

https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/izbrannoe/430584/Zhan_Mishel_Bismut_Matematika_ne_dolzhna_pre_vrashchatsya_v_sanskrit

Жан-Мишель Бисмут: «Математика не должна превращаться в санскрит»

Интервью редактора *Inventiones Mathematicae*



В послевоенную эпоху российская математическая школа славилась двумя вещами — значительными результатами и вынужденным отсутствием постоянных контактов с зарубежными коллегами. Что изменилось в математике с тех пор, как российские ученые стали частью мирового сообщества? Об этом мы расспросили главного редактора одного из самых престижных математических журналов [Inventiones Mathematicae](#), профессора [Университета Южного Парижа \(Paris-Sud 11\)](#) Жана-Мишеля Бисмута ([Jean-Michel Bismut](#)). Он приезжал в Россию на [Международную школу-конференцию](#) памяти [А. Н. Тюрин](#), которая прошла в Математическом институте им. Стеклова РАН. Беседовала Ольга Орлова.

— *Господин Бисмут, вы впервые в Москве, но целый год до приезда в Россию изучали русский язык. Почему?*

— Я давно интересовался русской литературой и историей. Мне также всегда была очень интересна русская математика. И я подумал, что если такие две важные линии моей жизни — математика и литература — соединились в одной стране, то этого достаточно, чтобы начать учить ее язык. Россия была для меня дважды загадочной страной, ведь я родом из Португалии. А у нас, как вы знаете, в то время не было дипломатических отношений с СССР. И **мое знакомство с Россией началось через музыку.**

Как-то раз в детстве (мне было пять или шесть лет) родители взяли меня в Лиссабон на музыкальный конкурс, в котором участвовало два пианиста из России. Я был поражен их исполнением, они играли намного лучше остальных. Я на всю жизнь их запомнил: [Наум Штаркман](#) и [Глеб Аксельрод](#). Лиссабонская публика была в полном восторге, и музыканты из России поделили первые два места. А потом в Лиссабон приехал скрипач [Ойстрах](#). И это было так невероятно! Потом, конечно, был спутник и Гагарин... То есть **ощущения от России были очень сложные, таинственные и романтические.**

— *В молодые годы вы общались с кем-нибудь из русских математиков?*

— Я слышал о великой русской математической школе, но в нашем восприятии это была почти мифическая школа, прежде всего потому, что контакты были крайне редкими. Мы практически не видели русских математиков. **Мы лишь слышали, что ученые в России делают фантастические вещи, но для нас русская математика была полностью закрытой** — «терра инкогнита». Ведь тогда советские ученые не могли свободно выезжать за рубеж, а мы, в свою очередь, не имея возможности видеть коллег из СССР лично, были очень впечатлены научными результатами, которые приходили из России. Удивительно было то, что русские решали точно те же задачи, которыми были заняты мы в Европе, — при нашей жизни без всяких ограничений.

Я помню, как на конгресс в Хельсинки в 1978 году не смог приехать [Григорий Маргулис](#), чтобы получить лично Филдсовскую медаль. Кажется, власти ему не дали разрешение на выезд из страны. Это было ужасно обидно, ведь многие люди поехали на этот конгресс только для того, чтобы увидеть русских математиков, которые смогли сделать такие важные фундаментальные вещи. Хотелось лично пообщаться, тем более что статьи русских математиков в то время были очень короткими. **У нас в журналах не было ограничений на количество страниц, а в русских журналах существовало такое ограничение.** Поэтому множество русских статей с важными результатами были представлены с сокращенными доказательствами. Но в целом мне всегда чрезвычайно нравилось русская школа математики.

— *Ну, вообще-то, короткое доказательство характерно не только для русской математической школы. У нас в других науках, в том числе и гуманитарных, ученые тоже не очень любят «разжевывать» доказательство. Возможно, в каком-то смысле это можно назвать отличительной чертой российского научного стиля.*

— Да? Это есть не только в математике? Но мне-то объясняли именно тем, что российские журналы имели ограничения на количество страниц, в публикуемых и переводимых статьях... Я не знал, что есть и другие объяснения.

