

ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОГО РЕАЛИЗМА

А. А. Фурсов

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Поступила в редакцию 18 января 2009 г.

Аннотация: статья посвящена проблеме эволюции реализма как направления современной философии науки. Рассмотрены основные аргументы pro и contra и прослежена трансформация этого направления под влиянием антиреалистической критики, базирующейся на методологии и истории физики. Очерчена позиция научного реализма и прослежены ее модификации, отказывающиеся от реалистической трактовки базовых теоретических сущностей; проводится анализ двух современных версий научного реализма, именуемых «экспериментальный реализм» и «структурный реализм».

Ключевые слова: научный реализм, инструментализм, конвенционализм, экспериментальный реализм, структурный реализм, конструктивный эмпиризм, пессимистическая мета-индукция, тезис о недоопределенности теории опытом, правдоподобие, аргумент «чудес не бывает», вывод к наилучшему объяснению.

Abstract: the article is dedicated to the evolution of realism in the modern philosophy of science. Main arguments pro and contra are examined and the author considers, that the transformation of this conception under the antirealist criticism based on the methodology and history of physics. The conception of scientific realism is outlined and its modifications revising the realist treatment of the base theoretical entities are considered. In conclusion two modern version of scientific realism are analysed: experimental realism and structural realism.

Key words: scientific realism, instrumentalism, conventionalism, experimental realism, structural realism, constructive empiricism, pessimistic meta-induction, theory underdetermination by the available data, verisimilitude, «no miracle» argument, inference to the best explanation.

Проблема статуса научных теорий и постулируемых ими теоретических объектов, не доступных для непосредственного наблюдения, является одной из главных проблем философии науки и выступает в качестве основного вопроса, вокруг которого разворачивается полемика между реалистическими и антиреалистскими концепциями научного знания. Само противопоставление двух данных подходов к решению вопроса о статусе научных теорий произошло задолго до дисциплинарного оформления философии науки и может быть прослежено до фундаментальных антитез — материализм и идеализм.

Одним из первых в философии науки подробное критическое рассмотрение различных позиций относительно статуса теоретического знания осуществил Нагель. В работе «Структура науки» (1961 г.) [1, с. 117—152] он выделил три возможных стратегии решения данного вопроса — дескриптивизм, инструментализм и реализм — и рассмотрел

основные трудности, с которыми сталкиваются данные концепции. (Отсчет может быть начат раньше — с появления в 1956 г. попперовской статьи «Три точки зрения на человеческое познание» [2], в которой им была предпринята развернутая критика инструментализма и эссенциализма с реалистических позиций. Сам термин «научный реализм» Карл Поппер, однако, не использовал.) Приблизительно с середины 1960-х гг. к реализму все чаще начинают применять эпитет «научный». Такое понимание реализма, развиваемое, в первую очередь, Ричардом Бойдом [3], Хилари Патнэмом [4; 5] и Уильямом Г. Ньютон-Смиттом [6] по статусу приравнивало эту концепцию к естественнонаучным гипотезам, поскольку, подобно последним, реализм, как полагали они, подкреплялся эмпирическим материалом (самим развитием науки) и выполнял функцию объяснения, а именно, объяснял факт успешности науки.

С момента своего возникновения научный реализм, противопоставляющий себя инструментализму, дескриптивизму и конвенционализму как антиреалистическим концепциям, под влиянием внутренней и внешней критики претерпел значительные изменения, внутри самого реализма обозначились различные позиции. Однако и по сей день противостояние различных версий научного реализма и антиреализма продолжает оставаться мейнстримом западной философии науки. В орбиту споров вокруг научного реализма оказались вовлечены темы структуры и динамики знания, научного объяснения, статуса научных законов.

Многие тезисы научного реализма в своей изначальной формулировке оказались нежизнеспособными и потребовали своего существенного ослабления. В исторической перспективе нескольких десятилетий трансформация этого направления в философии науки оказалась столь существенной, что представители некоторых современных разновидностей реализма занимают антиреалистическую позицию в решении ряда ключевых проблем: статуса теоретических объектов, сохранения теоретического аппарата при переходе от старых теорий к новым и др. В то же время они отстаивают реализм относительно других компонент теоретического знания.

Целью данной статьи не является подробная историческая реконструкция эволюции научного реализма. Мы остановимся лишь на ключевых моментах развития научного реализма под влиянием инструменталистской критики с целью показать, в каких направлениях шло ослабление реалистических тезисов. Однако траектории развития этого направления в философии науки задавались не только критикой философов-антиреалистов, но и самой динамикой развития современной науки. Так, активное развитие техники физического эксперимента позволило канадскому философу науки Яну Хакингу [7] найти в нем основание для своей версии реализма, а непрестанно возрастающая математизация физического знания предоставляет основания для структурных, или синтаксических, версий реализма.

Исторически научный реализм оказался одной из концепций западной философии науки, которая в середине 1960-х гг. была противопоставлена его сторонниками философии науки логического эмпиризма, неуклонно терявшей свою популярность. В рамках логического эмпиризма, представлявшего собой достаточно широкое философское направление, претерпевшее существенную эволюцию, развивались как реалистические, так и антиреалистические подходы к научно-теоретическому знанию. С одной стороны, под влиянием внутренней критики в рамках этого движения еще в начале 30-х гг. прошлого века был намечен поворот в сторону реализма, что было зафиксировано в статье первого лидера движения Морица Шлика «Позитивизм и реализм» [8]. С другой стороны, в философии логического эмпиризма можно выделить также антиреалистическую линию. Так, в подходе, развиваемом Уильямом Крэйгом и Карлом Гемпелем, была предпринята попытка показать, что формальная лингвистическая система, являющаяся идеализированным представлением языка физики и включающая в себя теоретические термины, может быть без потери эмпирического содержания заменена другой формальной системой, не включающей теоретические термины. Свое предельное выражение эта идея нашла в знаменитой «Дилемме теоретика» К. Гемпеля [9].

Наряду с научным реализмом, новыми веяниями в философии науки с начала 1960-х гг. становятся также «исторический подход» в философии науки (Томас Кун, Норвуд Р. Хэнсон, Имре Лакатос), семантический подход к научным теориям (Патрик Суппес, Фредерик Сьюпп) и натурализованные версии эпистемологии (Уилард ван О. Куайн, чуть позже — эволюционные эпистемологи).

Логически научный реализм противостоит антиреалистическим концепциям философии науки, не признающим за научными теориями права считаться истинными описаниями реальности (инструментализм, конвенционализм), а за постулируемыми теориями, не наблюдаемыми объектами, — права соответствовать действительно присутствующим в мире сущностям (дескриптивизм, инструментализм). Впрочем, в современной философии науки оппонентами научного реализма оказались не только философы, стремящиеся продолжить линию инструментализма или эмпиризма (Кайл П. Стэнфорд, Бас К. ван Фраассен), но также философы, по разным причинам склоняющиеся к релятивизму в вопросе о статусе научного знания (У. Куайн, Т. Кун, П. Фейерабенд).

