

На правах рукописи

Архиереев Николай Львович

**ФОРМАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ НАУКИ: МОДЕЛИ ОБОСНОВАНИЯ И
РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ**

Специальность: 09. 00. 08 – Философия науки и техники

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

доктора философских наук

Архиереев

Москва – 2018

Работа выполнена в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (национальном исследовательском университете).

Научный консультант Ивлев В.Ю., доктор философских наук, профессор, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), заведующий кафедрой философии

Официальные оппоненты: Зайцев Д. В., доктор философских наук, профессор кафедры логики философского факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»

Шалак В. И., доктор философских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель сектора логики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт философии Российской академии наук

Черняев А. П., доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Ведущая организация Кафедра онтологии и теории познания Российского университета дружбы народов

Защита диссертации состоится « 7 » декабря 2018 г. в 13:00 на заседании диссертационного совета Д 212.141.12 при Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (национальном исследовательском университете) по адресу: 105005, Москва, Рубцовская набережная, 2/18, УЛК, ауд. 720.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке МГТУ им. Н.Э. Баумана и на сайте www.bmstu.ru.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения просим высылать по адресу: 105005, Москва, ул.2-я Бауманская, д.5, ученому секретарю диссертационного совета Д 212.141.12.

Автореферат разослан « » 2018 г.

Учёный секретарь диссертационного совета

кандидат философских наук



Попова А.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования:

Современная философия науки представляет собой особый раздел философского знания, предметной областью которого является структура и динамика научного знания, специфика науки как особого способа получения достоверного знания о мире, особенности частно- и общенаучной методологии, трактовка категории истины в научном познании, особенности постановки и решения научных задач, присущие различным отраслям научного знания, критерии научности знания.

Для решения эпистемических и методологических задач, относящихся к описанной предметной области, формальная философия науки использует технический аппарат искусственных языков логики и математики, методы и понятия формальной семантики, классические и неклассические системы логического вывода.

Примером первой подобной формальной программы в философии науки традиционно считается программа обоснования научного знания, предложенная логическим позитивизмом.

Данная программа предполагала решение ряда эпистемических и формально-логических задач.

К основным эпистемическим задачам программы логического позитивизма можно отнести обнаружение элементарных и достоверных основ научного знания, строгое различение аналитических и синтетических высказываний, входящих в состав научного знания, формулировку процедур обоснования теоретического знания (сведения теоретического знания к эмпирическому), которая одновременно оказывалась вариантом решения задачи строгого определения критериев осмысленности высказываний и критериев демаркации научного и ненаучного знания.

Необходимым условием успешного осуществления этого методологического проекта объявлялось успешное решение формально-логической задачи строгой экспликации указанных проблем в некоторых формализованных языках.

Поскольку реализация эпистемической части программы была поставлена в прямую зависимость от формально-логической её части, именно логический позитивизм, несмотря на последовавшую в итоге дискредитацию ряда его исходных философских оснований, выявил первостепенную роль принимаемых норм и способов формализации знания в решении фундаментальных содержательных проблем философии науки.

Накапливавшиеся в рамках данной стратегии обоснования научного знания противоречия и проблемы привели в конце 60-ых гг. 20-го века к радикальному пересмотру ряда основных «программных постулатов» логического позитивизма или прямому отказу от них.

Одним из следствий данного кризиса стала дискредитация формальных методов анализа научного знания, отказ от попыток строгого уточнения понятия истинности предложений научной теории и возрастание популярности сугубо «описательных» методик исследования, развитых в работах Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани, Р. Рорти и др.

В большинстве отечественных изданий, посвящённых истории философии науки, развитие данной отрасли философского знания, начиная с двадцатых годов 20 в., характеризуется сменой следующих методологических программ: 1) логический позитивизм (третий позитивизм) 2) постпозитивизм, охватывающий, в первую очередь, концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна 3) «анархистские» версии философии науки П. Фейерабенда и Р. Рорти, а также различные варианты социологии науки, концентрирующиеся на изучении социо-культурных факторов развития науки.

Данная картина, на наш взгляд, не является полной, поскольку ещё с конца 50-х годов 20 в. в формальной философии науки разрабатывалась так называемая теоретико-множественная стратегия анализа научного знания, альтернативная программе логического позитивизма. Данная стратегия в качестве основного понятия использует понятие формальной модели в смысле А. Тарского, допускает (с определёнными оговорками) оценку теорий как истинных или ложных и в большей степени соответствует способу характеристики научных теорий, принятому в реальной научной практике.

Актуальность настоящего диссертационного исследования определяется, таким образом, следующими обстоятельствами:

- в отечественной литературе по философии науки отсутствует целостная реконструкция эволюции формальной программы логического позитивизма;
- в отечественной литературе по философии науки отсутствует целостная реконструкция развития теоретико-множественной стратегии анализа научного знания;
- отсутствует описание стандартной и теоретико-множественной стратегий анализа научного знания как взаимосвязанных аспектов реконструкции научных теорий и этапов развития формальной философии науки;
- в отечественной литературе по философии науки отсутствует систематическое описание особенностей применения формальных методов к реконструкции развития научного знания;
- отсутствует способ построения семантик неклассических (в первую очередь, модальных) логик, приближенный к способу построения моделей естественно-научных теорий, что затрудняет применение данных логических систем к решению проблем философии науки.

Степень научной разработанности исследуемых проблем: в отечественной философской литературе преимущественное внимание уделялось критическому анализу эпистемической и общеметодологической составляющих программы логического позитивизма. Подобный анализ представлен, к примеру, в некоторых работах В. С. Стёпина, В. С. Швырёва, А. П. Огурцова, С. А. Лебедева. Анализ отдельных аспектов формальной программы логического позитивизма осуществлён в работах Е. К. Войшвилло, В. В. Целищева, В. А. Смирнова.

В работах Е. К. Войшвилло рассматриваются проблемы уточнения понятий динамического закона науки и необходимой связи между высказываниями теории при помощи, соответственно, интенциональной (так называемой релевантной) импликации и импликации модальной системы Льюиса S4. В работах Е. К. Войшвилло также рассматривается возможность уточнения понятий диспозиционного предиката, номологического объяснения, контрфактического высказывания и индуктивного следования на основе интенционального (релевантного) понятия логического следования, позволяющего отразить связь между высказываниями теории по информации.

В работе В. В. Целищева осуществляется критический анализ принятых в неопозитивистской методологии представлений о природе истин логики и математики и об особенностях трактовки синтетических и аналитических суждений в данных науках.

В фундаментальной работе В. А. Смирнова рассматриваются некоторые проблемы эмпирической интерпретации формальных теорий, возможность применения аппарата неклассических логик к решению философско-методологических проблем, философский смысл формальных результатов Рамсея и Крейга.

Каноническая для англоязычной философской и логико-методологической литературы реконструкция основных этапов развития формальной программы логического позитивизма изложена в работах

американского философа Фредерика Саппа, являющегося сторонником так называемой семантической стратегии анализа научного знания.

К сожалению, предложенная им реконструкция страдает, на наш взгляд, некоторой предвзятостью. В ней, в частности, утверждается, что, согласно основным принципам анализа естественно-научных теорий, принятым в методологии логического позитивизма, теория должна быть полностью формализована в языке классической логики предикатов первого порядка (Я.К.Л.П.-1=).

Формализацию теории в Я.К.Л.П.-1= принято называть стандартной.

В свою очередь, трактовку теории как множества предложений (высказываний) некоторого формализованного языка принято называть стандартной.

