



## *Научная жизнь*

УДК 160.1

DOI:

10.15372/PS20170410

**В.С. Пронских**

### **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА: РЕГУЛЯТИВНЫЙ ПОВОРОТ**

Наиболее актуальные вопросы философии научного эксперимента обсуждались на международной конференции «Philosophy of scientific experimentation PSX5», которая состоялась 22–23 сентября 2016 г. в столице Сербии в Университете Белграда в формате рабочего совещания. Заседания проходили в историческом здании ректората университета. Со стороны университета организаторами выступили руководитель департамента философии Слободан Перович и директор Центра исследований биоэтики Воин Ракич. Эта конференция, пятая в серии, была посвящена взаимосвязи различных аспектов экспериментирования и научной политики. В частности, обсуждались эпистемически оптимальные способы организации научной лаборатории, рассматривались вопросы разделения эпистемического труда в больших, средних и малых лабораториях, в том числе результаты, полученные с использованием компьютерных симуляций и количественными методами. В центре внимания философов были эксперименты и производимые ими данные в биомедицинских (и частично в физических) науках, и возникающие при этом дилеммы, имеющие отношение к научной политике, а также философские подходы к разрешению подобных дилемм. В ходе конференции было заслушано 12 докладов.

Программный комитет, как и на всех конференциях этой серии, возглавил ведущий исследователь философии экспериментирования Аллан Франклин (Университет Колорадо в Болдере). В программный комитет входили Дебора Майо (Вирджиния Тек), Джон Нортон (Питтсбургский университет), Уэнди Паркер (Университет Огайо), Слободан Перович (Университет Белграда), Сэмюэл Шиндлер (Университет Аархус), Марсель Вебер (Женевский университет), Хелена Сиипи (Университет Турку) и Воин Ракич (Центр исследований биоэтики Университета Белграда).

После приветственных слов от Университета Белграда, произнесенных В. Ракичем и С. Перовичем, конференцию открыло выступление *Хелены Сиипи* на тему «Является ли исследовательская этика разделом прикладной этики?». По мнению докладчика, этические вопросы, возникающие в научном исследовании, могут касаться, во-первых, блага для объектов исследования, во-вторых, блага для науки и других исследователей и, в-третьих, блага для людей за пределами исследования. В прикладной философской этике, отметила Сиипи, наиболее широко обсуждается первый вопрос. Второму вопросу посвящено большое число национальных и международных кодексов исследовательской этики и правил организации исследований. Однако при этом количество исследований на данную тему, как и по третьему вопросу, в прикладной этике довольно мало. Не следует ли, задается в своем докладе вопросом Сиипи, прикладной этике уделить больше внимания и остальным аспектам этики исследований? Чтобы обосновать важность внимания к этим аспектам, Сиипи обсудила примеры этических проблем научных исследований, которые, по ее мнению, могут стать наиболее острыми в ближайшем будущем. Это вопросы этики финансирования исследований, проблема авторства, а также проблемы новых методов исследований, таких как GWAP-игры<sup>1</sup> и открытые источники данных.

Доклад *Кевина Золлмана* (Университет Карнеги – Меллон) на тему «Дилеммы в выборе экспериментов» открывал второй день конференции. Традиционная философия науки, отметил докладчик, подразумевая эмпиризм и позитивизм, фокусируется на том, как

---

<sup>1</sup> Игры с намерением, т. е. способ перекладывать на человека-волонтера расчетные задачи, с которыми человек справляется лучше компьютера, в форме игры (геймификация). Например, задача по составлению наиболее эффективных структур из протейна, поданная в игровой форме, в 2010 г. привлекла 57 тыс. игроков, которые по производительности превзошли компьютер.

нужно реагировать на собранные экспериментом свидетельства, тогда как свидетельство «возникает» само по себе, вне контроля экспериментатора. Однако, указал Золлман, эксперимент необходимо выбрать и, более того, этот выбор осуществляется экспериментатором не в изоляции. Другие ученые также планируют и осуществляют эксперименты, и, моделируя социальные аспекты проблемы выбора эксперимента, Золлман сформулировал три социальные дилеммы, с которыми сталкивается ученый. Вывод, который он сделал в своем докладе, следующий: ученый неспособен правильно выбрать эксперимент самостоятельно; подобно ситуациям с известными социальными дилеммами в экономике (дилемме заключенного или трагедии общин) в выборе экспериментального дизайна велика роль руководящих органов.