— *А вы читаете сейчас какие-нибудь российские научные журналы?*

— Но ведь большинство из них выходят на русском языке, а вы же знаете, что русский все-таки очень трудный язык (*смеется*). Правда, у нас есть переводные версии русских журналов, обычно с задержкой около года после публикации в России. И, к сожалению, там бывают довольно смешные ошибки, особенно если дело касается иностранных имен, которые уже были изменены в русской транскрипции, а потом, когда их «перевели» обратно на родной, предположим, английский, они меняются до неузнаваемости. Так, например, я помню, как человек по имени Джон Тэйт ([John Tate](#)), когда «вернулся» на родной язык, превратился в zeta-function ([дзета-функция](#) Римана). То есть переводчик совсем не понимал, о чем идет речь.

— *Можете ли вы сформулировать принципы хорошего научного журнала? У вас есть рецепт?*

— Прежде всего, надо помнить, что создание журнала приличного уровня занимает годы. Разрушение журнала занимает несколько месяцев. Таким образом, если мы хотим организовать уважаемый, профессиональный научный журнал, надо настроиться на очень-очень долгий процесс, основанный на доверии и вере в журнальную работу, вере в то, что это интегрирующий процесс.

На самом деле, мой личный опыт свидетельствует, что в этом деле надо быть чрезвычайно вдумчивым и осторожным. Мы верим в процесс научной интеграции, научное сообщество и взаимопомощь. Но мы — редакция, а не господь Бог. Надо понимать, что мы основываемся на информации от людей, а это значит, что мы можем делать ошибки, мы можем отклонить статью, ту единственную статью, которую не следовало бы отклонять... Более того, можно ошибиться и в ретроспективе: мы думаем, что эта публикация будет очень интересная, а со временем оказывается, что ничего-то в ней содержательного не было. Конечно, мы верим, что у нас есть все основания считать, что статьи, которые мы публикуем, будут высоко оценены. А потом, через некоторое время, открыв очередной номер журнала и просто посмотрев публикации, вдруг мы понимаем, что **нам не нравится то, что было опубликовано. Да, да, это случается!** Надо понимать, что так бывает.

Таким образом, **еще раз повторяю, что надо быть очень осторожным**. Вы должны каждый день и час подтверждать качество своей работы и оправдывать ожидания, а для этого надо быть очень аккуратными, деликатными. И, как я полагаю, **не следует забывать, что главная работа, которую проводит научный журнал, — это работа с авторами. Именно они главные герои нашей книги, ведь это они доказывают сложнейшие теоремы и делают тяжелейшую работу. А мы, редколлегия, — всего лишь продюсеры этого дела, в каком-то смысле — сервис**.

— *Трудно найти среди коллег подходящих экспертов?*

— Есть два аспекта. Первый аспект: математика, как я уже сказал, становится всё более технически сложной, доказательства чрезвычайно сложны. И поэтому порой бывает просто трудно найти, кроме самого автора, еще одного человека, который на самом деле бы понимал суть доказательства, — того, кто может оценить и проверить работу в целом.

— *Но вам ведь нужно получить отзывы двух человек?*

— Нет, не всегда. Это не формальное судейство, когда нужно определенное количество присяжных. Иногда вы можете поверить одному эксперту на слово. Важно, чтобы этот эксперт полностью понимал все аргументы, изложенные в статье.

Но есть и второй аспект: наш журнал очень привлекателен. Ведь если ученый публикуется в престижном журнале, это уже значит, что он проделал качественную работу. А так как наше математическое сообщество довольно дружное, то люди сотрудничают очень добросовестно, чтобы честно оценить статью. Скажем, в том же случае с доказательством Перельмана потребовалась огромная работа множества людей, чтобы проверить само доказательство. И на это ушло три или четыре года. Так что я думаю, что глобальная система математического сообщества работает довольно хорошо. В зависимости от области, конечно.