Для некоторых философов науки, таких как, например, Джон Дж. К. Сمارт и Я. Хакинг, принятие научного реализма было связано с философией материализма, которую они разделяли. Именно взаимодействие научных теорий с материальной действительностью, по их мнению, может выступать в качестве основания для реализма. Однако, пытаясь зафиксировать пространство логических связей научного реализма, важно иметь в виду, что предметом анализа философов науки, бросивших вызов этой проблеме, является научное, в первую очередь физическое, знание. Поэтому правильное понимание позиции

научного реализма связано не столько с попыткой проследить связь его тезисов с предшествующей философией и общей теорией познания (метафизическим реализмом, материализмом и др.), сколько с пониманием специфики самой современной науки. Это справедливо и для инструментализма как концепции философии науки: чтобы понять сущность этой концепции, следует скорее обратиться к тем трансформациям, которые претерпело физическое знание на рубеже XIX—XX вв. и к идеям Эрнста Маха, Пьера Дюгема и Анри Пуанкаре, стимулированным этими трансформациями.

Популярность реализма в современной философии науки исторически можно противопоставить позиции мыслителей, стоявших в свое время у ее истоков. Среди действующих «творцов зрелой науки» конца XIX — начала XX в., были не только реалисты, такие как Генрих Герц и Хендрик А. Лоренц, но также Э. Мах, П. Дюгем и А. Пуанкаре, склонявшиеся к инструментализму.

Философия науки Э. Маха была своего рода попыткой осуществить антиметафизическую прививку физике его времени с применением феноменализма общей теории познания [10]. П. Дюгем также выступал против метафизики в физике, подчеркивая, что физика с неизбежностью превращается в первую в случае, когда стремится не просто описывать явления, но также искать их объяснения. Именно дескриптивистская позиция в вопросе о статусе физической теории является основным источником антиреализма Дюгема [11, с. 9—27].

А. Пуанкаре являлся одним из лидеров математической физики своего времени и был хорошо знаком с проблемой выбора конкретного математического формализма при описании определенного круга физических явлений. Очевидно, именно поэтому в его концепции инструменталистская трактовка научной теории логически оказывается тесно связанной с конвенционализмом. С точки зрения конвенционализма принятие научной теории есть результат соглашения между исследователями, степень произвольности которого определяется границей между эмпирическими и неэмпирическими компонентами знания. Конвенционализм А. Пуанкаре есть следствие его решения проблемы выбора физической геометрии в теории относительности: «Никакая геометрия не может быть более истинна, чем другая; та или иная геометрия может быть только более удобной» [12, с. 41]. И конвенционализм, и инструментализм имеют в качестве основания активно обсуждаемый в современной философии науки тезис о недоопределенности («underdetermination») теории опытом, и различие между ними, по сути, сводится к разной расстановке акцентов.

С тезисом о недоопределенности теории опытом тесно связан антиреалистический аргумент эквивалентных описаний. Речь в данном случае идет о возможности существования научных теорий, одинаково успешно описывающих набор доступных для наблюдения фактов, но постулирующих при этом разные онтологии. Поскольку на одном и том же эмпирическом основании мы можем построить совершенно различ-

ные теоретические структуры, то ни о какой их реалистической интерпретации не может быть речи. У А. Пуанкаре эта идея зафиксирована следующим образом: «Две противоречащих друг другу теории могут обе явиться полезными орудиями исследования, лишь бы их не перепутывали и не искали в них сущности вещей» [12, с. 133].

Тривиальным примером такой эквивалентности является использование в физике как континуальных, так и дискретных моделей газов, конкретный выбор между которыми определяется спецификой решаемой задачи. Поскольку оба типа моделей работают, мы принимаем их несмотря на явное противоречие между ними, воздерживаясь при этом от ответа на вопрос о действительной структуре газов. Причем если для философа-реалиста аргумент эквивалентных описаний представляет большое затруднение, то такой физик-теоретик, как Ричард Фейнман, наоборот, видит в возможности эквивалентных описаний существенный эвристический потенциал математической физики [13, с. 38—45]. Именно математическая физика с ее несомненным прогностическим успехом и многочисленными практическими приложениями становится впоследствии основанием для выдвижения философами-реалистами их доктрины.

В 70-е XX в. разворачиваются активные дискуссии по поводу научного реализма, затронувшие, в первую очередь, сам статус данной концепции. В ходе этих дискуссий научный реализм преподносился его сторонниками как особая программа объяснения успешности науки. С точки зрения таких философов-реалистов, как Ричард Бойд [3, с. 1—12], Хилари Патнэм [5, с. 19], а позднее Джеймс Р. Браун [14, с. 46—62], Алан Масгрейв [15, с. 229—252], Стазис Псиллос [16, с. 71—97], успешность науки есть нуждающийся в объяснении эмпирический факт, а научный реализм есть эмпирическая (т.е. основанная на реальной практике научного исследования) гипотеза, предлагающая единственное удовлетворительное объяснение этого факта. Любое другое возможное объяснение этого факта делает успех науки чудом.

Несомненным достоинством научного реализма его сторонники считали как раз эмпирический характер данной концепции. Реализм в их представлении удовлетворял всем тем требованиям, которые сами научные реалисты предъявляют к хорошим естественнонаучным гипотезам. Во-первых, подтверждался эмпирическими свидетельствами, т.е. реальной практикой развития науки. Во-вторых, выполнял функцию объяснения, т.е. объяснял факт успешности науки в стиле аргумента «чудес не бывает» («no miracle argument», далее — NMA). NMA стал квинтэссенцией всех доводов реалистов в пользу их видения науки на данном витке полемики между ними и инструменталистами.

Одним из первых этот аргумент высказал Гровер Максвелл: «Единственное разумное объяснение успешности теорий, которое мне известно, состоит в том, что хорошо подтвержденные теории представляют собой конъюнкцию хорошо подтвержденных, истинных утверждений и что сущности, на которые они указывают, по всей вероятности, существуют» [17, с. 36]. В ходе дальнейшего развития философии науки

еще большую известность получила патнэмовская формулировка: «Позитивным аргументом в пользу реализма является то, что это единственная философия, которая не делает успех науки чудом. Утверждения о том, что в зрелых научных теориях термины, как правило, имеют референты (эта формулировка принадлежит Ричарду Бойду), что теории, принимаемые в зрелой науке, как правило, приблизительно истинны, что одни и те же термины могут иметь одинаковые референты, даже если они входят в состав разных теорий, рассматриваются не как необходимые истины, а как составные части единственного научного объяснения успешности науки, а потому и как части любого адекватного описания науки и ее отношений к рассматриваемым ею объектам» [5, с. 73]. (Подробное обсуждение истории NMA и его различных версий мы находим у С. Псиллоса [16, с. 71—77]).

