

Я.В. Тарароев

Представление бытия как связей в контексте современной космологии

Основной целью данной работы является формулировка и утверждение положения об *онтологической первичности связей*. Для её решения необходимо, прежде всего, обратиться к космологии как науке о Вселенной в целом, поскольку свойства, качество, признаки бытия ещё со времён античности теснейшим образом взаимосвязаны с космологическими представлениями. Классические античные онтологические схемы: Парменида, Платона, Аристотеля и других имеют смысл только в контексте космологических взглядов соответствующих мыслителей, из которых, путём обобщения, «конструируются» или «выводятся» те или иные свойства существования. В этих же схемах реализуется и «обратный» процесс – уже полученные свойства бытия «проецируются» на космос, «дополняя» его черты там, где это не могут сделать астрономические наблюдения. В эпоху Средневековья и Нового времени ситуация изменилась, место космоса, как «законодателя» бытийственных свойств, заменил Бог, однако и в некоторых онтологических схемах указанного времени (например, Спинозы) космос играл существенную роль.

Развитие современной физической космологии вновь сделало возможным рассматривать эту отрасль знаний как «генерирующую» всеобщие свойства бытия, в частности потому, что в своей теоретической части, подобно античной космологии, она вышла за рамки эмпирических возможностей. Именно в подобном контексте, в качестве своеобразного «онтологического базиса» совре-

менная космология и будет рассмотрена в данной работе. Однако прежде чем подвергнуть анализу современную космологию на предмет её онтологической составляющей, необходимо хотя бы в общих чертах описать её содержательную сторону.

Положение о возникновении Вселенной из вакуума было высказано достаточно давно, ещё в 1966 г., нашим соотечественником Г.И.Нааном¹ (как выразился сам автор, «... всё из вакуума...»). Немного позднее появилась первая работа, написанная тоже нашим соотечественником П.И.Фоминим, в которой уже предлагалась не только идея, но и описывалась «физика процесса»². В ней П.И.Фомин пишет о «вакуумной космологической модели», употребив характерные для этой теории в дальнейшем термины «почкование», «туннельный переход» и т.д.

До полного развёртывания этой идеи в виде общепризнанной специалистами полноценной теории с развитым математическим формализмом, которая получила название «теория хаотической инфляции», и автором которой является А.Д.Линде, прошло более двадцати лет. На протяжении этого периода в её развитии участвовали А.А.Старобинский, который впервые³ предложил идею инфляционного (экспоненциального) расширения Вселенной, А.Гут, А.Альбрехт, П.Стейнхард, Э.Б.Глинер и др. Суть идеи, предложенной Нааном и Фоминим, заключается в том, что наша Вселенная возникла из специфического состояния материи, называемого «физическим вакуумом». Однако это был достаточно «энергоёмкий» процесс, и первичным состоянием Вселенной (Метагалактики, как пишет П.И.Фомин) стали считать *высокоэнергетический* физический вакуум, т.е. вакуум с большой плотностью энергии. Процесс возникновения Вселенной не нарушал никаких фундаментальных физических законов, однако требовал теоретической разработки, которая появилась в «лице» теории хаотической инфляции или теории Мультиверсума. Согласно этой теории, специфика физического вакуума такова, что он порождает не одну, а множество вселенных (областей пространства), причём они имеют различные физические и геометрические свойства, существенным образом по ним отличаясь друг от друга. После своего возникновения эти области пространства эволюционируют относительно самостоятельно, образуя по возможности внутри себя сложную структуру.

Следует отметить, что идея о множественности качественно разнообразных миров в контексте современной космологии была выдвинута ещё в середине 1970-х гг. прошлого столетия британским астрофизиком Брендоном Картером⁴ для объяснения так называемого «антропного принципа», говорящего о био- и антропофиличности окружающего нас мира. Положения, легшие в основу антропного принципа, были независимо сформулированы советскими учёными Г.М.Идлисом и А.Л.Зельмановым, а также британцем Х.Бонди⁵. В дальнейшем тематика, связанная с антропным принципом, получила широкое развитие, он был сформулирован в нескольких формулировках, подчёркивающих те или иные его аспекты и следствия⁶.

