Назад Вперед Оглавление

# НАШЕ ОБРАЗОВАНИЕ: 2005 (Russian education: 2005)

## 4. МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ВУЗ. КОММЕНТАРИИ

**Moscow technological universities. Comments**

В конце 1983 года я пришел на работу в один их хороших московских технических вузов (на современном языке надо говорить «технологических»). Не университет, не физтех, но приличное заведение ("фирма" с неплохой репутацией) следующего уровня. Кстати, у нас на математической кафедре работали 4 приглашенных докладчика на всемирных и европейских математических конгрессах.

Здесь я описываю свои впечатления от 80 годов, все то же самое (за очевидными оговорками), только хуже, было потом. О том, что потом было нового -- ниже. Все тоже самое, только лучше, было раньше. По воспоминаниям моих коллег были когда-то времена хорошие (по-видимому, около 70-го года, далее история учреждения не распостранялась). Через ностальгические рассказы было видно, что кой-какие глупости пошли оттуда.

Но большая часть возникала на глазах моих информаторов, а потом и на моих собственных.

Как раз в 1983 году наше учреждение, как и все советские вузы получило страшный удар, студентов начали на 1-2 курсе брать в армию. Я четко запомнил разницу между девочками с курса, где ребята не знали, что их забреют, и девочками со следующего курса, где ребята знали это с самого начала. А ребят не было ни в тех, ни в других группах. Больше таких девочек, каких я застал тогда на втором и третьем курсе, у нас в вузе больше не было. Как впрочем и мальчиков.

Через несколько лет отсрочку вернули, но ничего не реанимировалось. Почему -- не знаю.

Так что мои описания и комментарии претендуют на полную точность лишь на период после 1983 года.

**ОДИННАДЦАТЬ**

Еще в первой половине 70-ых годов пошли слухи, что вузы выпускают слишком много инженеров, больше, чем нужно для собственно инженерной работы по специальности. Тогда было гарантированное государством трудоустройство, все эти люди устраивались на инженерные ставки. Одновременно уровень выпускников инженерных вузов падал на глазах. Я этого видеть не мог, но это было общим местом в разговорах в инженерной среде.

Тогда еще казалось (т.е. можно было надеяться), что власть способна предпринять разумные шаги по смягчению этой проблемы.

Но число выпускников вузов продолжало расти, а их уровень продолжал падать. К 1980 году вполне сложился образ абстрактного человека с высшим образованием, который абстрактно пьет чай в абстрактном ящике. Единицы из этих людей на самом деле работали (за ту же зарплату, что и чаепители; или за меньшую, потому что локтями они работали хуже).

Параллельно власть стала заботиться, чтобы преподаватели ("доценты с кандидатами") не ели даром свой хлеб. Не знаю когда, но был введен коэффициент 11. А именно, число студентов в вузе должно было превосходить число сотрудников по крайней мере в 11 раз. Уменьшение коэффициента вело к сокращениям преподавателей. Далее был план приема студентов, который почти и давал эти 11.

Поэтому деканаты должны сами были взять на себя тяжелую заботу по спасению двоечников, прорабатывая (вплоть до отчисления особых злодеев) неблагодарных преподавателей. Были введены негласные (правда не очень жесткие) лимиты на двойки и незачеты, а количество разрешаемых двоечникам пересдач начало стремиться к бесконечности. Применялись и разные другие средства. Так что народное хозяйство успешно получало необходимое число "высококвалифицированных специалистов".

Интересно, что параллельно росла нагрузка на преподавателей. Росло число часов, росла загруженность аудиторий, росла нагрузка вне расписания. Когда-то в обществе была легенда, что жизнь вузовского преподавателя -- лафа. Он почти ничего не делает (по сравнению с теми, кто трудится 40 часов в неделю) и получает большую зарплату. Возможно, что эта легенда была воспринята верхами (а может они и своим умом дошли). В любом случае, теперь доценты и профессора должны были не бездельничать, а трудиться в поте лица.

На самом деле малое количество учебных часов у преподавателя было не роскошью, а необходимостью. Во-первых, данная работа отнимает больше сил, чем времени. Выматывание человека (особенно при чтении лекций в большой аудитории) за единицу времени оказывается очень большим. Это усугубляется, если преподаватель хочет чему-либо научить. При этом 11-12 аудиторных часов в неделю человек еще переносит легко, а при нагрузке в 18 часов даже у молодого человека нормального восстановления сил уже не происходит. Скажем после четырех аудиторных часов, возможности заниматься сколько-либо осмысленной умственной работой в тот же день у человека уже нет. А если он попробует, то через месяц раскается, но надолго останется недееспособным.

Кроме того, если предполагается, что выпускники вуза должны быть "высокообразованными" (сейчас, как я объяснял выше, это точка зрения устарела, но тогда-то она была), то было бы неплохо если бы и преподаватели были бы таковыми. Даже, чтобы удержать квалификацию в меняющемся мире, человеку необходимы и усилия и время. Если не остается времени или сил, то начинается деградация.

Да, образ тупого доцента, всю жизнь читающего по засаленным листочкам -- образ давнишний.

Но не все люди таковы, и система должна оставлять разумным людям силы и возможности для разумных действий (приношу свои извинения, я без конца в настоящем времени говорю о прошлом; сейчас такого рода действия, конечно, никому не нужны).

Далее имея в семинарских группах в сумме примерно 150-200 (меняющихся каждый семестр) студентов очень трудно даже размышлять об индивидуальной работе с оными.

В любом случае увеличение преподавательской нагрузки в 70-80-ых годах было важным фактором, влекшим потерю гибкости системы высшего образования.

Забавно, что тогда все три обсуждаемых отрицательных явления --- низкое качество выпускников, их избыток, и перегруз преподавателей --- смягчались очевидным простым решением: при наличном составе преподавателей уменьшить количество студентов.

БАЛЛАСТ. В наблюдаемой реальности преподаватель сталкивался с тем, что значительная часть аудитории не имела ни малейшего желания обучаться. Игнорировать существование этих людей невозможно. Обсудим отрицательные последствия. Первое, что приходит в голову -- "снижение требований" и урезание программ. Далее, преподаватель, вынужденный тратить часть сил на противодействие "балласту", в силу законов сохранения, теряет возможность уделять должное внимание хорошим ученикам.

На самом деле реальность преподавания в агрессивной аудитории значительно более печальна. Когда преподаватель рассказывает что-либо интересное, слушатели оживляются. Само по себе это оживление -- вещь положительная, так же как и положителен обмен мнений между учениками. Но под общий шум включается и засидевшийся и заскучавший "балласт". И быстро включает в свои увлекательные проблемы окружающих. Особенно малоприятна такая ситация на лекции, если у тебя сидит этак человек 100-150 гавриков. Но и при 25 учениках это не очень здорово.

Бывают также случаи, когда нужны не совсем простые объяснения, с обращением к воображению. Занявшись этим, преподаватель так же "подставляется", как и в предыдущем случае.

Преподаватель тоже бывает не лишен способности обучаться, и он инстинктивно или сознательно делает выбор из трех имеющихся возможностей.

1. Обучение и удержание порядка есть две разные задачи, решаемые разными средствами.

2. Стиль проведения занятий ставится в полное подчинение задаче удержания порядка. Убрав из лекций все, что может быть интересным или замысловатым, мы получаем соответствующий результат. Лучше всего, когда студенты пишут, ни о чем не думая.

3. Какой-либо промежуточный вариант.

Кстати, положение школьного учителя в отношении этого выбора несравненно хуже, чем у вузовского преподавателя. Но и в наблюдавшейся мной вузовской реальности, вариант-1 был редкостью.

Ученики меняются, обученные преподаватели остаются... Узел завязывается туже.

Кстати, в наблюдавшейся мной реальности, я видел в официальных программах очевидные пропуски абсолютно необходимых для дальнейшего восприятия. кусков посреди курса. Я спрашивал коллег, как так может быть, мне говорили, что логически без этого можно и обойтись и т.п. При этом повторявшийся из года в год провал дальнейшего курса людей не в чем не убеждал. Но это были просто куски, которые, по опыту любого лектора было бы очень трудно читать.

Далее ученики првыкают к определенному типу Учителя. И соответствующим образом атакуют иного. И он тоже воспитывается...

У преподавателя/учителя не так уж много средств прямого воздействия на ученика. Одно из них оценка. Соблазн влепить двойку "хулигану" велик, а убедительно ее обставить "за ответ" не составляет труда для профессионала Опять у преподавателя выбор: либо оценка ставится за фактическое содержание ответа и за проявленную при этом разумность ученика. Либо как дополнительный инструмент в деле поощрения удобного поведения. Фактически часто прозносятся слова "за прилежание", "эа старательность" или их многочисленные синонимы. Старательность-то может и надо поощрять, но скажем в реальности(особенно школьной) это очень легко обращается в оценку за "удобность". И тогда возможность установить положительные отношения с "протестной" частью аудитории теряется окончательно.

И возникает то, о чем я уже писал: внешне гладкое и успешное обучение: преподаватель вещает, ученики пишут, успешно сдают. Все прекрасно.

Кроме того, что результат собственно обучения -- нулевой.