Для обоснования реализма применялась стратегия абдуктивных рассуждений, задействуемых реалистами в «выводе к наилучшему объяснению» («inference to the best explanation», далее — IBE) при обосновании научных гипотез. У истоков программы «вывода к наилучшему объяснению» стоит Гильберт Харман, впервые предложивший данную формулировку [18, с. 89]. С позиции логики абдукция есть вероятностный вывод от частного к общему, с точки зрения методологии науки — особый подход к выдвижению объяснительных гипотез, восходящий к Ч. С. Пирсу. Общая схема абдуктивных рассуждений такова: имеет место эмпирический факт *F*, выдвигается объясняющая его гипотеза *H*, если объяснение является успешным, то мы имеем основания для того, чтобы считать *H* истинной. В структуре NMA фактом является успешность науки, а объясняющей гипотезой — сам научный реализм, причем, как мы видим в формулировке Х. Патнэма, это не просто одна из возможных, но единственная из допустимых гипотез.

В методологии науки на основе абдуктивных рассуждений строится также программа IBE, претендующая на то, чтобы осуществлять выбор между конкурирующими гипотезами с учетом их объяснительных способностей. В случае, если мы имеем набор объяснительных гипотез *H*₁, *H*₂,..., та гипотеза, которая обеспечивает наилучшее объяснение *F*, с большей вероятностью может рассматриваться нами как истинная, что может выступать в качестве основания для отказа от других гипотез. Статус абдуктивных рассуждений в научном познании был и остается предметом оживленных дискуссий, активно продолжающихся и по сей день. Абдукция и IBE находят как своих сторонников в лице Ики Ниинилуото [19], Питера Липтона [20], С. Псиллоса [16, с. 85—97], так и противников в лице Ларри Лаудана [21, с. 45—46], Б. ван Фраассена [22, с. 19—23; 23, с. 131—150], Нэнси Картрайт [24, с. 4—6]. Н. Картрайт отрицает возможность «вывода к наилучшему объяснению», однако подчеркивает важность причинных объяснений в науке, принимая «вывод к наиболее вероятной причине» [24, с. 5—6]. Такой вывод в физике может быть сделан благодаря контролируемым экспериментальным условиям. Так, или иначе, но с уверенностью можно ут-

верждать лишь одно: до тех пор, пока не будут предоставлены удовлетворительные основания использования абдукции, легитимность реалистической стратегии IBE будет оставаться под вопросом.

Философы-антиреалисты ставят под сомнение не только правомерность использования в науке и философии IBE, но также подвергают критике саму необходимость предоставления объяснения успешности науки. Предложивший свою версию антиреалистической философии науки, известную как конструктивный эмпиризм, Б. ван Фраассен склонен рассматривать науку как биологическое явление, заключающееся во взаимодействии определенного типа организмов с окружающей средой, а потому к проблеме развития научных теорий он предлагает дарвинистский подход. Согласно подходу Чарльза Дарвина к проблеме биологической эволюции, сам факт существования биологического вида получает свое объяснение вовсе не в успешной реализации видом целевой программы по приспособлению к окружающей среде, а просто в том, что этот вид в силу определенных обстоятельств оказался более приспособлен к собственному окружению. Мыши убегают от котов вовсе не потому, что осознают, как полагал Августин, что коты их враги, а потому, что если бы они не делали этого, они бы уже не существовали как биологический вид.

Эти теоретико-эволюционные идеи Б. ван Фраассен проецирует на науку, представляя реалистическую проблему объяснения успешности науки как псевдопроблему. «Я утверждаю, что успех современных научных теорий не является чудом. Он даже не удивителен для дарвинистски мыслящего ученого. Любая научная теория рождается в жесткой конкуренции, как в джунглях, где побеждает сильнейший. Только успешные теории выживают — такие, которым действительно удастся зафиксировать присутствующие в природе закономерности» [22, с. 40].

Однако проблема IBE и объяснения успешности науки стали не единственными и не главными трудностями, с которыми столкнулись философы-реалисты. Мощные аргументы против научного реализма были выдвинуты на основании соображений как логико-методологического, так и историко-научного характера. В философии науки они известны соответственно как тезис о недоопределенности теории опытом, на котором основан уже рассмотренный нами аргумент эквивалентных описаний, и пессимистическая мета-индукция («*pessimistic meta-induction*», далее — PMI), на которой основан аргумент научных революций.

Пессимистическая мета-индукция и аргумент научных революций связаны с важной проблемой философии науки, которая оказалась в центре полемики между реализмом и инструментализмом — проблемой развития науки. Осознание трудностей, с которыми сталкивается реалист перед лицом факта изменений в науке, произошло в рамках внутренней критики реализма. История науки есть движение в направле-

нии отказа от одних сущностей, таких как эфир и флогистон, в пользу других — элементарные частицы и физические поля. Однако где основания для того чтобы утверждать: «истинные сущности» современной науки также в один прекрасный момент не будут отвергнуты? Эта идея, лежащая в основе РМІ, была зафиксирована в рамках внутренней критики реализма уже Х. Патнэмом: «Поскольку никакие из терминов, использованных в науке в течение более пятидесяти (или около того) лет, не имеют референтов, то может оказаться, что и никакие из терминов, используемых сейчас (за исключением терминов наблюдения, если такие вообще есть), также не имеют референтов» [5, с. 25]. Однако содержательное представление этого аргумента и использование его в развернутой антиреалистической критике было осуществлено Л. Лауданом [21].

Реалист в своем решении проблемы научного развития вынужден предоставить доказательства того, что хотя бы в каких-то аспектах развитие науки носит континуальный, или кумулятивный, характер, а переход от старых научных теорий к новым сопровождается сохранением и увеличением истинностного содержания теорий. Референты основных теоретических понятий при подобном переходе также должны сохраняться. Реалистическому пониманию развития науки в философии противостоят сторонники получившего широкую известность тезиса о несоизмеримости научных теорий и парадигм в лице Т. Куна [25] и П. Фейерабенда [26].

Для обоснования реалистического подхода к прогрессу науки философы-реалисты были вынуждены обратиться к понятию правдоподобия или приблизительной истинности теорий*. Впервые в дискурс философии науки данное понятие было введено К. Поппером. С точки зрения развиваемого австро-английским философом критического подхода к научным теориям, мы не вправе вести речь о буквальной или абсолютной истинности теорий: все теории в принципе ложны (в философии науки эта позиция получила название *фаллибилизм*). Однако у любой ложной теории будут как истинные, так и ложные следствия. Истинные следствия теории образуют ее истинное содержание, а ложные — ложное содержание.

Если мы допускаем сравнимость истинного и ложного содержания теорий, то можем утверждать, что теория Т2 ближе к истине (или более правдоподобна), чем теория Т1, если выполняются два следующих условия:

1. Истинное, но не ложное содержание Т2 превосходит истинное содержание Т1.
2. Ложное, но не истинное содержание Т1 превосходит ложное содержание Т2 [27, с. 389—390].

