

# Арнольд В.И. Псевдонаучные и математические эпидемии XX века

*Владимир Игоревич Арнольд - Президент Московского математического общества, академик РАН, профессор университета Париж-Дофин, Франция, главный научный сотрудник Математического института РАН, иностранный член Французской АН, Национальной АН США, Лондонского королевского общества и Accademia dei Lincei в Риме, член американской Академии искусств и наук, почетный доктор многих зарубежных университетов, один из крупнейших математиков современности.*

Je possède une maitresse honette,

Je la servais comme il lui faut,

Mais je n'ai pas tourne sa tete:

Je n'ai jamais vise si haut!

А.С. Пушкин писал, что "из всех литератур французская имела большое влияние на нашу заимствовавшую манерность, робость и "бледность". В лицее (где его учителем словесности был Будри, брат Марата) Пушкин имел прозвище "француз - т.е. помесь тигра с обезьяной". Первые свои стихи он писал по-французски, но "считал схоластику за вздор и прыгал в сад через забор" (к императрице и актрисам).

"Песни западных славян" Пушкина основаны на его переводе сочинения Проспера Мериме, подделку, которую Пушкин не распознал ( Мериме использовал югославский колорит для заработка).

Один из рассказов Тургенева записан и опубликован лишь Мопассаном (которого в России ценят больше, чем во Франции, подобно Стендалю, влияние Ватерлоо которого на Бородино Толстого очевидно).

Русский вариант "Мизантропа" Мольера воспекает жителей города Бордо ("вселяющих участие во всех княжон"). Не заимствованной осталась лишь гильотина (научный опыт Лавуазье в этой области оказался неудачным).

*Французские академики рассказали мне, что Лавуазье был гильотинирован как "генеральный фермер" - член Королевского колхоза, собиравшего налоги с привозивших в Париж кур крестьян. Перед казнью Лавуазье просил палача, показывая народу отрубленную голову, заглянуть ему в глаза : если Лавуазье подморгнет правым (но не левым глазом), то будет сделано научное открытие, которое следует сообщить Академии : голова мыслит хоть еще несколько секунд. Но палач ответил : научное открытие этого эксперимента будет нулевое - если бы они ничего не чувствовали, то мне не приходилось бы каждую неделю менять корзины с обкусанными краями, куда эти головы падают.*

Французская наука всегда отличалась от всех других. Монтень отмечал, как первое отличие, ее полную оригинальность : "в твоём сочинении никто не должен понимать ни слова, иначе скажут, что ты не придумал ничего нового". Все ссылки на предшественников почитались неуместными, особенно предосудительно смотрели (уже

во времена Монтеня) на ссылки на иностранных авторов. Меня недавно пригласили в "Комиссию по защите наследства французской науки от иностранцев" Министерства науки, образования и технологии Франции.

Французская математика оказала на русскую столь же огромное влияние, как и литература. В конце 19 века математика была преобразована гением Анри Пуанкаре, создавшего целые новые - и самые важные - ее области, как топологию пара и теорию динамических систем, что "доступно лишь белым, элитарным школьникам, ведь это абстрактное понятие - пар не имеет ни цвета, ни вкуса, ни запаха!" К 1930 году А. Андронов, русский математик, следуя идеям Пуанкаре, показал, как эта теория позволяет рассчитывать радиопередающие устройства. С тех пор теория Пуанкаре стала основой радиотехники и теории управления, а позже - также электроники и большей части современной техники.

Недавно американские "образователи" пытались сократить число газовых состояний воды...

Американские исследователи - образованиеведы выяснили, что разделить  $1\frac{1}{4}$  на  $\frac{1}{2}$  могут лишь лучшие из учителей арифметики, в их средних школах (число этих "лучших" учителей составляет всего 1% от числа всех).