В силу ограниченности выразительных средств Я.К.Л.П.-1=, стандартная формализация естественно-научных теорий не позволяет явным образом отличить предусмотренные/желательные (intended) модели теории от её непредусмотренных моделей.

Именно поэтому, согласно трактовке Ф. Саппа, данный способ формализации естественно-научных теорий не решает своей основной задачи – задачи исчерпывающего описания и однозначной идентификации соответствующих теорий, а, следовательно, оказывается, при всей своей технической изощрённости, бессмысленным в прикладном плане.

Практически во всех работах сторонников теоретико-множественной стратегии аксиоматизации научного знания понятия «стандартная трактовка» и «стандартная формализация» научной теории отождествляются. Данное отождествление, как мы стремились показать в настоящем исследовании, в действительности некорректно.

Теоретико-множественная программа анализа научного знания является на сегодняшний день господствующей в зарубежной формальной философии науки. Будучи представлена целым спектром стратегий, различающихся некоторыми философскими предпосылками и используемой техникой формализации научного знания, она также нуждается в целостной реконструкции и анализе с некоторых единых методологических позиций.

Наиболее разработанной в техническом смысле версией теоретико-множественной стратегии является так называемая структуралистская программа обоснования научного знания, предложенная в работах Д. Снида, В. Штегмюллера, В. Бальцера, К. У. Мулинеса. Данная программа, помимо теоретико-модельных методов, использует некоторые элементы стандартного, «высказывательного» представления теорий. По этой причине Ф. Сапп характеризует структуралистскую программу как результат незначительной ревизии логико-позитивистской методологической программы и исключает её из числа приоритетных направлений современной формальной философии науки.

Подобная оценка структуралистской программы также, на наш взгляд, является некорректной.

Как нам представляется, корректная реконструкция развития формальной философии науки в 20 веке предполагает оценку стандартной и теоретико-множественной стратегий аксиоматизации научного знания не как антагонистических, а как взаимодополняющих программ. Преимущественное использование синтаксических или семантических средств анализа научных теорий в различных версиях формальной философии науки в немалой степени коррелятивно соответствующему этапу развития логики как самостоятельной отрасли научного знания.

Возможность расширения стандартной репрезентации научных теорий, предложенной в логико-позитивистской формальной программе, за счёт некоторых технических средств логической семантики была

продемонстрирована в работах польского исследователя М. Пржелецкого. К сожалению, его работы практически не известны отечественному читателю.

Уже в поздних версиях формальной программы логического позитивизма отмечалась недостаточность экстенциональных языков классической логики для решения основных проблем философии науки. Формальная экспликация понятия закона науки предполагает корректное отображение необходимой (динамической) или вероятностной (статистической) связи между явлениями, отношение между которыми описывается в формулировке закона, что, в свою очередь, подразумевает использование аппарата некоторых неклассических (модальных) логик.

Использование модальных понятий оказывается необходимым и при построении моделей развития научной теории, а также при отображении некоторых особенностей функционирования теории «в реальном времени». На необходимость использования модальных понятий при построении подобных моделей неоднократно указывал, в частности, Б. ван Фраассен.

Использование систем неклассической логики при анализе теорий естественных наук существенно осложняется принятым в современной логике способом построения семантик формальных систем. В качестве основных инструментов экспликации модальных операторов обычно используются понятия возможного мира, модельной структуры, отношения достижимости между мирами, являющиеся в действительности сугубо формальными понятиями и нуждающиеся в дополнительном содержательном истолковании. В результате понятие модели в подобных формальных системах существенно отличается от понятия модели естественно-научной теории.

Поэтому одной из центральных задач современной логики и формальной философии науки оказывается описание такой стратегии построения семантик неклассических логик, которая использовала бы только традиционные для логики и философии науки понятия (логической) истинности, (логической) ложности, (логической) недетерминированности высказываний теории и

обеспечивала бы успешное применение данных систем к анализу теорий естественных наук.

Объектом исследования являются программы обоснования научного знания, предложенные в различных направлениях так называемой формальной философии науки 20 – 21 вв., а также некоторые системы неклассической логики.

Предметом исследования являются различные варианты формальной реконструкции (формализации и аксиоматизации) конкретно-научных теорий, принятые в них способы установления истинности (адекватности) предложений теории, особенности использования некоторых логических систем при анализе структуры и динамики научных теорий.

Цель исследования заключается в целостной реконструкции развития формальной философии науки в 20 – начале 21 века, построении ряда семантик неклассической (модальной) логики, соответствующих пониманию модели в естественно-научных теориях, и обосновании тезиса о необходимости использования формальных методов анализа научного знания как условия сохранения статуса философии науки в качестве самостоятельной и плодотворной дисциплины, способной эффективно влиять на практику научного познания.

Задачи исследования – для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- осуществить реконструкцию основных этапов развития формальной программы логического позитивизма;
- осуществить критический анализ некоторых имеющихся реконструкций развития данной программы;
- осуществить обобщённую характеристику теоретико-множественной стратегии обоснования научного знания;

- продемонстрировать комплементарный, взаимодополняющий характер стандартной и теоретико-множественной стратегий анализа научного знания; обосновать возможность расширения стандартной трактовки научной теории за счёт теоретико-модельных понятий;

- реконструировать основные постулаты теоретико-множественной программы обоснования научного знания и способы аксиоматизации некоторых конкретно-научных теорий, изложенные в работах П. Суппеса;

- осуществить реконструкцию основных версий теоретико-множественной программы анализа научного знания, развитых на основе общей стратегии П. Суппеса в работах Б. ван Фраассена, Ф. Саппа, Д. Снида, В. Штегмюллера, В. Бальцера, К. У. Мулинеса, Н. да Косты, С. Френча, О. Буэно, Р. Чоки;

- предложить общую стратегию построения семантики ряда неклассических логик, использующую только традиционные для логики и философии науки понятия истинности, ложности, логической недетерминированности высказываний научной теории;

- продемонстрировать возможность эффективного применения построенных семантик для решения ряда задач философии науки.

Теоретическими и методологическими основами диссертационного исследования являются методы логического анализа научного знания, метод сравнительного анализа, формально-аксиоматический метод, методы логической семантики, синтаксические и семантические формулировки систем классической и неклассической логики, современная теория определения, теория понятия, теория логического вывода, а также принятые в современной формальной философии науки способы уточнения структуры и динамики научных теорий.

Гипотеза исследования. В диссертационном исследовании выдвинута и обоснована гипотеза о необходимости и плодотворности использования

формальных методов реконструкции и анализа научного знания в философии науки. Формальные (синтаксические и семантические) методы являются эффективным инструментом уточнения ряда эпистемических и методологических понятий – в первую очередь, понятия истинности теории. Полезным инструментом анализа структуры и динамики научных теорий оказываются также некоторые системы неклассической логики. При этом способ описания семантик данных систем может быть максимально приближен к пониманию модели в теориях естественных и социальных наук.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Осуществлена реконструкция основных этапов развития формальной программы логического позитивизма, уточнены основные принципы данной программы.
2. На основе осуществлённой реконструкции сделан вывод о некорректности канонического для англоязычной философской литературы истолкования данной программы, предложенного Ф. Саппом, и о необоснованности некоторых элементов критики формальной программы логического позитивизма, выдвигаемой определёнными представителями теоретико-множественной стратегии анализа научного знания.
3. Показана возможность расширения стандартной трактовки научной теории, принятой в логическом позитивизме, за счёт теоретико-модельных понятий, что позволяет рассматривать стандартную и теоретико-множественную стратегии аксиоматизации и анализа научного знания как взаимодополняющие направления развития формальной философии науки.
4. Продемонстрирована некорректность абсолютизации тезиса о несоизмеримости сменяющих друг друга научных теорий, принятого в некоторых версиях постпозитивистской философии науки.

