

УДК: 167/168

DOI: 10.15372/PS20220306

В.И. Красиков**ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРУДНЕНИЯ***

В статье автор предпринята попытка продемонстрировать зависимость между методолого-гносеологическими гипотезами теории относительности и многочисленными релятивистскими картинами мира, которые впоследствии появились. Для этого упорядочиваются онтологические следствия, вытекающие из трех главных эйнштейновских допущений. Многочисленные сценарии развития вселенной, созданные на основе онтологической схемы релятивизма, демонстрируют некоторые имманентные трудности, связанные с методологическим первородством их источника. Так, релятивистская теория не строится на дедуцировании содержания физических опытов, а опирается на результаты опытов скорее умозрительных. Поэтому она не способна задавать определенные четкие горизонты существования, провоцируя необязательную метафизическую многосценарность. Таким образом, релятивизм родился в итоге изощренной конструктивной спекуляции и представляет собой парадоксальное противоречие между его методологической пользой и вызываемыми им онтологическими затруднениями.

Ключевые слова: релятивизм; методология; онтологические схемы; специальная теория относительности; общая теория относительности; принцип относительности; скорость света; пространство и время; стандарты описания реальности

V.I. Krasikov**THEORY OF RELATIVITY: METHODOLOGICAL
EFFICIENCY AND ONTOLOGICAL DIFFICULTIES**

The article attempts to demonstrate the relationship between the methodological and epistemological hypotheses of the theory of relativity and numerous relativistic pictures of the world that subsequently appeared. For this purpose, the ontological consequences following from the three main Einsteinian assumptions are ordered. Numerous scenarios of the development of the Universe based on the relativist ontological scheme show some imma-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-011-00075).

herent difficulties associated with the methodological primacy of their source. For instance, the relativistic theory does not proceed from the deduction of the content of physical experiments, but rests on the results of rather speculative experiments. Therefore, it cannot set certain clear horizons of existence, but provokes a vast metaphysical multi-variance. Thus, relativism appeared as a result of sophisticated constructive speculation and represents a paradoxical contradiction between its methodological usefulness and the ontological difficulties it causes.

Keywords: relativism; methodology; ontological schemes; special theory of relativity; general theory of relativity; principle of relativity; speed of light; space and time; standards for describing reality

Введение в проблему исследования

В истории философии теориям познания, как правило, предшествуют разнообразные учения или комплексы знаний: о природе (космология), морали, политике, богах и духах (религия). Их можно назвать первичными наивными онтологиями, рассказами о сути и порядке окружающего. Сначала этот материал по-разному упорядочивается в *описательных* учениях о познании, толкующих последнее как естественное самоочевидное или психологическое явление.

В описательных учениях на основе собранной предшествующими поколениями эмпирической информации утверждаются те или иные картины мира или сознательные «метафизики» (онтологии уже в собственном смысле слова). По мере осознания проблем, трудностей возникают *критические* гносеологии, в которых рефлексии подвергаются сами возможности познания, его методы и формы.

Итогом подобных усилий становятся те или иные формы скептицизма и агностицизма, являющиеся также и первыми сознательно выстраиваемыми методологиями, которые устраняют все сомнительные моменты и расчищают место для новых описаний и метафизических моделей мира. Наиболее знамениты критические гносеологии буддистов, скептиков Древней Греции, Д. Юма, Р. Декарта, И. Канта и постмодернистов. После решительных «зачисток» интеллектуального поля появлялись новые возможности для онтологического конструирования [8, с. 1021–1110].

В новоевропейской науке начиная с Г. Галилея и И. Ньютона все складывалось по-иному, хотя они оба, как и их сторонники, долгое время тешили себя иллюзией о выводимости теории из опыта, следовали принципу «гипотез не измышляю» и проч. Этот миф спустя несколько веков был развенчан другим великим физиком,

А. Эйнштейном, который утверждал, что физика – это такая «логическая система мышления, основы которой можно получить не выделением их какими-либо индуктивными методами из пережитых опытов, а лишь свободным вымыслом» [18, с. 58], причем ее основоположения (онтологические принципы) «все больше и больше удаляются от данных опыта» [Там же]. И это относимо не только к собственной теории А. Эйнштейна, действительно предполагавшей сложнейший умозрительный полет конструктивистской фантазии, но и к, казалось бы, более простой и эмпирически очевидной предшествующей ему физике. Она, «первоначально построенная феноменологически, была сведена, будучи основана на механике Ньютона для атомов и молекул, на основу, значительно более удаленную от прямого опыта, но зато более единого характера» [18, с. 43]. Конструктивная спекуляция или методологические наития в решении внутри-теоретических проблем (при общем чувстве релевантности с массивом эмпирических данных) магистраль фундаментальных новаций в науке, ведущих к выстраиванию новых онтологий.