ОТСЕВ БАЛЛАСТА. Я знаю, что бывали учителя младших классов, которые точно предсказывали будующее своих учеников. Про себя могу сказать, что я за многие годы работы в вузе так за и не научился с надежностью отличать хороших студентов от плохих. Это проще на «выпускающих кафедрах», работающих со «своими студентами». Я же был в структуре, которая имела дело с 1-3 курсом.

В свое оправдание расскажу, как я 15 лет назад испортил человеку зачетку (до сих пор помню). У нас тогда на неплохо читался «Функциональный анализ». Воспринимать этот предмет мог лишь человек, который понимал предыдущие математические курсы, а с такими людьми у нас было плохо. И тем не менее курс читался хорошо, с отчаянной (и продуманой) попыткой сделать его понятным и одновременно содержательным, а также с желанием найти контакт с лучшими студентами. Студенты, в свою очередь, относились к предмету (видимо, самому сложному из ихних курсов) с почтением. Вот сижу я, кажется, не самый мягкий из экзаментаров, а рядом со мной человек, у которого все до единой оценки за 5 семестров – тройки. А я понимаю (и проверяю это в длинном сложном разговоре), что это один из самых разумных людей на курсе. Ну влепил я ему в зачетку пять.

Теперь почему трудно распознавать людей в вузе? Ну, во-первых, если у тебя «не профилирующий предмет», то человек и не обязан на нем раскрываться. Во-вторых, исполнение вузовских требований в той обстановке, которую я наблюдал, было не разумным поведением со стороны хорошего студента, и соглашаясь на эти правила игры, он мог отупеть. Об этом ниже. С другой стороны, их неисполнение тоже ставило человека в затруднительное положение, и его можно было как разумного человека не «засечь». Кстати, как раз такие люди часто попадали под отчисление, о чем ниже.

Вообще отчисление --- достаточно тонкий вопрос (более тонкий, чем это обычно представляется преподавателям), этим занимались деканаты, поэтому у меня не было причин его продумывать, я лишь хочу отметить его тонкость, особенно когда это проводится по непрофилирующему предмету (предметам).

На мехмате была легенда (1980), не знаю верная ли, но характерная, и как легенда. Якобы кафедра английского отчислила пару блестящих студентов. Дело дошло до ректора Петровского, студентов восстановили, кто-то «получил все, что ему причиталось», а кафедра английского с тех пор ни одной двойки не поставила. Последнее достоверно.

Но у нас в ВУЗе отчисление за непрофилирующие предметы было жесткой и важной необходимостью, и если такая проблема возникает, то она должна быть хорошо продумана. Так же как сейчас выталкивание людей «на платные отделения».

КОГО УЧИТЬ? Теперь вопрос о том как себя вести в полной балласта аудитории. Это сложный вопрос, ответ на который зависит от конкретной ситуации, да и в конкретных ситуациях он сложен.

Ответ на вопрос, кого учить, очень прост: прежде всего лучших студентов, а также тех, кто учиться может и желает.

Если задача «научить всех» в вузе в данный момент сюрреальна (а сейчас она еще более сюрреальна, чем раньше), то ставить ее не надо. Мне приходилось наблюдать преподавателей, подолгу пытавшихся чего-либо объяснить не желающим учиться на отработках, и даже сам (в начале) пытался в это играть. Итоговый результат таких усилий, как правило, нулевой (если не считать впустую потраченных времени и сил). Точно так же бессмысленно в течение часа говорить на экзамене с чистым двоечником, чтобы выяснить, натягивается ли тройка. Последнее может лишь оказать развращающее воздействие.

Поэтому разумная точка зрения на балласт – минимизировать приносимый им вред, по всем линиям, по которым он приносится. В частности, не надо адаптировать методику обучения в интересах «необучаемых». И сделать так, чтобы желающий обучаться имел к этому возможность.

**ЗАЧЕТЫ И ЭКЗАМЕНЫ**

Принятая у нас система с лекциями и семинарами, а также экзаменами, зачетами, (и иже с ними коллоквиумами, контрольными и т.п.) не является само собой разумеющейся, и нашими западными коллегами ее описания воспринимаются с удивленем. В связи с этим разумно ее обсудить.

ЭКЗАМЕН. С точки зрения сдающего студента, на экзамене контролируют его уровень познаний. С точки зрения преподавателя, экзамен есть инструмент влияния на аудиторию.

Цели экзамена с точки зрения общей архитектуры образовательной конструкции --- дать студенту возможность ознакомиться с предметом, а также дать возможность достичь связного и общего понимания предмета. И эта последняя цель -- важнейшая.

Полезное свойство экзамена, также то, что на нем человеку дают возможность для умственного напряжения.

В эпоху больших перемен много обсуждалась идея письменного экзамена. Мол, важнее, как человек решает задачи, а не как он же тарабанит заученную теорию. Но основной цели экзамена письменная работа выполнить не может. Другая идея, заложенная в проповедь письменного экзамена, -- недоверие к преподавателю. В этом есть рациональное зерно (тем более, в наше новое время). Но только, если мы не доверяем, правильно ли принимается экзамен, то мы не доверяем и общей квалификации преподавателя. А тогда чему можно у этого человека вообще научиться. Проще преподавателей отменить.

Кстати в Московском Независимом университете экзамен был сделан письменным. Ничего страшного не произошло. Добросовестные преподаватели были вынуждены закрыть дырку и ввести бесконечный по времени теоретический зачет. То есть система зачет--экзамен осталась, но только понятия были переименованы.

На второстепенных предметах письменный экзамен допустим, но в старые добрые-ли-недобрые-ли времена это называлось "дифференцированным зачетом".

Точно также лишают экзамен смысла идея поэтапного засчитывания, идея экзамена-автомата (за лояльное поведение) и т.п.

Далее, понятно, что увеличение числа экзаменов в сессию (а оно на моей памяти происходило стихийно и ползуче) лишает экзамен смысла.

Преподаватель же, размышляя об устройстве будущего экзамена, должен прежде всего помнить о вышеупомянутой основной задаче. В принципе определенная свобода в полосе выполнения этого требования остается. Например совсем не обязательно выносить в качестве экзаменационных вопросов все прочитанные теоремы (или что там такое). Не случится ничего страшного, если объем предлагаемой зубрежки сократится. Это в свою очередь и дает определенную свободу в структуре курса.

Я вводил в экзаменационные билеты в качестве "задач", некоторые сюжеты, которые на лекциях и семинарах явным образом не рассматривались. Этот жанр вполне допустим, но должен удовлетворять набору очевидных жестких требований. Во-первых, "задача" должна допускать простое решение, исходящее лишь из прочитанного материала. Во-вторых, она не должна быть простой. Кроме того желательно, чтобы она могла хоть кем-то восприниматься как красивая и осмысленная. Список задач я объявлял сильно заблаговременно. Может возможны какие-то еще степени свободы.

Кстати, иногда люди вставляют в общий билет типовую задачу. Этим они признают, что зачет не достиг цели. Но ставить перед экзаменом зачетные цели -- это слишком много хотеть.

Устный экзамен действительно может провоцировать долбистику. Но так это или не так --- вопрос воли преподавателя. Скажем, отвечает человек математику в стиле

--- "...И табуны его коней
Пасутся буйны, нехранимы.
Вокруг Полтавы хутора..."

---Так, так. Говорите, хутора? А что это такое?

--- Приходите в другой раз

--- Но я же еще не рассказал Вам про пир Петра

--- У Вас же Полтава в Индии. Этого достаточно

--- А можно еще подумаю?

--- Да-да, конечно. Продумайте и приходите.

С другой стороны, это не вопрос воли одного преподавателя, а преподавательского корпуса в целом. Например, некоторые студенты, опыт которых показывает, что "все выучить" -- достаточно, иногда бывают не совсем довольны описанной выше манерой опроса.

ЗАЧЕТ. Здесь проверяется способность человека решать более-менее стандартные задачи. Соответственно цели мероприятия -- контрольные.

Здесь я не вижу ничего плохого в идее, но видел полную потерю адекватности в ее реализации.

На младших курасах наряду с зачетом (в конце семестра) проводятся довольно многочисленные контрольные, коллоквиумы, практикумы, лабораторные работы и разные прочие отчетностно-контрольные мероприятия с разными вывесками. В той реальности, которую я наблюдал, студент должен был все эти отчетности в течение семестра сдать, все несданное сваливалось, как снежный ком, на зачет. Например, у нас нужно было позадачно принять все контрольные.

Я склонен думать, что данная система, особенно при добросовестном исполнении вредна, и попытаюсь это обосновать.

1. Вынужденным образом преподаватель должен тратить непропорционально много времени на людей, которых и учить-то не надо.

В силу законов сохранения он не учит тех, кого учить надо. В принципе есть определенные возможности увеличивать время разговора с хорошими студентами. Но не пропускать их относительно быстро -- не справедливо, и не справедливо заставлять мх много времени просиживать на сдаче в малоконфортной обстановке (а предметов-то -- много)

2. Из-за обилия отчетности и высокой частоты ее поступления, выгодным поведением студента является не сдача (с попыткой разобраться), можно на час затвердить алгоритм: налево-направо-ать-два. Никаких положительных целей, кроме обучения умению спихивать, это не достигает. Думаю, любому добросовестному преподавателю 80-ых годов было известно, что молодой человек, пришедши в институт, начинал тупеть буквально на глазах (сейчас это уже не так, о чем -- ниже). Система отработок типовых заданий --- важнейший фактор отупления. К этому надо добавить необходимость спихивать вполне бессмысленные предметы.

