

Сумбурные заметки на полях полемики

И.Б. Бурдонов

Автор статьи попытался посмотреть на дискуссию о процессуальной логике глазами математики, учитывая, что в XX в. классическая логика в значительной мере была формализована средствами математики. Отмечается, что предлагаемый «силлогизм 1» не формализован его автором, А.В. Смирновым, используемые понятия не определены достаточно четко, и потому все попытки формализации «силлогизма 1» оппонентами сводят этот силлогизм к классическому силлогизму *Barbara* или суждению по аналогии. То же самое получается и у автора этой статьи на основе анализа выражения «потому, и только потому, что». В связи с этим ставится вопрос о соотношении философии, логики и математики, особенно в связи с кризисом оснований математики в XX в. Процессуальность в математике вообще не ведет к изменению логики и ее базовых понятий и сводится к множествам и их элементам, само время сводится к натуральному ряду чисел. И это при том, что с философской точки зрения именно процессуальность в компьютерную эпоху занимает все большее место в математике через понятия алгоритмов и вычислимости. Также и связь языка с процессуальностью не столь прямолинейна, что демонстрируется китайским языком. Как пример противоположной несводимости процессуальности к субстанциальности приводится поэзия, по самому ее смыслу не поддающаяся формализации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: А.В. Смирнов, силлогизм, математическая логика, формализация, процесс, алгоритм, дискретность.

БУРДОНОВ Игорь Борисович – Институт системного программирования РАН им. В.П. Иванникова (ИСП РАН), Москва, 109004, ул. Солженицына, д. 25.

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ИСП РАН.

igorburdonov@yandex.ru
<http://burdonov.ru/>

Статья поступила в редакцию 28 апреля 2019 г.

Цитирование: *Бурдонов И.Б.* Сумбурные заметки на полях полемики // Вопросы философии. 2019. № 6. С. 27–33.

1. Дело не в том, что Аристотель изобрел свои силлогизмы в IV в. до н.э., а А.В. Смирнов предлагает новый силлогизм сегодня, спустя две с лишним тысячи лет [Смирнов 2019]. Такое в науке бывает. Например, пятый постулат Евклида: от Евклида до Лобачевского и Римана прошло тоже две с лишним тысячи лет.

Дело в том, что после того как силлогистика почти целиком вложилась в математическое исчисление предикатов (логика первого порядка), а именно, в исчисление одноместных предикатов, и (начиная с Лукасевича) получила целый ряд аксиоматических изложений в терминах математической логики, довольно странно предлагать новый силлогизм в прежней аристотелевской манере.

2. Предлагать-то можно, но тогда надо бы сразу и формализовать, а, формализовав, немедленно доказать истинность или ложность утверждения о несводимости нового силлогизма 1 и силлогизма 2 (*Barbara*) одного к другому. Но такая формализация не делается, а оппонентам предлагается опровергать утверждение о несводимости. Да еще и предлагается считать, что до тех пор, пока опровержения нет, утверждение следует считать истинным.

Так делают в естественных науках, это называется научной гипотезой. Но только не в логике и математике. Здесь гипотеза — это просто недоказанное утверждение, и никто даже не пытается строить теорию, основываясь на недоказанных утверждениях (если, конечно, это не аксиома в выбранной для данной теории аксиоматике). Дело в том, что естественные науки объясняют, как устроен мир, а он устроен заведомо сложнее любой гипотезы; поэтому можно смело утверждать, что любая гипотеза рано или поздно будет опровергнута, или включена частным случаем в более общую гипотезу (пример — Ньютон и Эйнштейн). Логика с математикой же изучают формализованные системы, а каждая такая система замкнута: в ней утверждение либо ложно, либо истинно. Исключение — первая теорема Геделя о неполноте арифметики. Но это другая тема.

