

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Волошина Михаила Юрьевича на тему «Эпистемологический статус вычислительных экспериментов», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата философских наук по научной специальности 5.7.6. Философия науки и техники

Диссертационное исследование М.Ю. Волошина посвящено эпистемологии «вычислительных экспериментов», именуемых также «компьютерными экспериментами», «компьютерными симуляциями» и «компьютерным моделированием». Вычисления здесь означают компьютерные вычисления, а симуляция – динамическую, процессуальную модель, и, следовательно, вычислительный эксперимент понимается как частный случай моделирования. Диссертация состоит из трех глав. Собственно вычислительным экспериментам посвящена заключительная (третья) глава, а первые две главы создают требующийся для нее исторический и концептуальный фон.

В первой главе разбирается история возникновения терминологии «моделей» и «моделирования» в науке, а затем и в эпистемологии. Главный ее результат – различение синтаксического, семантического и прагматического подходов к феномену моделирования, оценка сильных и слабых сторон каждого из них. Исторический обзор начинается с Пьера Дюгема (начало XX века), но в основном посвящен бурному интересу к практикам моделирования, который возникает после второй мировой войны. Заканчивается этот обзор работами Нэнси Картрайт, Мэри Морган и Маргарет Моррисон (1980-е – 1990-е годы), которые наиболее ярко представляют прагматический подход.

Во второй главе прагматический подход дорабатывается и уточняется диссертантом, важные находки как синтаксического, так и семантического подходов к моделированию также удерживаются и берутся в работу. При этом он переключается с преимущественно англо-американской традиции, которая подробно анализировалась в первой главе, на послевоенную советскую

традицию в философии моделирования. Здесь особо выделены и используются работы Виктора Штоффа и Юрия Гастева (1960-е – 1970-е годы). Диссертант формулирует ключевой для него тезис о *первичности практики моделирования по отношению к результату этой практики – модели* (с. 105), а также дает свое определение ключевых понятий: *моделирование* определяется как «деятельность по целенаправленному воспроизводству структуры объекта познания», а *модель* – как «всякий результат такой деятельности» (с.129). Прагматический подход он комбинирует с элементами подхода семантического: отношение «быть моделью» описывается в терминах «гомоморфизма» (изоморфизма «в одну сторону») и предстает для субъекта моделирования как несимметричное, нерефлексивное, хотя, возможно, и транзитивное.

Другая важная тема второй главы – это выяснение отношений *моделирования и экспериментирования*. В итоге, диссертант формулирует весьма убедительную концепцию «континуума научных практик», которая – с опорой на Виктора Штоффа, Нэнси Картрайт и Яна Хакинга – отводит эксперименту промежуточное положение между наблюдением и теорией, а модельному эксперименту промежуточное положение между экспериментом физическим (натурным) и экспериментом мысленным, причем границы между смежными типами научных практик неизбежно оказываются «размытыми» (сводная таблица на с. 181).

Специфика *вычислительных экспериментов* (они же – *компьютерное моделирование*), которая активно обсуждается в философии науки с 1990-х годов, в третьей главе сконцентрирована диссертантом в четыре тезиса. *Первый тезис* утверждает необходимость субъективно-прагматической эпистемологии при рассмотрении компьютерного моделирования, т.е. центральную роль вопроса «кто и зачем осуществляет моделирование?» *Второй тезис* подчеркивает коллективный характер практики моделирования (вопрос «для кого осуществляют моделирование?»), отсюда – особая роль *визуальности* при построении компьютерных моделей и их

ориентированность на успешную *коммуникацию*. Третий тезис акцентирует внимание на роли *дискретизации* (континуальные процессы неизбежно моделируются дискретно-цифровым способом) и *темпорального фактора* (менеджменте времени). Наконец, *четвертый тезис* (тезис «имматериализма») сформулирован в полемике с «принципом или аргументом материальности»: эпистемологический статус модели не связан напрямую с характером ее материальности. Итоговый вывод состоит в том, что особенности вычислительных экспериментов *не требуют радикально новой эпистемологии* (в отличие от того, что утверждает Пол Хамфрис), но соответствующие вопросы «могут и должны быть рассмотрены как частные случаи вопросов *эпистемологии моделирования*» (с. 272, курсив мой).

Диссертационное исследование М.Ю. Волошина посвящено, в первую очередь, концептуальной аналитике в области эпистемологии и философии науки. В центре его внимания концепты «моделирование» и «эксперимент» в их взаимной связи и, в особенности, в их применении к недавно появившемуся, но играющему все большую роль в современной научной практике и философской рефлексии по ее поводу, концепту «компьютерного модельного эксперимента». Актуальность темы диссертации и новизна ее результатов не вызывают сомнения и определяются основополагающим характером выбранной темы, слабой разработанностью ее в отечественной философской литературе и последовательностью, глубиной и оригинальностью произведенного в обсуждаемой работе анализа. Наиболее удачными находками диссертанта мне лично представляются (1) последовательно прагматическая интерпретация эпистемологии моделирования; (2) концепция континуума научных практик; (3) тезис имматериализма и (4) удачный баланс между погружением проблем компьютерного моделирования в *традиционные* эпистемологические контексты и признанием их фундаментальной *новизны* как набора конкретных научных практик (с. 272). Достоверность результатов диссертации и

обоснованность всех шести положений, выносимых ее автором на защиту также сомнений не вызывают.

