

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. проректора по научной работе  
федерального государственного  
автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого»  
доктор технических наук  
Олег Сергеевич Ипатов



« 30 » ноября 2016 г.

## ОТЗЫВ

**ведущей организации федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
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 единства научного знания о физическом мире, которая не теряет своей значимости в настоящее время. Актуальность темы исследования для философии науки связана с неоднозначностью совмещения теоретического описания физического мира в его микро- и макро-масштабном измерении и обострением в этой связи соотношения проблемы единства мира и единства знания о нем в физической картине, которую дает современная наука.

В диссертации анализируются познавательные стратегии объединения физических теорий в современной науке. Объектом исследования выступают философские и методологические основания физических теорий в их историческом развитии, предметом – принцип унификации в физических теориях. Диссертационное исследование опирается на работы ведущих специалистов в области теоретической физики, истории физики, философии науки.

Методология данного диссертационного исследования определяется совмещением категориального аппарата теоретической физики, фиксирующего базовые понятия и принципы, и концепций философии науки. В качестве ключевых методологических установок диссертант рассматривает, в частности, концепцию физической теории как

гипотетико–дедуктивной системы, концепцию физической картины мира, концептуальные модели эволюции физической теории.

Обосновывая свою исходную позицию, автор подчеркивает несогласованность понимания гравитационного взаимодействия между квантовыми и релятивистскими теориями в вопросе создания единой теории взаимодействий и полагает, что корни проблемы объединения физических теорий выходят за пределы конкретно-научной области физики, поскольку имеют философско-мировоззренческий характер. В системе теоретической физики, отмечает диссертант, программа создания объединенной теории состоит из двух частей: объединение известных фундаментальных взаимодействий; объединение концепций релятивистской и квантовой физики. Однако эта программа сопровождается множеством интерпретаций квантовой механики, неясностью принципа причинности на микроуровне, несогласованностью статуса пространства-времени в теориях релятивистской и квантовой физики, проблемой времени в квантовой физике (С. 3-4).

Автор ставит своей целью исследование принципа унификации в качестве философско-методологического основания интеграции теоретической системы физики. Для достижения поставленной цели диссертант выявляет, анализирует и систематизирует способы реализации стратегий унификации в конкретных физических теориях в разные исторические периоды развития науки, дополняя свой анализ рассмотрением гипотетических теорий объединения в современной физике.

В диссертации автор показывает, что конструирование модели реальности в рамках объединенной физической теории затрагивает глубокие проблемы мировоззренческого и эпистемологического плана. Современные теории объединения в физике направлены на соединение закономерностей двух уровней физической реальности, которые ассоциируются в системе знания с микромиром и макромиром. Объекты макромира подчиняются законам классической механики и теории относительности. Объекты микромира отличаются связью корпускулярных и волновых свойств. Перспектива объединения микроскопического и макроскопического описания реальности связывается с созданием квантовой теории гравитации.

Диссертант рассматривает модели реализации тенденции объединения в фундаментальных теориях через призму принципов «физического познания», чему посвящена первая глава «Унификация физических теорий как принцип физического познания» (С. 14-72). Диссертант начинает с выявления общих философско-методологических позиций в анализе проблемы единства знания в области физических теорий. Ключевыми концептами данной главы выступают: «принцип физического познания» (С. 34), «принцип унификации знания» (С. 41). Раскрывая общие методологические аспекты этих принципов, автор далее рассматривает с единых позиций различные стратегии унификации физических теорий в классической, неклассической и постнеклассической науке.

Во второй главе «Функционирование принципа унификации в физических теориях» диссертант дает достаточно обоснованный философско-методологический анализ познавательной роли принципа унификации в истории физики (С. 77-129). В этой

обширной главе автор показал высокий уровень осведомленности в области современных физических теорий и фундаментальных проблем физики. Несомненным достижением данной работы можно считать систематизацию принципов объединения теоретического знания в области «квантовомеханических теорий поля», сведенных автором в таблицу 15 (С. 135-136), а также анализ гипотетических теорий великого объединения (С. 129-139).