Первое время теория хаотической инфляции вызывала серьёзное недоверие специалистов, и, прежде всего вследствие её эмпирической несостоятельности. Она объясняла наблюдаемые свойства Вселенной, но не делала эмпирически проверяемых предсказаний. Однако в 90-х гг. XX столетия ситуация изменилась. Открытая на рубеже веков анизотропия реликтового (микроволнового) излучения стала первым эмпирическим тестом на инфляцию – основное ядро теории хаотической инфляции⁷. Таким образом, в лице этого открытия, идея качественного многообразия мира, выраженная в теории хаотической инфляции, или теории Мультиверсума, получила хотя и опосредованное, но тем не менее эмпирическое подтверждение.

Ещё одно выдающееся эмпирическое открытие современной эпохи, связанное с космологией, – открытие ускоренного расширения Вселенной и причины этого ускорения – тёмной энергии. До этого открытия считалось, что основной вклад в плотность Вселенной вносит вещество, которое играет роль гравитационного «тормоза» расширения Вселенной. Однако оказалась, что основной вклад вносит «тёмная энергия», которая выступает ускорителем расширения. Природа «тёмной энергии» не ясна до настоящего времени. Сразу после открытия предполагалось, что тёмную энергию можно однозначно отождествить с физическим вакуумом, однако дальнейшие исследования показали, что она представляет собой многосоставной феномен, в который, помимо физического вакуума, входит ещё и особое специфическое состояние материи – квинтэссенция и, вероятно, ещё не известная науке форма материи, названная «фантомная энергия»⁸.

Таковыми, в самых общих чертах, являются качественные достижения космологии, как теоретической, так и наблюдаемой за последнюю четверть века. Эти достижения позволяют зафиксировать за содержанием современной космологии факт «онтологизации множественности». Это фиксация выполнена рядом специалистов⁹ и отражена в названии мира – Мультиверсум¹⁰. «Онтологизация множественности» предполагает локальное (по масштабам самого Мультиверсума) в пространстве и времени существование качественно различных правил, норм и принципов, «управляющих» процессами в этих областях, и соответствующие им формы и виды материи. Пространственные размеры подобных «локализаций» могут превосходить всякое воображение и составлять от $10^{10(10)}$ до $10^{10(54)}$ см¹¹. Впрочем, «локальность», как и «множественность» в виде качественного многообразия свойственна не только Мультиверсуму. Уже наука XX столетия зафиксировала качественную разнородность объективной физической реальности. Микромир и его законы «локализован» в одних масштабах¹², макромир классической науки со своими закономерностями – в других, и мегамир, где основным физическим «фактором» является гравитация – в третьих. С увеличением масштаба «глобальное действие» гравитации становится локальным, и в «игру вступают» качественно различные формы и виды материи (тёмная энергия). Подобная ситуация позволила сформулировать проблему «масштаба», как онтологическую проблему, однако она выходит за тему данной работы.

Вместе с тем онтологизация категории «единство» произошла ещё раньше, с античной наукой и философией. О бытии как едином, как уже говорилось выше, говорил ещё Парменид, позднее представление о мире и космосе как единстве было зафиксировано в понятии «Универсум». И в современной космологии, несмотря на множественное представление мира, он рассматривается не только как множество, но и как единство. Подобное рассмотрение обусловлено не только смысловым содержанием современной космологии, но и общелогическими и методологическими подходами современной науки. Действительно, если мир есть только множество и в нём отсутствует единство, то он представляет собой хаотическое и бессистемное явление, весьма и весьма затруднительное как для качественного, так и, тем более, количественного

описания. Всякое научное описание представляет собой прежде всего системное описание, в основание которого заложены некоторые единые нормы, правила, принципы, которые бы позволяли проводить сравнение, аналогию, параллели и т.п. В качестве «универсального каркаса» научного описания используются и общелогические положения, которые выступают одним из «составных» фундамента теоретического знания.

Если же говорить о содержательной стороне современной космологии, то факторами такого единства являются, прежде всего, сам высокоэнергетический физический вакуум, претендующий на универсальную «первооснову мира», потенциально содержащую в себе всё его бесконечное качественное многообразие, процесс возникновения нашей и других вселенных из физического вакуума, которые подчиняются общим для всех принципам, взаимодействие различных вселенных между собой уже после их рождения, и, наконец, открытие тёмной энергии, которая для нашей Вселенной можно также может рассматриваться как универсальный космологический фактор.

Таким образом, и категория «множественности», и категория «единство» обладают онтологическим статусом, и, следовательно, необходимо логическое совмещение, позволяющее реализовать «единство во множественности». Таким «совмещением» и «механизмом реализации» «единства во множественности» выступает категория «связь».