5. Осуществлена реконструкция основных этапов развития теоретико-множественной стратегии анализа научного знания, рассмотрены наиболее существенные версии данной стратегии.

6. На основе осуществлённой реконструкции продемонстрирована продуктивность использования теоретико-модельной интерпретации категории истинности как существенной характеристики научной теории.

7. На основе предложенной Ю. В. Ивлевым стратегии разработана естественная теория логических алетических модальностей, которая может служить инструментом уточнения понятия «закон науки» в дисциплинах логико-математического цикла. Аксиоматизацией данной семантики оказывается известная система модальной логики Льюиса S5. Способ построения семантики данной системы максимально приближен к способу построения моделей естественно-научных теорий (использует только традиционные для логики и философии науки понятия (логической) истинности, (логической) ложности, (логической) недетерминированности высказываний теории); модальные операторы рассматриваются как кванторы по классическим описаниям состояний, а их свойства выражаются при помощи естественных моделей – конечных множеств описаний состояний. Исчерпывающий пересчёт данных множеств описаний состояний обеспечивается элементарными арифметическими функциями.

8. Арифметические функции, построенные для описания множеств моделей системы S5, успешно применены для описания множества модельных схем традиционной силлогистики.

9. Разработана естественная семантика модальной системы Льюиса S4, в рамках которой предлагается содержательное истолкование итерированных («многослойных») модальных операторов. Полученную семантику можно рассматривать как общую схему описания допустимых изменений состояний предметной области теории во времени (пространства возможных состояний предметной области). Предлагаемая семантика, использующая только

традиционные для логики понятия логической истинности, ложности, недетерминированности, может также рассматриваться как корректный инструмент описания отношений между предложениями теории в составе некоторой *эволюции теории* (множества сетей теории, моделирующего «нормальный» период её развития).

Свойства модальных операторов системы S4 описываются при помощи конечных множеств описаний состояний. Исчерпывающий пересчёт этих множеств обеспечивается при помощи элементарных арифметических функций.

10. Поскольку импликация системы S4 является адекватной языковой моделью метаязыкового отношения дедуктивного логического следования, построенную семантику можно также считать естественной формализацией данного логического отношения.

11. На основе известного перевода формул основной интуиционистской системы А. Гейтинга Int в формулы модальной системы S4, предложенного в 1948 г. Маккинси и Тарским, в работе строится теоретико-множественная семантика для системы Int. Поскольку, согласно свойствам системы Int, множество её истинных предложений не убывает, предложенная семантика может рассматриваться как кумулятивная модель роста научного знания – то есть, как инструмент описания отношений между предложениями теории в составе некоторой *прогрессивной эволюции теории*.

Выносимые на защиту положения:

1. Каноническая для англоязычной философской литературы реконструкция развития формальной программы логического позитивизма содержит существенные искажения. В частности:

- В программе логического позитивизма отсутствует трактовка Я.К.Л.П. – 1= как единственного допустимого языка формализации и аксиоматизации теорий; в действительности в качестве основного инструмента логической

реконструкции научных теорий в формальной программе логического позитивизма рассматривается расселовская теория типов и, соответственно, языки логики предикатов неэлементарного порядка;

- В программе логического позитивизма отсутствует требование полной (исчерпывающей) аксиоматизации естественно-научных теорий в Я.К.Л.П. – 1= или каком-либо другом формализованном языке;

- Программа логического позитивизма допускает расширение за счёт семантических (теоретико-модельных) методов анализа научного знания, поэтому её трактовка как сугубо синтаксической некорректна;

- Предложенный в программе логического позитивизма способ реконструкции научных теорий не является попыткой определения понятия «теория вообще» и не предполагает формулировки универсальных критериев различения аналитических и синтетических предложений теории. Стандартную трактовку научной теории следует рассматривать как общую схему возможного уточнения структуры и концептуальных основ различных теорий, параметры которой могут меняться в зависимости от используемых формальных средств и особенностей предметных областей теорий.

2. На основе стандартной трактовки научной теории было развито специфическое представление об эволюции науки как процессе систематической редукции предшествующих теорий к последующим; под такой редукцией понимался дедуктивный вывод предложений предшествующей теории из предложений последующей. Критика подобных представлений, ставшая одной из центральных тем в трудах ряда представителей постпозитивистской философии науки, привела к известному тезису о несоизмеримости фундаментальных научных теорий (парадигм). Из этого, в свою очередь, вытекал тезис о некорректности реалистической трактовки научных теорий, получивший пространное обоснование в ставшей классической работе Л. Лаудана «Опровержение конвергентного реализма» («A Confutation of Convergent Realism»).

В действительности бо льшая часть аргументов, выдвигаемых в защиту указанных тезисов, основывается на традиционной трактовке научной теории как совокупности предложений, замкнутой относительно дедуктивной выводимости, а также на недостаточно строгом учёте логических характеристик понятий, входящих в состав различных теорий. Логические методы анализа структуры понятий, входящих в состав научных теорий, и теоретико-модельная стратегия их обоснования позволяет в большинстве случаев нейтрализовать или существенно ослабить как утверждение о несоизмеримости сменяющих друг друга теорий, так и выводы об их нереалистической природе.

3. Формально-логические (логико-семантические) экспликации понятия «истина» являются эффективным инструментом анализа структуры научного знания и особенностей его развития.

Согласно основным принципам теоретико-множественной стратегии обоснования научного знания, говорить об «истинности» теории допустимо в следующих смыслах: 1) «вертикальная» иерархия моделей теории корректно репрезентирует изучаемую область реальности 2) предложение теории истинно в некоторой её модели соответствующего логического типа. Общим понятием, используемым для уточнения условий истинности теории в обоих смыслах, оказывается понятие формальной модели теории в смысле Тарского.

4. Предложенная логическим позитивизмом идея формулировки критериев эмпирической осмысленности высказываний научной теории осуществима в рамках теоретико-модельной стратегии обоснования научного знания. В качестве критериев осмысленности может рассматриваться инвариантность истинностных значений высказываний относительно соответствующего типа преобразований используемых в них количественных величин. В этом случае критерии эмпирической осмысленности могут быть корректно определены и для теорий со стандартной формализацией.

Логикой эмпирической осмысленности оказывается, согласно П. Суппесу, трёхзначная истинностно-функциональная логика с допустимым набором истинностных значений $\{t, f, m\}$ (истинно, ложно, бессмысленно). В настоящем диссертационном исследовании устанавливается следующий факт: матричные определения связок в логике эмпирической осмысленности П. Суппеса совпадают с определением так называемых «внутренних» связок в трёхзначной логике Д. А. Бочвара.

5. Трактовка структуралистской стратегии аксиоматизации научных теорий как незначительного видоизменения формальной программы логического позитивизма является некорректной. Элементы лингвистического представления теорий служат в рамках структуралистской программы для синтаксической характеристики дескриптивных терминов теории (определения числа видов этих терминов, фиксации их теоретико-типового порядка), что, однако, не подразумевает ни строгого описания соответствующего формализованного языка, ни исчерпывающей аксиоматизации самой теории в данном языке. Кроме того, структуралистская методологическая программа не предполагает формулировки универсальных критериев различения эмпирических и теоретических терминов и не использует принятый в логическом позитивизме аппарат правил соответствия. В действительности принятые в структуралистской программе критерии различения теоретических и не теоретических терминов являются прагматическими, поскольку детерминируются контекстом конкретной теории и возможностью определения её терминов с использованием/без использования её собственных фундаментальных законов (истинность собственного закона теории с необходимостью предполагает существование, по крайней мере, одной её актуальной модели).