Нынешней осенью в Москву приезжали представители фирмы "Боинг" из Сиэтла. Они рассказали мне, что не могли бы поддерживать традиционно высокий технический уровень своих разработок, если бы не использовали лучше американцев подготовленных иностранцев - японцев, китайцев и русских, которых в школах еще до сих пор продолжают учить как основам фундаментальных наук, так и умению думать и решать нетривиальные задачи. Но они опасаются, что американизация обучения вскоре ликвидирует и этот источник кадров, и хотели бы помочь сохранить в России школьное образование. (*Мои попытки практически использовать это желание фирмы "Боинг" пока не увенчались успехом вследствие неповоротливости наших Обломовых.*)

Современное формализованное бурбакизированное образование в математике - полная противоположность обучению умению думать и основам науки. Оно опасно для всего человечества. Студент 4-го курса одного из лучших парижских университетов спросил меня на письменном экзамене по дифференциальным уравнениям, будет  $\frac{4}{7}$  больше или меньше единицы. Это был хороший студент, он решал трудную задачу теории динамических систем. После нескольких страниц сложных рассуждений и вычислений, он правильно свел задачу к исследованию сходимости интеграла, зависящей именно от показателя  $\frac{4}{7}$  в асимптотической формуле для подынтегральной функции, показателя, который он сумел вычислить. Но вот простым дробям его учил не я, и сравнить  $\frac{4}{7}$  с единицей он мог только с помощью компьютера.

*Стр.42 в газете "Монд" от 25 октября 2000 года написано, что 9308 больше чем 7153 на 93%. Анри Пуанкаре писал около ста лет назад, что есть только два способа обучить дробям : нужно разрезать (хотя бы мысленно) либо круглый пирог, либо яблоко. Но нынешние сверхабстрактные бурбакизаторы преподавания пошли по иному пути (сначала во Франции, а потом и в других странах, включая СССР). Вот школьники и думают, что  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$ .*

Министр науки и образования Франции хотел резко сократить преподавание математики в школе, обнаружив младшеклассника, который на вопрос "сколько будет два плюс три ? " отвечал : "три плюс два, так как сложение коммутативно" (а что сумма равна пяти

сосчитать не мог). Боюсь, что и нам в России угрожает подобная же реформа. Конечно, предыдущие поколения математиков наломали дров при "модернизации" школьного обучения. Но его уничтожение нанесло бы огромный вред как соответствующим странам, так и человечеству в целом.

Подобную же опасность представляет разделение наук на "прикладные" (нужные) и "чистые" (фундаментальные). Уже Пастер отмечал, что никаких специальных прикладных наук нет, не было и не будет : есть лишь науки, обнаруживающие истину, и приложения этих наук, использующие истины, открытые фундаментальными науками.

Попытки отделения "прикладных" наук приводили всегда и везде к катастрофическому падению уровня науки (а затем и техники, в том числе и военной). Примером может служить лысенковский погром биологии в СССР, приведший к катастрофическому отставанию сельскохозяйственного производства в стране.

А.Н. Колмогоров рассказывал мне, что он считал "борющегося со случайностью в науке" Т.Д. Лысенко честно заблуждающимся невеждой - недоучкой. Лысенко опровергал законы Менделя расщепления признаков во втором поколении в отношении 3 : 1 , посадив 4000 растений гороха. Вместо расщепления 3000 : 1000 его ученицей было наблюденно отношение слегка отличающихся чисел. Лысенко считал, что это опровергает законы Менделя. Колмогоров объяснил, что лучшее согласие было бы крайне невероятным (уже по "закону двух сигма", хорошо известному, всем артиллеристам из теории рассеяний снарядов). Кстати, спорящие с Лысенко, классические генетики тут же опубликовали результаты своего повторного эксперимента с гораздо меньшим числом отклонений от законов Менделя - настолько малым, что, по словам Колмогорова, не оставалось сомнений в их недобросовестности (о чем, однако, Лысенко, по своей неграмотности, не знал). Вся эта дискуссия опубликована в ДАН СССР.