И потом, вы знаете, в математике публикуется не так много ошибочных результатов. Мне кажется, система оценки и отбора довольно эффективная. Нельзя сказать, что спустя двадцать лет мы часто находим что-то фальшивое или неверное. Это может местами случиться. **Но каких-то серьезных заблуждений общего характера в послевоенной математике не наблюдается.**

Однако в любом случае настоящему, уважающему себя журналу надо помнить: если вы обнаружили опубликованную статью, которая неверна или в которой есть ошибки, необходимо тут же найти эксперта, который поймет, почему это неверно, и предложить ему опубликовать исправление.



— *То есть редактор берет на себя и педагогические функции, функции учителя?*

— Нет, нет, **учитель — слишком мягкое слово!** Иногда редактор научного журнала может быть полисменом. В каком-то смысле, вы должны уметь держать место в чистоте! И **вы должны называть вещи своими именами.** Иногда кто-то хочет выдать за доказанное то, что не доказано. И вы обязательно должны автору на это указать. Но для этого вам следует

абсолютно четко представлять, что есть доказательство в данном случае, а что таковым не является. Ведь иногда ситуация в науке похожа на спорт. И какой-то человек публикует половину доказательства, а другой уже выполнил его целиком. И первый хочет получить все преимущества второго. И тогда вы должны стать судьей между ними.

— *В России сейчас очень остро стоит проблема качества научных журналов. Во многих областях у нас почти нет журналов мирового уровня. Что бы вы могли посоветовать?*

— Россия — большая страна, и в ней, конечно, много журналов. Но всё это огромное количество журналов не может быть мирового уровня. Топ есть топ, должна быть разница и градация. Обязательно должны выпускаться журналы разного уровня. Надо ведь иметь журналы, где могут публиковаться молодые люди. И, может быть, для этого как раз и подходят национальные журналы. Скажем, в математике, если молодые люди будут стараться публиковаться только в журналах мирового уровня, они будут ждать несколько лет, пока их работы только примут к рассмотрению. А зачем?

Однако журналы и не должны ухудшаться. А первый признак умирания — это когда издания начинают публиковать работы, которые вообще никому не интересны, за исключением авторов. **Если нет своего — пусть маленького — научного сообщества, которое бы интересовалось теми или иными публикациями, дело плохо.**

Я в этом смысле совсем не знаю ситуацию в России, и поэтому не могу дать конкретных рекомендаций, как улучшить управление журналами. Понимаете, я вижу, что мои русские коллеги работают в России в очень трудных условиях, и я не могу оценить их возможности для поддержания уровня журнала. Но с другой стороны, **я не считаю вообще стремление попасть в первую десятку самоцелью хорошего научного журнала.** Смешно заявлять: «Наш журнал должен быть первым журналом в мире!» Вы не должны это декларировать. Ведь, как я уже сказал, **создание хорошего журнала — это очень долгий процесс.**

Но, чтобы уровень журнала не падал, надо очень ясно представлять, какие задачи стоят перед вашим журналом, понимать, что вы хотите сделать, чего добиться, и знать, кого именно вы хотите печатать в своем журнале. Можно сделать блестящий журнал для молодых ученых. Все же знают, что в «большом, взрослом» журнале замечательную статью могут проглядеть и выбросить в корзину. Я думаю, у каждого научного редактора были подобный ошибки. Вспомните [историю Галуа и Коши](#).

— *Медики в таких случаях говорят, что у каждого врача есть свое маленькое кладбище.*

— Да, от этого никто не застрахован. И, таким образом, надо просто стремиться, чтобы журнал оставался независимым, чтобы работала честная экспертиза, и тогда, возможно, даже задача представлять молодых людей в науке сама по себе окажется весьма достойной. Так что я не могу дать конкретный совет, но могу лишь подтвердить эти общие принципы.

— *Что бы вы могли сказать о Российской академии наук, сравнивая ее с Французской академией?*

— Видите ли, чрезвычайно тяжело, имея опыт научной системы из одной страны, судить о том, что происходит в научной системе другой страны — особенно если речь идет о такой огромной стране, как Россия, стране огромных традиций.