6. В работах Н. да Косты, С. Френча, О. Буэно, Р. Чоки, Л. Майкенберга были предложены модели концептуальных и структурных изменений научных теорий в ходе их развития. Основой построения таких моделей стал аппарат *частичных структур* и понятие квази-истинности (прагматической

истинности), являющиеся обобщением соответствующих понятий семантической теории А. Тарского.

В качестве конкретной логической системы, точно эксплицирующей понятие квази-истинности, в работах указанных авторов предлагается расширение известной модальной системы Льюиса S5, не использующее требующих пояснений понятий «возможный мир», «отношение достижимости между мирами» и др.

В настоящем диссертационном исследовании также предлагается естественная семантика для системы Льюиса S5, в которой в качестве исходных используются только традиционные для логики понятия истинности/ ложности/ выполнимости формулы в модели, совместимости/несовместимости высказываний теории по истинности и.т.д. Модальные понятия, таким образом, моделируются при помощи классических. Рассматриваемый подход к построению семантик модальных логик был впервые намечен в работах Ю.В. Ивлева независимо от работ указанных авторов.

Поскольку данная семантика строится «снизу вверх», путём описания содержательных аналогов понятий «возможный мир» и «модельная структура» и определяемых при их помощи модальных понятий, указанный способ построения семантики системы S5 можно рассматривать как конкретную реализацию «внешней» характеристики некоторой теории посредством описания класса её моделей, предложенной П. Суппесом.

Предлагаемая семантика S5 оказывается теорией логических модальностей и может поэтому использоваться при экспликации понятия «закон науки» применительно к наукам логико-математического цикла.

7. На основе указанной в предыдущем пункте стратегии в настоящем диссертационном исследовании предлагается естественная семантика модальной системы Льюиса S4, которую можно рассматривать как единую модель описания допустимых изменений состояний предметной области теории

во времени. Определяемые в ней модальные понятия являются моделями изменения состояний предметной области теории, в которой данные изменения вызваны следствиями нефактического характера из законов теории.

Импликация системы S4 оказывается адекватной языковой моделью метаязыкового отношения дедуктивного логического следования.

Построенная семантика может также рассматриваться как логическая модель так называемой парадигмальной эволюции теории – конструкции, введённой в рамках структуралистской методологической программы для анализа нормальных периодов развития науки.

8. На основе известного перевода Маккинси, Тарского формул основной интуиционистской системы А. Гейтинга Int в формулы модальной системы S4 в работе строится теоретико-множественная семантика для системы Int . Предложенная семантика Int отличается естественной простотой (использует только традиционные для логической семантики понятия описания состояния, истинности/ложности высказываний в модели и пр.) и может рассматриваться как кумулятивная модель роста научного знания.

9. В предлагаемых в настоящем исследовании семантиках для S5, S4, Int используются лишь финитные, «конструктивные» средства: в качестве естественных моделей этих логических систем используются конечные упорядоченные множества классических описаний состояний. Эффективный пересчёт этих множеств обеспечивается при помощи элементарных линейных арифметических функций, что делает возможным использование предложенных семантик в системах автоматического моделирования теоретико-познавательной деятельности.

О теоретической значимости работы

К наиболее значимым теоретическим результатам диссертационного исследования относится следующее:

1. В диссертационном исследовании осуществлена целостная реконструкция развития формальной программы логического позитивизма, отсутствовавшая до настоящего времени в отечественной философской литературе;

2. В диссертационном исследовании осуществлена реконструкция развития теоретико-множественной стратегии аксиоматизации научного знания, а также различных её версий, отсутствовавшая в отечественной логико-методологической литературе;

3. В диссертационном исследовании продемонстрирована эффективность использования формально-логических методов для выявления структуры и динамики научной теории и уточнения понятия истинности предложений теории (адекватности, приближительной истинности) в корреспондентском смысле;

4. В работе реализована общая стратегия построения семантик ряда неклассических логик, максимально приближенная к способу построения моделей эмпирических теорий. Данная стратегия обеспечивает возможность корректного применения данных логических систем к описанию структуры и динамики конкретно-научных теорий.

Практическая ценность: Полученные в диссертации результаты могут быть использованы в процессе формальной реконструкции научных теорий и уточнении их логической структуры. Кроме того, поскольку все понятия и процедуры, используемые при построении семантик описанного в диссертации типа, носят принципиально конечный, «конструктивный» характер, их можно использовать в процессе автоматического моделирования теоретико-познавательной деятельности. Полученные в диссертации результаты можно также использовать при чтении курсов по дисциплинам «История и философия науки», «Логика», «Методология научного познания».

Достоверность полученных результатов: основные утверждения и выводы, касающиеся темы диссертационного исследования, подтверждены и обоснованы анализом значительного числа первоисточников (большая часть которых не переведена на русский язык). Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, докладывались на нескольких международных конференциях, на научном семинаре Логического центра Института философии РАН, были обсуждены на заседании кафедры философии МГТУ им. Н. Э. Баумана. Основные результаты диссертационного исследования были опубликованы в ряде научных работ автора.

Апробация: основные результаты диссертационного исследования доложены на:

- третьих Смирновских чтениях (международной конференции, посвящённой проблемам логики и методологии науки и проводимой Институтом философии РАН и кафедрой логики философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова), Москва, 2001;
- четвёртых Смирновских чтениях (международной конференции, посвящённой проблемам логики и методологии науки и проводимой Институтом философии РАН и кафедрой логики философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова), Москва, 2003;
- заседании научного семинара Логического центра Института философии РАН, Москва, 24. 04. 2014;
- конференции «Методология в науке и образовании», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2017.

Диссертация обсуждалась на заседании кафедры философии МГТУ им. Баумана в 2017г.

Результаты диссертационного исследования изложены в 22 научных работах автора; из них 17 работ общим объёмом 29 п.л. опубликовано в

научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации научных результатов на соискание учёной степени доктора философских наук.

Структура и объём диссертации: диссертация включает в себя введение, три главы, заключение и изложена на 367 страницах, включая список литературы. Список используемых источников содержит 239 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, характеризуется степень разработанности проблемы, формулируются цель и задачи работы, обозначаются объект и предмет, определяется научная новизна исследования, указываются теоретические и методологические основы диссертации, формулируются положения, выносимые на защиту, описывается теоретическая и практическая значимость исследования и степень апробации работы.

В первой главе **«Методологическая программа логического позитивизма и стандартная трактовка научной теории»** осуществляется реконструкция основных этапов развития формальной программы логического позитивизма, рассматривается её влияние на развитие философии науки в 20 веке, критически анализируется каноническая для англоязычной философско-методологической литературы реконструкция данной программы, приведённая в работах Ф. Саппа. В данной главе рассматриваются основные элементы критики формальной программы логического позитивизма, изложенной в работах некоторых её оппонентов; делается вывод о несостоятельности некоторых из этих элементов. Также в главе рассматриваются проблемы преемственности в развитии научного знания, возникшие в связи со стандартной трактовкой научной теории, принятой в методологии логического позитивизма.

Основной особенностью программы обоснования научного знания, предложенной логическим позитивизмом, была непосредственная связь эпистемической части программы с формально-логической: необходимым условием решения ряда содержательных проблем философии науки оказывалась их точная формально-логическая экспликация.

