

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Родина Андрея Вячеславовича на тему: «Аксиоматическая архитектура научных теорий», представленную на соискание ученой степени доктора философских наук по специальности 09.00.08: философия науки и техники

Конструктивный аксиоматический метод, концептуальная разработка которого является главным научным результатом диссертационного исследования А. В. Родина, открывает принципиально новые перспективы в историко-логическом и эпистемологическом истолковании аксиоматической архитектуры научных теорий, аккумулирующей не только пропозициональные, но и процедурные знания. Автор, встревоженный «схоластическими» тенденциями в современной логике, пренебрегающей «эпистемическими соображениями», предлагает авторскую навигацию в проблемном поле, границы которого очерчены, с одной стороны, трактовкой логико-математических аксиоматических теорий как инструмента конструирования спекулятивных «мысленных миров» и, с другой стороны, истолкованием этих теорий как той части физики, «эксперименты которой дешевы». Задача эпистемологически фундировать актуальную практику аксиоматического мышления работающих ученых делает эту проблемную область «полем совместной ответственности ученого сообщества и философа - эпистемолога», требуя от последнего соблюдения нетривиального баланса дескриптивного и нормативного подходов к выбору и оценке образцов научной практики. Безусловной удачей исследования является выбор в качестве такого образца проекта унивалентных оснований математики.

В первой главе диссертации осуществляется тщательная реконструкция аксиоматической архитектуры геометрических теорий Евклида и Гильберта. При этом автор не ограничивается историко-научными реконструкциями. Проскальзывая между Сциллой антикваризма и Харибдой презентизма, он показывает роль непропозициональных принципов в геометрии Евклида и выявляет те черты аксиоматической архитектуры “Начал” Евклида, которые роднят ее с проектом унивалентных оснований математики. Исходя из расширенного истолкования “математического логицизма” как тезиса о более фундаментальном характере логических принципов по сравнению с нелогическими математическими принципами, автор сопоставляет взгляды как его сторонников, так и радикальных оппонентов. Особое внимание уделяется полемике Гильберта и Брауэра, предопределившей ключевые направления развития философии математики в 20-м веке. В этой знаменитой полемике выделяются нетривиальные аспекты, зачастую находящиеся «в тени» интуиционистской логики Гейтинга, которая, как отмечается в диссертации, вполне совместима с отвергаемой Брауэром слабой формой логицизма при условии сохранения стандартной логической архитектуры математической теории. Слабой формой логицизма автор называет эпистемологическую установку Гильберта, предполагающую выделение в качестве фундаментальной “чисто логической” части математической теории и истолкование формального вывода как логической, то есть не зависящей от интерпретации аксиом и теорем процедуры.

Во второй главе дается критический обзор практики использования стандартного аксиоматического метода в стиле Гильберта в науке и математическом образовании 20-го века. Отмечая, что неудача проекта «Новой Математики» (New Math), предполагавшего с младших классов школы использование аксиоматического подхода в духе установок Бурбаки, обусловлена недружественностью этих установок науке и технике, автор ставит вопрос о причинах этой недружественности и путях реабилитации аксиоматического метода в образовании через пересмотр его оснований. Вместе с тем, показывается недостаточность для решения этой задачи того усовершенствования метода Гильберта, которое было предложено лидерами «стэнфордской революции», характеризовавшими научные теории классом их моделей, а не неинтерпретированными аксиомами и теоремами.

В третьей главе рассматриваются альтернативные аксиоматические подходы в математике 20-го и начала 21-го века - теория элементарного топоса Вильяма Лавера и гомотопическая теория типов, построенная Владимиром Воеводским и его соавторами в рамках проекта унивалентных оснований математики. Отдельное внимание уделяется философским мотивациям и эпистемологическим следствиям этих теорий. Отмечается, что неформальное структуралистское представление о «математическом рассуждении с точностью до изоморфизма» подлежит уточнению в теории категорий, поскольку теоретико-категорные конструкции, свойства которых инвариантны не только относительно изоморфизмов, но и относительно категорных эквивалентностей, выходят за пределы этого представления и, в целом, за пределы математики в стиле Бурбаки. Несмотря на то, что Лавер не ставил своей целью ревизию стандартного понятия аксиоматической теории, его аксиоматический подход все же существенно отличается, как это показывается в диссертации, от стандартного. Возможность говорить о внутренней логике топоса нарушает привычный аксиоматический порядок, согласно которому логика относится к базовому уровню теории, последовательно пополняемому внелогическими аксиоматическими конструкциями. Несмотря на озадачивающую провокационность замечания Лавера о «диалектическом единстве» логики и геометрии, можно согласиться с тем, что его теория указывает на серьезные проблемы стандартной версии формального аксиоматического метода.

Как показано в диссертации, более полно запросам научной практики отвечает используемая в проекте унивалентных оснований математики архитектура теорий генценовского типа, поддерживающая, в частности, функцию компьютерной проверки доказательств. Безусловно, истолкование систем генценовского типа как аксиоматических в широком смысле теорий не является стандартным. Автором приводятся убедительные аргументы, в том числе и из истории науки, в пользу такого истолкования, оставляющие, правда, открытым вопрос о соответствующих этому истолкованию критериях демаркации логических и нелогических правил вывода. Действительно, утверждение о том, что всякое валидное правило вывода можно свести к некоторому логическому правилу и ряду предпосылок, следует признать неоправданно сильным эпистемологическим тезисом не только в его нормативной, но и в дескриптивной интерпретации (например, при его распространении на формальные теории, не обладающие свойством дедукции). Вместе с тем, обобщенное истолкование аксиоматической архитектуры и введение понятия внутренней логики способны передвинуть стандартные границы логических и нелогических процедур. В диссертации предлагаются по крайней мере два критерия логического. С одной стороны, достаточно традиционным образом предполагается, что

«правило вывода, которое валидно в некоторой конкретной предметной области, но не валидно в других предметных областях, не является логическим» (с. 158). Так, например, выводы в аксиоматической системе Евклида, не обладающие универсальностью и ограниченные «геометрическим регионом», характеризуются как протологические. С другой стороны, переходя к гомотопической теории типов, автор интерпретирует как логические только те формальные выводы в HoTT, которые ограничиваются высказываниями, в то время как формальные выводы, которые включают высшие типы (то есть типы высших гомотопических уровней) интерпретируются как геометрические построения. Вопрос о соотношении критериев «универсальности» и «пропозициональности» для логических процедур нуждается в дополнительном прояснении.

Диссертация А. В. Родина является завершенным научным исследованием, открывающим новое направление в философии логики и математики, а также в философии науки и техники в целом. Диссертационное исследование аккумулирует результаты многолетней творческой работы автора, апробированные в публикациях в изданиях самого высокого уровня и научных докладах на ключевых международных конференциях, и вместе с тем намечает перспективные пути теоретических поисков и практических приложений как в преподавании обладающих аксиоматической архитектурой теорий, так и в их компьютерной имплементации.

Диссертация Родина Андрея Вячеславовича на тему: «Аксиоматическая архитектура научных теорий» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Родин Андрей Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени доктора философских наук по специальности 09.00.08: философия науки и техники. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета
Доктор философских наук,
профессор Школы философии
и культурологии факультета гуманитарных наук
Национального исследовательского университета
“Высшая школа экономики”



Е.Г. Драгалина-Черная