Что касается Франции, то Французская академия не играет серьезной административной роли в науке, в ней нет менеджерских институтов, множества зданий, постоянных сотрудников. Академия во Франции работает, скорее, как почетное собрание ученых. Если вы туда избраны, у вас есть повод для гордости — но не более того. Французская Академия не имеет какой-либо силы или власти, не имеет возможности нанимать людей, она не имеет права определять развитие научных направлений в стране. Всё, что могут сделать наши академики, — это подготовить доклад для правительства, если правительство просит совета. Академия может высказать свое мнение, но это не значит, что его послушают. Французская академия, к тому же, не имеет собственного имущества и недвижимости. Поэтому я не вижу глубоких аналогий между академиями в России и во Франции.

Российская академия — это уникальная система с давними традициями, поэтому я не думаю, что уместно сравнивать РАН с академиями в других странах. С одной стороны, РАН — это академия в традиционном смысле, но одновременно это еще и работодатель, и собрание множества институтов в разных научных областях. И в этом, на мой взгляд, и заключается одна из ее главных проблем: Российская академия — это не просто академия, это множество институтов, которые стоят отдельно от университетской системы. И эта обособленность сильно отличает РАН от всех академических систем в мире.

— *Как вы можете характеризовать ситуацию во Французской академии?*

— Если вы спрашиваете об атмосфере во Французской академии, то и здесь надо учитывать, что это так называемая классическая академия, у нее нет политического влияния. Это просто почетный институт. Ну что можно в этом смысле сказать о французской академической системе? Что она очень хороша в математике, потому что есть позиции, когда в течение долгого времени люди работают как исследователи, но это не является их «местом проживания». Физически эти математики остаются в университете, но при этом они уходят со своих позиций на временные исследовательские позиции.

Таким образом, первые годы своей карьеры молодые ученые могут посвящать всё свое время исследованиям, и когда они приходят в университет, они уже становятся состоявшимися учеными. В этом, на мой взгляд, заключается одна из причин успеха французской математики.

Есть и другая часть научной структуры во Франции — [CNRS](#). Это когда люди остаются на исследовательских позициях всю жизнь в специальных институтах, как, например, в [IHES](#), и могут заниматься чистой наукой, без преподавания, без студентов. Но в таких институтах у нас существует проблема старения сотрудников... В этих учреждениях нередко научный процесс частично парализован именно из-за процесса старения. Я не могу дать полную исчерпывающую картину, но знаю, что некоторые сотрудники в этих институтах не так уж интенсивно работают. Я не знаю, уместно ли в этом смысле сравнение с ситуацией и обстановкой в РАН, но, может быть, тут есть что-то похожее...

— *Могли бы вы сравнить два поколения математиков — в ваше время и сейчас?*

— Трудно сравнивать — слишком сильно изменилась сама математика с тех времен, как я начинал ею заниматься. Причем изменилась кардинально и во многих смыслах. Частично это произошло потому, что мы, математики, находились под прямым влиянием физики. Физики приносили множество новых концепций, взглядов, идей, новых методов. Да, математика, пожалуй, так сильно изменилась, что я даже не смогу описать все проблемы...

Произошли очень глубокие изменения и обновления. Даже если взять тот факт, что в конечном итоге русские математики стали частью мирового научного сообщества — сообщества с традициями, сформированными под сильным воздействием физики. Но в то же время **мы чувствуем не менее сильное влияние русской математики. А это другой способ делания математики, которого мы, в определенном смысле, совсем не знали.**

— *В чем его особенность?*

— **У русских математиков заметно сильнее развита способность видеть глобальную картину.** Причем эта способность появляется у них на ранней стадии. Я разговаривал с людьми — это были чрезвычайно широкие, масштабные ученые — и видел, как они обучают студентов. Они заставляют их обращать внимание на множество вещей и обстоятельств сразу, включая физику. Вообще, я думаю, что влияние русской математики на мировую математику значительно и сравнимо с влиянием русской литературы на мировую культуру. И мы должны помнить, что в самые тяжелые времена в России всегда были выдающиеся, замечательные математики. **Люди, которые тогда занимались математикой в России, шли в своих поисках собственным научным путем, они обладали более поэтичным видением...**

— *Поэтичным?*

— Да, я думаю, это самое точное слово. В России другое видение математики, менее формальное, что ли... Ученые живут и мечтают о науке, как артисты, они собираются на семинары, как на творческие вечера. Они обсуждают задачи взахлеб по пять-шесть часов. Это немыслимо на Западе.