Логическим завершением исторического обзора выступает таблица, систематизирующая реализацию принципа объединения в физических теориях, начиная с классической механики – и до современной квантовой теории поля (С. 138-139). На этом основании диссертант формулирует общие методологические, «операционалистские требования к унификации физических теорий: а) наличие обобщенной математической структуры; б) наличие фундаментального объекта, описывающего такие физические категории как пространство-время, частица, поле; в) в предельных случаях теория должна приводить к квантовой теории поля и общей теории относительности; г) наличие общего закона сохранения; д) схождение к одному числу фундаментальных параметров взаимодействия» (С. 139-140). Что является элементом новизны данной диссертации.

В третьей главе «Реализация принципа унификации в научном познании» автор обсуждает различные модели интеграции физического знания, что само по себе заслуживает внимания, поскольку автор проделал большую интеллектуальную работу, которая имеет практическое значение для систематизации и популяризации фундаментальных физических знаний. Ситуация в современной физике связана с глубоким разрывом между непосредственно наблюдаемыми явлениями и физическими абстракциями, между экспериментом и теорией. В качестве главной идеи унификации современных физических теорий автор подчеркивает идею симметрии и идею геометризации взаимодействий. В заключение главы, делается вывод о редуccionистском характере объединительной стратегии двух основных программ физики: общей теории относительности (геометрическая полевая программа), и квантовой механики (квантово-релятивистская программа), - «поскольку в них постулируются физические объекты, которые могут быть описаны в таких категориях как пространство-время, частица, поле» (С. 155).

Характеризуя современное состояние описания единства мира в физической теории, автор подчеркивает несогласованность концепций пространства-времени между квантовыми и релятивистскими теориями, что ведет к невозможности построения единой теории взаимодействий. «Единая теория может пониматься двояко: во-первых, как теория, объединяющая все известные на данный момент физические теории, т.е. имеющая их своим предельным случаем; во-вторых, как теория, не имеющая границ применимости. Единая теория первого типа возможна, в то время как о единой теории второго типа вряд ли можно сказать что-то определенное на данном этапе развития научного познания. Границы применимости всегда оказываются маркером предельного перехода от широкой теории к частной. Это означает, что унифицированная теория

возможна скорее как исторический этап в процессе развития физического познания» (С. 204).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что предложена совокупность методологических требований, с помощью которых на историческом материале раскрываются способы реализации принципа унификации физических теорий в ретроспективе и перспективе. Автор утверждает, что эти требования могут быть поняты в качестве операциональных критериев, с помощью которых можно проверить физические теории на унифицированность. Элементом новизны обладает представленная в работе оценка существующих гипотетических «теорий всего» на основе выделенных критериев.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в систематизации сложных построений современной физики в описании фундаментальных закономерностей физической реальности, что представляет несомненный интеллектуальный вклад в преподавание философско-мировоззренческих дисциплин на современном уровне научного знания.

В качестве замечаний по диссертационной работе следует отметить.

1. В историческом исследовании отсутствует раздел, посвященный термодинамике. Как известно, термодинамика изучает наиболее общие свойства макроскопических систем, а также способы передачи и превращения энергии в них. Законы термодинамики носят фундаментальный, теоретический характер, ввиду чего ее следовало бы рассмотреть в диссертационном исследовании.

2. Автор указывает, что унификация реализуется посредством редукции, синтеза и обобщения. Хотелось бы уточнить, какой вклад в унификацию вносят асимптотические отношения (предельный переход между теориями), которые имеют недедуктивный характер связи физических теорий и не могут быть сведены ни к обобщениям, ни к редукции.

3. Употребление ключевого термина «физическое познание» (как само по себе понимающегося) не соотносено с традиционными понятиями философии, такими как рациональный и чувственный, эмпирический и теоретический уровни познания, и вообще вызывает сомнение в плане корректности в контексте данного исследования. Речь в диссертации идет о систематизации принципов и тенденций / стратегий интеграции *физического знания*, что не вызывает негативной реакции в процессе чтения данной работы. По тексту далее смешивается содержание понятий *познание* и *знание*, внося смысловую путаницу.