Например, у нас в учреждении курс физики в первом семестре начинался с теоремы Гаусса--Остроградского. Ее, пожалуй, можно объяснить на пальцах так что 10 процентов людей даже поймут, но им рисовали известные каракули с $dx\,dy+ dx\,dz$. А дальше велели -- спихивай! И не задумывайся о сдаче. Это лирическое отступление.

3. Может случиться, что человек проболеет три недели. Тогда он не только проболел и не только вышел не вполне здоровым. Он еще и вышел виноватым.

4. Типовые задачи из средства превращаютя в цель. Об этом -- ниже.

5. Ну и разное другое: трата сил и времени и с той, и с другой стороны. Чудовищная для преподавателя зачетная неделя, где он должен сдать (прошу прощения, принять) снежный ком "долгов" -- мероприятие чисто контрольно-полицейское. Чтоб в семестре неповадно было.

Стоит сравнить: мехмат вечером был заполнен лучшими студентами. Наше учреждение тоже было заполнено (свободной аудитории не найти!) "отрабатывающими".

КОЛЛОКВИУМ. По идее, это человеко-любивое мероприятие. Юноше, еще не привыкшему к новому стилю жизни, дают возможность ознакомиться с куском курса. Если он пару вечеров читает лекции и учебники, то ничего плохого в этом нет.

Но вот коллоквиум в срок не сдан, а это -- отчетность, идущая в "снежный ком". Понятно, что для отработок и особенно для зачетов, человек ни в чем разбираться уже не будет. В итоге преподаватель со студентом тратят время и силы на контрольно-полицейские ритуалы, с обучением никак не связанные.

ГДЕ ГРАНЬ МЕЖДУ МОЛОТИЛКОЙ И ПОФИГИЗМОМ? Более-менее понятно, что отменив контрольные (особенно в первом семестре), мы спровоцировали бы полное безделье. С другой стороны, не имея возможности реально чего-то требовать, преподаватель был вынужден заниматься имитацией жесткости и требовать дополнительного присутствия.

Были ли другие варианты? Да, конечно, были. Я, к сожалению, не достаточно экспериментировал в этом отношении, но какой-то опыт наблюдателья и действующего лица имел. Положительный эффект достигается уменьшением объема и увеличением жесткости. Привожу случайные возможные примеры такого рода действий.

а) Ты говоришь: контрольная переписывается ровно один раз. Если ты не боишься. что студент контрольную не напишет, то разбираться в предмете будет уже он.

б) Ты говоришь: контрольная засчитывается как единое целое. Написал три задачи из четырех -- свободен. Не написал -- иди гулять. Следующий раз -- снова четыре задачи.

в) В принципе можно принимать так же зачет. Написал за 2 астр. часа -- свободен. Не написал -- заходи завтра писать заново. Если у тебя не сданные контрольные или кололоквиум, -- получай длинный вариант. И не надо включать контрольные целиком. И не надо изощренных задач. Удлиннение варианта при таком раскладе -- достаточная палка.

А как раз умному студенту все это и не будет страшно.

г) Можно оставить умеренную неопределеннусть в том, какие точно задачи будут. Тогда студент ничего не добьется поэтапным разучиванием и забыванием алгоритмов.

д) Несданный коллоквиум можно заменять зачетной задачей (именно задачей, а не теорией, на зачете не до теории). Или: заходи за день перед экзаменом. Все равно ведь "учить". Или удлинненный билет на экзамене.

ТЕСТЫ. Выше я описывал свой кризис контроля (1986) над первокурсной аудиторией. Я тогда просто ввел в коллоквиум тестовый вопрос. Подходит человек с писульками, ты ему задаешь какой-нибудь очень простой вопрос. Ответил -- рассказывай дальше. Не ответил -- гуляй.

Потом я еще экспериментировал в таком жанре. Для одноразоваго экстренного проведения "воспитательной работы" тест годится. Но более ни для чего. При попытке ввести тест в систему, ты сталкиваешься с тем, что студенты начинают готовиться к тестам. А готовясь к тестам, ничему научиться нельзя.

АНТИПАРТИЗАНСКАЯ ВОЙНА. Я, попавши преподавателем в технический вуз, временами пытался представить себе, как я вел бы себя, будучи там студентом. И даже, проработав много лет, я так и не понял, как надо было бы себя вести.

На мехмате вполне можно было быть полуотличником, и это никак не могло угрожать ни твоим умственным способностям, ни твоему обучению. Достаточно очевидно, что в техническом вузе такая постановка вопроса была бы ошибочной, уж слишком там было много глупости. Если бы все ограничивалось сдачей экзамена, то можно было бы подготовиться, и спокойно сдать предмет на ту оценку, которой этот предмет или принимающий его преподаватель заслуживал. Даже, если кто-то из них не заслуживал бы двойки, то планка на тройку для тебя самого была не высока.

Но ведь надо было бы спихнуть все эти отработки с их идиотизмом и огромным объемом. И безвредно для души такие вещи не делаются, даже если ты ловко спихиваешь.

Это все мне было очевидно. Понятно, что не надо было быть впереди. Понятно, что опасно было бы записываться в двоечники. А вот как заранее оценить глубину, на которую надо нырять?

Я этого так и не понял.

Не очевидно было это и хорошим ребятам, которые к нам попадали. Кто-то (больше барышни) в простоте душевной, пытался соблюдать правила. Но ведь это было недопустимо...

С другой стороны, я регулярно видел, как вылетали те, кто, спасаясь от идиотизма, ныряли слишком глубоко. Ну да, это их свободный выбор. Но это был и свободный выбор вуза!

Завершаю этот сюжет. И зачет, и устный экзамен способны выполнять положительные функции, и дают преподавателю возможность достигать тех или иных положительных результатов.

Положительные функции способны исполнять и контрольные, коллоквиумы, практикумы и т.п. К сожалению, этот жанр провоцирует "отработки", как неизбежное зло для силовой поддержки контрольных. Надо четко понимать, что "отработки" есть именно зло, подлежащее минимизации, и не пытаться нагружать их положительными функциями. Чем больше нагрузишь, тем больший отрицательный результат получишь.

**ЦЕЛИ И СРЕДСТВА**

Здесь я обсуждаю некоторые механизмы того, как большие усилия приводят к нулевым результатам. Вынужденным образом я пытаюсь это комментировать на конкретных примерах (в основном из математики).

Но явление это общее. Например, какая-нибудь современная хорошая школа. Детей учат, скажем, химии. Они успешно отвечают, решают сложные задачи... Вдруг (картинка с современной натуры) оказывается, что через 3 года этого обучения никто из школьников не понимает, чем отличается химический элемент от химического соединения. Не в том смысле, что они не могут произнести какого-то официального заклинания. Нет, они этого вообще не понимают... Как такое может быть? А может, очень даже может, и встречается на каждом шагу.

МОИ ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ В ВУЗЕ. 1983. После распределения из аспирантуры, мне сразу в декабре-месяце нагрузки не дали, а дали список занятий "опытных преподавателей", на которых надо было отсидеть и набраться разума.

Увиденное мною я и 20 лет спустя воспринимаю как поучительное.

а) Обратная матрица.

Пункт первый. Выходит студентка к доске с задачником и выписывает матрицу 3 на 3. Далее к ней (к матрице) срава приписывается матрица из нулей с единицами на диагонали. Потом начинают совершаться довольно замысловатые махинации. Справа вырастает обратная матрица. Иногда барышня делает ошибки. Ее поправляют, в общем доброжелательно.

Пункт второй. Выходит студентка к доске. Далее см. пункт. первый.

Пункт третий. См. пункт второй.

Нет, это было не до бесконечности. Пара продолжалась лишь два часа.

Речь шла о том, что ты пишешь квадратную линейную систему на иксы, а в правой части пишешь игреки. Далее решаешь систему относительно иксов. Усовершенствование в том, что ты экономишь мел и совершаешь все те же действия над числовой матрицей без иксов и игреков.

Студенты этого не знали. Не знала этого и преподавательница.

Зато мне, сидевшему сзади, было ясно, что почти все студенты не знают, что такое обратная матрица вообще. Это фигня, вычисляемая таким замысловатым способом. Да и, что такое единичная матрица, они не знали.

Но зато обратную матрицу считать умели и готовы были ее успешно "сдать".

б) "Полное исследование функции". Под этим в педагогической математике подразумевается построение эскиза графика одной переменной с помощью первой и второй производной. Сюжет, в общем приятный для преподавания.

И вот у доски стоит грозная доцентка, а на партах в торжественной тишине сидят пришибленные оболтусы. По-видимому, они пребывают в состоянии гипноза -- ни спят, ни бодрствуют, ни заняты, ни

бездельничают, ни думают, ни расслабляются. Функция (с кубическими корнями) дифференцируется, еще раз дифференцируется, находятся нули, в правом части доски медленно растет какая-то таблица. Там же возникают какие-то абстракционистские картинки, символизирующие интервалы знакопостоянства, выпуклости, монотонности и пр. Злодеи, делающие ляпы при дифференцировании, немедленно получают "все, что им причитается". Какой-то студент нарушил посидку "смирно" (даже не подав голоса) и немедленно отправился "за допуском в деканат". Во второй половине пары на доске появляются оси координат, и информация из таблицы начинает медленно и торжественно навешиваться на координатную плоскость.

