широту математических концепций, связь вводимых понятий с практикой, указать на значение полученных результатов для познания, иногда пощутить и, кроме того, читать лекцию правильным литературным языком. Лектор должен постоянно учитывать интересы студентов, поэтому лекция на одну и ту же тему для инженеров, математиков, биологов и психологов должна быть построена по-разному. Студенты должны быть убеждены, что сообщаемый им материал нужен не только для сдачи экзаменов, а для их будущей практической деятельности. И мне непонятны те математики, которые, за много лет преподавания в техническом или экономическом вузе, на экономи-

ческом или биологическом факультете университета или пединститута, так и не удосужились узнать животрепещущие вопросы этих областей знания. Как можно при этом судить о том, что требуется из математической теории специалистам этих областей знания? Как можно с уверенностью утверждать, что сообщаемые сведения действительно потребуются студентам в их работе? Очень хорошо, если сам лектор принимает участие в исследованиях, которые близки интересам слушателей. Как правило, это им становится известным очень скоро, и они приходят на лекцию с уже сложившимся убеждением, что лектор сумеет им дать то, что нужно им для их дела, для их специальности.

Я противник того, чтобы новый материал давать чисто формально. Исключительное значение я придаю тем ассоциациям, которые сумеет вызвать лектор у слушателей. Новые сведения требуют определенного времени, чтобы студент успел их усвоить, превратить в действующий инструмент. К сожалению, даже крупные ученые и опытные лекторы иногда излагают новый материал так, словно он укладывается в сознании мгновенно и студенты способны, как по мановению волшебной палочки, полностью овладеть им. В действительности познание идет довольно медленно и для того, чтобы знания были не формальными, чтобы они были способны активно работать, их нужно сблизить с тем, что уже знают студенты, создать обстановку внутренней необходимости расширения уже приобретенных знаний. Лектор должен считаться с тем, что пропускная способность каналов восприятия слушателей ограничена. Нередко мы совершаем ошибку, стремясь на лекции дать как можно больше информации. Мы находимся в плену представлений, что студенты обладают неограниченными возможностями усвоения нового и что любые глубокие идеи, которые мы им сообщаем, немедленно укладываются в сознании и начинают приносить пользу.

С 1945 по 1950 гг. я работал в Львовском университете. В это время в вузы пришла молодежь с фронтов Великой Отечественной войны. Это были рано повзрослевшие молодые люди, которые хотели не разрушать, а создавать, и поэтому стремились всё познать, понять, а не просто заучить. Они не стеснялись задавать вопросы, и работать с ними было настоящим наслаждением. Я знаю за собой как лектором некоторые недостатки, в том числе несколько замедленную речь. И вот однажды студенты решили провести своеобразное исследование: кто из профессоров — я или мой порывистый коллега, прозванный студентами “атомной энергией”, сообщит на лекции больше сведений? Мой коллега превосходно знал свой предмет, умел увлечь слушателей, говорил страстно и быстро. Каково же было удивление студентов, когда они выяснили, что мне удается в течение лекции изложить больший материал, чем моему коллеге и товарищу. Дело объяснялось просто: во время лекции студентам не приходилось меня переспрашивать, их вопросы относились к существу дела. Студенты успевали осмыслить сказанное мной. На лекциях же моего коллеги изложение постоянно прерывалось репликами: “Извините, но я не успел понять то, что Вы сказали”, “Повто-

рите, пожалуйста”. И порой ему приходилось несколько раз повторять одно и то же.

Заслуживает самого пристального внимания речь лектора во всех её аспектах. Многие грешат тем, что проглатывают концы предложений и окончания слов. Слушатели вынуждены думысливать самостоятельно то, что они не услышали. Это отвлекает внимание. Нередко громкость речи лекторы не соразмеряют с акустическими особенностями аудитории и в результате на задних рядах речь лектора совсем не слышна. Это не мелочь, поскольку при такой речи часть студентов вовсе перестает слушать лекцию. В связи с этим полезно напомнить один эпизод из жизни одного из лучших наших лекторов-математиков. О. Ю. Шмидт читал в Киевском университете одну из своих первых лекций. В процессе чтения он заметил, что внимательно его слушают лишь первые два ряда, а на других рядах студенты шептались и переворачивали страницы газет. В чем дело? Шмидт решился на отчаянный шаг: он прошел туда, откуда доносился шум и спросил у беседующих: “Вам неинтересно?” В ответ он услышал: “Нет, интересно, но только мы не слышим того, что Вы говорите”.