При этом наиболее распространённым в англоязычной историко-философской литературе стало мнение, согласно которому под формально-логической экспликацией в логическом позитивизме подразумевалась стандартная формализация научной теории, т.е. её исчерпывающая формализация в языке логики предикатов первого порядка с равенством (Я.К.Л.П.–1=). Теория в этом случае представлялась как некоторое множество предложений данного языка, замкнутое относительно синтаксического отношения дедуктивной выводимости. Возможность формализации указанного типа рассматривалась как критерий научной состоятельности теории, поэтому в дальнейшем определение теории как указанного множества предложений стало использоваться в качестве эталонного определения «теории вообще».

На основе анализа ряда работ Р. Карнапа, С. Лутца, Ф. Саппа и др. в первой главе диссертационного исследования демонстрируется некорректность указанной интерпретации методологической программы логического позитивизма.

Основные возражения, выдвигаемые против формальной составляющей программы логического позитивизма её оппонентами, можно свести к следующим аргументам.

1. В реальной практике научного познания (естественно-научные) теории практически никогда не строятся как аксиоматические системы, сформулированные в Я. К. Л. П. – 1=.

2. В общем случае строгое различие терминов, относящихся к наблюдаемым величинам, и теоретических терминов указанными в логико-позитивистской программе средствами невозможно.

3. Так как значения теоретическим терминам приписываются только при помощи правил соответствия, любое прогрессивное изменение в организации эксперимента или технике измерительных процедур неизбежно ведёт к изменению самой теории, что абсурдно с точки зрения реальной практики научного познания.

4. Теории не являются (только) лингвистическими объектами – множествами правильно построенных предложений некоторого формализованного языка, связанными отношением логической выводимости или замкнутыми относительно этого отношения. Поскольку, согласно традиционным принципам логической семантики, из всех категорий языковых выражений только высказывания (предложения, выражающие суждения) могут оцениваться как истинные или ложные, категория истины в этом случае неприменима к анализу реальной структуры научного знания. Как вопрос о соответствии предложений научных теорий внеязыковой реальности, так и лежащая в его основе традиционная (корреспондентская) теория истины оказывались нерелевантными практике научного познания.

Из всего этого следовал вывод:

Формально-логические методы анализа научного знания и, в частности, такие фундаментальные понятия формальной логики, как понятие истинности, ложности, выполнимости, общезначимости, логического следования являются излишне «жёсткими», «идеализированными», «нормативистскими» инструментами и не применимы для анализа конкретных проблем философии и методологии науки.

Подобные выводы неминуемо вели к дискредитации точных методов анализа научного знания и возрастанию популярности сугубо «описательных»

методик исследования, развитых в работах Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани, Р. Рорти и др. В работах П. Фейерабенда и Р. Рорти отрицание всех версий «нормативистского» подхода к обоснованию научного знания было доведено до своего логического завершения и привело к отрицанию «выделенного» эпистемического статуса научного знания, его уравниванию с ненаучными формами духовного освоения мира.

Очевидно при этом, что предлагаемые указанными авторами понятия и методы исследования в силу своей нечёткости и «описательности» мало эффективны при решении традиционных проблем методологии науки. К примеру, исследователь творчества Т. Куна Маргарет Мастерман выделила по меньшей мере 21 (!) различную трактовку термина «парадигма» в работах Куна.

Сама возможность развития философии науки как чисто описательной дисциплины кажется весьма сомнительной. Обращение к формальным, логико-математическим методам анализа научного знания оказывается необходимым условием сохранения статуса философии науки как самостоятельной и плодотворной дисциплины, способной эффективно влиять на практику научного познания. Более того, именно обращение к формально строгим методам экспликации и анализа научного знания позволяет выявить специфику эпистемического статуса науки, прояснить особенности трактовки категории «истина» в практике научного познания и оправдать использование данной категории в философии науки.

По мнению Ф. Саппа, необходимым элементом как ранней, так и итоговой версии формальной программы логического позитивизма является требование исчерпывающей формализации теории в Я. К. Л. П. – 1 =. Для обоснования этого тезиса Ф. Сапп ссылается, в частности, на статью Р. Карнапа «The Methodological Character of Theoretical Concepts», изданную в 1956 году.

Согласно известной теореме Лёвенгейма – Сколема о «повышении мощности», если теория, сформулированная в счётном Я.К.Л.П.-1=, имеет хотя

бы одну бесконечную модель, то она имеет и бесконечную модель произвольной мощности. Описать при этом подобные модели с точностью до изоморфизма (отличить предусмотренные/желательные (intended) модели теории от непредусмотренных/нежелательных (unintended)) в Я.К.Л.П.-1= невозможно. Именно поэтому, согласно Ф. Саппу, предложенный способ формализации теории не решает своей основной задачи – задачи исчерпывающего описания и однозначной идентификации соответствующих теорий, а, следовательно, оказывается, при всей своей технической изощрённости, практически бессмысленным.

Все изложенные выше возражения против формальной программы логического позитивизма в той или иной степени производны от этого факта.

Однако, как показывает изложенный в первой главе анализ, подобная интерпретация формальной программы логического позитивизма некорректна.

В частности,

1. В программе логического позитивизма отсутствует трактовка Я.К.Л.П. – 1= как единственного допустимого языка формализации и аксиоматизации теорий; в действительности инструментом логической реконструкции научных теорий объявляется расселовская теория типов и, соответственно, языки логики предикатов неэлементарного порядка, о чём, к примеру, явным образом говорится как в упомянутой статье Р. Карнапа 1956 года, так и в ранней его работе «Логическая структура мира» (Der logische Aufbau der Welt), впервые изданной в 1928 году.

2. Кроме этого, в программе логического позитивизма отсутствует требование полной (исчерпывающей) формализации естественно-научных теорий в Я.К.Л.П. – 1= или каком-либо другом формализованном языке;

3. Поскольку отношение синтаксической выводимости полностью формализуемо только для языков логики предикатов первого порядка, использование языков логики предикатов неэлементарного порядка как

средства формальной реконструкции научных теорий предполагало определение отношения логического следования между предложениями теории в семантических терминах. Возможность расширения формальной программы логического позитивизма за счёт теоретико-модельных понятий была успешно продемонстрирована М. Пржелецким. Формальная программа логического позитивизма, таким образом, не подразумевает в качестве необходимого условия отказа от семантических методов анализа научного знания и трактовка её как сугубо синтаксической некорректна.

4. Далее, предложенный в программе логического позитивизма способ реконструкции научных теорий не является попыткой определения понятия «теория вообще» или определения универсальных критериев различения аналитического и синтетического компонентов теории, а представляет собой лишь общую схему возможного уточнения структуры и концептуальных основ различных теорий. Конкретные параметры данной схемы могут меняться в зависимости от особенностей используемых формализованных языков и специфики предметных областей теорий. Подобно тому, как известная схема Тарского является не определением семантического понятия истинности, а только необходимым условием подобного определения в некотором конкретном формализованном языке, способы различения аналитического и синтетического компонентов теории и способы уточнения её логической структуры, предложенные в формальной программе логического позитивизма, следует рассматривать как требующие дополнительной спецификации относительно контекста соответствующей теории.

5. Одним из элементов критики логико-позитивистской программы является критика кумулятивной, «дедуктивистской» модели эволюции науки, основанной на стандартной трактовке научной теории и предполагавшей вывод предложений предшествующей теории из предложений последующей. В ходе критики этой частной модели некоторыми представителями «исторической» школы в философии науки были выдвинуты «обобщающие» тезисы о радикальной несоизмеримости фундаментальных научных теорий

(парадигм), о невозможности их сравнительной оценки по степени истинности (адекватности) и, как следствие, о некорректности реалистической трактовки научных теорий. Большая часть аргументов, выдвигаемых в защиту указанных тезисов, справедлива только при трактовке научной теории как совокупности предложений, замкнутой относительно дедуктивной выводимости, а также при условии неразличения (отождествления) интенциональных и экстенциональных характеристик понятий, входящих в состав различных теорий.