Теперь комментирую. Итак, это образец профессионально поставленного преподавания, не имеющего целью кого-либо чему-либо обучить.

Во-первых, естественные науки в состоянии анабиоза не воспринимаются.

Во-вторых, сюжет легко было сделать попривлекательнее, если бы график начал бы появляться с самого начала, а дальше бы уточнялся.

В третьих, придумать функцию, которую можно "полностью исследовать" --- хорошая задача для профессионала. Нужно, чтобы считались явно нули функции, ее первой и второй производной. При столкновении с реальной задачей процедура "полного исследования" со всеми ее методическими усовершенствованиями работать не будет. Т.е. целью описанного занятия было не научить чему-то осмысленному людей с помощью задачника "Демидовича", а просто научить решать задачи из "Демидовича". Причем так, что человек ничего, кроме задач из Демидовича, решить и не мог бы.

В-четвертых, у сидящих за партами возникают вполне определенные чувства о разумности, интересности и полезности математики. И это единственное, что остается после прохождения подобного курса обучения

Мне можно возразить, что когда долбоумы учат остолопов, то картина гармонична. Сейчас может это и так, но шел-то 1983год, и в данной зарисовке Учитель был гармоничней учеников.

Справедливасти ради, должен сказать, что эта картина у нас не была типична. Нормального человека не хватает, на то, чтобы во всем быть правильным. Но характерно и то, что мне это предъявляли в качестве поучительного образца. С другой стороны мне (и надеюсь, моим, тогда еще будущим, студентам) пошли на пользу размышления над данным примером.

в) Экспонента матрицы. Далее я принимаю экзамен по дифф.уравнениям в потоке у вполне достойного профессора, в целом хорошо прочитавшего курс.

Девочка рассказывает про экспоненту матрицы. Я слушаю ее рассказ не без удивления (хотя она все правильно говорит). Далее пишу нулевую матрицу и прошу посчитать ее экспоненту. Девочка считает собственные числа, потом интерполяционный многочлен, потом подставляет матрицу в многочлен (боюсь, даже не каждый математик по моим словам быстро восстановит, что происходило) И получает верный ответ! Я в итоге (отнюдь не только за это) ставлю ей пять, Кстати объясняю ей нормальное определение. Она вполне это понимает и с интересом считает пару предложенных мной экспонент, исходя из человеческого определения. Следующую девочку (мальчиков не было, см. выше) сразу прошу посчитать экспоненту от единичной матрицы... И т.д. Все отвечают одинаково.

Теперь комментирую. Наверное, это действительно один из самых быстрых способов решать системы их двух линейных дифуров. Но есть разница между смыслом объета и способом его вычисления. И ежели ты читаешь фундаментальный курс -- объясняй природу явления.

ЦЕЛИ И СРЕДСТВА. Возвращаюсь к технологии отработок и "контрольных точек". Итак, преподавателю, по уставу, надо было принять за семестр в одной группе, скажем, 25 типовых задач. Но дальше он сам оказывается в ловушке, потому что должен вести себя так, чтобы студенты эти (и именно эти) задачи сдали. Преподаватель поставленной цели (никуда ему не деться) добивается. Путь наименьшего сопротивления для него --- ориентировать обучение на прохождение положенных задач. В частности, сознательно или бессознательно вводятся специальные методики для гладкого проведения решения.

На самом деле не случится ничего страшного, если студент за единицу времени выдаст "на-гора" вдвое меньше экспонент от матриц. Если ему в дальнейшей жизни придется эти самые экспоненты ежедневно считать, то он как-нибудь сам разберется, как это делать побыстрее (для чего есть и вычислительная техника, и толстые книжки с изысканными алгоритмами). А если простое фундаментальное понятие заменить на витиеватый алгоритм, то человек не научится ни чему.

Вообще, совершенные алгоритмы в процессе обучения забивают память и (в силу законов сохранения) мешают собственно обучению. Потом память от них освобождается (и слава богу!), и ... не остается ничего.

А с точки зрения реального обучения надо предоставлять студенту возможность искать, делать ошибки, и, главное, находить корявые решения.

Кстати, преподаватели в большинстве случаев забывают, что из решаемых задач лишь меньшая часть самоценна, в большинстве своем они являются лишь средством для достижения понимания.

Позволю себе три типичных конкретных примера из истории своих наблюдений.

1. Задача: провести плоскость через три точки. Минимально разумный человек должен сообразить, что надо решить систему уравнений. И надо, чтобы в этом и бесчисленном числе сходных случаев человек писал и решал линейную систему (или не решал, если умеет решать).

С другой стороны можно записать ответ в изысканной форме, и предложить ее изящный вывод. Студент подставит числа в готовую формулу и получит ответ. Ура! результат достигнут. Но только чему при этом научится студент? Только тому, чтобы не думать.

И это повторится много раз с другими типовыми задачами. И все будет хорошо решаться. Но в любой не типовой обстановке внешне обученный человек будет "глядеть, как в афишу коза".

Интересно, что я будучи асистентом, пытался людей чему-то учить на "типовых задачах", а на лекциях слишком часто оказывались прочитанными рецепты, лишавшие мои усилия какого-либо смысла.

2. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Это довольно скучное дело, и студентам давалось на дом типовое задание с парой таких кривых.

Кроме того, давались подробные предписания, как это делать (ниже дается сокращенный конспект инструкции).

а) проверить, "центральная" эта дрянь (кривая) или нет (я кстати вне педагогической практики и слова-то "центральная квадрика" не слышал).

б) Если центральна --- делай так. Если не центральна ---делай сяк (ниже сяк опускается).

в) Угол поворота ищется по такой-то формуле.

г) Поворот осуществляется такой-то подстановкой.

д) Параметры сдвига вычисляются так-то

е) Далее -- зоологический список случаев и их "определитель".

А было бы достаточно объяснить, что надо кривую повернуть и сдвинуть. И объяснить идею: поворотом достигается убиение слагаемого $xy$ в уравнении, а дальнейшее вроде и понятно.

И пусть человек ищет параметры поворота и сдвига "методом неопределенных коэффициентов".

Эллипс и тогда можно было с помощью вычислительной машины нарисовать (а то и руками на миллиметровой бумаге с помощью логарифмической линейки; уж если припрет --- ничего страшного). А вот объяснять, что такое геометрическое преобразование -- надо. И поворот квадрики -- хороший повод к этому.

3. ППР. На мехмате я однажды "срезался" на экзамене, и его пришлось пересдавать. Предмет был :"Партийно-политическая работа в Советских вооруженных силах". Собственно на военной подготовке на мехмате тогда "вояки"-технари преподавали программирование, теорию массового обслуживания, передачу информации и т.п. с определенной (соответствующей) спецификой. И упомянутый выше почтенный курс в "гос. по войне" не включался.

Помню, надо было знать 14 основных обязанностей командира взвода в области ППР. И не перескажешь их своими словами: ведь какие умы десятилетиями их формулировали, чтобы было точно и без искажений. Да и слов таких не каждый найдет. Перечислить их надо было в правильном порядке. А как же иначе? А то ведь придашь преувеличенное значение второстепенному направлению (боюсь даже это фраза политбезграмотна, разве может быть направление партполитработы второстепенным?). А к чему эту приведет?

А сколько было чинов между командиром взвода и начальником ГлавПУРа? И сколько у них у всех было обязанностей? Большая была наука, и не каждому студенту мехмата давалась.

Я только одно из всего лекционного курса и запомнил: что начальник караула не проводит ППР среди спящей смены. Не знал я этого, а догадаться, что людей вот просто так брали и бросали без "окормления", не мог. Вот и пришлось заново учить и экзамен пересдавать.

Да, упомянутым кривым второго порядка до ППР даже во взводе далеко. Только ведь и в алгоритме (если смысл его не ясен) шага не пропустишь, и шагов не переставишь, а он еще и ветвится. И, главное, непонятно, зачем в ситуации, где разумные и простые действия и приводят к результату, это самое ППР устраивать?

Ну, скажем, мы учили программистов. Но ведь программист должен сочинять программу, а не работать по ней. И должен оценивать куда и к чему приведут разные вариации в программе.

ИЛЛЮЗИИ И САМОУДОВЛЕТВОРЕНИЕ. Преподаватель того времени чувствовал себя не уютно. Поэтому ему (если его психика была нормальной) очень хотелось бы кого-нибудь и чему-нибудь научить.

Успешная сдача студентами типовых задач создавала у преподавателей ощущение не зря потраченных времени и сил.

Мне иногда выдавались случаи выяснить у студентов ("прикладных математиков") 3-5 курса, что у них осталось от обучения алгебре и анализу на первых двух курсах. Когда я доводил статистику до сведения коллег, то они это воспринимали как оскорбление (естественно, с моей стороны). Они так успешно, добросовестно и замечательно учили, например, линейной алгебре. Студенты успешно сдавали всю отчетность. А к началу третьего курса не более 1/20 студентов помнит, что такое собственный вектор матрицы. При виде же матрицы третьекурсники начинали ее приводить к треугольному виду.