Лектор обязан придилично относиться к собственной речи, к подбору слов и выражений, которые он употребляет. Как у лектора, так и у слушателей время ограничено и поэтому мы должны использовать его целесообразно, избегая непонятных слов и выражений, лишних слов и длительных периодов молчания. Слова-паразиты не несут информации, но затрудняют понимание услышанного, отвлекают внимание. Мне довелось присутствовать на докладе одного из моих коллег об его путешествии в горы Памира. Лекция была хорошо задумана, но впечатление от нее изрядно испорчено использованием выражения “так сказать”. Он употреблял его к месту и не к месту. Случались и комические ситуации. Так, рассказывая о своем товарище по путешествию — крупном представителе медицины, лектор заявил следующее: “С нами был, так сказать, ученый Н”. Очень скоро некоторые студенты увлеклись подсчетом того, сколько раз за определенный срок (пять или десять минут) лектор произнесет свои любимые “так сказать”. Лектор должен приучить себя не “мычать”, когда он подыскивает нужное слово. Мычание отвлекает аудиторию. Очень плохо, если на вопросы слушателей в связи с каким-либо непонятным местом лектор отвечает теми же словами, какими уже излагал непонятное. Ведь если первоначально эти слова не дошли до сознания слушателей, то в них имеется что-то такое, что мешает их восприятию. Поэтому лучше повторить ту же мысль, но другими словами и с других позиций.

Лектор обязан помнить, что перед ним живые люди со своими желаниями, увлечениями, переживаниями. И поэтому лекция должна быть прочитана так, чтобы все личные переживания отошли на второй план, чтобы слушателей захватило содержание лекции. Каждая лекция как для лектора, так и для слушателя должна быть не скучной обязанностью, а огромной

радостью и глубокой внутренней необходимостью. После лекции слушатели должны расходиться с глубоким убеждением, что они с огромной пользой провели время, что их общение с лектором дало им то, что они не могли бы получить иначе. Лектор же с лекции должен уйти с ощущением, что он не отнял зря у своих слушателей время, что он помог им подняться еще на одну ступеньку лестницы познания, без него же добиться им этого было бы намного сложнее.

Лекция — не книга, её невозможно прослушать несколько раз и именно поэтому лектор обязан стремиться к тому, чтобы его слушали и понимали практически все студенты, чтобы они не теряли нити изложения и им было бы интересно слушать, чтобы у них появлялось внутреннее убеждение в исключительной ценности того, что им сообщается, и что в таком виде это не прочтешь в учебнике. А как часто лекция бывает буквальным повторением того, что изложено в учебнике, который имеет каждый студент! Можно ли в таких случаях осуждать студентов за то, что они не слишком внимательны на лекциях? Ведь они ждут от непосредственного контакта с лектором чего-то большего, чем сухой и малопроизводительный пересказ книги. Они ждут сопоставлений, выявления связей тех понятий и фактов, о которых идет речь, с их специальностью, с их будущей деятельностью, с самой жизнью. Им хочется, чтобы устное изложение заставило жить математические образы, чтобы математические понятия и идеи не излагались так сухо, как в учебнике, чтобы они превратились в орудие познания.

Лекция по математике — исключительное по силе воздействия на слушателей средство обучения и воспитания научного мировоззрения, интереса к предмету и уважения к использованию теоретических знаний для решения задач практики. Нужно стремиться постоянно совершенствовать лекции, используя для этого опыт лучших лекторов прошлого и современных. Нам нужно стремиться к тому, чтобы удача постоянно сопутствовала нашим лекциям, а скучка и безразличие были бы очень редкими гостями в вузовских аудиториях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панаев В. А. Воспоминания // Русская старина. 1893.
2. Платов А., Кирпичев Л. Исторический очерк образования и развития артиллерийского училища. — СПб, 1870. С. 149–150.
3. Трипольский П. И. Михаил Васильевич Остроградский. — Полтава, 1902. С. 68.
4. Ляпунов А. М. Жизнь и труды П. Л. Чебышева. В кн.: П. Л. Чебышев. Избранные математические труды. — М.: Гостехиздат, 1946. С. 18–19.
5. Зимняя И. А. Психология и учет её требований в устной пропаганде // Слово лектора. 1975. № 8. С. 60–67.

ON THE ROLE OF LECTURE IN MATHEMATICAL EDUCATION

B. V. Gnedenko

One of the prominent Russian mathematicians, Boris Gnedenko, shares his thoughts about the role of lecture in the educational process.

Keywords: lecture on higher mathematics, methodic, ethical, moral aspects.