Прежде всего, необходимо уточнить это понятие. В данном контексте мы будем понимать под «связью» некоторый тип отношений между объектами реальности. Собственно, использование понятие связи как специфически важной онтологической категории восходит ещё к началу XX столетия и связано, в первую очередь, с именем немецкого философа Эрнеста Кассирера. Одна из его основных работ получила название «Познание и действительность» с подзаголовком «Понятие о субстанции и понятие о функции»¹³. Традиционному представлению объектов как субстанции, онтологическое «содержание» которых является независимым ни от чего другого и выступает как абсолютно самодостаточное, «автономное», Кассирер противопоставляет понимание объектов реальности как «функцию» от их окружения, как совокупность их различных взаимосвязей с окружающими их элементами ре-

альности, которые, в свою очередь взаимосвязаны между собой. Разумеется, это справедливо и для понятий физики. Как отмечает сам Кассирер, «и значение физического понятия основывается не на сумме заключенных в нем реальных, прямо воспринимаемых элементах бытия, но на возможной, благодаря ему, строгости связи. В этом отношении оно является продолжением и расширением математического понятия. Поэтому отдельное понятие никогда не может быть измерено и проверено само по себе на опыте; подтверждение оно получает всегда, лишь как член целого теоретического комплекса. ... Не существует физических понятий и физических фактов, отделенных так полно друг от друга, что мы можем взять какой-нибудь член в одной области и рассмотреть, имеет ли он свое отображение в другой области. Мы имеем “факты” лишь в силу совокупности понятий, но, с другой стороны, мы имеем понятия лишь в связи с совокупностью возможных опытов»¹⁴. Правда, в приведенной цитате, как и в своей концепции в целом, Кассирер «делает упор» на логической составляющей онтологического представления объекта (понятие) как совокупности связей. Однако ничего не мешает расширить это утверждение до рамок «чистой» онтологии, поскольку без логической составляющей онтология в принципе невозможна.

В качестве конкретного воплощения тезиса об онтологической первичности связей мы можем рассматривать определённые теоретические «элементы» современной космологии, которые выступают «базисом», или каркасом всей современной космологической картины мира. В первую очередь к ним могут быть отнесены возникновение нашей Вселенной и других вселенных из физического вакуума в теории хаотической инфляции. Сам физический вакуум характеризуется скалярным полем ϕ и энергетической характеристикой $V(\phi)$ – потенциалом поля ϕ . Действительно, в конечном итоге, согласно физическим уравнениям, процесс начала и протекания инфляции (а значит, и рождение определённой области – домена (вселенной)) определяется взаимодействием (взаимосвязью) физического вакуума с самим собой. Именно количественные характеристики самовзаимодействия (потенциал и поле) высокоэнергетического физического вакуума определяют возможность и протекание процесса инфляции¹⁵. Как отмечает А.Д.Линде¹⁶, в силу квантовой природы физического вакуума, которому свойственны

спонтанные квантовые флуктуации, процесс самовзаимодействия вакуума не имеет начала и не будет иметь конца, а это означает, что не прекращающееся взаимодействие вакуума порождает всё новые и новые вселенные. Именно этот процесс в данной теории «несёт ответственность» за мультиверсальное представление мира. Кроме физического вакуума как специфической формы материи, особую роль в процессе возникновения вселенных играет пространство и время. В физическом вакууме они носят квантовый, а не классический характер, однако это не умоляет их роли. Сам факт того, что «тензор энергии-импульса этого (скалярного. – *Т.Я.*) поля определяется произведением его потенциала и метрического тензора (характеризующего пространство-время – *Т.Я.*)... В этом случае уравнение состояния поля φ соответствует уравнению состояния $p=-\varepsilon$ (уравнение состояния физического вакуума. – *Т.Я.*) и реализуется квазиэкспоненциальный режим расширения рассматриваемой области, т.е. в ней возникает инфляционная стадия»¹⁷, говорит о том, что в конечном итоге нашу (как и другие Вселенные) порождает не только самовзаимодействие физического вакуума, но и его взаимодействие с пространством и временем. В этом смысле действительно с полным правом можно утверждать об онтологическом статусе категории «связь» поскольку это взаимодействие, в конечном итоге, порождает все известные нам формы и виды бытия и определяет и их существование, и их сущность.