Я: "Зачем?".

Они: "А что с ней еще делать?".

Или (благополучный 1984 год), отличник/ца тарабанит на экзамене, как считать экстремум функции двух пременных. Если так, то сяк, если сяк, то так. Я его/ее прошу найти экстремум $f(x,y)=x^2+y^4$. Имитация хромого компьютера мне бойко выдает: "Нужно дополнительное исследование". "Ну, давайте, исследуйте". Ну и крепкий оказался орешек! Студенту не под силу.

Думаю, что до обучения "мат. анализу", он на этот вопрос бы ответил.

Мне идея нравится, дальше спрашиваю это у всех. И результат повторяется с вероятностью единица! Один правда ответил. Я на радостях спросил про $x^2+y^3$. Увы...

Но зато "типовые задачи" про этот самый максимум решались бойко. Задачи, которые надо было специально и с большим трудом придумывать, так, чтобы они "решались" (приравнивая частные производные к нулю, мы получаем нелинейную систему уравнений; и чего с ней делать?).

Конечно, в обстановке раскручивавшегося кризиса плачевность итогов вызывалась разными факторами. Но одним из них (находившимся однако в зоне возможностей человеческого контроля!) была общая потеря разумности в архитектуре программ и стиля их преподнесения.

**БАЛЛАДА О ФИЛОСОФСКОМ КАМНЕ**

Пусть функция $f(x)$ определена
в проколотой окрестности точки $a$.
Число $b$ называется пределом функции $f(x)$
в точке $a$, если для любого $\epsilon>0$ существует
число $\delta>0$, такое,
что для любого $x$, удовлетворяющего неравенству
$0<|x-a|<\epsilon$, выполнено $|f(x)-b|<\delta$

Обучение людей -- дело довольно тонкое. Здесь очень многое основано на непрямых и запаздывающих эффектах, просто так взять и просчитать их бывает трудно или невозможно. По этой причине отлаженные и экспериментально проверенные методики заслуживают уважения и осторожности при попытке их деформировать. Однако бывает и не так. Я сам много лет кряду был очевидцем одного

коллективного умопомешательства. Мне кажется, что тот случай был достаточно важен, и он заслуживает подробного обсуждения.

Каждый год в сентябре-месяце десятки доцентов, ассистентов и старших преподавателей, взяв в руки по эпсилону выводили своих студентов-технарей на поиски дельты. Но --- о чудо! --- каждый раз оказывалась эта дельта неуловимой.

Я и сам однажды, будучи молодым преподавателем, вооружившись любовно составленной методической разработкой, принял участие в той эпической страде. И лишь завершив к январю свой подвиг, задумался над происходившим.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. Математические курсы, рассчитанные на математиков-профессионалов начинаются с довольно обширного схоластического введения. Я использую слово "схоластика" не в качестве ругательства, а в качестве термина для определенного типа точного мышления. Для понимания математики достаточно высокого уровня изощренная точность мышления нужна (просто иначе автоматически будешь делать ошибки). При чтении просто курса анализа даже приличного для вузов уровня, схоластика полезна на некоторых участках курса, но не является необходимой.

Человек, просто хорошо знавший школьную программу за 10 классов, к восприятию этой схоластики готов не был. Тем более не был готов к этому реальный студент-технарь 80-ых годов с фактическим уровнем образования в 8 классов, о чем я писал выше. Добавлю также, что обучение подобным сюжетам в стиле "не хочешь -- заставим" едва ли возможно; нужно, чтобы человек воспринимал красоту обсуждаемого, или, чтобы он был внутренне уверен в важности предмета.

Если честно, то никакой гамлетовской проблемы "быть-или-не-быть" в этом не видно. Надо было продумать, как читать курс математики для инженеров, а не страдать от того, что они "не могут понять того, что даже нам кажется понятным". Но только "математики", за очень редким исключением, не хотели себя этим утруждать. То, что я описываю ниже, было лишь малой деталью этого непонимания. Но деталью распостраненной и в чем-то символической.

КЛАССИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ. Первой трудностью было не лишенное замысловатости определение предела с $\epslon$ и $\delta$. Кто-то когда-то придумал, что можно внедрить это понятие в сознание недостаточно умственно развитых студентов, если заняться поисками дельты по эпсилону.

Основной пример -- найти дельта по эпсилону для функций типа $y=x$, $y=x^2$, $y=\sqrt x$, $y=x^3$. Очевидно, что это какая-то замечательная методическая находка, потому что просто так ни один человек в здравом уме, увидев эти функции, искать дельту не бросится.

АПРИОРНЫЕ ДОВОДЫ "ПРОТИВ".

1. Определения предела эти задачи не проясняют. Например, непонятно, зачем нужна столь замысловатая определяющая фраза.

2. В определении предела говорится, что $\delta$ "существует", тем самым почти подчеркивается, что она никому не интересна. Так зачем ее искать, если ясно, что она есть? и особенно, когда совсем ясно, что она есть: надо лишь ткнуть в картинку.

3. То есть вместо попытки объяснить определение предела вводится новая сущность -- искусство поиска никому не нужной дельты. Далее начинается обучение (иногда успешное) этому важному искусству.

4. Доказывать непрерывность функции $y=x^2$ "по определению" разумно, если человек воспринимает доказательство как самостоятельную ценность и готов поиграть в доказательство ради самой игры. Как будто, обсуждаемая методика рассчитана на иного человека. У преподавателя, желающего продемонстрировать студенту логическую красоту математики и показать эффективность доказательства как средства, предостаточно возможностей: и формула Тейлора, и множители Лагранжа, и формула Грина... Вот тут есть где развернуться! А изображая теорему из непрерывности $x^2$, ты (с точки зрения разумного студента-нематематика) делаешь черт-знает-что-черт-знает-зачем (даже если понятно как).

Ну можно это рассказать как замечание. Не более. А иначе ты дискредитируешь идею теоремы и доказательства.

5. Перечисленные задачи вызывают отрицательные эмоции (по-моему это очевидно, но мое высказывание легко проверяется экспериментально). Если ты излагаешь плохо идущий сюжет, который может пройти лишь на интересе, этого бы лучше избегать.

6. Приведенные выше задачи нарочито бессмысленны, по-видимому в рассчете на бессмысленного студента. Человек, добросовестно решивший 100 задач такого типа, определения предела не поймет. Потому что для понимания их не достаточно. А вот его самостоятельно выработанное мнение о степени содержательности предмета и об умственных способностях учителей может оказаться и невысоким. А почему он должен быть высокого мнения о математике, если его опыт упорно говорит об обратном?

АПРИОРНЫЕ ДОВОДЫ "ЗА".

А) Студент в поисках дельты проговаривает понятие предела. Но лучше ли это повторения Строевого Устава?

Б) Изысканные методисты придумали: поиск дельты по эпсилону соответствует оценке погрешности функции при не точно известном аргументе. В этом есть доля истины. Но с понятием погрешности люди как-то разбираются и без математиков. Если и в самом деле речь идет о погрешности, то зачем весь этот неудобоваримый огород?

О погрешности можно/нужно поговорить, когда появляется производная и формула Тейлора. А момент, когда обсуждается определение предела замечательно не удобен для обсуждения априорной оценки погрешности.

В) Обстановка начала первого семестра бывает тяжелой для преподавателя, а дельта -- хорошее средство для проведения "воспитательной работы". Это правда, но для упомянутого вида деятельности можно изыскать и другие возможности.

Может есть и иные достоинства, но я не вижу.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА КЛАССИКИ. В вообщем доброжелательной аудитории "прикладных математиков" с пределом у нас как-то разбирались, но их-то учили и нормальными способами тоже. Упомянутые выше задачи и им полагалось предлагать; я пробовал, выходило тоскливо.

А вот к технарям технология поиска дельты применялась в чистом виде. Со стопроцентным отрицательным результатом. Объяснялось это низким уровнем студентов, но ведь он бывал и хорошим. Другое объяснение: на инженерных кафедрах открыто проповедовали, что математики -- это придурки, занятые вечными поисками малой дельты.

Оно, конечно, не очень приятно. И конечно там на инженерных кафедрах своего "добра" хватало. Но ведь есть разумная иерархия ценностей. Предел -- важное математическое понятие, но не так трудно понять (или объяснить), что под этим подразумевается. Да, иногда действительно нужна точная фраза, это понятие определяющая. Она более замысловата, чем хотелось бы, но хоть тресни: скажешь проще -- будет неверно. Ну и что? не пытайся внедрить в целом понятную вещь с помощью непонятной фразы. Сделай из этой фразы вторичный объект, попытайся (если она тебе действительно нужна) согласовать ее с разумом (той непустой части аудитории, у которой он есть) и не вызывай ненависти.

Да, понятие предела -- это математика. Да, определение предела -- тоже математика. Но поиск дельты -- всего лишь методика. И если методика вызывает активное неприятие или ненависть, задумайся над тем, так хороша ли она, как тебе кажется.

Ну придумал кто-то когда-то неудачно, раз вышло плохо, второй раз вышло плохо, у соседа вышло плохо. Пойми, что надо чего-то еще искать, попробуй. Ведь не было приказа Министерства: найди дельту!, не требовали этого грозно деканаты, прожил бы без дельты даже ректорат. А было в этих поисках дельты что-то высокопедагогичное и хорошо согласованное с психологией. Но только не с психологией студентов, а с психологией преподавателей.