Доклад «Животные-модели и экстраполяция» сделал *Майкл Уайлд* из Университета Канты. Экстраполяция применительно к животным-моделям предполагает, что исследователь пытается определить, насколько некоторая причинная связь, установленная для модельного организма, может считаться установленной и для целевого организма (например, человека), а также использовать факт существования таковой причинной связи у модели для понимания процессов в организме человека. Например, в случае если некоторое облучение вызывает развитие рака у крыс-моделей, то возможно ли установить, вызовет ли такое же облучение рак у человека? Международное агентство по изучению рака (IARC) в своих документах определяет характер излучений, которые вызывают рак у человека, на основе анализа ряда свидетельств, включающих как исследования рака у человека, так и эксперименты на животных. В своем докладе Уайлд обсудил несколько ситуационных исследований, в которых установление причинной связи между излучением и канцерогенезом у животных-моделей сыграло значительную роль в установлении канцерогенности излучения для человека, а также роль механизмов в обосновании допустимости экстраполяции причинных связей с животных на человека.

*Ромина Зуппоне* (Университет Барселоны) выступила с докладом «Преодоление регресса экспериментаторов в биомедицинских исследованиях». Она обратилась к сформулированному Гарри Коллинзом понятию регресса экспериментаторов, т. е. бесконечному регрессу, который, по мнению Коллинза, имеет место в экспериментальной практике. Регресс связан с тем, что экспериментальные из-

мерения опираются на слой вспомогательных теорий и допущений, которые, в свою очередь, основываются на других измерениях, и так далее до бесконечности. Для того чтобы остановить регресс, необходимо привлекать не только научные соображения. Цель работы Зуппоне состояла в том, чтобы рассмотреть влияние регресса экспериментаторов в биомедицинских исследованиях и эпистемологические пути его преодоления. Зуппоне обращается к контрактарианству Тейра, аргумент которого состоит в том, что способы снятия субъективности результата эксперимента, такие, как рандомизация, потенциально открыты для регресса, в силу отсутствия метаправила, доказывающего отсутствие в экспериментальных данных искажений, вызванных субъективностью. Тем не менее, Тейра утверждает, что такого правила и не требуется. Его контрактный подход требует только, чтобы было доказано отсутствие преднамеренного искажения данных с целью повлиять на принятие решения об их *prima facie* приемлемости. Опираясь на подход Тейра, Зуппоне утверждает в своем докладе, что в контексте разногласий в отношении экспериментальных результатов только консенсуса по поводу процедур снятия субъективности, таких как рандомизация, совместно с теоретическими соображениями достаточно для принятия решения и преодоления регресса.

*Гил Хирш* (Университет Джорджа Мейсона) озаглавил свое выступление так: «К унифицированной политике регулирования обмана в экспериментальных социальных науках, отдельной от медицинских наук». Хирш указывает, что получение информированного согласия, необходимого для экспериментальных и эмпирических исследований как в биомедицинских, так и в социальных науках, зачастую опирается на введение в таких исследованиях испытуемых в заблуждение и даже на обман и ложь со стороны экспериментаторов. Хирш задается вопросом, должен ли подобный обман быть разрешен, запрещен или его надо регулировать более сложным образом. В своем докладе Хирш утверждает, что обман следует регулировать по-разному в социальных и биомедицинских науках, более того, отдельно в каждом из их разделов. Что касается социальных наук, то для них должна быть разработана единая регулятивная политика, отличная от нынешнего «кусочного» подхода, когда каждая из поддисциплин разрабатывает и применяет собственный набор этических требований. Также Хирш настаивает на том, чтобы регулятивная политика для социальных наук определяла порог вреда от

обмана. Обман в социальных науках ниже этого порога должен быть разрешен. В медицинских же науках, считает Хирш, обман надо по-прежнему оценивать с позиций баланса «затрат и выгод».