Рассмотрение бытия как связей имеет ряд принципиальных следствий, которые можно было бы приложить к целому ряду объектов действительности. Это и не удивительно, поскольку онтология рассматривает наиболее общие свойства бытия, вне зависимости от его конкретных форм. Тезис «*бытие как связи*» можно было бы приложить к различным «составным» реальности: социальной, психологической, культурной и т.д. Однако поскольку тема данной работы связана с космологией, здесь остановимся только на двух следствиях этого тезиса, непосредственно связанных с ней.

1. Историко-методологическое. Оно связано с историческим развитием онтологической парадигмы науки и означает, прежде всего, разрыв с аристотелевской традицией субстанциональной концепции бытия как бытия самодостаточного и независимого. То, что рациональность в форме логики является «ядром» научного теоретического знания, вполне очевидно. Менее очевидна связь логики

(в данном случае формальной) с онтологическими постулатами или принципами, хотя эта связь фиксировалась ещё в начале XX столетия. Как писал уже упоминавшийся здесь Э.Кассирер, «аристотелевская логика представляет в своих общих принципах точное выражение и отражение аристотелевской метафизики. Ее своеобразными мотивами можно понять лишь в связи с теми воззрениями, на которых покоится эта последняя. ... На эту связь указывает уже один факт того кардинального значения, которое приписывается в системе логических познаний теории понятия»¹⁸. Действительно, положение о субстанции как основе бытия, «отражённое» в терминах формальной логики, приводит нас к основному логическому закону – закону тождества. Аналогичным образом можно констатировать, что и закон противоречия, и закон исключённого третьего есть также своеобразное «отражение» субстанциональной концепции¹⁹.

Можно показать, что именно такое бытийственное представление, сформулированное и в логической форме, лежало в основаниях классической науки вообще и космологии в частности. В качестве примера можно сослаться на субстанциональную концепцию пространства и времени, которая выступала базисом классической физики и которая рассматривала пространство и время как отдельные, независимые друг от друга и от материи формы бытия. Абсолютное пространство и время в этой концепции обладали всеми атрибутами субстанции и в то же время могли выступать как «чистые понятия», не верифицируемые в опыте или эксперименте, к которым в полной мере применяемы и закон тождества (в силу их самотождественности), и закон исключения третьего, и закон противоречия. В этом же ключе можно понимать и аналитическую методологию классической науки, которая ставила перед собой задачу «расщепления», анализа объекта до «атомарных» независимых его элементов, и на основании свойств этих элементов делается вывод о свойствах целого. Нетрудно понять, что «атомарные» элементы (и в частности, физический атом конца XIX столетия) также были субстанциональны по своей сути, они «нуждались» только в пространстве и времени и не в чём другом.

Однако с кризиса физики конца XIX – начала XX в. субстанциональные концепции объектов физической реальности не удовлетворяли ни эмпирическим данным, ни логическим положениям теории. Субстанциональную концепцию пространства и времени

сменяет реляционная концепция, где утверждается приоритет связей в сущности пространства и времени, поскольку пространство и время в ней не существуют по отдельности, а образуют единый пространственно-временной континуум, а также свойства пространства-времени существенным образом зависят от свойств находящейся в нём материи. Квантовая механика поставила проблему связей наблюдателя и физической реальности, в определённом смысле сделала эту связь действительно онтологически важной. Как следствие подобного состояния, можно констатировать нарушение законов формальной логики в квантовой механике. В частности, принцип дополнительности Бора нарушает закон противоречия.

Становление современной космологии (в качестве теории Мультиверсума), наряду с другими достижениями современной физики, прежде всего достижениями физики микромира (квантовая физика, физика элементарных частиц, теория струн), завершает этот столетний процесс перехода науки от одной онтологической парадигмы к другой.

2. Следствие, связанное с природой пространства и времени и их взаимосвязи с материей. Условно его можно назвать «физико-логическим». В применении к физическому, объективному миру связи (или отношения) можно классифицировать как такие, которые «разворачиваются» в пространстве и времени, т.е. пространственные и временные. Устойчивость связей и в пространстве и во времени определяет устойчивое существование объекта, т.е. его «онтологические» свойства, задавая возможные «параметры» его эволюции. Пространственные связи определяют и процесс квантовых колебаний, и механизм рождения каждой из вселенных, поскольку пространство является непременным условием самовзаимодействия вакуума. В свою очередь, устойчивость (длительность) того или иного процесса, например инфляции как раздувания пространства, их последовательность (от квантовых флуктуаций, через инфляцию к релятивистской стадии) определяется временными связями. Подобная классификация для современной космологии означает не только возвращение к идее *независимости пространства и времени* от материи (о чём пишет ряд авторов²⁰), но и более радикальному взгляду – *зависимости свойств материи* от пространства и времени. Особенно наглядно эта идея реализуется в современной физике в теории струн.