3. Вместо А.В. Смирнова формализацией его силлогизма занялись оппоненты. И.Ф. Михайлов предлагает теоретико-множественную интерпретацию [Михайлов 2019]. У него силлогизм I состоит из двухместных предикатов, что вполне естественно. В результате вся новизна нового силлогизма растворяется.

4. Вообще здесь речь идет о соотношении философии, логики и математики. Исторически логика развивалась как часть философии, но сегодня уже частично включена в математику. Это, конечно, не отменяет философское изучение логики, когда она понимается шире, чем ее формализованная в математике часть. Соотношение же логики и математики тоже не просто. Попытки основать математику на логике — логицизм — не увенчались успехом, как и гильбертовский формализм. Интуиционизм вообще кажется мне каким-то извращением. Разве что его предельная форма — конструктивизм, который пропагандировал академик А.А. Марков (я учился на кафедре мат. логики МГУ как раз тогда, когда кафедрой заведовал А.А. Марков): эта форма понятна, но она безбожно сужает математику.

Это уже порождает отчаяние среди математиков. Академик Ю.И. Манин считает, что обоснование математики представляет собой не более чем организационное закрепление текущего уровня математических знаний и поэтому всегда обращено в прошлое, а не в будущее [Манин 2014]. Академик С.П. Новиков считает, что «бесполезная всеусложняющая алгебраическая формализация языка математики, экранящая суть дела и связи между областями — это слишком широко распространившаяся болезнь»; он считает неоправданную формализацию проявлением кризиса, из-за которого математика угрожает превратиться «в организм, потерявший единый разум, где органы дергаются без связи друг с другом» [Новиков 2006]. Герман Вейль писал: «Вопрос об основаниях математики и о том, что представляет собой в конечном счете математика, остается открытым... “Математизирование” может остаться одним из проявлений творческой деятельности человека, подобно музицированию или литературному творчеству, ярким и самобытным, но прогнозирование его исторических судеб не поддается рационализации и не может быть объективным» (цит. по: [Клайн 1984]).

На самом деле не все так плохо. Большинство математиков даже не задумываются об основаниях математики, поскольку в их конкретной области не сталкиваются с этой проблемой. Так что это проблема основания всей математики, а не конкретной ее теории, изучающей конкретную формализованную систему. В этом смысле, конечно, вводя новый силлогизм, его следует, прежде всего, формализовать.

5. Другое дело, что А.В. Смирнов настаивает на «процессуальности» vs «субстанциальности». Это вопрос прежде всего философский, а не логический. Но и тут мы выходим на поле математики. Об этом пишет В.И. Шалак [Шалак, 2019] помяная теорию вычислимости и одну из «задач тысячелетия» — P-NP проблему. Это как раз возвращает нас к конструктивизму.

Конечно, на первый взгляд, алгоритмические задачи, особенно для распределенных и параллельных алгоритмов, оперируют понятиями процессов. Но штука в том, что математика — это предельно редуционистская наука: она все, что изучает, сводит к базовым атомарным объектам и отношениям, к аксиомам и правилам вывода. Например, одна из аксиоматик теории множеств все сводит к пустому множеству и базовым конструкторам множеств: «множество, состоящее из одного пустого множе-

ства», «из двух пустых множеств» и т.д. — вводит натуральные числа, а от них уже раскручивается вся математика.

Так что никаких процессов в математике, на самом деле нет. В computer science о процессах говорят часто, да, есть и алгебра процессов (на самом деле, их несколько). Но это всего лишь фигура речи, в конечном счете, все равно все сводится к множествам и их элементам.

Иными словами, все философское содержание «процессуальности» в математике выхолащивается. И это не недостаток математики, а ее суть. Я не знаю, может быть, можно построить математику не из объектов (элемент множества, точка в геометрии, число в арифметике), а из процессов, не говоря о процессах «чего». Но боюсь, что первое, что сделают математики, ознакомившись с такой версией, это сведут процессы к объектам и их множествам, коли уж они отношение объектов сводят к множеству объектов.