4. Сама идея автора об уровнях унификации как познавательной стратегии в рамках построения теоретического знания (*концептуальный, уровень регулятивов и реализации*) заслуживает внимания. Однако авторское изложение принципа унификации в рамках «физического познания» и его раскрытие через «физические принципы» оставляет много неясностей. На странице 31 автор пишет: «Предложим рабочие определения. *Принцип физического познания* – это концептуальная конструкция, принадлежащая метатеоретическому уровню научного познания, взаимодействующая с физическими теориями; это набор способов построения и регулирования физической теории. Под

*принципом унификации*, соответственно, будем понимать способы построения и регулирования физических теорий, направляющие развитие физического познания к объединению, обобщению или отождествлению физических теорий, а также физических, математических и философских элементов этих теорий». То есть, речь идет не о принципе унификации вообще, а о принципе унификации физических теорий, значит более корректно указывать *принцип унификации физических теорий*, избегая слишком широких обобщений.

5. Далее автор пишет: «Поскольку мы рассматриваем принцип унификации на уровне физического познания, то далее необходимо рассмотреть также понятие «физический принцип». Можно привести примеры принципов физики: 1) принцип относительности – все законы природы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета (специальная теория относительности); 2) принцип Гюйгенса – каждая точка, которой достигло волновое движение, является центром элементарных волн, причем огибающая этих элементарных волн будет волновой поверхностью в следующий момент времени (волновая оптика)» (С. 31). Следует отметить небрежность автора в отношении терминологии, невнимание к тому, что перестановка слов в базовой терминологии смещает смыслы вводимых и далее употребляемых понятий. Так, в контексте данного исследования, физический принцип и принцип физики не тождественны, более того речь в данном месте идет о принципах теоретической физики. Понятие «физический принцип» автор не раскрывает, заменяет обзором литературы. При прочтении возникает вопрос к автору, а что же все-таки является определяющим для физического принципа.

6. Далее (на С. 32) возникает вопрос к автору, что из чего следует: принципы физического объяснения из картины мира или наоборот: картина мира (научная? – не уточняется) строится на базе фундаментальных принципов физики (во всяком случае, в рамках физикализма). Автор пишет: «Связь физических принципов с картиной мира обуславливает наличие у них концептуального уровня, эвристическая функция указывает на наличие регулятивного уровня. Таким образом, физический принцип обладает совокупностью следующих элементов: концептуальное содержание, связанное с накопленным теоретическим материалом (картина мира); регулятивное содержание. Поэтому, нам кажется, что структуры принципов физического познания и физических принципов схожи».

Зачем же тогда вводит разные термины? В результате ясная познавательная установка физического знания на детерминизм и причинную модель объяснения и соответственно унификационная стратегия теоретической физики на основе принципа инвариантности физического закона исчезает в авторских методологических рассуждениях.

Обширная цитата на странице 33 завершает параграф, нивелируя самостоятельность автора в этом вопросе. «Представленная схема согласуется с представлением о методологических уровнях теоретического знания. Например, А. Турсунов писал: «Основание науки представляет собой многоуровневое образование, в котором соответствующие регулятивные принципы располагаются по степени общности.

Мысленно расчленив эту иерархическую структуру, можно увидеть, что в нее входят три уровня основоположений. Первый и наиболее общий уровень образуют философские принципы, такие, как принцип единства мира, принцип неисчерпаемости и т.д. Второй уровень составляют метатеоретические принципы, вроде принципа соответствия, принципа простоты и т.д. Третий же уровень состоит из внутритеоретических принципов, то есть тех основоположений, которые непосредственно участвуют в процессе формирования теории. Такова, например, когнитивная функция принципов сохранения, выступающая в качестве организующего и синтезирующего начала любой фундаментальной естественнонаучной теории» (Турсунов А. Основания космологии // Вопросы философии. 1976. №4. С. 102)».

7. Идея М. Бунге об «унификационных стратегиях» в системе теоретического знания, выделенная автором как перспективная для данного исследования, изложена путано и некорректно. С. 65-66 : «Рассмотренные способы реализации принципа унификации могут быть классифицированы по двум более общим понятиям редукции и синтеза в физических теориях (аналогичный подход можно найти у М. Моррисон). Редукция – это анализ, т.е. расщепление целого на части (аспектуальное исследование мира) с последующей попыткой «вскрытия закономерностей функционирования всех уровней структурной организации материи на основе уже известных законов и понятий» (ссылка на работу М. Моррисон). Т.е. под редукцией, в контексте нашего исследования, следует понимать сведение одной совокупности явлений/процессов к другой совокупности (логическая операция обобщения) явлений/процессов, через раскрытие их сущностной тождественности (например, электромагнитные и оптические явления не ясен пример с точки зрения вышесказанного). *Под синтезом* следует понимать объединение разнокачественных явлений/процессов, через наложение на них математического формализма. Таким образом, унификация – это редукция и/или синтез явлений/процессов, выраженных в качественных и/или количественных понятиях (ссылка на М. Бунге)».