— А куда движется математика? В сторону физики, как предсказывал в начале XX века Анри Пуанкаре? Или нет? Одни считают, что математика — это абсолютно самостоятельная наука и равноправная сестра физики, но не больше, а другие считают, что физика — это более влиятельная родственница математики, так как главные задачи и импульсы для развития математики приходят из физики. А вы как думаете?

— Это очень важный вопрос. Есть и правда мнение, что математика — это часть физики. Споры по этому поводу весьма трудны и сложны. Это всё равно как если мы захотим дать точное определение литературе или искусству. Мы, конечно, можем попытаться это сделать, но не думаю, что мы получим окончательный ответ. Я думаю, что определение математики, ее сути и назначения, до сих пор открыто. И вряд ли будет в ближайшее время завершено. Конечно, математика — это язык для естественных наук. И, конечно, она ощущает на себе воздействие и влияние тех наук, с которыми она взаимодействует. Я думаю, «страна математики» вынуждена быть открытой для других наук и направлений, она «должна обучаться» биологии, медицине, физике, компьютерным наукам. И должна учить языки этих наук.

Но в то же время, если мы вспомним о Пифагоре, то станет понятно, что в каком-то смысле математика — эзотерическая наука. Я помню, как однажды геометр [Михаил Громов](#) сказал мне, что **математика — это музыка, но только ее ноты беззвучны.**

И поэтому, я думаю, нам не следует делать выбор, обе стороны правы: математика двойственна, она состоит из двух составляющих одновременно, одна из которых — универсальный язык. Но если математика становится по другую сторону, то в ней, в математике, начинается собственная внутренняя работа, она становится самодостаточной, как физика, и старается всё упорядочить и понять. Заметим, что **математики должны абсолютно точно знать, о чем они говорят.** Скажем, когда я читал лекцию в России, одной из главных моих задач было, чтобы все точно понимали, о чем я говорю, чтобы меня все понимали.

В то же время в математике есть и бесконечные проблемы, проблемы, идущие из... нет, не из природы, не из реальной жизни, а из пустоты. Они становятся схоластическими, как в чисто эзотерической науке. И тогда мы перестаем понимать язык, на котором мы говорим; словарь, который мы используем, всё более усложняется... Но **математика не должна превращаться в санскрит!** Поймите, мы, математики, абсолютно не хотим обманывать людей, мы не хотим произвести на людей впечатление своими сложными словами или терминами и заслонить от них конечные реальные факты.

Математика должна быть открытой, и в то же время ей следует иметь свой собственный «дом». Мы часто это обсуждаем в журнале и считаем, что наша задача — воплотить в жизнь некоторое противоречие: оставаться как можно более открытыми, каковой, например, является математика в последние годы в России, и в то же время сохранить жесткий характер математики, характер, который в определенном смысле базируется на научной схоластике...

— В любой области существуют задачи, которые выносят область вперед, как бы вытягивают ее, становятся ее мотором. Так, например, по мнению некоторых математиков доказательство теоремы Ферма, совершенное Уайлсом, открыло новые горизонты. Какие новые проблемы могут оказать такое же воздействие на математику и математическую физику?

— В данном случае я могу только говорить о моем собственном понимании теоремы Ферма. Вы сказали, что проблема Ферма открыла новые области, но это не совсем так. Потому что доказательство теоремы Ферма не была сделано с точки зрения вопроса, поставленного самим Ферма. Да, теорема оказалась доказанной, но путь, которым следовал ученый, был совсем иной, чем подразумевал Ферма. Доказательство оказалось следствием движения, но не целью. Это была часть огромнейшей программы. Разумеется, это решение Уайлса стало замечательным шагом в этой программе, которая существовала, однако, и до доказательства самой теоремы. Но мы не можем сказать, что это открывает новую область. Это фантастическое достижение, но программа уже существовала до этого.