Я вот профессионально занимаюсь как раз алгоритмическими задачами, в том числе параллельными и распределенными алгоритмами. Это обобщение машины Тьюринга, к ней и сводимое в конечном счете. Вроде бы там головка машины двигается по ленте влево-вправо, так что это как бы процесс. Но суть в том, что в математике время — это просто числовой ряд: момент времени — это число. В дискретной математике (а машина Тьюринга, вообще алгоритмы и компьютеры относятся к ней) время — это ряд натуральных чисел: 1, 2, 3, ... И больше ничего.

6. Все, что я написал выше, относится к современному состоянию математики. Мы, начав с Кантора, стремительно взлетели от его наивной теории множеств к формализации всей математики (вспомним, хотя бы Бурбаки), наткнулись на парадоксы (например, Б. Рассел), попытались их разрешить, аксиоматизируя саму теорию множеств — уже в разнообразных вариантах, попытались от множеств избавиться в теории категорий и т.д. Но можно же вспомнить, что математика была и до Кантора. А что будет потом, я не знаю.

7. Но вернемся к силлогизму 1. Что меня удивляет? Нежелание А.В. Смирнова четко определить используемые слова. За него это пытаются делать оппоненты. Например, слова «потому, и только потому, что» пытаются как-то уточнить трое из пяти оппонентов: Ф.В. Васильев [Васильев 2019], И.Ф. Михайлов [Михайлов 2019] и В.И. Шалак [Шалак 2019].

Не очень понятно, и что такое «процесс». И.Ф. Михайлов спрашивает: а не отношение ли это просто-напросто? В.И. Шалак рассуждает о процессах в computer science, но они как-то неубедительно соотносятся с процессами в силлогизме 1. Мне понравился пример с трещиной в хрустальной вазе: вместо того, чтобы миллиметр за миллиметром изучать поверхность вазы, просто стукнем ее карандашом и послушаем звук: звонкий или глухой. Только я не понял, какое это отношение имеет к процессам и силлогизму 1. К процессам — здесь, скорее, речь идет о том, что, говоря моим языком, некоторые ошибки в компоненте составной системы могут обнаруживаться (но не обязательно локализоваться) при внешнем наблюдении за поведением системы в целом. К силлогизму 1 — что здесь ваза, а что трещина?

Я, конечно, понимаю, что философствование иногда нарочно должно использовать понятия, которые четко не определяются. Философия — это все же не математика. Но тогда не надо делать то, о чем пишет И.Ф. Михайлов: «Автор всеми доступными средствами делает явной формальную сторону своей аргументации, подставляя ее тем самым под огонь возможной критики. Это не совсем обычно для отечественной традиции философствования, в которой философия почему-то до сих пор многими полагается “гуманитарной наукой” со всеми вытекающими последствиями для ясности и логичности изложения».

Не знаю, является ли философия «гуманитарной наукой», по мне, она и вовсе не наука, как и математика. Это как бы два полюса, между которыми располагаются все науки, как естественные, так и гуманитарные. Один полюс предельно формализованный, другой предельно неформализованный (о том, что крайности сходятся, я пока помолчу). И оба полюса не имеют предмета исследования, о котором они могли бы говорить,

что он устроен вот так-то, а не так-то. Это не физика, не химия, не биология, не история и не литературоведение. Они как бы везде и одновременно нигде.

Мне только кажется, что, когда «автор всеми доступными средствами делает явной формальную сторону своей аргументации», он эту самую формальную сторону должен формально изложить, а не ожидать этого от оппонентов. Но смысл употребляемых слов не ясен, и потому оппоненты и не доводят формализацию до конца. А я даже и пытаться не буду. Подозреваю, что силлогизм 1 отличается от аристотелевских ровно до той поры, пока его смысл остается туманным. Любая попытка формализации это отличие уничтожает.