Проблема новых онтологий, порождаемых релятивистской физикой, обсуждается в отечественной философии науки и вот уже более полувека, в том числе достаточно интенсивно и в нынешнем столетии. При этом выявлены интересные закономерности.

Так, отмечено усиление тенденции онтологизации эпистемологических концептов в современной науке, когда первичную реальность определяют как то, что соответствует предсказаниям физической теории [14], а физические научно-исследовательские программы прямо увязывают с физическими картинами мира [3].

Обратили внимание и на изначально более методологический, нежели онтологический, характер эйнштейновских принципов и допущений. Так, принцип эквивалентности – это не столько закон природы, сколько способ, шаблон построения теорий гравитации [13], равно как и сконструированное «явно умозрительным путем» релятивистское понятие гравитационного поля как искривленного (псевдориманова) пространственно-временного континуума [5, с. 92].

Ряд теоретиков провели анализ онтологических моделей, разрабатываемых современной релятивистской физикой и квантовой механикой: гипотезы кварков, гейзенберговской теории «праматерий» и концепции «ядерной демократии» [2]; («три физические реальности, или миры: Мир тахионов ($v > c$), Фотонная реальность и Мир брадионов ($v < c$)»), где « v – скорость движения соответствующей

щего объекта, а c – скорость света» [19]), «онтологии квантовой теории поля» [11], «квантовомеханической реальности» [15], шести вариантов онтологических интерпретаций квантовой механики и онтологизаций математических моделей (суперсимметрии, шнурков (твисторов) и струн и т.п.) [6].

Концептологические основания исследования

Концептологическими основаниями для нашей работы явились эйнштейновская интерпретация методологии научного поиска, некоторые методологические идеи работы по «региональным онтологиям» И.Д. Невважай, а также выдвигаемая нами гипотеза о соотношении эффективных общенаучных методологий и порождаемых ими онтологических схем.

Основоположник теории относительности и поклонник И. Канта и Э. Маха создал весьма интересную эпистемологическую концепцию. Она имеет местами вызывающе субъективистский характер и, вероятно, только благодаря высочайшему научному авторитету автора не подвергается разносу, а чаще деликатно игнорируется. «Высшим долгом физиков, – полагал А. Эйнштейн, – является поиск тех общих элементарных законов, из которых путем чистой дедукции можно получить картину мира. К этим законам ведет не логический путь, а только *основанная на проникновении в суть опыта интуиция* (курсив наш. – В.К.)» [18, с. 9]. Свою теорию относительности А. Эйнштейн называет случаем, когда уже есть теория (принципы), однако нет еще многих данных эмпирического подтверждения и эти принципы (гипотезы) – первоначально отнюдь не онтологические (каков мир на самом деле), а методологические (как построить непротиворечивую и дееспособную теорию). В подобном случае «четко сформулированные принципы ведут к следствиям, которые полностью или почти полностью выходят за рамки явлений, доступных в настоящее время исследованию» [18, с. 5]. Онтологии еще нет, она в будущем, даром что лишь 1960–1975 гг. называют «золотым веком» теории относительности, когда были астрономически подтверждены (стали доступными наблюдению) именно ее космологические (онтологические) следствия: квазары, черные дыры и проч.

И.Д. Невважай в статье «Проблема региональных онтологий в современном естествознании» [12] обосновывает мнение о том,

что фундаментальные физические константы («абсолюты»: $\bar{E}=3/2 kT$, $E=mc^2$, $E=h\nu$), а также законы, принимаемые в соответствующей теории, являются теоретическими критериями допустимых существований, равно как и вводят запреты, налагаемые на существования, бывшие «легитимными» в старой теории. Сами же константы (или начальные условия) и законы вводятся как методологические принципы для эффективного теоретического объяснения определенной части эмпирических данных или же для преодоления имеющихся нестыковок и затруднений прежних теорий. Они же затем и устанавливаются, по сути, новую онтологическую размерность.