* В контексте рассматриваемой проблемы понятия «правдоподобие» и «приблизительная истинность», как правило, трактуются философами как синонимы.

На основе указанных условий и при допущении измеримости истинного и ложного содержания теории мы можем ввести понятие правдоподобия. Поппер обозначает степень правдоподобия теории как $Vs(T)$ и предлагает следующее ее определение:

$$Vs(T) = Ct_T(T) - Ct_F(T),$$

где $Ct_T(T)$ — мера истинного содержания теории, а $Ct_F(T)$ — мера ложного содержания теории.

Однако, как известно, для решения подлинной философской проблемы недостаточно просто ввести в обиход новое понятие, необходимо еще и показать, что это понятие работает, обосновать его применимость. К. Поппер осуществляет попытку подобного обоснования, связывая понятие правдоподобия с эмпирическим успехом научных теорий, и терпит при этом полный крах, попадая в порочный круг. Согласно К. Попперу, новая теория имеет большую степень правдоподобия, чем старая, если удовлетворяет требованию эмпирического успеха (обоснование правдоподобия эмпирическим успехом), однако само это требование обосновывается К. Поппером с привлечением идей истины и непрерывного роста знания как возрастания степени правдоподобия (обоснование эмпирического успеха правдоподобием) [27, с. 403—411]. Так, например, эмпирическое подтверждение предсказаний новой теории повышает степень ее правдоподобия, т.е. приближает теорию к истине, но при этом требовать эмпирического подтверждения предсказаний новых теорий мы в праве, как он считает, в случае как раз непрерывного характера научного прогресса [27, с. 408]. Поскольку в построениях К. Поппера непрерывный научный прогресс трактуется как возрастание степени правдоподобия теорий, неудовлетворительность подобной аргументации налицо.

Это, конечно же, не единственная трудность, которую встречает использование понятия правдоподобия. Как убежден один из последователей К. Поппера Джон Уоррелл (одним из первых предложивший программу структурного реализма в современной философии науки), для того чтобы функционировать в реалистическом контексте, понятие приблизительной истины должно быть транзитивным. Модификация существующих теорий должна осуществляться таким образом, чтобы они оставались приблизительно истинными не только относительно замещающих их теорий, но и относительно теорий следующего поколения. При этом Дж. Уоррелл считает, что на фоне неразработанности понятия приблизительной истины даже на интуитивном уровне не ясно, удовлетворяет ли оно требованию транзитивности [28, с. 104—105].

И все же трудности методологического характера, связанные с обоснованием требования сохранения определенного теоретического содержания в ходе развития науки и разработкой понятия правдоподобия лишь ослабили доктрину научного реализма. Сокрушительный же

удар по нему нанесла основанная на «серьезном отношении к истории науки»* критика Л. Лаудана, осуществленная им в статье 1981 г. [21].

Отправным пунктом лаудановской критики была четкая фиксация основных тезисов научного реализма, развиваемых его сторонниками в духе NMA. Семантическое, методологическое и эпистемическое содержание реализма он представляет в виде следующих четырех тезисов, претендующих в видении реалиста на статус эмпирических, т.е. адекватно отражающих характер научного знания.

«R1. Научные теории (по крайней мере в «зрелых» науках) обычно приблизительно истинны, и более новые теории ближе к истине, чем более старые теории в той же исследовательской области».

«R2. Термины наблюдения и теоретические термины в «зрелых» науках действительно имеют референты (грубо говоря, в мире существуют сущности, соответствующие онтологиям, которые предполагают наши лучшие теории)».

«R3. Новые теории в любой «зрелой» науке должны сохранять теоретические отношения и точные референты более ранних теорий (более ранние теории должны быть «предельными случаями» более поздних теорий)».

«R4. Удовлетворительные новые теории должны объяснять и объясняют, почему их предшественницы были успешными до тех пор, пока они действительно таковыми были» [21, с. 20—21].

К этим четырем тезисам Л. Лаудан добавляет пятый, рассматриваемый им как метафилософское утверждение:

«R5. Из тезисов R1 — R4 следует, что («зрелые») научные теории должны быть успешны; действительно, эти тезисы дают наилучшее, если не единственное объяснение успешности науки. Эмпирический успех науки (предоставление подробных объяснений и точных предсказаний) в этой связи обеспечивает убедительное эмпирическое подтверждение реализма» [21, с. 21].

Тезисы R1—R5 соответствуют позиции, которую Л. Лаудан определяет как конвергентный реализм. (Под конвергентным реализмом Л. Лаудан подразумевает реализм, выдвигающий требование сохранения теоретического содержания.) На основании этих тезисов могут быть осуществлены два абдуктивных рассуждения, составляющих основу реалистической аргументации. В первом рассуждении задействуются R1 и R2:

«1. Если научные теории приблизительно истинные, они, как правило, должны быть эмпирически успешными.

* Хукером в защиту научного реализма однажды была произнесена получившая широкую известность фраза: «Быть реалистом — значит относиться к науке серьезно». Л. Лаудан парировал данную фразу замечанием о том, что вообще-то очень трудно отказать в серьезном отношении к науке таким инструменталистам как П. Дюгем, А. Пуанкаре и Э. Мах. Поскольку сам Л. Лаудан основывает свою критику реализма на многочисленных историко-научных примерах, его подход к вопросу автор данной статьи позволил себе назвать серьезным отношением, но не к собственно науке, а к истории науки.

2. Если основные термины научных теорий действительно имеют референты, эти теории в общем должны быть эмпирически успешными.

3. Научные теории эмпирически успешны.

4. (Вероятно) что теории являются приблизительно истинными, а их термины имеют референты» [21, с. 21].

Второе абдуктивное рассуждение реалистов использует R3:

«1. Если более ранние теории в «зрелых» науках приблизительно истинны и если основные термины этих теорий имели референты, то более поздние и более успешные теории той же дисциплины должны сохранить более ранние теории как предельные случаи.

2. Ученые стремятся сохранять более ранние теории как предельные случаи, и в общем достигшие своей цели.

3. (Вероятно) более ранние теории в «зрелых» науках приблизительно истинны и имеют референты» [21, с. 21].

Таким образом, в построениях реалистов оказываются тесно связаны истина, референция и успех научных теорий. Характер этой связи отражают следующие четыре положения:

«S1. Научные теории в продвинутых или зрелых науках успешны.

S2. Теория, основные термины которой имеют референты, будет успешной теорией.

S3. Если теория успешна, мы можем не без основания заключить, что ее основные термины действительно имеют референты.

S4. Все основные термины в теориях зрелых наук действительно имеют референты» [21, с. 23].