После очередного (например, седьмого или одиннадцатого) неожиданного провала, здоровые пофигисты читали свой курс так, как будто никакой пропавшей дельты и не было. И могли делать это хорошо или плохо, у кого как получалось. Но были "добросовестные опытные преподаватели", которые не могли этого просто так оставить. Они продолжали при каждом удобном и неудобном случае устраивать кампании "по розыску дельты" и колебать ею студентов во втором, третьем, четвертом, пятом семестре. До сих пор помню давнишнее чувство своего изумления, когда я обнаружил, что и в пятом семестре -- тоже.

Кажется, над всем этим можно только посмеяться. Только была эта дельта не только глупостью сама по себе, но еще и проявлением более широкого и глубокого непонимания реальности и нежелания ее понимать. И очень не смешно все это отозвалось.

АЛЬТЕРНАТИВЫ. Сия методика исходила из следующих предпосылок

--- всех надо определению предела научить

--- никто все равно ничего не поймет,

--- поэтому не следует желать, чтобы кто-то чего-либо понял (надо же мириться с несовершенством мира).

А какие были варианты?

Во-первых, не имеет это определение вселенской важности. И вполне можно было читать нормальные курсы (и сильно лучше тех, что на деле читались), рассматривая его как рудимент. И возможно по сути правильное доказательство, например теоремы о неявной функции или формулы Гаусса-Остроградского без эпсилона. Ну какой-нибудь функциональный анализ, который имеет и прикладной смысл, без "эпсилона" не прочтешь. Но его почти никому и не читали.

Во-вторых, положим, что нам это все же нужно или хочется (а иногда это хочется по делу). Тогда надо понять, что хочешь-не-хочешь, а на нематематических специальностях бороться, за то, чтобы это заклинание понял каждый, не надо. Просто надо попытаться рассказать так, чтобы разумные слушатели могли чего-то понять, да и остальным было не вредно послушать. Обязательная цель для всех -- чтобы отличали предел от не предела. А в этом нет "сокровенного знания". Зону насилия же оставить (в этом месте) относительно небольшой, но в чем-то жесткой.

Как все это делать -- вопрос поиска и экспериментальной проверки (и конкретной ситуации). Например, можно стартовать с предела функции на бесконечности с соответствующим набором примеров осцилирующих функций. Можно даже и "дельту" поискать, только когда это не кретинизм, а смысловой вопрос.

Да, не будут итоги "сияющими и сверкающими". Но не будет и запланированного полного провала. И ненависть к себе и предмету тоже сеять не будешь.

ИТОГИ. Привожу несколько высказываний, которые Ихние (не-математики) говорили Нашим ("математикам") в середине 80-ых годов

--- Если вы не можете читать математику, давайте мы это будем делать сами

--- Мне не нужно ТФКП, мне нужно операционное исчисление!

--- Да мы понимаем, что многие из наших студентов заслуживают отчисления. Но нам не все равно, за что именно вы их отчисляете.

Высказывания не очень приятные, да и "преподносились" они в форме, далекой от изысканной вежливости. Но высказывания однако еще не антиматематические и в чем-то конструктивные. Ну да, хочет какой-нибудь зав, чтобы его студенты решали дифуры и рассчитывали электрические цепи, а не распевали в своих тщетных поисках: "Ах, куда ты, толстопятая, сгинула?". Но мысль выражалась не точно, и ее можно было не понять.

Многое тогда было возможно. Но не могло быть компромиса с мракобесами и черносотенцами, мечтавшими обездельтить молодое поколение.

И начали "часы" на математику для «инженеров» неудержимо сокращаться. Дальше вставал вопрос, что делать с программами и объемом преподаваемого. Надо было думать, что срезать, что оставлять, сил и желания на это не было. Люди были разные, один, читая свой курс, был верен дельте и ее духу до конца, а другой, воздав ей почести, переходил к математике. И тот, и другой, при сокращении "часов" чувствовали себя несправедливо обиженными. Ведь и тот, и другой старались. И тот и другой хорошо делали свое дело. И оба не знали, за что с ними так, и были едины в чувстве своего возмущения. Но задача второго в дальнейшем осложнялась, и руки его начинали опускаться. А первому, добросовестному, по-прежнему, была "и цель ясна, и даль близка".

В итоге возникали программы-монстры, такие, что и не родилось еще человека, который мог бы их "усвоить". Но опять не удовлетворяли "инженеров" эти творения методического гения, да и стояла осажденная дельта неприступно и непоколебимо.

И снова сокращались "часы", но не могли от этого курсы стать лучше, и вообще прочитать что-либо становилось уже невозможным. И лишь стояла гордая и непокорная дельта уже посреди полных развалин...

Не знаю, много ли выиграли "инженеры", превратив математику в рудиментарный предмет.

ВИД ИЗДАЛИ. Деградация математического образования была общим явлением, хотя, по-видимому, в большинстве учреждений протекала она с меньшей художественной яркостью.

Еще на памяти ныне живущих, математика в общественном сознании была "наукой наук". Не было это сфабрикованным мифом, просто образованные люди воочию видели ее красоту (учебник Киселева), полезность и честность. И играла она определенную культурную роль, как средство развития мышления и воображения; учила она людей отличать правильные рассуждения от ложных, обоснованные утверждения от необоснованных; показывала, что бывает истина, не зависимая от "интересов", и что можно эту истину вот просто так и понимать.

Многое в мире изменилось с тех пор. И много игроков сменилось на сцене. И были остолопы, и были злодеи, и были политики. И были медленные стихийные процессы без видимых действующих лиц. Все это так.

Но только надо помнить и о посильном вкладе в общую деинтелектуализацию тех, кто сеял ОДЗ и разыскивал "дельту по эпсилону". Да и продолжает искать и сеять.

**МАШИНЫ И ЛЮДИ**

ВО-ПЕРВЫХ, ОДА МАШИНАМ. Надо быть справедливым. Вузы 1970-80-ых годов были большими, сложными и правильно работавшими машинами. В их конструкции было заложено много разумного и нетривиального. Мы привыкли воспринимать окружающее как само собой катящееся и не видеть того, что многое из этого -- результат работы разума и воли, больших усилий, проб и ошибок. Я много времени провел на Западе, и, как свидетель, теперь могу подтвердить нетривиальность тогдашних советских вузов разного уровня.

Эти машины продолжали, медленно теряя эффективность, -- но продолжали -- крутиться и работать в условиях вполне бредовых, и сохраняли какие-то остатки собственно образовательных функций вплоть до самых последних годов XX века.

Кабы этих машин не было, то и крах образования бы настал гораздо раньше.

Но машинам ли я пою свою оду? Или тем людям, чей разум и добрая воля, когда-то присутствовали в мире нашего образования, и которые еще действовали в эпоху отладки этих машин.

МАШИНА, ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ САМОЙ СЕБЕ. Не так давно, сидючи на матфаке в University of Michgan -- учреждении очень приличном в разных отношениях, я распрашивал тамошних коллег об устройстве управления факультетом (весьма многолюдным). Оказалось, что на мат.факе нет кафедр, а управление осуществляется общей профессорской хунтой. На простого рабочего профессора при этом ложатся управленческо-представительские функции, довольно утомительные.

Кстати, в американских университетах, которые мне приходилось наблюдать, должность декана является вахтовой административной повинностью. Люди, занимающие эту должность --- часто (не всегда), в советско-российском мире высоких организационных способностей были бы абсолютно профнепригодны. А там, ничего, -- справляются.

Возращаюсь к кафедрам. Так разумны кафедры или нет? Вопрос этот не философский, все зависит от конкретной ситуации. Например, московский технический вуз без кафедр представить трудно.

А упомянутый матфак на мичиганщине разумно сравнивать с московским мехматом. Лет тридцать назад эти две организации находились в разных "весовых категориях". И сейчас они находятся в разных категориях. Только вот их взаимное соотношение изменилось.

Как будто, в плане организации собственно учебы, кафедры в подобном учреждении удобны, но не необходимы. А вот как с кадровой политикой? Почему огромный математический потенциал Москвы начала 1990 годов оказался совершенно ненужным московскому мехмату? Грубо говоря, почему именно хороших математиков не брали на работу? Что это заговор? А кто злодеи?

Однако, любой конкретный сильный математик, вступая в переговоры с мехматом, имел дело с конкретными кафедрами и конкретными заведующими. А дальше стоит задуматься. Заинтересована ли кафедра в выдающемся человеке? Заинтересован ли в этом ее заведующий? Если он сам выдающийся человек -- то может и да А вообще-то нет!

А если прием на работу -- дело широкой хунты, то ведь достоинства ново-приходящего человека для просто члена хунты ни чем не опасны.

Ну, а кроме того, кафедры имеют тематики, и внешний человек может быть вне зоны компетентности каждой из кафедр в отдельности. И, кстати, кафедры могут в силу инерции представлять несуществующие уже в реальности направления (или поднаправления) науки.

Это я к тому, что въевшиеся к нам в головы конструкции могут и не быть единственно возможными.