Гипотезой, определяющей тему настоящей статьи и фундирующей также ее концептологическое основание, является идея о взаимопорождающих связях методологии и онтологии. Мы полагаем, что методологические предписания суть неявные алгоритмы построения онтологических схем и потому в своем применении всегда будут воспроизводить потенцированную в них мыслительную модель мира. Успешные методологии формулируют первопринципы, новые допущения, которые разрешают имеющиеся познавательные затруднения во внутритеоретическом пространстве той или иной науки, однако тем самым они создают некие фильтры, ограничения, законы для новых онтологий (диапазонов существования). К примеру, механицизм, витализм, эволюционизм как методологии попутно создают соответствующие онтологические схемы, определяющие уже релевантные им картины мира в их эпохи – как в социально-гуманитарных науках, так и в общественном сознании.

Постановка проблемы

Наличествуя две распространенные точки зрения относительно истоков научных онтологий. Сторонники одной полагают, что творцы новых теорий в итоге наитий-озарений постулируют новые мировидения, порядки сущего (онтологии) и соответствующее им познавательное объяснение. Особенно часто такую позицию можно встретить у популяризаторов науки. Сторонники другой точки зрения традиционно для классической научной рациональности считают основой для формулирования общих принципов и законов анализ эмпирического материала, рефлексии над познавательным процессом, опытными процедурами и соответствующие индуктивные выводы.

Однако, как мы уже смогли убедиться, идеи о конструктивной спекуляции более не являются прерогативой классической спекулятивной философии а-ля Гегель, а вполне самостоятельно появились и у теоретиков релятивистской физики (А. Эйнштейн, А. Пуанкаре, В. Гейзенберг). Правда, в отличие от философской умозрительности, здесь конструктивная спекуляция интерпретируется скорее как методологическая изобретательность, призванная преодолеть серьезные внутридисциплинарные затруднения (неудовлетворительность существующих теорий, их нестыковки) или выдвинуть «новые фундаментальные гипотезы, навеянные... экспериментом» [18, с. 47]. Затем же, как уже было сказано, итоги конструктивной спекуляции (принципы и предположения) определяют диапазон релевантных им онтологий.

Здесь мы и намерены проанализировать подобные процессы на примере форматирования релятивистской методологией серии допускаемых ею («разрешенных») порядков существования.

Обсуждение

Как известно, релятивистская физика создана усилиями многих выдающихся теоретиков, хотя все же общепризнана ключевая роль А. Эйнштейна в этом процессе. Как удачно выразился Дж. Кесуани, «работа Эйнштейна была замковым камнем для арки, которую построили Лоренц, Пуанкаре и другие и на которой должно было держаться строение, созданное Минковским» [7, с. 269]. Соответственно, здесь речь будет идти о методологических принципах релятивизма преимущественно в эйнштейновской редакции.

Основной особенностью релятивизма (сначала СТО, потом ОТО) было его методологическое (не гносеологическое или онтологическое) первородство: он строился прежде всего как *эффективный расчетный аппарат*, разрешавший противоречия между теориями, находивший между ними математический консенсус – реальность затем «подгонялась» под результат. Это породило далеко идущие последствия.

Судя по объяснениям самого А. Эйнштейна, основные его методолого-гносеологические новации, составляющие содержание специальной и общей теорий относительности, могут быть сведены к трем: принципу относительности, космологическому пределу скорости света, геометризации гравитации и материи. Обратимся же

к анализу его разъяснений и их смысла для последующих онтологических схем релятивизма.

Принцип относительности, давший название всей теории, имеет много интерпретаций, мы текстуально следуем именно полаганиям самого основателя. «Специальная теория относительности, – поясняет А. Эйнштейн, – выкристаллизовывалась из Максвелло-Лоренцевой теории электромагнитных явлений» [17, с. 33]; «принцип относительности (в узком значении) которой (СТО. – В.К.) гласит: вид законов природы не меняется, если от начальной (принятой за таковую) системы координат перейти к другой, обладающей относительно первой равномерным поступательным движением» [18, с. 6]. В итоге «для всех координатных систем, для которых справедливы уравнения механики, справедливы те же самые электродинамические и оптические законы» [16, с. 891–892].