Возможно, теорема Ферма заинтересовала Уайлса, когда он был еще ребенком, потому что она сформулирована таким образом, что понятна очень многим людям. Но конечное решение никак не связано с самой проблемой. И в каком-то смысле, как это ни странно прозвучит, решение Уайлса ничего не делает с проблемой Ферма, оно не отменяет саму проблему. Решение было выполнено с использованием концепции, которая возникла много лет назад, и которая, в частности, указывает путь к решению проблемы Ферма. Но надо помнить, что главное направление в этой программе не было обращено к решению теоремы Ферма.

Может быть, это было самое замечательное и значительное событие для самого Уайлса, может быть, это была задача всей его жизни... **Но само доказательство теоремы Ферма не открыло нового направления.**

С другой стороны, конечно, математика движима большими проблемами. Несомненно, это так. Предложение и постановка больших задач, которые красиво сформулированы, притягивает к себе, удерживает вокруг себя коллектив людей, которые, впрочем, могут пойти в другом направлении или между этими направлениями. Иногда люди, следуя за решением больших задач, находят совсем другие проблемы. Может быть, они не столько интересны, но очевидно, что и люди порой бывают не столь прагматичны. Они хотят построить большой храм, но для этого они всё равно должны решить все проблемы, связанные с огромным строительством.

Математикам свойственно взять одну проблему, напряженно над ней работать, и если она не удалась, браться за другую. Это состояние ума. Люди любят двигаться от проблемы к проблеме, как лев прыгает за диким животным от прерии к прерии.

Есть и другой тип исследователей. Они не очень заботятся о практическом использовании результата своей деятельности. **Они хотят построить мост, который унесет их в бесконечность космоса.** Это разное отношение к жизни. Одни более спекулятивны и философичны, другие более активны. Но все они, конечно, нужны математике.

— *Не могли бы вы назвать проблемы, которые были бы важны для будущего развития математики.*

— Ну, безусловно, это доказательство гипотезы Пуанкаре, выполненное [Григорием Перельманом](#).

— *Но это уже сделано.*

— Вы говорите — **сделано?! (Смеется.)** Да, но весь математический мир еще пребывает в глубоком шоке от того, что именно **сделано**. Это фантастическая вещь! Возвращаясь

к разговорам о загадочной русской математической школе, можно сказать, что **доказательство Перельмана — это его вклад в тайну русской математической школы!**

Поражает то, что метод его решения даже более интересен, чем само решение проблемы. Конечно, решение гипотезы Пуанкаре было очень важно, но не только это! Открылся целый фантастический мир, в котором перемешано столько вещей из математики и теоретической физики! И это намного важнее той роли, которую играет сама гипотеза Пуанкаре. Эта гипотеза была навязчивой идеей для многих ученых, которая их же и ограничивала. Но решение, как оказалось, лежало совсем в другом направлении, и решение оказалось столь техническим сложным, но столь элегантным, прекрасным и столь естественным, в любом случае. Это абсолютно невероятная вещь! Даже теперь, когда мы знаем, как это было сделано...

— *Да, но на доказательство этой гипотезы ушло более ста лет. А что мы можем сказать про следующее столетие?*

— Тогда мне придется говорить о том, что находится вне моей компетенции. И это касается таких проблем...

— *К которым вообще непонятно, как подступиться?*

— Да. И не то чтобы вообще у математиков нет идей, как их решить. У некоторых математиков есть предложения, есть методы, как к ним приблизиться. И они думают, что эти вещи не так далеки. Это как раз случай типа доказательства Уайлсом теоремы Ферма. Кто-то всё равно должен был это сделать. Это было ожидаемо. В отличие, скажем, от доказательства гипотезы Пуанкаре, выполненного Перельманом. Это было более неожиданно. Дело в том, что Перельман довел его до конца, но, тем не менее, как вы знаете, это был большой сюрприз, поскольку он работал в изоляции от сообщества.

Но в настоящее время, например, нет ясной программы, которая бы привела к решению [гипотезы Римана](#), нет и очевидных, естественных шагов, которые привели бы к решению этой проблемы (гипотезы Римана. — **О.О.**). Много людей уже заявляли о том, что они близки к удаче, но каждый раз они ошибались. Как я понимаю, нет внятной стратегии...