Подобный подход весьма интересен и примечателен и с точки зрения логики. В этом контексте очень интересна статья А.М.Анисова «Тезис Джемса и логика»²¹. В ней автор анализирует то же положение об онтологической первичности связей, названное им «*безобъектная или предикатная (атрибутивная) онтология*»²² исключительно с точки зрения формальной логики. Содержание этого положения говорит о том, что в отличие от классической онтологии, где первичным выступает объект (он же логический субъект, обладающий совокупностью свойств или атрибутов (предикатов)), здесь онтологически первичными выступают сами предикаты, совокупность которых и образует объект. Предикатами в данном случае выступают свойства и отношения, т.е. связи. Однако логический анализ такого подхода показал эквивалентность двух описаний действительности, что позволило автору сформулировать теорему следующего содержания: «Для любой объектной (безобъектной) структуры M (M') для языка L существует элементарно эквивалентная ей безобъектная (объектная) структура M' (M) для L , каков бы ни был первоурядковый язык L »²³.

Однако подобный результат, абсолютно справедливый в рамках формальной логики, применённый к описанию объективной действительности, доступной непосредственно или опосредовано, при помощи приборов, нашим органам чувств (физики как учении о наиболее общих свойствах и принципах объективной действительности), будет не вполне корректен в силу того, что там пространственные и временные свойства будут не обычными, а крайне специфичными и уникальными предикатами (или атрибутами). Они выполняют там (в физической реальности) особую роль или задачу. Эту задачу можно назвать «универсальным аргументом» в том смысле, что и пространство и время является фактором *локализации* всех физических процессов или отношений, выступая в качестве аргумента для любой функции, которая описывает любой физический процесс. Более таких универсальных предикатов в описании физической реальности не существует, наоборот, все предикаты (т.е. отношения) зависят от пространства и времени. Подобное положение дел позволяет увидеть в «безобъектной или предикатной (атрибутивной) онтологии» некоторые преимущества, связанные с возможностью объяснения, при её помощи, как

возможно многообразие явлений объективного мира и как возможно их (явлений) изменение. В случае «объектной (субстанциональной)» точки зрения, которая признаёт первичность объекта (логического субъекта) как субстанции, отличия множества объектов одного вида будут в *различности* некоторых (не видообразующих) предикатов, тогда как причины этой различности не совсем ясны. В то же время, принимая «безобъектную онтологию», мы можем выстроить чёткую логическую цепочку: различие в пространстве и времени (в определённых масштабах²⁴), как аргументов предикатов, обуславливает различие самих предикатов, что, в свою очередь обуславливает различие вещей одного рода. Иными словами, различие вещей одного рода есть различие их пространственных и временных свойств, которые уже определяют и все остальные различия в отношениях (предикатах), совокупность которых даёт различия в самих объектах. По крайней мере, подобным образом объясняется многообразие форм и видов материи в мультиверсальной картине мира. Различные онтологические свойства физической реальности, в конечном счёте, сводятся к различию свойств пространства и времени, которое, в свою очередь, обусловлено квантовой природой последних ещё *до* возникновения доменов вселенных. Аналогичным образом и с изменением объектов с течением времени. В случае первичности объекта и, соответственно, признания вторичности предикатов (отношений) проблема изменения самих объектов остаётся открытой, поскольку не ясно, *как* меняются сами объекты, если предикаты, в силу их вторичности, изменяются *в зависимости от изменения объекта*. Если же признать предикаты (отношения) онтологически первичными, то тогда всё существенно упрощается – предикаты (отношения) зависят от времени, изменение времени (в определённых масштабах) вызывает изменение предикатов и вся совокупность этих изменений образует изменение во времени самого объекта.

Однако, конечно, это только некоторый «каркас», или «схема», которая к тому же носит гипотетический характер. И данное следствие современной космологии (зависимости материи от пространства и времени), и в целом онтологическая «составляющая» современной космологии, в силу их сложности, содержательного многообразия, нуждается в дальнейшем исследовании.