8. А теперь о том, как А.В. Смирнов разбирает контраргументы своих оппонентов. Кстати, мне показалось странным построение раздела с этой полемикой в журнале «Вопросы философии». Раздел открывается статьей А.В. Смирнова, в которой он излагает свои тезисы, далее идут статьи оппонентов с возражениями того или иного рода, а завершает раздел опять же статья А.В. Смирнова, где он эти возражения разбирает. Но позвольте, так ведь не честно! Один высказался два раза, в начале и в конце, а другие по одному разу. Недемократично как-то. Я, конечно, понимаю, что полемика может быть бесконечной, но если уж обрывать ее, то при равном «счете» сторон.

9. А теперь по сути. Контрпример И.Ф. Михайлова с «женой» и «женщиной в метро». На мой взгляд, он вполне корректен – с точностью до неточности всех употребляемых в полемике слов. Или, если угодно, все примеры употребления слов «потому, и только потому, что» некорректны. Дело в том, что все эти примеры как бы апеллируют к нашей интуиции. А она все же восстает против этих примеров.

Как понимать «Андрею нравится беллетристика потому, и только потому, что беллетристика воздействует на его воображение»? По сути, это понимается так, что раз беллетристика, воздействуя на его воображение, Андрею нравится, то и все, что воздействует на его воображение, ему должно нравиться. В частности, героические истории. А если на воображение Андрея воздействует расчлененка с морем крови, ему это тоже должно нравиться? Полагаю, что нет. А тогда и женщину в метро он не обязан любить только потому, что любит жену за ее женственность, а женщина в метро тоже женственна.

Но если мы сохраняем подобное понимание отношения «потому, и только потому, что», мы должны иначе формулировать силлогизм, удалив лишнюю беллетристику и вводя квантор всеобщности:

1. Андрею нравится все, что воздействует на его воображение.
2. Героические истории воздействуют на его воображение.
3. Тогда Андрею нравятся героические истории.

Ну, и чем это отличается от:

1. Смертны все люди.
2. Сократ человек.
3. Тогда смертен Сократ.

Это к вопросу об «общей посылке». Смирнов утверждает, что силлогизм 1 в ней не нуждается. Я этого решительно не понимаю. Если не нуждается, то не аподиктичен, а если нуждается, то сводится к силлогизму 2. Если мы «беллетристику» уберем, придется понимать с квантором всеобщности и это силлогизм 2, а если оставим – это суждение по аналогии.

Дальше идет игра в «сводимость» и «переводимость». Переводимость – возможность получить тот же вывод, а сводимость – получить тот же вывод без дополнительных существенных средств. А что такое «дополнительные существенные средства»? Это, оказывается, общая посылка. Цитирую: «Эти «дополнительные средства» являются существенными потому, что задействуют наши глубинные когнитивные способности, на которые опирается любое объяснение или доказательство». По мне, как раз любое объяснение или понимание выражения «потому, и только потому, что» эти самые глубинные когнитивные способности и задействует, то есть ведет к общей посылке. Либо общая посылка все же есть, хотя и завуалирована (явно лишней беллетристической), либо вообще непонятно, что это выражение значит.

Тем не менее А.В. Смирнов настаивает на том, что понимание выражения «потому, и только потому, что» как эквивалентности не верно. А какое верно? Этого я так и не понял из его разъяснений.

10. О процессах. А.В. Смирнов пишет: «для П-мышления процесс – это вовсе не временная последовательность состояний субстанциально понятого мира. Именно такое, неправильное по критериям П-логики (но неизбежное в С-логике), понимание процесса демонстрируют все оппоненты, за исключением В.К. Солондаева». Ну, да, и я демонстрирую. Но В.К. Солондаев не демонстрирует иного понимания [Солондаев 2019]. Он говорит о познавательных процессах и процессах убеждения, но это, мне кажется, к делу не относится. В конце концов, в примерах с ковшем на плите и с компасом никто ничего не познает и никто никого не убеждает.

Очень темное место про «сцепленность» процессов и каузальность, мне кажется, слишком узка для описания процессов, есть много чего другого. Но что именно имеется в виду в силлогизме 1, остается непонятным.