Приведу еще один пример достижения "чистой" науки, преобразившего как естествознание, так и технику : речь идет о создании А. Пуанкаре в конце 19 века теории динамики систем и топологии. Около 1930 года замечательный русский математик и физик А.А. Андронов обнаружил, что теория аттракторов Пуанкаре доставляет способ рассчитывать радиопередатчики. С тех пор развитие Пуанкаре и Андроновым методы стали далеко выходящей за исходные математические рамки "теории кривых, определенных дифференциальными уравнениями" областью. Сейчас она давно называется "теорией хаоса", "нелинейной динамикой", "теорией бифуркаций и катастроф". Из этой теории вытекает, например, невозможность динамического прогноза погоды на превосходящей пару недель срок (вследствие чрезвычайного нарастания первоначально малых возмущений : они вырастают примерно в  $10^5$  раз за пару месяцев).

Подобно большинству результатов фундаментальных наук, теория Пуанкаре и Андропова допускает огромное число разнообразнейших приложений (от небесной механики до экологии, от теории движения зараженных частиц в ловушках типа Токамак для управляемых термоядерных реакций и в ускорителях - до радиотехники и космологии).

Лет через 10-20 после Андропова часть его результатов была переоткрыта в США, и теперь большинство ссылок ( в том числе и со стороны российских авторов, незнакомых, видимо, с историей вопроса) делается не на Андропова и не на Пуанкаре, а на этих эпигонов, именем которых называют теорию Андропова.

Между прочим, мне случалось встречать в "прикладных" публикациях ссылки вроде : "наше уравнение для вычисления урожая яблок восходит к (американской) работе такой-

то. В России ранее рассматривалось аналогичное уравнение, но в (русской) работе такой-то оно применялось только к избыточной у них картошке, поэтому практического и прикладного значения эта ранняя работа не имеет".

В действительности математические результаты русской работы были сильнее всех последующих достижений эпигонов ; они равно приложимы и к картошке, и к яблокам, и ко многим другим объектам (некоторые экологические уравнения применимы даже к развитию науки, отстрел которой начался, по-видимому, лишь в последней части 20 -го века). *Математика не делится на картофельную и яблочную : она едина.*

Пропаганда работ Пуанкаре (которые были давно по заслугам оценены русской математической школой и которые сейчас скорее продолжают именно в России, чем в какой-либо другой стране) мешали политические обстоятельства : критика работ Пуанкаре в книге "Материализм и эмпириокритицизм".

Все же мне удалось в начале 70-х годов добиться русского издания трехтомника сочинений Пуанкаре в издательстве Академии Наук. Решающую помощь оказал здесь Николай Николаевич Боголюбов, высоко ценивший Пуанкаре и развивавший принадлежащую Пуанкаре теорию усреднения. Идея Боголюбова состояла в том, чтобы использовать административную власть наших антиэйнштейнцев. Ведь Пуанкаре опубликовал свою статью "об измерении времени", содержащую принцип относительности и анализ понятия синхронизации часов, за 10 лет до Эйнштейна (который эту работу прочитал, но сослаться на нее стал лишь полувеком позже).

Таким образом, эйнштейнство удалось косвенно использовать для развития науки. Труды Пуанкаре оказали на науку нашего века больше влияния, чем работы любого другого математика и теперь легко доступны русскому читателю.

Ж.Ж. Руссо писал в "Исповеди", что он долго не мог поверить в доказанную им самим формулу квадрата суммы, пока, наконец, не разрезал квадрат на соответствующие четыре части.

Попытки изгнать, подобные этому разрезанию, соображения (необходимые для понимания математики каждому разумному человеку) из школьного образования применяются со времен Декарта (изгнавшего из геометрии чертежи, а из математики и других наук, по его словам, "всякое участие воображения"). Декарт считал, что "одинаково полезно знать как придуманные, так и подлинные причины. Достигнуть успеха можно и ,рассматривая следствия придуманных причин, хотя бы и ложных". Не стану перечислять "открытые" им этим путем ложные следствия (например, он пришел к выводу, что скорость света в воде на 30% больше, чем в воздухе, в противоречие с теориями Гюйгенса и Ферма). Лейбниц считал нашу склонность к дедукции (вопреки наивному индуктивному основанному на экспериментах методу Ньютона) доказательством существования Бога, вложившего в нас эту склонность, иначе необъяснимую.