Спустя десятилетие А. Эйнштейн далее расширяет обсуждаемый принцип: «все исходные тела... равноценны для описания природы (формулирования общих законов природы), каково бы ни было состояние их движения», [17, с. 40]. Это расширение стало возможным благодаря его умоглядным экспериментам, приведшим к выводу о том, что «поле тяготения сообщает всем телам одинаковое ускорение», а следовательно, делает эквивалентными инертную и тяжелую массы [17, с. 44].

Похоже, появление принципа относительности вызвал уравнительно-объединительный методологический импульс – максимизация ньютоновского подхода к природе как в основе своей простой и количественной, «качества» которой – лишь разные точки отсчета в ее рассмотрении и измерении. По сути, это универсализация механицизма, но с поправкой на разные возможные пространственно-временные состояния материальных образований, диапазон которых уже определяется двумя последующими полаганиями (постоянство скорости света, геометризация материи и гравитации).

Онтологические следствия общего принципа относительности как минимум двоякие. Во-первых, если все сущее равноценно для описания природы в виде формулирования ее общих законов, то следует предположить однородность и изотропию пространства в доступной для наблюдения вселенной, т.е. отсутствие в нем особых направлений и точек. Все местоположения и ориентации одинаковы и равноправны по отношению к действию законов природы. Во-вторых, конкретная определенность существования того или

инного фрагмента действительности детерминирована уже выбором той системы отсчета, в которой это существование фиксируется. Подобная детерминированность имеет количественный характер: в любой системе отсчета качественные характеристики (свойства) реальности – размеры, масса, время протекания процессов и т.д. – однотипны, от системы к системе меняется только их количественная (числовая) определенность [2, с. 265]. Отсюда предлагаемые физиками-теоретиками картины однотипных миров, отличающихся друг от друга лишь размерами и как бы «вложенных» друг в друга (это и частицы-вселенные, и вселенные-частицы), так же как и однотипные миры, существующие в разных измерениях.

Принцип относительности, таким образом, вновь подтвердил единство и транспарентность мира с действующими в нем относительно постоянными общими законами природы. Для того же, чтобы они были корректно определены, а потом эмпирически найдены, необходимо было интуитивно найти новый общий формат или «начальные условия», на основе которых имеет быть все сущее. Необходимо было сформулировать своего рода исходную релятивистскую систему отсчета для обзора всей вселенной, которая включала бы в себя как общую характеристику пространственно-временных координат существования, так и хотя бы одно общее «правило игры».

Последнее и было установлено в виде «лимита света». Светом пронизано все сущее. Как известно, он создается во многих физических процессах, в которых участвуют заряженные частицы. Он как бы очерчивает собой энергетический и информационный контур сущего, его можно назвать важнейшей тотальной системой передачи взаимодействий. Это своего рода Гермес физики. Вероятно, потому и скорость его должна быть инвариантной везде и всегда, дабы существовала хотя бы одна неизменная «рамка», один горизонт происходящего, общий и одинаковый для любых возможных мест и событий в физически однотипной нам вселенной.

Вероятно, подобные или же похожие наития подвигли А. Эйнштейна на формулировку нового «абсолюта» в релятивистской физике: «свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью V , не зависящей от состояния движения излучающего тела» [16, с. 892], также он не зависит от инерциальной системы отсчета наблюдателя. Если ранее, в классической механике, пространство и время были константами, то в релятивистской механике они стали переменными величинами, константой же стал свет.

Важнейшие онтологические следствия «светового лимитирования» вселенной, как представляется, состоят, во-первых, в сохранении общего детерминистского формата мирового горизонта событий, по крайней мере на макро- и мега- уровне. Ибо считается, что превышение скорости света физическими частицами нарушило бы принцип причинности: в некоторых инерциальных системах отсчета возможной стала бы передача информации из будущего в прошлое. Потому сейчас если и допускаются некоторые возможности перемещения со скоростью выше скорости света, то полагают, что посредством них невозможны перемещения масс и информации [1]. Во-вторых, если световой лимит не допускает возвратного движения масс и информации по оси времени, то это означает констатацию необратимости развития вселенной в формате «стрелы времени» – из прошлого в будущее.