Современные логические методы анализа структуры понятий, входящих в состав научных теорий, и теоретико-модельная стратегия обоснования научного знания позволяют в значительной степени «смягчить» как тезис о радикальной несоизмеримости сменяющих друг друга теорий, так и тезис о «нереалистическом» характере утверждений теории.

Во второй главе «Теоретико-множественная программа обоснования научного знания» осуществляется реконструкция общих принципов данной программы, подробно анализируются особенности наиболее влиятельных её версий, рассматривается состоятельность критики, выдвигаемой противниками определённых вариантов данной программы.

Результатом осуществлённого анализа являются следующие выводы.

1. Для всех рассмотренных версий теоретико-множественной программы общими оказываются следующие черты: лингвистическая формулировка теории в виде последовательности предложений некоторого формализованного языка объявляется несущественной или, по крайней мере, второстепенной; в качестве основного инструмента анализа структуры и динамики теории используется семантическое понятие модели теории в смысле Тарского; в качестве приемлемого уточнения понятия истинности теории в корреспондентском смысле рассматривается утверждение о структурном соответствии между элементами предметной области теории и её моделями различного уровня. В качестве языка формализации и аксиоматизации теории

может использоваться язык теории множеств (неформальной или аксиоматической), языки логики предикатов неэлементарного порядка или же язык математической теории категорий.

Во второй главе диссертационного исследовании рассмотрены два первых способа теоретико-множественной аксиоматизации теорий.

2. В классической версии данной программы, изложенной в работах П. Суппеса, аксиоматизация некоторой теории рассматривается как построение особого теоретико-множественного предиката с параметрами, посредством спецификации которых можно описать все потенциальные и реальные модели соответствующей теории. Поскольку структура теории, описываемая указанным предикатом, является объектом не лингвистическим, а теоретико-множественным, утверждение о соответствии теории реальности формулируется опосредованно, в виде основной эмпирической гипотезы теории, согласно которой между наблюдаемыми феноменами (моделями данных) и моделями теории, определяемыми её фундаментальными постулатами, существует структурное соответствие, обеспечивающее адекватную репрезентацию реальности в моделях теории. Под структурным соответствием между моделями теории различного уровня может подразумеваться отношение изоморфизма, гомоморфизма, отношение погружения между моделями. Наличие указанных отношений доказывается в рамках теоремы представления (репрезентации). Применительно к теории измерения теорема представления позволяет доказать наличие структурного соответствия между эмпирическими (качественными) и численными (количественными) моделями теории. Применительно к описанию общей структуры теории теорема представления позволяет охарактеризовать число допустимых видов моделей теории и особенности отношения соответствия (подобия) между ними.

В качестве логики эмпирической осмысленности П. Суппес рассматривает трёхзначную истинностно-функциональную систему. Автором настоящего исследования продемонстрирован следующий факт: определения

основных логических функций в логике эмпирической осмысленности П. Суппеса совпадают с определениями так называемых «внутренних» функций в известной трёхзначной системе Д.А. Бочвара.

3. Семантическая версия теоретико-множественной стратегии аксиоматизации научной теории, развитая в работах Б. ван Фраассена и Ф. Саппа, предполагает более последовательный отказ от использования лингвистических формулировок при характеристике теории – в частности, она подразумевает непосредственное описание класса реальных/потенциальных моделей теории без явной «языковой» формулировки соответствующего теоретико-множественного предиката. Используемый при этом способ характеристики теории в терминах допустимых состояний её предметной области (каузально возможных моделей изменений состояний данных) восходит к некоторым работам Биркгоффа и фон Неймана, в которых поведение систем объектов электродинамики, классической и квантовой механики описывалось при помощи фазового пространства состояний предметной области теории.

Теория в целом рассматривается как некоторое множество моделей различного уровня, связанных отношением соответствия (модели данных должны быть изоморфно погружаемы в теоретические модели).

Описание теории в терминах логически и фактически возможных изменений состояний её предметной области не может быть осуществлено сугубо экстенциональными средствами и предполагает использование аппарата модальной логики, что, в свою очередь, осложняется различием способов построения моделей естественно-научных теорий и принятым способом построения формальных семантик модальных систем. В последнем случае существенную роль играют содержательно «недоопределённые» понятия «возможный мир», «отношение достижимости» между мирами, «модельная структура». Поэтому одной из актуальных задач логики и философии науки оказывается построение такой семантики модальных систем, которая не

предполагала бы использования указанных понятий и согласовывалась бы с принятыми способами построения моделей естественно-научных теорий.

4. Структуралистская методологическая программа, предложенная в работах Д. Снида, В. Штегмюллера, В. Бальцера, К. Мулинеса как развитие некоторых идей П. Суппеса, является одним из вариантов метатеоретического подхода к реконструкции и анализу научных теорий. В качестве инструмента реконструкции некоторой теории используются различные классы её моделей (реальных, потенциальных, частичных потенциальных), а также теоретико-множественная формулировка её фундаментальных и структурных законов. При этом некорректно предлагаемое некоторыми сторонниками семантической трактовки теорий отождествление структуралистской и логико-позитивистской методологических программ. Элементы лингвистического представления теорий служат в структуралистской программе для синтаксической характеристики дескриптивных терминов теории (определения числа видов этих терминов, фиксации их теоретико-типового порядка), что, однако, не подразумевает ни строгого описания соответствующего формализованного языка, ни исчерпывающей аксиоматизации самой теории в данном языке. Кроме того, структуралистская методологическая программа не предполагает формулировки универсальных критериев различения эмпирических и теоретических терминов и не использует принятый в логическом позитивизме аппарат правил соответствия. В действительности принятые в структуралистской программе критерии различения теоретических и не теоретических терминов являются прагматическими, поскольку детерминируются контекстом конкретной теории и возможностью определения её терминов с использованием/без использования её собственных (фундаментальных) законов (истинность собственного закона теории с необходимостью предполагает существование по крайней мере одной её актуальной модели).

5. Используемый в рамках структуралистской программы формальный аппарат позволяет уточнить структуру научной теории, выявить

характеристики моделей различного типа, входящих в её состав, описать связи данных моделей с моделями других теорий. Данная стратегия также позволяет формализовать определённые проблемы динамики научных теорий, различить формально-семантические и прагматические аспекты этих проблем и уточнить применяемые при диахроническом анализе науки понятия парадигмы, исследовательской программы, прогрессивного и регрессивного сдвига исследовательской программы и др. Экспликацией понятия парадигмы, описывающего «нормальные» периоды в развитии науки, оказывается понятие *парадигмальной эволюции теории*. Отношение специализации между формальными элементами эволюции теории оказывается рефлексивным, антисимметричным и транзитивным. Экспликацией понятия прогрессивной исследовательской программы оказывается понятие *прогрессивной эволюции теории*. Отношение между областями возможных приложений теории, входящих в её прогрессивную эволюцию, также оказывается рефлексивным и транзитивным. В результате в качестве аппарата логического вывода между предложениями, относящимися к некоторой парадигмальной эволюции теории или прогрессивной исследовательской программе, может использоваться некоторая система неклассической (модальной) логики с соответствующими формальными свойствами.