Вообще-то мне симпатична идея процессуальной картины мира, например, традиционно свойственной Китаю и хорошо описанной синологами. Она ярко выражена в «И цзин», «Каноне перемен». Но как это связано с логикой? Если уж строить логику, исходя из процессуальной картины мира, то, наверное, нельзя отделаться одним новым силлогизмом. Базовые понятия должны быть другими. Все же «высказывание» – это предикатив. Понимание процесса через действующего и претерпевающего, по-моему, все еще субстанциальное понимание, потому-то все и сводится к Аристотелю. Вот гексаграмма «И цзин» описывает процесс, переменную. Но кто здесь действующий, а кто претерпевающий? Здесь другая идея – идея *самотрансформации*. Не одна вещь «толкает» другую к изменению, а самое бытие вещи понимается как процесс ее изменения.

Дискретность, которая получается в результате «срезов» состояний изменяющегося мира, на самом деле не только абстракция нашего мышления. Развитие вообще происходит скачками, без них бесконечность движения становится «дурной», как выражался Гегель.

11. О языке. Я, конечно, ничего не понимаю в арабском языке, поэтому про связку «есть» ничего говорить не буду. Только мне кажется связь языка с логической картиной мира (в данном случае субстанциальной и процессуальной) какой-то более сложной. Вот, например, в европейских языках (особенно, в русском с его бесконечными суффиксами и меняющимися окончаниями) предложение есть процесс (последовательность) букв, которые сами по себе ничего не значат. Тем более наглядно это в арабской вязи, которая выглядит как сложная кривая. Но ведь в китайском языке каждый иероглиф стоит сам по себе, как крепость, имея и не теряя своих значений, и только вступая в разные отношения с окружающими его. Казалось бы, совсем не процессуально. Но вроде бы китайская картина мира процессуальнее европейской, если вспомнить все тот же «И цзин». И при нужде это наглядно демонстрируется в «травяном стиле» иероглифики (*цао-шу*).

Кстати, в отличие от математики, поэзия как раз процессуальна. Не случайно «глаголом жги сердца людей», а не существительными или прилагательными. Это, конечно, потому, что раньше глагол означал вообще слово и речь. Ну, так ведь и это не случайно. Когда из стихотворной строки исчезает глагол, это исключение, «минус-прием», по Лотману [Лотман 1970], призванный создавать особый эффект именно своей исключительностью («Аптека. Улица. Фонарь»).

Может быть, процессуальность обречена оставаться гуманитарной и не подлежит формализации, даже в виде силлогизмов? В конце концов, от безумной идеи формализовать все и вся отказываются даже математики. Вот и интуиционизм в математике (при всей моей нелюбви к нему) происходит ведь от слова «интуиция», то есть от принципиально неформализуемой способности мышления. А слова Канта о том, что в каждой науке ровно столько истины, сколько в ней математики, вовсе не обязательно понимать как «сколько в ней формализма» (см. выше Новиков и Вейль). Это гипотеза.

Остается проблема логики. К чему она ближе: к математике или к интуиции? А вот не знаю...

Ссылки – References in Russian

- Васильев 2019 – *Васильев В.В.* Арабский силлогизм и единство разума: о статье А.В. Смирнова // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 22–25.
- Клайн 1984 – *Клайн М.* Математика. Утрата определенности. М.: Мир, 1984.
- Лотман 1970 – *Лотман Ю.М.* Структура художественного текста // *Лотман Ю.М.* Об искусстве. М.: Искусство, 1970.
- Манин 2014 – *Манин Ю.И.* Математика как метафора. 2-е изд. М.: МЦНМО, 2014.
- Михайлов 2019 – *Михайлов И.Ф.* Могут ли люди мыслить по-разному? // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 27–34.
- Новиков 2006 – *Новиков С.П.* Вторая половина XX века и ее итог: кризис физико-математического сообщества в России и на Западе // Вестник ДВО РАН. 2006. № 4. С. 3–22.
- Смирнов 2019^a – *Смирнов А.В.* Процессуальная логика и ее обоснование // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 5–17.
- Смирнов 2019^b – *Смирнов А.В.* Мыслить значит разворачивать связность // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 48–60.
- Солондаев 2019 – *Солондаев В.К.* Психологические аспекты процессуальной логики // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 41–47.
- Шалак 2019 – *Шалак В.И.* О процессуальной логике // Вопросы философии. 2019. № 2. С. 35–40.