Доклад *Марии Сербан* из Копенгагенского университета назывался «От паттернов Тьюринга к биологическому объяснению». Эпистемология математического моделирования в биологических науках продолжает вызывать вопросы у философов и ученых. Среди наиболее часто указываемых функций математических моделей в биологических исследованиях Сербан упоминает унификацию, модельную подгонку, установление механизмов и предсказание. Менее определенной является ситуация с объяснительной ценностью различных математических моделей, используемых в повседневной научной практике. Философские позиции в этом отношении разделяются на предполагающие, что математические модели служат промежуточным этапом на пути к причинному объяснению, и те, что делают акцент на существенно математическом объяснении. Такое разделение позиций, по мнению Сербан, отражается и на нормативных суждениях ученых, работающих в рамках различных методологических традиций. Помещая в центр своего анализа различимо математический характер некоторых моделей, используемых в биологии, докладчик указывает, что объяснительная ценность моделей в рассмотренных ею примерах биологических исследований возникает в результате взаимосвязи математических моделей и экспериментальных результатов. Также Сербан стремилась убедить аудиторию в том, что так называемые многомодельные стратегии (совместное применение причинных и математических моделей) могут служить источниками объяснительного прогресса в биологических науках.

«Некоторые эксперименты как репрезентации: архетипические образовательные лабораторные эксперименты как научные исследования» – так озаглавил свое выступление *Брендон Бош* из Университета Южной Каролины. Могут ли эксперименты, задается он вопросом, являться репрезентациями? Докладчик ответил на этот вопрос положительно и в качестве примера привел эксперименты, которые в образовательном контексте повсеместно используются для обучения студентов и школьников теоретическим концепциям. В физике это могут быть, среди множества прочих, эксперименты, демонстрирующие описательную силу законов классической механики (опыты с падением тел и предсказанием времени, которое тела

затратят на достижение конечной точки), в химии – спектроскопическое определение химического состава образцов, в биологии – изучение механизмов отбора с использованием дрозофилы. Существуют подобные репрезентационные эксперименты, по мнению докладчика, и в экономике, например модель конкуренции Бертрана. Бош называет такие эксперименты «архетипическими». Их репрезентационную и архетипическую роль подчеркивает то, что если в обычных экспериментах неожиданные результаты ведут к созданию новых гипотез и теорий или к изменению условий эксперимента, то в случае репрезентационных экспериментов неожиданные результаты свидетельствуют только об ошибке в эксперименте, поскольку эксперимент не смог репрезентировать результаты теории. В заключение докладчик предложил лицензировать подобные архетипические эксперименты для целей их использования в образовании. В ходе последующего обсуждения был задан вопрос: кто в этом случае должен выдавать лицензии и кто может являться правообладателем подобных экспериментов, если ученых прошлого, которые их впервые осуществили, уже нет в живых, – их наследники или кто-либо еще?

Доклад, с которым выступил *Виталий Пронских* (Национальная ускорительная лаборатория им. Э. Ферми) назывался «Какова ценность эпистемической демократии в Большой Науке?». Большая Наука, т. е. наука крупномасштабных и дорогих установок, больших коллабораций и экспериментов, длящихся десятилетиями, с самого начала была отмечена разделением эпистемического труда между теоретиками, экспериментаторами и инструменталистами и выработкой этими сообществами отдельных дискурсов. Это в конечном итоге привело к эпистемической разобщенности научного сообщества Большой Науки, в результате чего эксперимент, в частности в физике элементарных частиц (физике высоких энергий), превратился в подобие конвейера, и к отделению значительной части научного сообщества от процесса производства знаний о собственно изучаемом в экспериментах явлении, т. е. к превращению этой части сообщества в неэпистемическое в отношении теории изучаемого явления. Эпистемическая демократия – понятие, которое иначе называют «мудростью множества», связанное с подкрепленной эмпирическими данными теорией о том, что знание, получаемое большим числом участников познавательного процесса (и, соответственно, решения, принимаемые большинством в ходе демократиче-

ской процедуры), является более верным, чем получаемое узкой элитной группой. Эпистемическая демократия имеет помимо эпистемологического также этическое измерение: в феминистской эпистемологии (М. Фрикер, Э. Андерсон) доказывается, что исключение отдельных групп из познавательного процесса является несправедливым, а эпистемическая демократия должна стать неотъемлемой чертой (и добродетелью) общественных институтов (одним из таких институтов, заметил докладчик, является наука).

