

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Безлепкина Евгения Алексеевича «Философско-методологические основания тенденции объединения в фундаментальной физике», представленную на соискание ученой степени кандидата философских наук по специальности 09.00.08 – Философия науки и техники.

Диссертация Е. А. Безлепкина посвящена проблеме объединения теории относительности и квантовой механики в контексте построения единой теории взаимодействий. О ее актуальности в среде физиков и философов говорит то, что на проблему великого объединения (или суперобъединения) указывал В. Л. Гинзбург в своей статье «Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными (тридцать лет спустя, причем уже на пороге XXI века)?».

В современной физике несложно выделить три линии исследований, которые можно соотнести с идеями Демокрита, Платона и Аристотеля. Первая ищет первоэлементы всего, вторая – первоуравнение всего, третья – теории различных явлений определенного типа («Учение о природе должно быть... *умозрительным знанием лишь о таком существе, которое способно двигаться, и о выраженной в определении сущности, которая по большей части не существует отдельно [от материи]*» [Аристотель «Метафизика», кн. 6, гл. 1, 125b20]). Теоретическая физика, представленная, скажем, в классическом 10-томнике «Теоретической физики» Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица, относится к последней линии, которой придерживаюсь и я (эта позиция изложена в моей книге «Основания физики. Взгляд из теоретической физики»). Искатели «великого объединения», к которым принадлежит автор рецензируемой работы, относятся к первой или второй («содержательной» или «формальной» в терминологии диссертанта) линии.

Эти три линии можно рассматривать как три сосуществующие парадигмы (например, в определении Аристотеля я вижу многообразие теорий явлений,

которые собираются в различные разделы физики, объединенные вокруг соответствующего процесса («движения»), а автор диссертации видит перводвигатель). Еще одна составляющая подхода автора парадигмального характера – следование концепции «принципов физического познания» или «методологических принципов физики», которая интенсивно разрабатывалась в отечественной философии науки, особенно в 1960-1970-х гг. и продолжает развиваться сегодня.

Соответственно, результаты работы диссертанта надо оценивать исходя из той философской парадигмы, к которой принадлежит он, а не автор отзыва.

Диссертант обосновывает наличие тенденции объединения теорий в истории физики с помощью анализа моделей эволюции физического познания. Для философско-методологического анализа этой тенденции он использует следующие концепции: 1) система методологических принципов физики; 2) философско-методологические концепции строения и развития естественнонаучной теории; 3) концепция физической теории как гипотетико–дедуктивной системы; 4) концепция физической картины мира; 5) модели эволюции физической теории; 6) система категорий физики. Основная концепция, используемая автором, – это концепция методологических принципов физики, или принципов физического познания.

Автор вводит следующие определения: «принцип физического познания – это концептуальная конструкция, принадлежащая метатеоретическому уровню научного познания, взаимодействующая с физическими теориями, по сути, это набор способов построения и регулирования физической теории. В их структуре выделяются следующие уровни: концептуальный (предельно абстрактное содержание), уровень регулятивов и уровень функций. Они выполняют конструктивную и регулятивную роль в становлении физической теории. Под принципом унификации будем понимать способы построения и регулирования физических теорий, направляющие развитие физического познания к сведению, объединению или обобщению физических теорий, а также физических, математических и философских элементов этих теорий»

(с. 14). Таким образом, автор предлагает рассматривать тенденцию объединения как принцип физического познания.

Структура диссертации выстроена в соответствии с заявленной целью, а именно *выявить способы реализации принципа унификации* в физических теориях. Работа состоит из трех глав.

В **первой главе** вводятся базовые понятия, описываются основные концепции. Проанализированы системы принципов физического познания, предложенные в отечественной философии науки (в рассматриваемые здесь работы стоило бы включить работы С. И. Илларионова) и ряд ключевых западных исследований, касающихся этих концепций. Основным итогом первой главы – это определения принципа унификации в его структурной, функциональной и аксиологической роли, а также вывод методологических критериев и способов достижения унификации физических теорий: 1) математизация; 2) простота; 3) преемственность; 4) сохранение.

Во **второй главе** автор использует эти критерии в анализе ряда фундаментальных физических теорий, выявляя способы их унификации. При этом физическая теория рассматривается как структура, состоящая из трех компонентов: философского, физического и математического. В результате, например, в аналитической механике автор связывает принцип унификации «с обобщением классической механики за счет введения таких понятий, как обобщенная координата, конфигурационное пространство, действие», утверждая, что «здесь реализуется функция обобщения принципа унификации» (с. 18), а в специальной и общей теории относительности, с его точки зрения, «можно найти примеры проявления всех функций принципа объединения: редукционистскую функцию (принцип эквивалентности отождествил гравитационную и инертную массы); синтетическую функцию (объединение категорий пространства–времени и материи); функцию обобщения (обобщение принципа относительности Галилея)» (с. 19). Кроме того, на основании методологических критериев и анализа физических теорий, автор выдвигает ряд операциональных требований к физической теории на унифицированность:

а) наличие обобщенной математической структуры; б) наличие фундаментального объекта; и др. Удачным мне показался анализ весьма сложной проблемы совмещения квантовой механики и общей теории относительности.

В третьей главе автор анализирует представленные в литературе программы кандидатов в теории объединения всех взаимодействий с помощью введенных в предыдущих главах понятий и апробирует на них свои «операциональные требования». Диссертант здесь демонстрирует умение работать с физическими теориями большой сложности.