Возвращаюсь к основной, в данный момент, теме,.

Московский технический вуз был большим многолюдным учреждением, с разнотипными учебными курсами, с разными специальностями выпускников, с полуавтономными кафедрами, с научными вкраплениями, с подсобными полу-производствами.

Сложность и разнообразие структуры давали много положительностей возможностей...

Структуры имели склонность к саморасширению, и это не только естественное поведение бюрократии, но и в определенной степени желание самосохранения. В застывшей по размерам или сокращающейся структуре увеличивается внутреннее напряжение, а также затрудняется проведение многих положительных действий.

Если видеть в вузе экономическую структуру, то она не велика. Но вуз был структурой интеллектуальной, а дальше вставал вопрос, где и на каком уровне там должен "гнездиться" разум.

Удержать подобную машину в разумных рамках было вообще проблематично -- просто потому что человеку даже с доброй волей очень трудно оценивать разумность тех или иных ходов.

И надо еще помнить общую обстановку тех лет.

В тот момент, когда я имел возможность стать наблюдателем, обсуждаемая машина уже во многом вырвалась на свободу. В том смысле, что вышла из под контроля разума.

ВВЕРХУ И ВНИЗУ. Вверху сложилось организационно-способное агрессивное сообщество. Отношения внутри этого сообщества были высокополитичными, а исходы межкафедральных разборок определялись соотношением сил и искусством политиков. Единожды возникши, подобный мир уже вполне способен к самозащите от посторонних поползновений.

Далее плодились паразитические структуры, учебные и организационные, которые в подобной обстановке обладали повышенной жизнеспособностью.

В частности, расклад учебных курсов становился задачей не содержательной, а политической. Это не означало немедленного общего безумия, но ничего хорошего в затяжной перспективе тоже не предвещало.

Например, нашей общематематической кафедре, которая вообще имела устойчивую привычку быть битой, как-то удалось отвоевать новый курс. Сразу оказалось непонятным, что с этим курсом делать, и так читали, и сяк -- а все полная фигня получается. Вот прошло 15 лет, и сколько разумного за это время ушло в небытие. Сколько "часов" на хорошие предметы было за эти годы срезано. А упомянутый курс все читается и читается, и, по-прежнему никто не знает, на кой черт. А сдать завоеванную позицию нельзя -- это аукнется потерей ставок. И нельзя перекинуть часы на "голодные предметы" -- в итоге только "часы" потеряешь; окружающий мир агрессивен. Т.е., позиция защищается из самых благородных побуждений.

А ведь для нашей битой кафедры такая победа была исключением, а для других -- бытом.

Теперь вниз. Заведующий кафедрой должен был отстаивать интересы структуры в горних сферах. Ему же нужно было управляться с подчиненными. На это силы человека обычно и уходили. Т.е. на моей памяти (за одним исключением) источником активного разума заведующий не был. При том, что на этой должности часто оказывались люди достойные (в сфере моего непосредственного обзора; вообще-то и это было не так).

Правда в руках заведующего был прием на работу, а также раздел курсов между преподавателями. И то, и другое могло быть положительно использовано.

А вот при внутрикафедральном повышении в должности была 1001 причина для "продвижения". Я только никогда не видел и не слышал (ни про какой вуз), чтобы в число этих причин входило хорошее преподавание или научная деятельность. Точно так же как ни то, ни другое не могло ослабить иных преподавательских повинностей.

Но в этом пункте нечестно винить злодеев, коммунистов и пр. Это была общее умонастроение нашего общества 70--80-ых годов: если человек с достоинствами -- не последний в очереди, то это противоречит социальной справедливости. Точно так же, если человек проявляет инициативу в чем-либо разумном, то это он хочет "пролезть вперед". И надо его осадить. Другое дело прохиндей -- все равно вперед пролезет, а будешь мешать -- и тебя задвинет. Тут уж человека надо поддержать. Преподавательское сообщество исключением из общих умонастроений не было.

Это обстоятельство смягчалось возможностью защиты диссертации. Как-никак где-то был ВАК и были кастовые клубы в виде специализированных советов. В области естественных наук это были селекционные учреждения, в целом игравшие очень даже положительную роль (можно вспомнить отдельные эксцессы и вызываемое ими возмущение; но это лишь подчеркивает, что от "советов" привыкли ждать разумного поведения).

В итоге внешней силой кафедры расслаивались на три иерархических слоя, и это несколько смягчало демократические настроения. Передвижение же человека из одного слоя в другой было независимо от окружения и было коррелировано с разумом и человеческим достоинством.

Похоже, что у "инженеров" это было не так.

Для того, чтобы защититься по техническим наукам, надо было удовлетворить товарищей, чтобы он не мешали твоему повышению статуса. Т.е., все было очень человечно, и ты оказывался в том же замкнутом кругу.

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ И ИНИЦИАТИВА. Преподаватели работали по утвержденным свыше программам, на что были две разумные причины.

Во-первых, курсов было много, и необходимо было их согласование. Кроме того, в "государственных интересах" надо было, чтобы было прочитано достаточно.

Во-вторых, постановка и отладка курса -- сложная задача, и большинству преподавателей она не под силу. Без опыта это трудно сделать. Да и не разумно, чтобы силы все время на это тратились. Наконец, удачно составленная и отлаженная детальная программа есть достижение, которыми должны иметь возможность пользоваться и другие люди.

Замечу, что достижение первой цели мелочной регламентации вообще не требует, нужно лишь фиксировать набор тем, а при необходимости кому-либо экзотики, договориться о необходимых деталях.

Для достижения второй цели полезен подробно расписанный "установщиком" текст, с расписанием лекций, семинаров, примерного набора решаемых задач, набор контрольных и т.п. Такая бумага вполне полезна и для самостоятельного игрока, даже если он и не собирается ее придерживаться.

По-видимому, детальная регламентация программ имела и "боковые цели".

а) для администрации всегда полезны дополнительные рычаги воздействия

б) инстанциям, пишущим бумажки, всегда полезны дополнительные бумажки

в) неквалифицированных преподавателей надо удерживать в хомуте, чтобы не несли уж совсем ахинею. Пусть уж будут рупором для чужих слов.

Программы были официальными бумажками, но дело все-таки происходило в России, где законы не обязательны для исполнения. Поэтому наличие или отсутствие инициативы у читающего было вопросом его личного выбора.

В реальности, которую я наблюдал, инициативы было до печального мало, при этом ее не проявляли и люди, заведомо способные к самостоятельному разумному действию.

Что касается спектра качества программ, то он был таким, каким а приори и должен был быть. Были образцы нетривиального мышления, были добросовестно написанные тексты, были сочинения малоосмысленные и были похабные.

Под давлением ухудшающейся обстановки программы неизбежно деформировались; последнее обычно делалось по методу наименьшего сопротивления, в итоге возникали конструкции полу-адекватные и неадакватные. Фактически, ползучим образом происходило приспособление программ к психологии преподававших.

И вот преподаватель читает по программе. Результаты печальны, но долг честно исполнен; всегда можно сказать, что студенты никуда не годятся, а так как это и в самом деле правда, то можно больше ни о чем не думать. Потом курс читается второй, третий раз,... Из года в год в одних и тех же местах происходит срыв, но о причинах его можно не думать --- что велено, то и делаем.

Мне все же кажется, что вариант программы стандартного курса типа: жесткий и короткий рамочный текст плюс рекомендуемый образец --- вещь вполне разумная, и по-моему вполне можно было при реальном чтении курса исходить из этой точки зрения на программы. Может, для уменьшения общего консерватизма предлагать 2-3 образца.

**ОБРАЗОВАНИЕ И КУЛЬТУРА**

Когда настал кризис образования, и когда преподавателям стало ясно, что положительный эффект от их деятельности не велик или отсутствует, люди естественным образом стали искать источники самооправдания. Всегда было принято считать, что образование -- благородная деятельность. Но теперь было не совсем очевидно, в чем именно состоит твое личное благородство.

Это породило идею, что образование несет культуру. Я и сам ей когда-то поддался, пока не понял степени ее опасности. Потому что приняв ее, мы более перед собой ни за что не отвечаем, и любые, сколь угодно бессмысленные собственные действия могут быть расценено как "несение культуры" -- это уже не проверяемо.

Прямые цели образования -- учить природе вещей и готовить к сложной деятельности. Возможны ли побочные положительные эффекты? Пожалуй, да. Во-первых, не вредно, если у человека расширяется кругозор. Во-вторых, образование учит думать. Кстати, ни то, ни другое для деятельности не вредно. Но кругозор рассширяется лишь если человек понимает, что ты говоришь. А научиться думать можно, лишь думая. Поэтому достижение обеих (внешне) побочных целей возможно, лишь если человек у тебя действительно обучается.

Если же человек в вузе просиживает штаны, то он учится умению сидеть на месте и просиживать штаны. Говорят, что людей с высшим образованием охотно берут на должность торговцев в ларьках. Т.е., я не прав, образование действительно в данном случае готовит человека к деятельности, а высокий культурный уровень гарантирует, что он меньше будет воровать.

Трудно представить себе и то, что культура повышается бесконечным заучиванием-забыванием.