В представленном докладе Пронских использовал компьютерные симуляции (новый перспективный метод в эпистемологии), для того чтобы определить, насколько различаются эпистемические преимущества у научных коллективов в зависимости от количества участников, применяющих те или иные эпистемические стратегии. В работе рассматривалось сообщество, разделенное на группы: группу «чистых» экспериментаторов, которые только опрашивают теоретиков для получения теоретического утверждения об измерении или о выборе эксперимента; группу экспериментаторов, обладающих интеракционной (по Коллинзу) компетентностью в теории (их стратегия состоит также в опросе теоретиков и приписывании их утверждениям весов (достоверности), основанных на их собственных знаниях); группу экспериментаторов, которые приобрели полную (контрибьюторную, по Коллинзу) компетентность в теории (их стратегия состоит в генерации собственных теоретических утверждений); а также группу «чистых» теоретиков, чья стратегия состоит в формулировке теоретических утверждений, как и в предыдущем случае. Модель включала сто теоретиков и от тысячи до миллиона экспериментаторов. В ходе симуляций число участников, использующих ту или иную стратегию, варьировалось, и в каждом случае рассчитывалась целевая функция (относительный показатель эпистемической ценности такого коллектива). Как отметил Пронских, симуляции показали, что целевая функция возрастает с увеличением числа контрибьюторно компетентных (компетентно теоретизирующих) экспериментаторов, что является аргументом в пользу эпистемической демократии, однако коллективы, состоящие только из «чистых» и полноценно теоретизирующих экспериментаторов, более эффективны, чем включающие частично теоретически компетентных экспериментаторов. Регулятивно-политические импликации этого результата должны, по мнению докладчика, состоять в том, что для повышения эффективности и достоверности результа-

тов Большой Науки особое внимание требуется уделять повышению теоретической компетентности экспериментаторов, причем до уровня, необходимого для самостоятельной теоретической работы. Помимо этого, такая структура коллективов с равным доступом участников к теоретическому познанию будет более удовлетворять требованиям этики, чем ныне распространенные практики, жестко разделяющие научное сообщество на страты по наличным (и допускаемым) компетенциям.

*Власта Сикимич* (Университет Белграда) в докладе «Важность внешних репозиториев экспериментальных данных для научной политики» провела различие между внутренними и внешними экспериментальными данными и акцентировала внимание на необходимости создания и пополнения внешних хранилищ экспериментальных данных. Под внешними данными эксперимента Сикимич понимает данные, полученные абстрагированием от конкретного научного содержания и внутриэкспериментальных связей, но отражающие «численно выразимые влияния и ресурсы». Хорошим примером такого репозитория в физике высоких энергий служит база INSPIRE, которая содержит для каждого эксперимента, выполненного в Национальной лаборатории им. Э. Ферми, следующую информацию: количество ссылок на каждую публикацию об эксперименте (без самоцитирования), список ученых, предложивших эксперимент, число участников и длительность эксперимента. На основе этой информации С. Перович с коллегами выполнил статистический анализ экспериментов, осуществленных в этой лаборатории в 1980-е и 1990-е годы, и пришел к выводу, что с точки зрения цитируемости публикаций небольшие эксперименты более эффективны, чем большие. К сожалению, как отметила Сикимич, такие данные в настоящее время доступны для небольшого числа экспериментов, в первую очередь Лаборатории им. Э.Ферми. При этом такие данные исключительно важны для прогнозирования оптимального распределения ресурсов в будущих экспериментах, а также для определения их оптимальной длительности. Многие западные научные фонды уже требуют от поддержанных ими экспериментов предоставления таких внешних данных, и хотя далеко не все они пока доступны в Интернете, время для более широкого обнародования внешних данных, по мнению Сикимич, настало.

Доклад на тему «Дедукция, индукция и статистический вывод» был совместно представлен *Кевином Келли* и *Константином Гени-*

ным. Докладчики оспаривали утверждение, согласно которому считается возможным сделать дедуктивный вывод от данных (даже если они неточны) к теории. Если полученные таким образом выводы противоречат теории, то теория дедуктивно опровергается. Авторы доклада задаются вопросом, как быть в случае стохастических экспериментальных данных, когда в них присутствуют ошибки различной природы. Ни одно наблюдение не может дедуктивно подтвердить или опровергнуть стохастическую гипотезу, так как любое отдельное измерение логически совместимо с любой стохастической гипотезой. Таким образом, утверждают докладчики, поскольку любое измерение содержит погрешность измерения, то теории, невыводимые из статистических феноменов дедуктивно, следовательно, выводимы индуктивно.