Исследование существующих гипотетических концепций объединения всех взаимодействий (теория суперструн, теория петлевой квантовой гравитации, исключительно простая теория всего) показало, что, во-первых, на сегодняшний день ни одна из них не удовлетворяет в полной мере всем введенным диссертантом операциональным требованиям. Так в теории струн нет обобщенного закона сохранения и обобщенной математической структуры, а в теории петлевой квантовой гравитации нет обобщенного закона сохранения. Во-вторых, на философском уровне познания унификация реализуется в форме физических картин мира. В-третьих, физическое познание развивается нелинейно: в развитии физики взаимодействуют две программы, первая из которых основана на общей теории относительности (геометрическая полевая программа), а вторая – на квантовой механике (квантово-релятивистская программа). Обе программы определяются путем введения в физическую теорию на фундаментальном уровне неклассических объектов.

Работа изложена ясно и написана хорошим языком, хотя не обошлось без редких опечаток.

В качестве **замечаний** я хочу обратить внимание на следующее.

1. Укажу на отсутствие четкого обозначения позиции автора. В работе поданы постановки вопросов и ответы на них как очевидные и единственно возможные, хотя таковыми они являются лишь в рамках определенной парадигмы. Так утверждение, что «существует два слоя в физической теории:

физическая модель мира (модель реальности, или теоретическая схема, по В. С. Степину) и уравнения (математический формализм), которые подвергаются физической интерпретации» (с. 46) очень напоминает «стандартную» модель структуры теории логических позитивистов (и Л.И. Мандельштама). Об этом же говорит утверждение, что «мы можем определить научную теорию как систему законов и их интерпретацию» (с. 62) и кумулятивный взгляд на развитие науки, развиваемый на с. 115-116 в связи с категорией «обобщение»: «новая теория есть обобщение старой и между ними существуют отношения предельного перехода (принцип соответствия)». Отсюда преувеличение преемственности («преемственность классической и квантовой теорий... большую общность квантовой теории» (с. 111)). Позиция весьма серьезная, но она не единственная и безусловная. Во второй половине 20 в. она подвергается серьезной критике со стороны постпозитивистов. Не очень понятно, как с этим соотносится и из какой позиции высказывается (на той же странице) другое утверждение сомнительной очевидности: «С аналитической механики Лагранжа и теории электромагнетизма Максвелла начинается реальное соединение математического аппарата и научной теории» (с. 46). Вроде математический аппарат включен в структуру физической научной теории, а не находится во вне?

2. Есть и более конкретные замечания. Так, странным выглядит в качестве примера синтеза «объединение специальной теории относительности и электродинамики в релятивистскую электродинамику» (с. 75, 201). Электродинамика была релятивистской изначально, до создания ТО, появление которой она породила. Кроме того, мне кажется, что объединение – это не синтез. Не всегда, как мне показалось, адекватно используются понятия «редукции» и «синтеза».

3. Ряд замечаний про обсуждение квантовой механики. Диссертант, по видимому, является сторонником «копенгагенской интерпретации», о чем стоило бы сказать. Но независимо от этого тезис, что «квантовая механика основана на объединении оптического и механического вариационного

принципов» (с. 110, 202) не выглядит адекватным. Оптико-механическая аналогия была важна для де Бройля, распространившего принцип корпускулярно-волнового дуализма, впервые появившийся в теории фотоэффекта Эйнштейна (диссертант это не упомянул), на все квантовые объекты и для антикопенгагенца Шредингера с его волновым уравнением. Однако корпускулярно-волновой дуализм становится характерной чертой теории в постулатах Борна (Шредингер хотел все свести к волне, отсюда «волновая механика»). В исторической части диссертанту стоило бы четче проводить границу между «старой» квантовой теорией первой четверти 20 в. (которой принадлежит и «принцип соответствия» Бора) и современной квантовой механикой, созданной в 1925-1927 гг. В целом же приводимые в связи с квантовой механикой высказывания адекватны «копенгагенской интерпретации» с ее «парадоксами».

Выводы диссертации обоснованы анализом большого круга работ, посвященных физике и философии физики, и могут быть использованы при чтении как общих курсов по философии науки, истории и философии естествознания, так и спецкурсов по философии физики. В общем и целом, достоинствами диссертации являются глубокое освоение автором проблемного поля философского исследования, а также свободное владение материалом, в том числе работами современных зарубежных и отечественных исследователей в области физики и философии физики. Положения диссертации прошли апробацию на ряде всероссийских конференций, кроме того автор имеет 10 публикаций в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий.

Заключение:

Диссертация Безлепкина Евгения Алексеевича «Философско-методологические основания тенденции объединения в фундаментальной физике» является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение для философии науки, что соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о

присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а её автор Безлепкин Евгений Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата философских наук по специальности 09.00.08 – Философия науки и техники.

Результаты диссертации опубликованы в 11 статьях, в т.ч. в десяти статьях в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, что соответствует п. 11-13 «Положения о присуждении ученых степеней».

Автореферат диссертации и опубликованные автором работы отражают содержание диссертации.

Официальный оппонент:

Профессор департамента философии
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский физико-
технический институт (государственный
университет)», доктор философских наук,
(09.00.08 – Философия науки и техники)

Аркадий Исаакович Липкин

15 ноября 2016

Подпись удостоверяю
Ученый секретарь ФГАОУ ВО
«Московский физико-технический
институт (государственный университет)»



Скалько
Скалько Юрий Иванович

117303, Москва, Керченская улица, 1А, корп. 1

Тел.: +7495 408 4681

mipt.ru, e-mail: phil-mipt@yandex.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)».