6. Структуралистская методологическая программа предлагает эффективное уточнение понятия несоизмеримости теорий и научной революции. Несοизмеримыми в собственном смысле оказываются при этом такие сменяющие друг друга теории, потенциальные модели которых содержат непересекающиеся множества основных базисных элементов. Используя терминологию логической теории понятия, можно сказать: *полная несоизмеримость теорий подразумевает полную несовместимость основных фактических объёмов понятий, входящих в базовые множества моделей теорий*. При условии непустоты пересечения указанных множеств (совместимости фактических объёмов понятий теорий) между теориями возможно установление отношения (частичного) соответствия – редукции. В

общем случае редукция не подразумевает буквального перевода предложений одной теории в предложения другой, так как не гарантирует сохранение смыслов и значений дескриптивных терминов теорий, однако, и тезис об абсолютной несоизмеримости сменяющих друг друга теорий оказывается неоправданно гипертрофированным.

7. Техника частичных структур/моделей, предложенная Н. да Костой, С. Френчем, О. Буэно и др., является наиболее современной и математически простой версией «классической» теоретико-множественной стратегии П. Суппеса. Аппарат частичных структур позволяет корректно моделировать структурные и концептуальные изменения теорий во времени, допускает естественную экспликацию понятия «приблизительная истинность» и обеспечивает возможность двузначной истинностной оценки высказываний с гипотетическими терминами. Это, в свою очередь, позволяет в значительной степени сгладить противоречия между реалистической и антиреалистической трактовками научных теорий и нивелировать противопоставление контекстов открытия и обоснования научной теории.

Отношение расширения между частичными моделями теории, служащими инструментом оценки высказываний с гипотетическими терминами, обладает теми же формальными свойствами, что и определённое в структуралистской программе отношение между предметными областями элементов *прогрессивной эволюции теории*.

Очевидно, что в качестве аппарата формализации отношения логического следования между высказываниями теории, представленной в виде последовательности частичных структур и их расширений, могут использоваться некоторые системы модальной логики с соответствующими формальными свойствами. Как указывалось выше, основным фактором, препятствующим успешному использованию имеющихся семантик модальных логик в философии науки, является отсутствие общепринятых содержательных определений их основных понятий – возможного мира, модельной структуры и отношения достижимости между мирами.

Названные авторы решают данную проблему, определяя модальные операторы необходимости и возможности в терминах частичных структур (моделей) и отношений между ними.

В заключительной главе настоящего исследования автором изложена собственная естественная стратегия построения семантик ряда модальных логик, использующая только традиционные для логики и практики научного познания понятия логической истинности, ложности, недетерминированности высказываний теории, что серьезно упрощает использование модальных систем при анализе конкретных логико-методологических проблем.

В третьей главе «Логические модели обоснования и развития научного знания» рассматривается ряд проблем, связанных с логическими методами анализа и реконструкции научного знания. В частности, в главе описывается общая стратегия построения семантики логических систем, максимально приближенная к пониманию модели в естественно-научных теориях, строятся семантики ряда систем неклассической логики и описывается их применение к решению некоторых проблем философии науки.

На сегодняшний день основным средством содержательной интерпретации модальных исчислений являются так называемые *семантики возможных миров*, в которых свойства модальных операторов описываются при помощи понятий *возможный мир*, *отношение достижимости между мирами*, *модельная структура*. Как неоднократно отмечалось выше, отсутствие удовлетворительной содержательной интерпретации этих понятий затрудняет использование аппарата неклассических (в частности, модальных) логик при анализе структуры и динамики конкретно-научных теорий.

В третьей главе диссертационного исследования предлагается стратегия построения семантик для модальных систем $S5$, $S4$ и основной системы интуиционистской логики Int , не использующая понятий *возможный мир*, *отношение достижимости между мирами*, *модельная структура*. Данная стратегия базируется исключительно на традиционных для философии науки

понятиях (логической) истинности, ложности, недетерминированности, что делает предлагаемые семантики эффективным инструментом решения ряда конкретных проблем логики и методологии науки.

Рассмотренные в главе 3 диссертационного исследования способы построения семантик систем $S5$, $S4$, Int являются реализацией общей стратегии построения семантик некоторых нормальных модальных логик, впервые предложенной Ю. В. Ивлевым. (Ю. В. Ивлев, Модальная логика, М.: 1991). Основные принципы данной стратегии, а также полученные в ходе её реализации результаты, могут быть кратко описаны следующим образом.

1. Исходным пунктом при построении семантик рассмотренного типа является истолкование каждого элементарного (атомарного) высказывания теории в качестве логически истинного (необходимого), логически недетерминированного (случайного) и логически ложного (невозможного). В результате подобных истолкований из исходного множества описаний состояний для некоторой формулы (множества формул) могут исключаться некоторые описания состояний. Полученные конечные множества описаний состояний (ограниченные и относительно ограниченные множества) являются аналогом модельных структур стандартной семантики возможных миров. В качестве аналога понятия возможного мира рассматривается классическое описание состояния.

2. Все понятия и процедуры, используемые при построении семантик данного типа, носят принципиально финитный, конструктивный характер. Исчерпывающий пересчёт ограниченных и относительно ограниченных множеств описаний состояний для пропозициональных фрагментов рассмотренных систем осуществляется при помощи элементарных арифметических функций. Дополнительным условием исчерпывающего пересчёта названных конструкций в предикатных расширениях систем является конечность предметной области теории. Данная особенность построенных

систем обеспечивает возможность их применения к автоматическому моделированию теоретико-познавательной деятельности.

3. Естественной аксиоматизацией семантики данного типа, описывающей свойства алетических модальных понятий, оказывается система S5. Построенную семантику можно рассматривать как содержательную теорию логических модальностей. Определяемые в ней понятия логической необходимости, недетерминированности, невозможности могут быть использованы для уточнения понятия «закон науки» в науках логико-математического цикла.

Поскольку данная семантика строится «снизу вверх», путём описания содержательных аналогов понятий «возможный мир» и «модельная структура» и определяемых при их помощи модальных понятий, данный способ построения семантики системы S5 можно рассматривать как конкретную реализацию «внешней» характеристики некоторой теории посредством описания класса её моделей, предложенной П. Суппесом.

Под предметной («эмпирической») областью логической теории при этом понимаются логические формы мысли – их структуры, выявляемые в результате отвлечения от смыслов и значений входящих в них дескриптивных терминов – а также отношения между данными структурами.

4. Как продемонстрировано в третьей главе, арифметические функции, обеспечивающие пересчёт ограниченных и дополнительно ограниченных множеств описаний состояний в системе S5, также обеспечивают пересчёт и характеристику модельных схем традиционной силлогистики.

5. Построенная семантика системы S4 обеспечивает естественную содержательную интерпретацию итерированных модальностей данной системы. (Количество и степень «собственных» итерированных модальностей системы S4 оказываются следствием самого способа построения семантики данного типа.) Определяемые в ней модальные понятия являются моделями

изменения состояний предметной области теории, в которой данные изменения вызваны следствиями нефактического характера из законов теории.

6. Импликация системы S4 оказывается адекватной языковой моделью метаязыкового отношения дедуктивного логического следования.

7. В силу своих формальных особенностей построенная семантика системы S4 может также рассматриваться как логическая модель парадигмальной эволюции теории.

8. В построенной семантике системы Int свойства интуиционистских логических связок моделируются в экстенциональном по своей сути языке, который является одноместным фрагментом языка классической логики предикатов первого порядка. В силу своих формальных особенностей, семантика системы Int может рассматриваться как логическая модель описанной в структуралистской методологической программе *прогрессивной эволюции теории*. В более общем смысле предложенная семантика системы Int может рассматриваться как кумулятивная модель развития научной теории (в которой множество истинных предложений, по крайней мере, не убывает).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении диссертационного исследования подводятся его основные итоги и намечаются некоторые проблемы для дальнейшего исследования. Наиболее существенными результатами проведённого диссертационного исследования являются следующие теоретические положения:

1. Осуществлена реконструкция основных этапов развития формальной программы логического позитивизма, уточнены основные принципы данной программы.