Далее был установлен геометрический приоритет новой онтологической размерности вселенной как единства метрики и гравитации: сами пространственно-временные метаморфозы (сжатия, искривления, расширения и др.) и формируют гравитацию – своего рода вселенский *perpetuum mobile*.

Так специальная «теория относительности устанавливает рассмотрение “мира” в четырех измерениях, т.к. она лишает время его самостоятельности... временная координата играет совершенно ту же роль, что и три пространственные. Эти четыре координаты формально точно соответствуют трем пространственным координатам Эвклидовой геометрии» [17, с. 37–38]. В итоге мы получили четырехмерный континуум или топологическое многообразие, элементами которого выступают уже не местоположения и моменты, существующие независимо друг от друга, а события, формируемые четырьмя координатами в той или иной системе отсчета.

Однако геометрия сама по себе, как своего рода аристотелевская «форма» не может самодовлеть в виде платоновской «идеи», она есть выражение и оформление материи. А. Эйнштейн высказывается на этот счет твердо и определенно: «согласно общей теории относительности, геометрические свойства пространства не самостоятельны, а обусловлены материей» [17, с. 68], а «состояние мер и часов подчинено влиянию полей тяготения, т.е. распределения материи» [17, с. 69].

Итак, третья гносеолого-методологическая новация автора специальной и общей теорий относительности – это гипотезы о геометрической природе гравитации и о взаимосвязи геометрических

свойств пространства-времени с массой-энергией. В подобном подходе пространство-время оказывается не «театральными подмостками» для материальных процессов, а представляет собой единый континуум с физическими атрибутами метрики и кривизны, которые влияют на эти процессы и сами зависят от них. В итоге также постулируется, что гравитационные и инерциальные силы имеют одну и ту же природу [4].

Об онтологических следствиях принципа единства метрики и гравитации, в отличие от первых двух, определенно высказывается сам А. Эйнштейн. Этих следствий как минимум два. Во-первых, четырехмерный континуум известной нам вселенной имеет неевклидов характер «сферического пространства Римана», «эллипса» или же квазисферы. Исходя из чего, во-вторых, «мир конечен, но безграничен» [17, с. 66]. Соответственно, радикально был изменен и формат онтологических построений по сравнению с классической физикой. После А. Эйнштейна физики-теоретики выстраивают уже мир «метagalактический», масштабируемый (и пространственно, и в историко-временном срезе) сингулярностью, в отличие от «земного», масштабируемого вневременной Солнечной системой в ньютоновском видении.

Количество моделей вселенной и ее эволюции, разрабатываемых в рамках обсужденных выше принципов, исчисляется уже десятками. Все эти варианты релятивистских онтологий, так или иначе, проходят через «фильтры» диапазонов существования, которые установлены схемой А. Эйнштейна:

- однородность и изотропия пространства;
- необратимость происходящих процессов, «стрела времени»;
- кривизна и сферичность мира;
- световой лимит;
- континуальность масс, размерности, гравитации и энергии;
- конечность мира и его безграничность;
- нестационарность вселенной.

Большинство из них, включая самые экзотические [9], демонстрируют некоторые имманентные трудности, связанные с методологическим первородством их источника. Речь идет о следующем.

Во-первых, это *неопределенность-нечеткость границ-горизонтов существования*, ибо сама фундаментальная теория (СТО

и ОТО) не имеет традиционно онтологического характера описания содержания физических опытов, а покоится на результатах опытов умозрительных, спекулятивных. Вследствие этого допускается необъятная многосценарность развития мира. По существу, единственный имеющийся «абсолют» – запрет на превышение скорости света практически не препятствует торжеству имагинативности. А что теория относительности не запрещает, то и имеет право на существование: реальностью могут быть любые возможные физические интерпретации разрешенных (принятых с доверием) методологических принципов и математических моделей.

Это приводит, во-вторых, к *многообразию ненаблюдаемого* (темная материя и темная энергия, белые дыры, струны, преоны, глюоны, глоболы, бозоны и проч.), что вызвано не столько потребностями физического объяснения наблюдаемого [10], сколько потребностью физической интерпретации избранного математического формализма, однако, соответственно, «при сотне подгоночных постоянных онтология гипотезы лишается физической определенности» [6, с. 70].