Единственным несомненным из четырех последних тезисов оказывается первый, фиксирующий факт эмпирической успешности науки. Однако проблемы реалистов начинаются уже в связи со вторым тезисом, поскольку наличие у теоретических объектов физических референтов вовсе не гарантирует успешность теории, как то предполагает S2. История науки демонстрирует нам примеры референциальности теорий, которые были поразительно не успешны для своего времени. Более того, Л. Лаудан акцентирует тот момент, что в истории науки было больше неуспешных теорий с истинными референтами, чем успешных. Это делает невозможным ослабление S2 до утверждения, что референциальные теории успешны не «всегда», а «часто» или «как правило» [21, с. 25].

Список лаудановских примеров возглавляют 2000 лет атомных «спекуляций», прошедших до того, как атомные теории в физике и химии стали успешными. Атомистическая химия XVIII в. была настолько неуспешной, что многие химики того времени склонялись к химии избирательного сродства. Теория Уильяма Праута о том, что атомы тяжелых элементов состоят из атомов водорода, в XIX в. также не была популярна. Не пользовались успехом и волновые теории света до 1820-х гг., равно как и кинетические теории теплоты в XVII и XVIII вв. Теория континентального дрейфа Альфреда Вегенера также была

крайне неуспешной на протяжении 30 лет и была принята лишь в 60—70-е гг. XX в. после существенной модификации [21, с. 24—25].

Лаудановская аргументация от истории науки решительным образом свидетельствует и против возможности вывода из успешности теорий референциальности их теоретических терминов. В истории науки мы встречаем множество теорий, которые были успешными, однако не имели истинных референтов. Вот некоторые примеры из списка Л. Лаудана: прозрачные сферы античной и средневековой астрономии; теория испарений в учении об электричестве; флогистонная теория в химии; виталистские теории в физиологии; теории электромагнитного эфира; теории оптического эфира [21, с. 33].

Самыми интересными примерами из этого списка являются различные теории эфира XIX в. Удивительным обстоятельством с точки зрения реалистической аргументации является то, что не имеющие физических референтов теории эфира XIX в. были более успешными, чем референциальные атомистические теории [21, с. 26—27]. Таким образом, успешность научной теории не гарантирует ее референциальности. Более того, в реальной истории науки число успешных теорий, имевших ложные референты, значительно превосходило число успешных истинностно-референциальных теорий. Л. Лаудан даже предпринимает попытку дать количественное соотношение между успешными референциальными и успешными неререференциальными теориями — это приблизительно 1:6 [21, с. 35]. История науки не подтверждает реалистический тезис S3.

Под огонь критики Л. Лаудана попадает и главная палочка-выручалочка реалистов — понятие приблизительной истины. «Если реалист хочет демистифицировать «чудодейственность» (Патнэм) или «мистичность» (Ньютон-Смитт) успешности науки, он должен сделать нечто большее, чем пообещать, что каким-то образом, когда-то, кто-то покажет, что приблизительно истинные теории должны быть успешными теориями», — отмечает он [21, с. 32].

Более того, в построениях реалистов, связанных с объяснением успешности науки, нельзя отрицать тесную связь между приблизительной истинностью и референциальностью теорий. Л. Лаудан замечает, что «реалист никогда не хотел бы утверждать, что теория была приблизительно истинной, в то время как ее основные теоретические термины не имели референты» [21, с. 33]. Так что в качестве убедительного примера, ставящего под сомнение связь успешности и приблизительной истинности теорий, выступает все тот же приводимый Л. Лауданом список успешных неререференциальных теорий из истории науки. В рамках реалистической стратегии трудно сформулировать удовлетворительный критерий приблизительной истинности без включения в него требования обязательной референциальности основных терминов теории.

Обращение к истории науки никак не подтверждает и реалистический тезис о сохранении теоретических механизмов, моделей и законов

старых теорий. Для иллюстрации этого обстоятельства Л. Лаудан приводит список примеров смены одних теорий другими, при которой явным образом не происходит сохранение теоретического аппарата, и старая теория не может быть рассмотрена как предельный случай новой. Наиболее бесспорными из лаудановского списка представляются следующие: астрономия Коперника — астрономия Птолемея; физика Ньютона — физика Декарта; волновая теория света — корпускулярная теория света; теория относительности — физика эфира; статистическая механика — термодинамика [21, с. 39].

Действительно работающий в науке принцип: «Принимай эмпирически успешную теорию, независимо от того, включает ли она теоретические законы и механизмы своих предшественниц», — убежден Л. Лаудан [21, с. 38]. В силу того что ученые склонны следовать именно этому принципу, а не принципу сохранения реалистов, в действительности (о чем говорят вышеуказанные примеры) мы наблюдаем: даже подтвержденные предсказания старых теорий не объясняются новыми. Более того, нередко даже эмпирические законы старых теорий не включаются в новые, а уж к теоретическому аппарату старых теорий вообще относятся, как к мусору [21, с. 39].

И хотя реальная история науки иногда демонстрирует нам примеры частичной преемственности на уровне теоретических законов, однако на уровне онтологии теории преемственность иметь место не будет. Именно так произошло при переходе от физики эфира к квантовой механике и теории относительности [21, с. 40—41]. Более того, именно изменения на уровне онтологии теории делают невозможным сохранение теоретических законов при переходе от старых теорий к новым. В случае отхода от физики эфира, отмечает Л. Лаудан, отрицание существования этой сущности повлекло за собой и отказ от законов, описывающих тонкую структуру эфира, взаимодействие между эфиром и материей, моделей и механизмов сжимаемости эфира и пр. [21, с. 41].

В целом реалистическая стратегия абдуктивного вывода из успешности науки ее приблизительной истинности/правдоподобия/референциальности считается Л. Лауданом не оправданной по логико-методологическим соображениям. Реалисты принимают реализм потому, что эта гипотеза имеет истинные следствия. Однако их склонность рассматривать реализм как эмпирическую гипотезу при столкновении с историей науки переводит эту гипотезу в разряд *ad hoc* гипотез, поскольку она не проходит опытной проверки и не делает новых предсказаний [21, с. 46].

Многие антиреалисты, отмечает Л. Лаудан, убеждены, что нельзя считать научную теорию истинной только потому, что у нее есть истинные следствия — ведь истинные следствия могут быть и у ложной теории. А раз мы отказываем в принятии научной теории только на основании существования у нее истинных следствий, то же самое мы

должны сделать и по отношению к философской теории, каковой является реализм [21, с. 45].

После лаудановской критики философы-реалисты были вынуждены постепенно сдавать позиции, ослабляя, либо вообще оставляя некоторые свои центральные тезисы. Дальнейшее реалистическое решение проблемы научного развития во многом сводилось к судорожным поискам того, что же все-таки может сохраняться в процессе перехода от старых научных теорий к новым. Центральным вопросом стал уже не вопрос «Какие предпосылки лежат в основании научного реализма?», а «Какие формы реализма могут быть обоснованы?», и в то время как от самой науки реалисты продолжали требовать сохранения и увеличения истинностного содержания научных теорий, «реалистическое содержание» доктрин самих реалистов неуклонно сокращалось.