Марат утверждал в 1791 году, что "лучшие математики - Лаплас, Монж и Кузен : своего рода автоматы, привыкшие следовать определенным формулам, применяя их вслепую". Но уже Э. Ренан ( в "Жизни Иисуса") отвергает подобную бурбакизированную науку : " Что отличает эти схоластические культуры - это то, что они отводят ум от всего утонченного, окружая почетом лишь те ребяческие ухищрения, на которые потрачена вся жизнь и на которые смотрят, как на естественное занятие людей, профессионально степенных."

Русская традиция всегда была противоположной следованию слепым формулам, и я надеюсь, что мы последуем в вопросах образования не за "профессионально степенными" людьми, а за Пушкиным, который "считал схоластику за вздор и прыгал в сад через забор" (черновик к "Онегину", цитируемый Набоковым).

Комментарии :

После доклада группа гуманитариев (кажется, даже академиков) прочла мне нотации, заявив, в частности :

1. Большая ошибка \_ предполагать, что читаешь здесь лекцию студентам-математикам : им не надо объяснять, если уже доказал, что А больше Б, а Б больше, чем В, что отсюда следует, что А больше, чем В. Здесь же в аудитории - не студенты, а, скорее, академики. Они к таким умозаключениям не способны, им нужны не доводы и доказательства, а окончательные выводы, которые они смогут запомнить и даже распространять.

2. Докладчик, утверждающий, что дважды три-шесть, а те, кто думает, что семь - ошибается, такой докладчик - мракобес и враг нашей науки, в которой ответ, в зависимости от обстоятельств, может быть разным (следовали американского происхождения примеры)ю Тех, кто пытается навязать нам определенные ответы, мы рассматриваем как врагов своей науки в принципе - с ними нам необходимо бороться всеми силами, просто для самосохранения.

Подобные возражения были даже опубликованы (А.Зверевым в "Новых известиях" 7 декабря 2000 года), но спорить с ними я не стану, чтобы не прослыть мракобесом за устойчивость своего мнения, что  $2 \times 3 = 6$ .

Редактор - постоянный враг автора. При издании пятой главы "Евгения Онегина" редактор исправил "мужьев военных и поход" на "мужев военных и поход". При издании шестой главы, Пушкин добавил примечание, исправляющее эту "опечатку" в пятой главе.

Редактор был уверен, что он улучшает текст : "мужей" - грамматически правильнее, чем "мужьев". Но у Пушкина эти слова произнесли служанки, а для них "правильное" слово "мужей" было бы неестественным.

Я много раз попадал в подобное положение, особенно в математических текстах, редакторы которых обычно заменяют  $A = B + C$  на  $A - B = C$  ( а иногда "А влечет В" заменяют на понятное им "А следует из В").

Поэтому многочисленные отличия текста этой статьи от моего оригинала меня не удивили. Замена "10 5" на "примерно 105" на стр. 3 - явное последствие компьютеризации образования в нашей стране (напомнившее мне "примерно 17 трупов, извлеченных из-под обломков", упомянутые французской газетой).

Французское стихотворение А.С.Пушкина.

Доклад, прочитанный на конференции "Бизнес Россия-Франция. Успехи и перспективы.", проведенной в рамках бизнес-фестиваля "Мистраль" и семинара "Полития" в открытом

29 ноября 2000 г . форум-центре "Венец" на Софийской набережной в Москве.

К академику Арнольду В.И. обратились руководители семинара "Полития" с просьбой рассказать о культурных, научных связях России и Франции и тенденциях в развитии образования обеих стран.

Цитата из Аруэтта (т.е. Вольтера), отвечавшего прусскому королю, который заявил, что "на всех континентах есть обезьяны, кроме Европы, где их заменяют французы".

По имени французского математика плодovitого автора десятков книг-руководств излишне формально написанных, по мнению многих. Под именем Николя Бурбаки публикуется группа французских математиков.