Вкупе приведенное выше порождает, в-третьих, *гносеологическую неадекватность*, часто отмечаемый разрыв между чувственно воспринимаемым, экспериментально известным миром и «миром онтологических следствий» релятивистской механики. По существу, специально придуман ряд космологических моделей (сингулярность, Большой взрыв, инфляция, расширение, иерархия) как физическая интерпретация «экстраполяции областей определения (переменных) дифференциальных уравнений в прошлое и будущее» [6, с. 84]. Подобные модели, гносеологически размывая физическую картину мира, все более отдаляют ее от опыта, порождая, особенно в последние десятилетия, «тоску» по природной (самородной, объективной, не согласно взглядам продвинутых теоретиков) реальности.

Основные выводы

Итак, онтологическая схема релятивизма в его эйнштейновском выражении такова: качественная гомогенность мира (наличие общих единых законов) при его бесконечном количественном многообразии; световое лимитирование всех возможных перемещений и взаимодействий; взаимоопределяемость геометрических свойств пространства-времени с гравитацией и массой-энергией

Появились иные методологические стандарты картины реальности, в отличие от стандартов, принятых в классической физике:

- реальность есть физическая интерпретация методологических принципов и математических моделей (эффективного расчетного аппарата);
- реальностью выступает лишь «наблюдаемое» или измеримое, зависимое от системы взаимодействия наблюдателя и изучаемого;
- реальность все так же тотально количественно однородна, состоя из простых универсальных ингредиентов (правда, их неизмеримо больше), как в механистической картине мира, но в зависимости от пространственно-временных конфигураций (искривлений) масс материи-энергии они, ингредиенты, могут существовать в разных подтипах реальности.

Парадокс релятивизма заключается в том, что рожденный в итоге изощренной конструктивной спекуляции эффективный расчетный аппарат, основанный на трех фундаментальных допущениях, являет собой разительное противоречие между методологической пользой и онтологическими затруднениями. С одной стороны, он представляет собой математически изящное, по убеждению большинства физиков, бесспорное разрешение многих существовавших затруднений, с другой же стороны, дает чересчур абстрактный абрис универсума, который может быть «дорисован» в столь разнообразных вариантах, которые в итоге ставят под сомнение и единство мира, и его адекватную познаваемость.

Известно, что способность теории к порождению новых гипотез свидетельствует о ее большом творческом потенциале и не может не приветствоваться. Вместе с тем это зачастую приводит к гносеологической растерянности, метафизической дезориентации и ностальгии по эмпирической очевидности и природной аутентичности.

Онтологическая схема релятивизма, сейчас базовая для современной научной картины мира, для многих людей, ориентированных на науку и рационализм, включает космологию Большого взрыва, разбегание галактик, невообразимо причудливое разнообразие космических объектов и т.п.

Однако подобное господство релятивистской онтологии все же, вероятно, временное, являет собой переходное состояние – именно в силу ее чересчур общего характера.