Примечания

- ¹ *Наан Г.И.* Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник. М., 1966. С. 339–372.
- ² *Фомин П.И.* Гравитационная неустойчивость вакуума и космологическая проблема. Препринт ИТФ-73-137Р. Киев, 130, ИТФ АН УССР. 9 с.
- ³ *Старобинский А.А.* Спектр реликтового гравитационного излучения и начальное состояние Вселенной // Письма в ЖЭТФ. 1979. Т. 30. Вып. 11. С. 719–723.
- ⁴ *Картер Б.* Совпадения больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология: теория и наблюдения. М., 1978. С. 369–379.
- ⁵ *Идлис Г.М.* Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной как характерные свойства обитаемой космической системы // Изв. Астроф. инта АН КазССР. 1958. Т. 7. С. 39–54; *Зельманов А.Л.* Некоторые философские аспекты современной космологии и смежных областей физики // Диалектика и современное естествознание. М., 1970. С. 395–400; *Bondi H.* *Cosmology.* Cambridge, 1959.
- ⁶ Полный обзор, связанный с развитием антропного принципа и его различными формулировками см. *Казютинский В.В.* Антропный принцип в научной картине мира // Астрономия и современная картина мира. М., 1996. С. 144–182.
- ⁷ Это открытие было получено независимо двумя исследовательскими группами. В 1983–1984 гг. на орбите работал специализированный советский спутник «Реликт», исследовавший реликтовое излучение, а с 1989-го – американский специализированный спутник COBE (Cosmic Background Explorer). Результаты обработки данных советского спутника, показывающих анизотропию реликтового излучения, были опубликованы в июле 1992 г. в журнале *Monthly Notices*, тогда как пресс-конференция по результатам работы спутника COBE состоялась в апреле 1992 г. Нобелевскую премию по физике за 2006 г. получили только участники американского проекта Джон Матер и Джордж Смут, о советском (российском) проекте, показавшим те же результаты, «мировое сообщество» даже не вспомнило.
- ⁸ Подробнее о феномене «тёмной энергии», как и о современной космологии в целом см., например: *Тарароев Я.В.* Современная космология – взгляд извне // *Вопр. философии.* 2006. № 2. С. 142–150.
- ⁹ См., например: *Павленко А.Н.* Место «хаоса» в новом мировом «порядке» (Методологический анализ оснований современной космологии) // *Вопр. философии.* 2003 № 9. С. 39–53.
- ¹⁰ *Рис М.* Наша космическая обитель /Пер. с англ. М.–Ижевск, 2002 и *Tegmark M.* *Parallel Universes* // arXiv:astro-ph/0302131v1.
- ¹¹ *Линде А.Д.* Самовідтворюваний інфляційний Всесвіт // *Світ науки.* 2001. № 2. С. 97–101.
- ¹² Здесь имеются виду масштабы не только пространства и времени, но и другие, например фазового пространства.
- ¹³ *Кассирер Э.* Познание и действительность (Понятие о субстанции и понятие о функции). СПб., 1913.

- ¹⁴ Там же. С. 195 (старая орфография мною заменена на новую. – Т.Я.).
- ¹⁵ См., например: *Архангельская И.В., Розенталь И.Л., Чернин А.Д.* Космология и физический вакуум. М., 2006. С. 67–81.
- ¹⁶ *Линде А.Д.* Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М., 1990.
- ¹⁷ Там же. С. 69.
- ¹⁸ *Кассирер Э.* Познание и действительность. С. 12.
- ¹⁹ Сам Аристотель называл эти законы «законами бытия», детально обосновывая их в своём трактате «Метафизика».
- ²⁰ См., например: *Павленко А.Н.* Европейская космология – основание эпистемологического поворота. М., 1997; *Дубовский В.Н., Молчанов Ю.Б.* Самоорганизация пространства-времени в процессе эволюции Вселенной // *Астрономия и современная картина мира*. М., 1996. С.117–131.
- ²¹ *Анисов А.М.* Тезис Джемса и логика // Тр. научно-исслед. семинара Логического центра Ин-а философии РАН 1996. М., 1997. С. 178–189.
- ²² Там же. С. 181.
- ²³ Там же. С.189.
- ²⁴ Можно предположить, что масштаб обуславливает *количество* разнородных свойств, что позволяет рассматривать его как онтологическую категорию.