Некоторые частные критические замечания:

1. На фоне очень подробного концептуального и терминологического анализа несколько странно выглядит отсутствие специального обсуждения в диссертации «математических моделей». Соответствующий термин многократно возникает в тексте в приводимых цитатах и их близких к оригиналу пересказах (ведь в литературе о моделях он очень часто употребляется), но как будто намеренно игнорируется диссертантом. В ряде мест создается впечатление, что математическое моделирование диссертант отождествляет с использованием систем математических уравнений (например, с. 63, 223). На мой взгляд, это неоправданно упрощенное понимание. Ближе к концу работы читаем неожиданно: «и хронологически, и просто логически вычислительные эксперименты продолжают традицию математического моделирования» (с. 243). Если это действительно так, то почему эта тема не обсуждается в диссертации специально?

2. Пересказывая Эрнста Маха, диссертант пишет «практика конструирования механических моделей как минимум с IV века до нашей эры существенно влияла на физику» (с. 29). Если уж упоминать в связи с темой моделей античность, то стоит отметить, что механика для греческой античности скорее часть математики, чем физики. Во-вторых, хотя античность не говорит о «моделях», у нее была очень близкая по смыслу терминология в астрономии: термин «спасение явлений».

3. Отправной точкой для обсуждения эпистемологии научного моделирования в диссертации служит глава «Абстрактные теории и механические модели» из книги Пьера Дюгема 1906 года «Физическая теория». Однако, дата 1906 год может вводить в заблуждение, поскольку эта глава представляет собой расширенный текст статьи Дюгема 1893 года *L'Ecole anglaise...*, которая уже содержит все важные для диссертационного обсуждения темы и соответствующую терминологию (*le modèle*, p. 348). Более

того, написание этой статьи было, как указывает сам Дюгем, спровоцировано Балтиморскими лекциями Уильяма Томсона (лорда Кельвина), прочитанными в 1884 году. Дюгему было доступно факсимиле их рукописного конспекта (Notes on Lectures on Molecular Dynamics and the Wave Theory of Light, Baltimore, Johns Hopkins University, 1884), печатный вариант лекций появился лишь в 1904 году (Baltimore Lectures, London). Например, Томсон пишет в них: “imagine for a moment that we make a rude mechanical model” (издание 1884, p. 10; 1904, p. 12). Как видим, и у Дюгема и у Кельвина модели о которых идет речь являются воображаемыми. В связи со сказанным, дата 1906 год вряд ли является знаковой.

4. При рассмотрении ранней истории терминологии моделирования странно обойти внимание работу Генриха Герца «Принципы механики» (1894), ведь именно Герц строит теорию образов и прямо говорит о «динамических моделях». Кроме того, на Герца опирается в «Логико-философском трактате» Витгенштейн, когда формулирует афоризм 2.12 «Образ есть модель (ein Modell) действительности».

5. На мой взгляд, в контексте диссертации стоило бы задаться вопросом: почему язык моделей появляется именно в конце XIX – начале XX веков? Ответить на него без учета новых отношений между математикой и физикой возникших в ту эпоху вряд ли возможно. Есть, например, определенная связь между концепцией математического моделирования и формализмом в математике. См. Maddy P. How applied mathematics became pure // Review of Symbolic Logic. 2008. Vol. 1. No. 1; Oberwolfach Report 47 (2015): Models and Visualization in the Mathematical and Physical Sciences; Сокулер З.А. Чистая и прикладная математика в свете «сильной программы» Дэвида Блура // Логос. 2023. Т. 33. № 4. В последней статье разбирается важный пример моделирования в аэродинамике (теория пограничного слоя Прандтля, 1904).

6. Советская послевоенная традиция в философии моделирования заслуживает, на мой взгляд, более полного рассмотрения в составе первой или даже отдельной главы. Хаотичность использования работ советских авторов

заметно контрастирует с последовательным и систематичным рассмотрением англо-американской традиции.

7. В диссертации тема соотношения позиции диссертанта с марксизмом (в том числе, советским марксизмом) заявлена (например, с. 123), но не прояснена. Хорошо было бы его прояснить, в особенности, в связи с пониманием «практики». Это относится и к оппозиции «интернализм – экстернализм».

8. Диссертант говорит о своей боязни «скатиться в релятивизм» (с. 88). «Релятивизм», на мой взгляд, не стоит употреблять как ругательное слово. Хотелось бы видеть в тексте более четко сформулированное отношение к так называемым «научным войнам» 1990-х годов. Это касается и «нечеловеческого» в акторно-сетевой теории Бруно Латура.

9. Употребление выражения «уравнения непрерывности» (с. 198) выглядит двусмысленным. Если речь идет о дифференциальном уравнении Навье-Стокса (уравнение движения) в противоположность разностным уравнениям (дискретная версия), то так говорить не принято. С другой стороны, термин «уравнение непрерывности» (в механике сплошных сред предпочитают говорить «уравнение неразрывности») – это не уравнение движения (фактически, второй закон Ньютона), а закон сохранения массы, которым, наряду с рядом других условий, дополняют уравнение Навье-Стокса.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 5.7.6. Философия науки и техники (по философским наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5, 3.1 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой

степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Волошин Михаил Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата философских наук по научной специальности 5.7.6. Философия науки и техники.

Официальный оппонент:

кандидат философских наук, доцент
заведующий кафедрой философии естественных факультетов философского факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

ШАПОШНИКОВ

Владислав Алексеевич

20 мая 2025 года

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 939-13-46, e-mail: nature@philos.msu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
09.00.08 – Философия науки и техники

Адрес места работы:

119234, г. Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, Ломоносовский проспект, д. 27, к. 4 (учебно-научный корпус «Шуваловский»), философский факультет, кафедра философии естественных факультетов

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», философский факультет, кафедра философии естественных факультетов

тел.: +7 (495) 939-19-25, e-mail: info@philos.msu.ru

Подпись В.А. Шапошникова удостоверяю:

Ученый секретарь
философского факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
кандидат философских наук
Клюева Н.Ю.

« ____ » мая 2025 г.