*Дуня Шешеля* (Рурский университет в Бохуме) выступила с докладом «Аргументативная агентная модель научного исследования», подготовленным в соавторстве с *Кристианом Штрассером* и *Аннемари Борг*. Использование агентных моделей в социальной эпистемологии и исследованиях разделения когнитивного труда становится все более популярным. Эта практика имеет как свои положительные стороны (позволяет избежать обобщений, характерных, например, для ситуационных исследований за счет применения экспериментального метода и контролируемого числа переменных), так и отрицательные (большое число упрощений и идеализаций может снижать релевантность таких моделей для ситуаций реальной научной практики). Докладчица представила новый подход к агентному моделированию научного исследования, основанный на аргументации. Основой модели является представление о том, что существенный компонент научной деятельности – аргументативная динамика между участниками. В модели агенты, представляющие ученых, движутся вдоль аргументативного ландшафта, репрезентирующего конкурирующие теории в некоторой научной области. Аргументы в модели связаны двумя типами отношений: аргументативная поддержка и аргументативное нападение. Каждому из аргументов численно приписана некоторая объяснительная сила. Научная теория представляется в модели как набор аргументов, удовлетворяющих определенным условиям, теории представлены абстрактно. Динамика заключается в том, что ученые, представленные в модели агентами, последовательно открывают аргументы и отношения между ними, иногда сталкиваясь с опровержениями и пытаясь оты-

сказать подтверждения гипотезе, подвергшейся нападению. Эффективность в модели, предложенной Шешелей, понимается как время, затрачиваемое агентами на то, чтобы достичь лучшей теории на ландшафте. Шешеля оценивает теории по их объяснительным способностям, представленным как сумма значений их как защищенных, так и незащищенных аргументов (перспективная объяснительная способность), либо только защищенных (объяснительная способность). Выводы докладчицы сводятся к тому, что перспективная объяснительная способность – наиболее оптимальный критерий для оценки адекватности теории в такой модели.

Завершающий конференцию доклад на тему «Роль абдукции в связывании множественных экспериментов в цепочки» был сделан *Антоном Дончевым* из Нового болгарского университета. Понятие абдукции, используемое докладчиком, тесно связано с вероятностной версией подхода, разработанного Хинтиккой в рамках его интеррогативной логики. Оно основано на идее Пирса о том, что мы используем абдукцию – поиск наиболее правдоподобного из всех гипотетически возможных предположений – с целью подвергнуть его дальнейшей эмпирической проверке. По мнению Дончева, в том, как ученые соединяют отдельные эксперименты в цепочки либо для изучения отдельной темы, либо для воспроизведения предыдущего результата, либо для проверки альтернативных гипотез, можно усмотреть абдукционную стратегию. В своем докладе Дончев в качестве примеров ситуационного исследования обращается к когнитивным исследованиям и психологическим экспериментам, в которых испытуемым предлагалось определить четность числа и измерялась скорость реакции. Эксперименты показали, что когда участникам предъявляли маленькие числа, то они быстрее реагировали левой рукой, а когда большие – правой (это было названо SNARC-эффектом). Экспериментаторы провели девять экспериментов, в которых, исследуя один и тот же эффект, задавали различные исследовательские вопросы. Показывая, как эти вопросы связаны друг с другом и контекстом, докладчик реконструировал шаги абдуктивного процесса цепочки экспериментов. Абдуктивный процесс, отметил докладчик, предоставляет нормативную модель для планирования множественных экспериментов в цепочке и может служить полезной эвристикой, экономящей исследователям время и средства.

Конференцию PSX5, прошедшую в колоритном и богатом памятниками истории и культуры центре Белграда – одного из древнейших городов Европы, с полной уверенностью можно назвать успешной. Она была сбалансированной по составу участников, поскольку привлекла как состоявшихся и активно работающих в данной области философов, так и молодых и ярких исследователей, только вступающих на научную стезю. Все участники представляли университеты и исследовательские организации США и Европы. В завершающий день конференции корреспонденты сербского телевизионного канала, предварительно ознакомившиеся с ее программой, взяли интервью у участников, задавая им вопросы об актуальных исследованиях в области философии науки и об их связи с социальными проблемами. В ходе конференции активный обмен мнениями шел не только в зале ректората Университета Белграда, где проходили заседания, но и после заседаний во время прогулок по живописному центру Белграда и берегу Дуная. По завершении конференции участники единодушно выразили хозяевам, профессорам Слободану Перовичу и Воину Ракичу, сердечную благодарность за замечательную организацию мероприятия.

*Национальная ускорительная лаборатория им. Э. Ферми (США)*

Дата поступления 30.01.2017