Литература

1. *Александров Е.* Еще раз о постоянстве скорости света // Наука и жизнь. 2011. № 8. URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431403/Eshchyo_raz_o_pостояnстве_skorosti_sveta (дата обращения: 25.08.2022).
2. *Алексеев И.С.* Проблема существования и проблема реальности в физике // Алексеев И.С. Деятельностная концепция познания и реальности: Избранные труды по методологии и истории физики. М.: Руссо, 1995. С. 238–300.
3. *Безлепкин Е.А.* Метафизика теории струн // Философия науки. 2015. № 3 (66). С. 19–33.
4. *Безлепкин Е.А., Сторожук А.Ю.* Онтологический анализ метафизических оснований теории великого объединения // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2013. № 4 (24). С. 5–10.
5. *Бранский В.П.* Философия физики XX в.: Итоги и перспективы. СПб.: Политехника, 2002. 253 с.
6. *Будко В.В.* Достоверность онтологии физики. Харьков: ХНУГК им. А.Н. Бекетова, 2015. 106 с.
7. *Кесуани Дж.* Возникновение теории относительности // Принцип относительности: Сборник работ по специальной теории относительности. М.: Атомиздат, 1973. С. 244–271.
8. *Коллинз Р.* Социология философий: Глобальная теория интеллектуального изменения. Новосибирск: Сибирский хронограф, 2002. 1280 с.
9. *Левин А.* Экзотические вселенные (самые необычные концепции Вселенной) // Популярная механика. 2012. № 12. URL: <https://www.popmech.ru/science/13254-samye-neobychnye-vselennye/> (дата обращения: 25.08.2022).
10. *Мамчур Е.А.* Ненаблюдаемые сущности современной физики: социальные конструкты или реальные объекты? // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 51, № 1. С. 106–123.
11. *Мамчур Е.А.* Присутствуем ли мы при кризисе эпистемологических оснований парадигмы физического знания? // Философия науки. Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы. М.: ИФ РАН, 2001. С. 3–20.
12. *Неважай И.Д.* Проблема региональных онтологий в современном естествознании // Философия науки. Вып. 14: Онтология науки. М.: ИФ РАН, 2009. С. 131–143.
13. *Нугаев Р.М.* Генезис общей теории относительности: интертеоретический контекст // Вопросы философии. 2017. № 1. С. 62–70.
14. *Романовская Т.Б.* Границы физики в конце XX века // Границы науки. М.: ИФ РАН, 2000. С. 79–104.
15. *Севальников А.Ю.* Философский анализ онтологии квантовой теории: Дисс. д-ра филос. наук. М., 2005. 200 с. (ИФ РАН).
16. *Эйнштейн А.* К электродинамике движущихся тел // Эйнштейн А. Собр. науч. тр.: В 4 т. Т. 1: Работы по теории относительности. 1905–1920. М.: Наука, 1965. С. 56–57. URL: <http://path-2.narod.ru/02/03/kedt.pdf> (дата обращения: 25.08.2022).
17. *Эйнштейн А.* О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение) / Пер. с 12-го изд. под ред. проф. С.Я. Лившица. М.: Государственное издательство, 1922. 78 с.
18. *Эйнштейн А.* Физика и реальность. М.: Наука, 1965.

19. Эрекаев В.Д. Спецрелятивистские онтологии // Электронный философский журнал Vox: <http://vox-journal.org>. Вып. 18 (июнь 2015). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsrilyativistskie-ontologii> (дата обращения: 25.08.2022).

References

1. *Aleksandrov, E.* (2011). Eshche raz o postoyanstve skorosti sveta [Again about the constancy of the speed of light]. *Nauka i zhizn* [Science and Life], 8. Available at: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431403/Eshchyo_raz_o_postoyanstve_skorosti_sвета (date of access: 25.08.2022).

2. *Alekseev, I.S.* (1995). Problema sushchestvovaniya i problema realnosti v fizike [The problem of existence and the problem of reality in physics]. In: *Alekseev, I.S. Deyatel'nost'naya kontseptsiya poznaniya i realnosti: Izbrannye trudy po metodologii i istorii fiziki* [Activity Concept of Knowledge and Reality: Selected Works on the Methodology and History of Physics]. Moscow, Russo Publ., 238–300.

3. *Bezlepkin, E.A.* (2015). Metafizika teorii strun [Metaphysics of the string theory]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science], 3 (66), 19–33.

4. *Bezlepkin, E.A. & A.Yu. Storozhuk.* (2013). Ontologicheskii analiz metafizicheskikh osnovaniy teorii velikogo obyedineniya [Ontological analysis of the metaphysical foundations of the Grand Unified Theory]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya* [Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science], 4 (24), 5–10.

5. *Bransky, V.P.* (2002). *Filosofiya fiziki XX veka: Itogi i perspektivy* [Twentieth Century Philosophy of Physics: Results and Prospects]. St. Petersburg, Politehnika Publ., 253.

6. *Budko, V.V.* (2015). Dostovernost ontologii fiziki [Validity of the Ontology of Physics]. Kharkov, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov, 106.

7. *Kesuani, J.* (1973). Vozniknovenie teorii otositelnosti [Emergence of the theory of relativity]. In: *Printsip otositelnosti: Sbornik rabot po spetsialnoy teorii otositelnosti* [Principle of Relativity: Collection of Works on the Special Theory of Relativity]. Moscow, Atomizdat Publ., 244–271. (In Russ.)

8. *Collins, R.* (2002). *Sotsiologiya filosofiy: Globalnaya teoriya intellektualnykh izmeneniy* [The Sociology of Philosophies: A Global Theory of Intellectual Change]. Novosibirsk, Sibirskiy Khronograf Publ., 1280. (In Russ.)