Дается определение из серии «х через у», из которого не читается содержание принципа унификации, а напротив, скрывается. Далее если унификация – это редукция как утверждает автор, то употребление словосочетания «редукционистская унификация» выглядит тавтологией. Если речь о механической редукции, почему нельзя говорить о механической унификации. Создается впечатление, что автор накручивает терминологию, не фиксируя противоречивость своих определений. «Первым видом унификации мы считаем редукционистскую унификацию». Далее речь идет о примерах механической редукции или механической унификации, автор не уточняет, создавая неопределенность контекста. Автор не дает четкого различия унификации и редукции, указывает различие редукции и механицизма, которое и так очевидно.

Уточнение на странице 66 не проясняет понимания этого различия: «Отметим, что редукцию нельзя понимать как механицизм, т.е. как сведение высших форм движения материи к низшим: редукция не отрицает и не абсолютизирует качественного своеобразия высших форм движения. То есть редукционистская унификация – это

отождествление кажущихся разными в историческом периоде развития науки явлений за счет вскрытия их сущностной тождественности».

8. Вызывает возражение и следующее рассуждение: «Второй вид унификации – синтетическая унификация. Определим синтез как объединение частей, или аспектов, нахождение объединяющих разнородные явления взаимосвязей. Здесь происходит соединение различных процессов/явлений через наложение на них одной математической модели (например, бозоны и фермионы – качественно разные частицы вещества и полей – можно связать теорией суперсимметрии, в которой бозоны и фермионы возникают парами с равной массой; в реальном мире их масса различна ввиду спонтанного нарушения суперсимметрии). Синтез также можно связать с холизмом, т.е. утверждать доминирование и приоритет целого над частями (выделяемые объекты имеют смысл только как части общего)» (С. 66).

Все-таки логика взаимосвязи в данном случае различна: синтез как собирание разнородного и холизм как приоритет целого и метасистемных условий.

Вместе с тем, высказанные выше замечания не снижают теоретической и практической значимости проведенного исследования, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертации. В своей работе автор вполне обоснованно выделил концептуальные (философские) затруднения в системе построения физических теорий, на материале истории физики представил эпистемологический анализ реализации принципа унификации в теоретической физике и собственное видение философско-методологических оснований в качестве концептуальной перспективы объединения, которая обозначена в теоретической физике идеей поиска «Единой теории».

В структурном отношении работа Е.А. Безлепкина обладает внутренней логикой. Развернутое раскрытие темы осуществляется благодаря последовательному решению поставленных во введении задач. Общая композиция текста соответствует требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям, названия глав отражают их содержание, источниковая база диссертационного исследования актуальна и разнообразна.

Полученные автором результаты являются новыми, обоснованными и достоверными. Они прошли необходимую апробацию. Публикации по теме диссертации (десять статей опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК, и 3 статьи в других изданиях) раскрывают положения, выносимые на защиту, ход исследования, его результаты.

Автореферат в полной мере воспроизводит логику исследования, содержит основные положения и выводы диссертации, написан грамотным академическим языком, соответствует содержанию диссертации.

Вышесказанное позволяет заключить, что диссертация полностью отвечает требованиям пп. 9, 10, 11 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор Безлепкин Евгений Алексеевич заслуживает присвоения искомой степени кандидата философских наук по специальности 09.00.08 – Философия науки и техники.

Отзыв подготовлен доктором философских наук, шифр специальности 09.00.01 – онтология и теория познания, профессором Высшей школы общественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Шипуновой Ольгой Дмитриевной.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании Высшей школы общественных наук Гуманитарного института 30 ноября 2016г., протокол № 3.

Директор Высшей школы  
общественных наук,  
доктор исторических наук,  
профессор

Сергей Владимирович Кулик

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29  
Тел.: +7 (812) 534-75-21  
Сайт: <http://ph.spbstu.ru/ru>  
E-mail: [office@spbstu.ru](mailto:office@spbstu.ru)