Я слышал также идею, что образование имеет значение экскурсии по музею. Человеку показывают экспонаты, а потом он через 10 лет об этих экспонатах вспомнит. Такие ознакомительные курсы вполне допустимы. Но если ты ведешь человека по музею, то не вправе устраивать экзаменов. А то представим себе, на выходе из музея дюжий экскурсовод с овчаркой тебя спрашивает

-- Инвентарный номер PQ-319 !

-- Неизвестный. Портрет неизвестного.

-- Неправильно! На повторную экскурсию !

Но все инвентарные номера через 10 лет будут забыты. И, слава Богу.

А от принудительных прогулок по музеям останется лишь твердая уверенность, что да! а все же был в неизвестном музее Портрет Неизвестного. Работы неизвестного художника.

**ФУНДАМЕНТАЛИЗМ И ТЕХНОЛОГИЗМ**

Это важный вопрос, которого я лишь кратко коснусь.

Московский Университет с одной стороны и московские технические вузы с другой, представляли два разных направления в образовании.

Технический вуз (по замыслу) готовил работника по данной специальности.

Московский университет учил «природе вещей» и «к специальности» не готовил или готовил по минимуму. Мехмат, так и вообще ни к чему не готовил.

Выпускник Московского Университета, оказавшись «на службе», должен был прежде всего заново учиться. Но он обладал этой способностью, и через несколько месяцев оказывался более эффективным работником, чем тот, кого готовили к данной профессии. Выпускников Московского Университета соответствующим образом ценили.

Обсудим некоторые минусы «технологического образования» (которое само по себе конечно же необходимо).

Во-первых, скорее всего человек попадет на работу не по той специальности, которой его учили. Далее он оказывается перед необходимостью переучиваться, а его способность к интеллектуальной мобильности ниже, чем у «фундаменталиста».

Во-вторых, технологическое образование быстрее обесценивается.

Наконец, технологический взгляд на мир, без знания «природы вещей», может вести к серьезным ошибкам.

Человек, который учит будущего «инженера» («технолога») должен помнить об этих обстоятельствах.

Во всяком случае важнейшей (хотя и не четко поставленной) проблемой является сохранение у человека (в реальности, у части людей) интеллектуальной мобильности. Это важнее забивания головы правильными рецептами и алгоритмами( хотя в определенных дозах, зависящих от специальности, и это нужно).

Кроме того, надо решать вопрос о том, что есть «природа вещей» в рамках данной специальности. В реальности, это задача отбора «командных точек» читаемых курсов – задача вполне конкретная, и опять плохо формализуемая.

**ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ**

Когда я в 1984 явился на "службу", мне сообщили, что каждый член кафедры имеет от двух до трех общественных работ. Вот список того, что делал я (в данном случае я – не индивидуальность, а объект статистики) в смысле работ и присутствий (большая его часть -- не "общественные работы", а исполнение долга);

а) Добровольная народная дружина; 13 раз в год 6 часов (+2 часа на дорогу) строго обязательно. По существу 13 дополнительных "рабочих дней", изнуряющих своим бездельем. Мы действительно должны были ходить с милиционерами в одной из самых малоприятных точек тогдашней Москвы.

б) две за 4 года сентябрьские поездки на сельхоз.работы (за исключением этой и следующей строки, все остальное было ежегодно).

в) Я успел получить "высшее политическое образование" -- окончить Университет Марксизма-Ленинизма. Официально надо было раз в неделю в течение двух лет приезжать на противоположный конец Москвы. Некоторые мои коллеги получили по три таких образования.

г) ответственный за гражданскую обороны кафедры. (планы и обсуждение непроводимых мероприятий, отчеты, списки участников и т.п.)

д) общественный инспектор по технике безопасности (это не страшно, самыми опасными из станков на мат. кафедре были стулья; один мой коллега, ныне известный австралийский математик, "в случае пожара, приводил в действие рукав", о чем в институте висело большое объявление).

е) Однодневные выезды на сельхозработы (со студентами или без).

ж) однодневные выезды со студентами на одну из больших овощебаз в 60 км. от Москвы.

з) просто субботники

и) присутствие на большом количестве разнотипных собраний (институтских, факультетских, профсоюзных, и иных, не помню каких).

к) посещение Народного Университета (не знаю, что это такое, ни разу не посчастливилось свой долг выполнить).

л) раз в год -- ночевка в институте в качестве сторожа.

м) заседания кафедры -- ежемесячно (как правило, не в твои рабочие дни).

н) куратор студенческой группы (я плохо исполнял свои обязанности; вообще-то, предписывалось звонить родителям, регулярно посещать комсомольские собрания и т.п.).

е) "научно-методические конференции", которые проводились в зимние каникулы, когда не было экзаменов.

Думаю, что было и не мало других обязанностей, которые я честно (или не очень честно) исполнял или забывал исполнить. Кажется, биохимики нашли специальный гормон, он у человека выделяется, и бред

забывается (а может я и вру). Помню еще, что я не проходил по какому-то цензу в участники "философско-методического семинара". Бороться за свои права не стал.

Конечно, сейчас это выглядит как идилия: и зарплату платили, И жить на нее было можно, и репетировать было не обязательно.

Но тогда это идиллией не казалось. Из перечисленных строк, некоторые сами по себе неприятны; но особенно неприятна их сумма, которая вовсе даже не была мала. Казалось, что преднамеренно делается все, чтобы сделать жизнь невыносимой, хотя она и без этого легка не была.

Все это гармонично дополнялось разными мероприятиями в чисто преподавательской области, их тоже не упомнишь. Например, был указ в одну из сессий: преподаватель не сдавший все зачеты, должен ежедневно приходить их принимать, пока все не поставит (двоечник отнюдь не был обязан обязан осчастливливать тебя своим "явлением").

Хотя все это было давно, небезынтересен вопрос, об источниках и движущих силах.

Конечно, это отражало всеобщий кризис. Но в конкретных действиях заинтересованы конкретные люди. Думаю, что было 4 типа устроителей.

а) коммунистическая власть вообще.

б) гришинские райкомы партии, которые искали и находили рычаги влияния на московские предприятия

в) паразитические внутриинститутские структуры, для которых это и было полем деятельности

г) разумные мероприятия, когда-то установленые, которые теперь начинали выглядеть как гармоничная часть бреда.

Отмечу, что пункты б) и в) однотипны (только исходили от паразитических структур разного уровня), с другой стороны а) и г) тоже исходили из близких между собой источников.

Интересно, что сейчас процессы до боли знакомые, но с освежающим отличем деталей происходят в после-Тэтчеровской Англии. Т.е. прямой маразм в образовательных структурах может успешно развиваться и без чутких руководящих указаний товарища Суслова и товарища Гришина.

Еще интересно: открываешь в газете "Поиск" рассуждения о том как управлять наукой и образованием: и видишь наших тогдашних «лучших людей».

Далее был вопрос о поведении человека, попавшего в подобный мир. Я (был прав или нет) последовал совету одного знакомого: не пытаясь уклоняться от общественных работ, избегать тех, которые связаны с общением с людьми. Потому что и без этого нервная и психическая нагрузка на преподавателя была чрезмерна.

Я упоминал выше о людях, способных к разумной инициативе в своей непосредственной деятельности, и так ее и не проявивших. Казалось, что любая деятельность требовала втягивания в этот верхний мир, а дальше ... у человека не оказывалось способности к деятельности. Вообщем, все варианты поведения были печальны.

Еще пара ностальгических воспоминаний.

В какой-то момент был указ Министерства о написании "учебно-методических комплексов". На каждый лекционный курс и каждую специальность студентов надо было напечатать приличную папку бумаг, с детальнейшим изложением всех лекций семинаров (и, кажется, домашних заданий). Читать курсы предписывалось в соответствии с этим монументом, так что если ты ушел с середины занятия, следующий преподаватель с монументом в руках мог немедленно продолжить твою речь (это требование к бумагам я точно запомнил). Помню, уже на излете этой кампании, мне пришлось одну такую папку напечать. Кажется, ее так у меня и не спросили, она несколько лет лежала и пылилась, пока не отправилась в помойку.

Еще (как ни странно, уже после смерти "Борца за дисциплину", но, по-видимому, в рамках той же программы) был указ "всех посадить". А именно преподавателю вуза предписывалось 36 часов в неделю

(так официально исчислялась рабочая неделя) сидеть на рабочем месте. В некоторых (немногих) институтах и впрямь "сели". От нашего наверх ушла бумага, что-то вроде: "рады стараться, но посадить некуда; дефицит аудиторий, выдайте деньги на стулья".

Это было чистой правдой, но все же налицо и отсутствие доброй воли (ее ни у кого почему-то не оказалось), вполне можно было бы расчистить какой-нибудь подвал, поставить скамейки, пару свечей... Но кончилось тем, что каждый должен был написать бумагу: в течение семестра

--- понедельник: с 9-10 работаю дома, с 11 до 13 -- в библиотеке мат.общества,...

--- вторник ....

Если, например, тебя в данный момент не оказывается дома у телефона, или, не дай бог, тебя застукают не в той библиотеке, то ты вроде как нарушитель трудовой дисциплины. На самом деле ничего подобного не было, борьба за дисциплину как-то бесследно канула в лету.

Интересно, что преподавательское сословие приняло живейшее соучастие в бурной либеральной революции 1989-91 года.

Назад Вперед Оглавление