9. *Levin, A.* (2012). Ekzoticheskie vselennye (samye neobychnye kontseptsii Vselennoy) [Exotic universes (the most unusual concepts of the Universe)]. *Populyarnaya mekhanika* [Popular Mechanics], 12. Available at: <https://www.popmech.ru/science/13254-samye-neobychnye-vselennye/> (date of access: 25.08.2022).

10. *Mamchur, E.A.* (2017). Nenablyudaemye sushchnosti sovremennoy fiziki: sotsialnye konstrukty ili realnye obyekty? [Unobserved essences of modern physics: social constructs or real objects?]. *Epistemologiya i filosofiya nauki* [Epistemology and Philosophy of Science]. Vol. 51, No. 1, 106–123.

11. *Mamchur, E.A.* (2001). Pristutstvuem li my pri krizise epistemologicheskikh osnovaniy paradigmy fizicheskogo znaniya? [Are we present at the crisis of the epistemological foundations of the paradigm of physical knowledge?]. In: *Filosofiya nauki. Vyp. 7: Formirovanie sovremennoy estestvennonauchnoy paradigmy* [Philosophy of Science. Vol. 7: Formation of the Modern Natural Science Paradigm]. Moscow, Institute of Philosophy RAS Publ., 3–20.

12. *Nevvazhay, I.D.* (2009). Problema regionalnykh ontologiy v sovremennom estestvoznanii [The problem of regional ontologies in modern natural science]. *Filosofiya nauki. Vyp. 14: Ontologiya nauki* [Philosophy of Science. Vol. 14: Ontology of Science]. Moscow, Institute of Philosophy RAS Publ., 131–143.
13. *Nugaev, R.M.* (2017). Genезis obshchey teorii otносitelности: interteoreticheskiy kontekst [The genesis of General Relativity: an inter-theoretical context]. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy], 1, 62–70.
14. *Romanovskaya, T.B.* (2000). Granitsy fiziki v kontse XX veka [The boundaries of physics at the end of the 20th century]. In: *Granitsy nauki* [Boundaries of Science]. Moscow, Institute of Philosophy RAS Publ., 79–104.
15. *Sevalnikov, A.Yu.* (2005). *Filosofskiy analiz ontologii kvantovoy teorii* [Philosophical Analysis of the Ontology of Quantum Theory]. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. Moscow, Institute of Philosophy RAS, 200.
16. *Einstein, A.* (1965). K elektrodinamike dvizhushchikhsya tel [On the electrodynamics of moving bodies]. In: *Einstein, A. Sbornie nauchnykh trudov: V 4 t. T. 1: Raboty po teorii otносitelности. 1905–1920* [Collection of Scientific Works: In 4 vol. Vol. 1: Works on the Theory of Relativity. 1905–1920], 56–57. Available at: <http://path-2.narod.ru/02/03/kedt.pdf> (date of access: 25.08.2022). (In Russ.).
17. *Einstein, A.* (1922). O spetsialnoy i obshchey teorii otносitelности (obshchedostupnoe izlozhenie) [On the Special and General Theory of Relativity (Popular Presentation)]. Transl. from the 12th edition, ed. by prof. S.Ya. Livshits. Moscow, Gosudarstvennoe izdatelstvo [State Publishing House], 78. (In Russ.).
18. *Einstein, A.* (1965). *Fizika i realnost* [Physics and Reality]. Moscow, Nauka Publ. (In Russ.).
19. *Erekaev, V.D.* (2015). Spetsrelativistskie ontologii [Special relativistic ontologies]. *Elektronnyy filosofskiy zhurnal Vox* [Electronic Philosophical Journal Vox], 18 (June 2015). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsrelativistskie-ontologii> (date of access: 25.08.2022).

Информация об авторе

Красиков Владимир Иванович – доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Центра научных исследований Всероссийского государственного университета юстиции Министерства юстиции РФ (РПА Минюста России) (Озерковская наб. д.8-14, стр.1, кв. 37. об.т.: 89854375204).

KrasVladIv@gmail.com

Information about the author

Krasikov, Vladimir Ivanovich – Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Chief Researcher at the Research Centre, Russian State University of Justice, Ministry of Justice of the Russian Federation (RPA, Russian Ministry of Justice) (Ozerkovskaya nab. d.8-14, str.1, kv. 37.mob.t.: 89854375204).

KrasVladIv@gmail.com

Дата поступления 09.09.2022