Реализм некоторых философов, стоявших у истоков доктрины научного реализма, принял весьма изощренные формы. Патнэмовский реализм претерпел значительную эволюцию от научного реализма к внутреннему [5], который, в строгом смысле, уже не может быть рассмотрен как реализм относительно теорий или теоретических объектов. Внутренний реализм имеет дело с «эмпирическими объектами», о существовании которых мы можем вести речь лишь в контексте определенного языка или теории. В отличие от «внешних объектов» метафизического реализма они «зависимы от разума», т.е. являются конвенциональными фикциями. Следуя ранее осуществленному Рудольфом Карнапом различению между внутренними и внешними вопросами существования [29], Х. Патнэм пришел к выводу, что реализм возможно обосновать только в связи с внутренними вопросами существования.

Однако не все реалисты были готовы пойти на столь радикальное ослабление отстаиваемой доктрины. Одни из них, такие как Я. Хакинг [7], обрели последний оплот в экспериментальной практике ученых, развивая экспериментальный, или манипулятивный, реализм. Ключевая идея, от которой отталкивается Я. Хакинг, заключается в необходимости переключения акцентов в самом понимании предмета философии науки. Достаточно долго, и не без оснований, главным предметом философско-научного анализа была научная теория. При этом экспериментальной деятельности (а именно на ней Я. Хакинг основывает свой аргумент в пользу реализма) уделялось, как убежден канадский философ науки, незаслуженно мало внимания. Как считает Я. Хакинг, современное развитие экспериментальных практик не только сделало эксперимент сложной и интересной для философского анализа областью научной деятельности, оно может предоставить надежную опору для научного реализма.

Развиваемый им экспериментальный реализм остается реализмом относительно теоретических объектов, являясь в то же самое время антиреализмом относительно научных теорий. Необходимое уточнение заключается в том, что реалистическую интерпретацию могут получить, разумеется, не любые теоретические объекты, а лишь удовлет-

воряющие введенному Я. Хакингом критерию, согласно которому теоретический объект обозначает нечто реально существующее, если процедура осуществимого эксперимента обязательно предполагает манипуляции с гипотетическим референтом теоретического объекта.

«Для меня, если нечто можно “напылять”, оно реально», — так лаконично обозначает собственную позицию Я. Хакинга в связи с освещением эксперимента, после знакомства с историей которого, как он признается, он стал реалистом*. Сам по себе предложенный им критерий носит, однако, лишь необходимый, но не достаточный характер, что также свидетельствует об ослаблении притязаний реализма в его экспериментальной форме.

Похожую на хакинговскую позицию в философии науки заняла Н. Картрайт, которая также является антиреалистом относительно научных теорий. Источником ее антиреализма служит противопоставление теоретических (фундаментальных) и феноменологических законов. Картрайт отмечает, что в физике и философии понятие «феноменологический закон» зачастую трактуется по-разному [24, с. 1]. В философии «феноменологическими» называют законы, в формулировке которых присутствуют только термины наблюдения (во избежание смешения значений в философии науки наметилась тенденция называть такие законы «эмпирическими»). В физике же «феноменологическими» называют законы, не описывающие фундаментальную структуру физической реальности (например законы термодинамики или теории сверхпроводимости), хотя при этом в их формулировку могут входить теоретические термины.

В науке нет прямого пути от теории к реальности, этот путь пролегает через модели и феноменологические законы. Применительно к последним мы можем вести речь об их истинности относительно образующих реальность объектов; речь об истинности теоретических законов возможна только относительно модельных объектов, относительно физических явлений (на чем настаивает Н. Картрайт) в буквальном восприятии они ложны. А поскольку теоретические законы буквально ложны, у нас нет оснований быть реалистами относительно теорий, заключает Картрайт.

Эти соображения напрямую связаны с проблемой объяснения в науке. Мы можем объяснить явление, либо указав его причины, либо включив его в рамки определенной теоретической схемы; при этом мы

* Речь идет о проделанном в Стэнфорде Ларю, Фэйрбэнком и Хэбардом эксперименте по обнаружению «свободных» кварков, в ходе которого сверхохлажденный ниобиевый шарик помещался в магнитное поле. Для изменения заряда шарика на него напыляли электроны или позитроны. Пикантность хакинговского примера заключается в том, что, с точки зрения современной квантовой хромодинамики, в силу явления конфайнмента кварки не могут находиться в свободном состоянии, и то, что было измерено в ходе этого эксперимента, не может являться зарядами свободных кварков.

задействуем феноменологические и теоретические законы соответственно. Но признать теорию истинной лишь на том основании, что она дает успешное объяснение явления, мы не можем, убеждена Н. Картрайт, отрицающая, как было отмечено, возможность IBE. А вот причинные объяснения, при которых мы используем феноменологические законы, способны выявить реальные взаимосвязи между физическими объектами, поскольку основываются на практике контролируемых экспериментов. «Эксперимент осуществляется для выявления истинных причин и исключения ложных», — отмечает она [24, с. 7].

Для других философов науки (таких как Дж. Уоррелл [28], который предложил программу структурного реализма) оплотом реализма стал не эксперимент, а математический формализм научных теорий. Уоррелл был не первым, кто обратился к идеям структурного реализма. Поздний Бертран Рассел [30, с. 492—530], а также Гровер Максвелл [33] также развивали свою философию науки в этом ключе. Заслуга Уоррелла заключается в выдвижении программы структурного реализма как совмещающей NMA и PMI. Дж. Уоррелл всерьез воспринимает как NMA, так и PMI, прилагая все усилия для сохранения реализма в такой его форме, которая была бы совместима с обоими аргументами сразу.

Уоррелловский ответ на проблему сохранения таков: мы должны быть антиреалистами относительно научных теорий, отказаться от тезиса о сохранении основных референтов теоретических понятий при переходе от старых теорий к новым, но все же существуют такие компоненты нашего знания, которые сохраняются, — это формальное, или структурное, содержание научной теории, которое фиксируется в системе ее основных уравнений [28, с. 117]. Как видим, в рамках структурного реализма осуществляется более сильное ослабление тезисов традиционного научного реализма, чем в экспериментальном реализме, поскольку отрицается также возможность реалистической интерпретации теоретических объектов.

Для обоснования собственного подхода Дж. Уоррелл обращается к достаточно активно эксплуатируемой в дискуссиях между реалистами и инструменталистами истории перехода от волновой эфирной теории Френеля к теории электромагнитного поля Максвелла. В этом случае произошло включение основных уравнений теории Френеля в состав максвелловской теории, однако последующее развитие электродинамики ознаменовалось радикальным сдвигом на уровне онтологии теории: эфир — электромагнитное поле. Но несмотря на несохранение онтологии / теоретического аппарата успех эфирной волновой теории вовсе не является, как сказали бы предшествующие реалисты, чудом. Последующее развитие науки показало, что Френель приписывал свету правильную структуру. Грубо говоря, в теории Френеля была зафиксирована верная мысль: характер оптических явлений зависит от колебания «чего-то», а с точки зрения математики оказалось, что возмущения электромагнит-

ного поля и упругие колебания в механической среде описываются при помощи аналогичных уравнений [28, с. 117—120].