2. На основе осуществлённой реконструкции сделан вывод о некорректности канонического для англоязычной философской литературы истолкования данной программы, предложенного Ф. Саппом, и о необоснованности некоторых элементов критики формальной программы

логического позитивизма, выдвигаемой определёнными представителями теоретико-множественной стратегии анализа научного знания.

3. Показана возможность расширения стандартной трактовки научной теории, принятой в логическом позитивизме, за счёт теоретико-модельных понятий, что позволяет рассматривать стандартную и теоретико-множественную стратегии аксиоматизации и анализа научного знания как взаимодополняющие направления развития формальной философии науки.

4. Продемонстрирована некорректность абсолютизации тезиса о несоизмеримости сменяющих друг друга научных теорий, принятого в некоторых версиях постпозитивистской философии науки.

5. Осуществлена реконструкция основных этапов развития теоретико-множественной стратегии анализа научного знания, рассмотрены наиболее существенные версии данной стратегии.

6. На основе осуществлённой реконструкции продемонстрирована продуктивность использования теоретико-модельной интерпретации категории истинности как существенной характеристики научной теории.

7. Описана общая стратегия построения семантик ряда неклассических логик, максимально соответствующая трактовке понятия модели в теориях естественных наук и обеспечивающая возможность эффективного применения формального аппарата логических систем к решению некоторых проблем философии науки.

Основные результаты диссертации изложены в следующих работах:

Публикации

По теме диссертации опубликовано 22 научные работы общим объемом около 40 п.л., из них в журналах из списка ВАК РФ 17 работ:

Журналы, входящие в перечень рецензируемых изданий ВАК РФ

1. Архиереев Н. Л. Семантики ограниченных множеств описаний состояний для пропозициональной логики // Вестник МГУ. Научно-теоретический журнал. 1993. Серия 7. Философия. № 5. С. 44 – 57. (1 п. л.)
2. Архиереев Н. Л. Логические модальности как арифметические функции – 1 // Философия науки. Научный журнал ИФПР СО РАН. 2010. Выпуск 4 (45). С. 78 – 91. (2 п. л.)
3. Архиереев Н. Л. Логические модальности как арифметические функции // Логические исследования. Научно-теоретический журнал. 2010. Выпуск 16. С. 3 – 22. (3 п. л.)
4. Архиереев Н. Л. Семантика допустимых множеств оценок для S5. Разрешающая процедура // Логические исследования. Научно-теоретический журнал. 2011. Выпуск 17. С. 5 – 13. (1, 2 п. л.)
5. Архиереев Н. Л. Теоретико-множественная семантика для системы Гейтинга Int // Логические исследования. Научно-теоретический журнал. 2016. Том 22. № 2. С. 9 – 26. (2,2 п. л.)
6. Архиереев Н. Л. Теория логических модальностей без «возможных миров» [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Эл. № ФС77 – 51037 от 3 сентября 2012 г. ISSN 2306 – 8477. DOI: 10.18698/2306–8477–2016–7–373. 2016. №7(45). URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/373.html> (дата обращения: 1. 03. 2018). (1, 6 п. л.)
7. Архиереев Н. Л. Естественные модели для итерированных модальностей в системе Льюиса S4 [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Эл. № ФС77 – 51037 от 3 сентября 2012 г. ISSN 2306 – 8477. DOI: 10.18698/2306–8477–2017 – 2 – 413. 2017. № 2 (52). URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/413.html> (дата обращения: 1. 03. 2018). (2 п. л.)

8. Архиереев Н. Л. Философия науки Ч. С. Пирса и неопрагматизм [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Эл. № ФС77 – 51037 от 3 сентября 2012 г. ISSN 2306 – 8477. DOI: 10.18698/2306–8477–2017–3–415. 2017. № 3 (53). URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/415.html> (дата обращения: 1. 03. 2018). (1, 7 п. л.)
9. Архиереев Н. Л. Теоретико-модельная стратегия обоснования научного знания в современной формальной философии науки [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Эл. № ФС77 – 51037 от 3 сентября 2012 г. ISSN 2306 – 8477. DOI: 10.18698/2306–8477–2017 – 12 – 492. 2017. № 12 (62). URL: <http://hmbul.ru/catalog/hum/phil/492.html> (дата обращения: 1. 03. 2018). (1, 9 п. л.)
10. Архиереев Н. Л. Некоторые проблемы истолкования формальной программы логического позитивизма // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Научно-практический журнал. Серия «Познание». 2017. № 9-10. С. 53 – 57. (1, 6 п. л.)
11. Архиереев Н. Л. Формальные модели эволюции научной теории // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Научно-практический журнал. Серия «Познание». 2017. № 9-10. С. 58 – 62. (1, 7 п. л.)
12. Архиереев Н. Л. Стандартная и теоретико-множественная стратегии формализации научной теории // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Научно-практический журнал. Серия «Познание». 2017. № 11-12. С. 46 – 50. (1, 7 п. л.)
13. Архиереев Н. Л. Критерии эмпирической осмысленности и проблема определения теоретических терминов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Научно-практический журнал. Серия «Познание». 2017. № 11-12. С. 51 – 55. (1, 7 п. л.)
14. Архиереев Н. Л. Проблема референции теоретических терминов и формальная программа логического позитивизма // Исторические,

философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Научно-теоретический и прикладной журнал. 2017. № 12 (86). Часть 1. С. 21 – 24. (1, 3 п. л.).

15. Архиев Н. Л. Стандартная трактовка научной теории и формальные модели развития научного знания // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Научно-теоретический и прикладной журнал. 2017. № 12 (86). Часть 1. С. 25 – 30. (2 п. л.).

16. Архиев Н. Л. Логический позитивизм и современная формальная философия науки // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Научно-теоретический и прикладной журнал. 2017. № 12 (86). Часть 2. С. 22 – 26. (1,4 п. л.).

17. Архиев Н. Л. Основы теоретико-множественной стратегии формализации и аксиоматизации научного знания // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Научно-теоретический и прикладной журнал. 2017. № 12 (86). Часть 2. С. 26 – 29. (1,3 п. л.).

Другие научные работы

18. Архиев Н. Л. К вопросу о содержательном истолковании итерированных модальностей в системе S4 К. И. Льюиса // Труды научно-исследовательского семинара Логического центра ИФ РАН. 2009. Выпуск 19. С. 7 – 19 (1, 7 п. л.)

19. Архиев Н. Л. Силлогистика и модальная логика // Логико-философские исследования. Научно-теоретический журнал. 2010. Выпуск 4. С. 113 – 122. (1, 7 п.л.)

20. Архиреев Н. Л. Трёхзначная не-истинностно-функциональная модальная логика // Логико-философские исследования. Научно-теоретический журнал. 2010. Выпуск 4. С. 123 – 132. (1, 4 п.л.)

21. Архиреев Н. Л. К экстенциональной теории логических модальностей // Логико-философские исследования. Научно-теоретический журнал. 2010. Выпуск 5. С. 120 – 133. (2, 3 п.л.)

22. Принципы построения теоретико-множественных семантик для некоторых модальных и интуиционистских логик // Логико-философские исследования. Научно-теоретический журнал. 2016. Выпуск 7. С. 30 - 50. (3, 4 п.л.)

Подписано в печать __ . . 2018 г.

Тираж 150 экз.

Формат бумаги 60x84 1/16. Объем 2,0 п.л. Заказ - _____.

Отдел оперативной полиграфии