Voprosy filosofii. 2019. Vol. 6. P. 27–33

Muddled Notes on the Fields of Controversy

Igor B. Burdonov

The author tried to look at the discussion through the eyes of a mathematician, given the fact that in the 20th century classical logic was largely formalized by means of mathematics. It is noted that the proposed "syllogism 1" is not formalized by its author, A.V. Smirnov, the concepts used are not clearly defined, and therefore all attempts to formalize "syllogism 1" by opponents reduce this syllogism to the classic Barbara syllogism or judgment by analogy. The same is obtained from the author of this article based on the analysis of the expression "because and only because". In this regard, the question is raised about the relationship between philosophy, logic and mathematics, especially in connection with the crisis of the foundations of mathematics in the 20th century. Processuality in mathematics does not lead to a change in logic and its basic concepts and is reduced to sets and their elements, time itself is reduced to a natural series of numbers. And this is despite the fact that, from a philosophical point of view, it is processuality in the computer age that occupies an increasing place in mathematics through the concepts of algorithms and computability. Similarly, the connection between language and processuality is not so straightforward, as demonstrated by the Chinese language. As an example of the opposite irreducibility of processuality to substantiality, poetry is given, which by its very meaning is not amenable to formalization.

KEY WORDS: A.V. Smirnov, syllogism, mathematical logic, formalization, process, algorithm, discreteness.

BURDONOV Igor B. – Ivannikov Institute for System Programming of the Russian Academy of Sciences (ISP RAS), 25, Solzhenitsyna str., Moscow, 109004, Russian Federation.

DSc in Physics and Mathematics, Leading Researcher, ISP RAS.

igorburdonov@yandex.ru
<http://burdonov.ru/>

Received on April 28, 2019.

Citation: Burdonov, Igor B. (2019) "Muddled Notes on the Fields of Controversy", *Voprosy Filosofii*, Vol. 6 (2019), pp. 27–33 (in Russian).

References

- Vasilyev, Vadim V. (2019) “Arabic Syllogism and Unity of Reason: Remarks on Andrey V. Smirov’s Paper”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 22–26 (in Russian).
- Kline, Morris (1980) *Mathematics: The Loss of Certainty*, Oxford University Press, Oxford (Russian Translation 1984).
- Lotman, Yuri M. (1970) “Structure of the Literary Text”, Lotman, Yuri M., *On Arts*, Iskusstvo, Moscow (Russian).
- Manin, Yuri I. (2014) *Mathematics as a metaphor*, 2nd ed., MTSNMO., Moscow (in Russian)
- Mikhailov, Igor F. (2019) “Can people think differently?”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 27–34 (in Russian).
- Novikov, Sergei P. (2006) “The second half of the 20th century and its outcome: the crisis of the physical and mathematical community in Russia and in the West”, *Herald of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, № 4. pp. 3–22 (in Russian).
- Smirnov, Andrey V. (2019) “Is a process-based logic possible?”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 5–17 (in Russian).
- Smirnov, Andrey V. (2019) “Mind is a Capacity to Develop an Epistemic Chain”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 48–60 (in Russian).
- Solondaev, Vladimir K. (2019) “Psychological aspects of the logic of process”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 41–47 (in Russian).
- Shalack, Vladimir I. (2019) “The logic of the processes”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 2 (2019), pp. 35–40 (in Russian).