Впервые, как отмечает Дж. Уоррелл, подобная интерпретация перехода от теории Френеля к теории Максвелла, на которой он основывает собственные структурно-реалистические спекуляции, была предложена А. Пуанкаре. Примечательно, что Пуанкаре традиционно рассматривается как конвенционалист и инструменталист. Основанием для этого служит его подход к проблеме выбора физической геометрии в теории относительности, а также его решение вопроса о возможности механистического истолкования физических теорий. Однако Дж. Уорреллом он рассматривается как основоположник структурного реализма.

А. Пуанкаре прекрасно отдавал себе отчет в существовании трудностей, с которыми сталкиваются попытки реалистической интерпретации науки перед лицом радикального пересмотра или даже отказа ученых от своих теорий. Предвосхищая антиреалистический аргумент РМІ, он использовал выражения «банкротство науки» и «эфемерность научных теорий» для обозначения подобного пессимистического отношения к ее истории [12, с. 102]. Отчасти он даже был согласен с правомочностью подобного пессимизма (при этом, однако, важно понимать, что он есть следствие наших чрезмерных притязаний к науке).

Теория Френеля не выглядит бесполезной в свете теории Максвелла, если мы отказываемся от сильных онтологических притязаний в духе традиционного научного реализма и не требуем от нее описания истинной картины мира или установления сущностей, из которых он состоит. Однако — и это принципиальный момент, который стремится подчеркнуть Пуанкаре, — теория Френеля не низводится нами до статуса простого инструмента предсказаний, поскольку все же фиксирует определенные структурные свойства описываемого ею фрагмента физической реальности, о чем свидетельствует возможность включения ее уравнений в теорию Максвелла.

«Пусть не говорят, что мы таким образом низводим физические теории до степени простых практических рецептов. Уравнения выражают отношения, и если эти уравнения остаются справедливыми, то это означает, что и эти отношения сохраняют свою реальность. Теперь, как и раньше, уравнения Френеля показывают нам наличие такого-то отношения между одной вещью и некоторой другой вещью... Истинные отношения между этими реальными предметами представляют собой единственную реальность, которую мы можем постигнуть; единственное условие состоит в том, чтобы те же самые отношения имели место как между этими предметами, так и между образными выражениями, которыми нам пришлось их заместить. Раз отношения нам известны, то уже не существенно, какое образное выражение мы считаем удобным применить», — эта репрезентативная выдержка из А. Пуанкаре, будучи подвергнута своего рода рациональной реконструкции в терминах современных дискуссий, включает в себе два очень

важных для реализма момента [12, с. 102—103]. *Во-первых*, здесь фиксируется, как реализм (по крайней мере применительно к теориям математической физики) может быть примирен с фактом радикальных сдвигов в науке. *Во-вторых*, А. Пуанкаре указывает, каким образом должно быть осуществлено ослабление онтологических притязаний реализма, чтобы это примирение оказалось возможным.

А. Пуанкаре отмечает [12, с. 102—106], что в структуре научных теорий присутствует содержание, которое всегда будет оставаться истинным. Даже если мы будем отказываться от этих теорий в пользу более совершенных, — это содержание будет отражать определенные структурные характеристики мира. К числу таких наиболее фундаментальных компонент физических теорий А. Пуанкаре относит закон сохранения энергии и принцип наименьшего действия. Поскольку, например, не существует общего определения энергии, то в предельном случае этот закон будет говорить нам о том, что есть нечто и это нечто сохраняется. Поэтому никакие будущие опыты не смогут опровергнуть этот закон ровно до тех пор, пока он не перестанет быть полезным в деле описания природы.

Для прояснения второго пункта представляется необходимым ввести понятия первопорядковой и второпорядковой онтологии научной теории. Теория может постулировать существование определенного класса объектов или сущностей, давая ответ на вопрос: как (в смысле «из чего») устроен мир, и традиционный научный реализм как раз требует реалистической интерпретации этих объектов. В данном случае теория постулирует первопорядковую онтологию. В то же самое время теория может ничего не говорить нам о том, какие сущности образуют мир, однако фиксировать определенные свойства реальности, проявляющиеся в процессе экспериментального взаимодействия. В данном случае онтологические притязания теории ограничиваются второпорядковой онтологией.

При этом мы можем постулировать определенные сущности, такие как эфир или электромагнитное поле в рассматриваемом А. Пуанкаре примере (определенную первопорядковую онтологию). Но принципиальным моментом для реализма является то, что он становится возможен лишь в случае, если мы ограничиваем свои притязания на реалистическую интерпретацию только лишь второпорядковой онтологией научных теорий и оказываемся готовы к инструменталистской трактовке образующих первопорядковую онтологию сущностей (именно такую трактовку эфира А. Пуанкаре приписывает самому Френелю [12, с. 102]).

С точки зрения такого понимания структурного реализма А. Пуанкаре и Дж. Уорреллом, в ходе развития науки на смену одним классам теоретических объектов, постулируемым нашими успешными теориями, будут приходить другие, а теории, которые мы на протяжении долгого времени были склонны рассматривать как истинные, будут отвергаться. Однако, несмотря на то что реальность, стоящая за ненаблюдаемыми объектами теории, будет все же скрыта от нас, матема-

тические уравнения физических теорий будут правильно фиксировать отношения, действительно имеющие место между навсегда скрытыми от нас элементами этой реальности.

Самим Дж. Уорреллом, впрочем, не была представлена развернутая доктрина структурного реализма, а лишь намечена программа его построения, которая была активно поддержана многими философами науки. В 1998 г. Дж. Лэдиман, отталкиваясь от идей Дж. Уоррелла, провёл различие между эпистемической и метафизической (позже за ней закрепилось название онтической) версиями структурного реализма [31]. В основе реконструированных идей А. Пуанкаре лежит как раз эпистемическая трактовка структурного реализма, согласно которой знание об индивидуальных объектах нам не доступно, но в теории могут быть правильным образом зафиксированы некоторые их свойства и отношения между ними. Дж. Лэдиман и Стивен Френч развивают онтический структурный реализм [32], отрицающий существование индивидуальных объектов как таковых и представляющий всю онтологию в терминах единственных базовых элементов — структур.

Нельзя не отметить, что несмотря на почти два десятилетия активного развития структурный реализм пока является скорее проектом, нежели реализованной программой. На сегодняшний день этот проект осуществляется в первую очередь в философии физики. В современной физике элементарных частиц становится все сложнее вести речь о конкретных физических объектах, поскольку многие ее теории развиваются в состоянии «экспериментальной невесомости», что на фоне использования сложного математического аппарата дает основания для их структурно-реалистических интерпретаций. Бесспорно, что основные тезисы структурного реализма и лежащие в его основе интуиции нуждаются в дальнейшем уточнении и модификации. А поскольку исторически структурный реализм предстал как некая компромиссная концепция, сочетающая в себе «лучшее из двух миров» [25], то и дальнейшее его развитие может идти как по пути усиления, так и ослабления реалистических аспектов этой доктрины.

Научный реализм оказался очень устойчивой по отношению к внешней критике концепцией философии науки, которая вот-вот отметит свое пятидесятилетие. Причина этой устойчивости заключается не только в большой популярности данной концепции среди философов, но также в изначально заложенной в ней способности к трансформации, которая исторически происходила по мере ослабления ее основных тезисов. Трансформация эта была настолько существенна, что некоторые современные версии реализма близки к инструментализму не менее, чем к традиционному научному реализму. Так, структурный реализм, хотя и стал антиреализмом относительно научных теорий и теоретических объектов, все же остался реализмом относительно структурных характеристик мира, фиксируемых в теориях. Это обстоятельство, впрочем, само по себе не влечет единой стратегии понимания статуса научных теорий и характера взаимоотношений между

реализмом и инструментализмом. Мы вправе вслед за Э. Нагелем сказать, что противостояние реализма и инструментализма «есть борьба за предпочтительную манеру речи» [1, с. 152]. Мы можем предположить, что создаваемые наукой теоретические структуры являются настолько сложными и динамически меняющимися образованиями, что реалистическая либо инструменталистская интерпретация их компонент не может быть осуществлена «в принципе», а будет постоянно изменяться в процессе развития науки.

Литература

1. *Nagel E. The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation* / E. Nagel. — New York : Harcourt, Brace & World, 1961.
2. *Поппер К. Три точки зрения на человеческое познание* / К. Поппер // Предположения и опровержения. Рост научного знания. — М., 2004.
3. *Boyd R. Realism, Underdetermination, and a Causal Theory of Evidence* / R. Boyd // Nois. — 1973. — № 7. — P. 1—12.
4. *Putnam H. Mathematics : Matter and Method* / H. Putnam. — Cambridge : Cambridge University Press, 1975.
5. *Putnam H. Meaning and the Moral Sciences* / H. Putnam. — London : Routledge & Kegan Paul, 1978.
6. *Newton-Smith W. H. The Rationality of Science* / W. H. Newton-Smith. — Boston : Routledge & Kegan Paul, 1981.
7. *Хакинг Я. Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук* / Я. Хакинг. — М., 1998.
8. *Шлик М. Позитивизм и реализм* / М. Шлик // «Erkenntnis» («Познание»). Избранное. — М., 2006.
9. *Hempel C. The Theoretician Dilemma : A Study in the Logic of Theory Construction* / C. Hempel // His Aspects of Scientific Explanation: And Other Essays in the Philosophy of Science. — New York : The Free Press. — 1965. — P. 173—226.
10. *Мах Э. Анализ ощущений и отношение физического к психическому* / Э. Мах. — М., 2006.
11. *Дюгем П. Физическая теория. Ее цель и строение* / П. Дюгем. — М., 2007.
12. *Пуанкаре А. Наука и гипотеза* / А. Пуанкаре // О науке. — М., 1983.
13. *Фейнман Р. Характер физических законов : нобелевская и мессенджерские лекции* / Р. Фейнман. — М., 2004.
14. *Браун Дж. Р. Объяснение успешности науки* // Наука: возможности и границы / Дж. Р. Браун; под ред. Е. А. Мамчур. — М., 2003.
15. *Musgrave A. The ultimate argument for scientific realism* / A. Musgrave // *Relativism and Realism in Sciences* / ed. in R. Nola. — Dordrecht : Kluwer Academic Press, 1988. — P. 229—252.
16. *Psillos S. Scientific Realism: How Science Tracks Truth* / S. Psillos. — London : Routledge, 1999.
17. *Максвелл Г. Онтологический статус теоретических сущностей* / Г. Максвелл // Философия науки. — 2005. — № 1.
18. *Harman G. The Inference to the Best Explanation* / G. Harman // The Philosophical review. — 1965. — № 74. — P. 88—95.
19. *Niiniluoto I. Defending abduction* / I. Niiniluoto // Philosophy of Science. — 1999. — № 66. — P. 436—451.

20. *Lipton P.* Inference to the Best Explanation (second edition) / P. Lipton — London : Routledge, 2004.
21. *Laudan L.* A confutation of convergent realism / L. Laudan // Philosophy of Science. — 1981. — № 48. — P. 19—49.
22. *Van Fraassen B. C.* The Scientific Image / B. C. Van Fraassen. — Oxford : Oxford University Press, 1980.
23. *Van Fraassen B. C.* Laws and Symmetry / B. C. Van Fraassen. — Oxford : Clarendon Press, 1989.
24. *Cartwright N.* How the Laws of Physics Lie / N. Cartwright. — Oxford : Clarendon Press, 1983.
25. *Кун Т.* Структура научных революций / Т. Кун. — М., 2003.
26. *Фейерабенд П.* Против метода. Очерк анархистской теории познания / П. Фейерабенд // Избранные труды по методологии науки. — М., 1986.
27. *Поппер К.* Истина, рациональность и рост научного знания / К. Поппер // Предположения и опровержения. Рост научного знания. — М., 2004.
28. *Worrall J.* Structural realism : The best of both worlds? / J. Worrall // Dialectica. — 1989. — № 43. — P. 99—124.
29. *Карнап Р.* Эмпиризм, семантика и онтология / Р. Карнап // Значение и необходимость. Исследование по семантике и модальной логике. — М., 2007.
30. *Рассел Б.* Человеческое познание. Его сфера и границы / Б. Рассел. — Киев, 2001.
31. *Ladyman J.* What is structural realism? / J. Ladyman // Studies in History and Philosophy of Science. — 1998. — № 29. — P. 409—424.
32. *French S.* Remodelling structural realism: Quantum physics and the metaphysics of structure / S. French, J. Ladyman // Synthese. — 2003. — № 136. — P. 31—56.
33. *Maxwell G.* Structural realism and the meaning of theoretical terms / G. Maxwell ; ed. S. Winokur and M. Radner // Analyses of Theories and Methods of Physics and Psychology : Minnesota Studies in the Philosophy of Science. — Minneapolis : University of Minnesota Press. — 1970. — Vol. 4. — P. 181—192.

Московский государственный университет

Фурсов А. А., аспирант кафедры философии и методологии науки философского факультета

E-mail: a-lexx555@yandex.ru

Тел.: (495)939-24-09

Moscow State University

Fursov A. A., Post-graduate student of Faculty of Philosophy and Methodology of Science, Department of Philosophy

E-mail: a-lexx555@yandex.ru

Tel.: (495)939-24-09