



В ПОИСКАХ МЕХАНИЗМОВ ЭВОЛЮЦИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Елена Аркадьевна Мамчур — доктор философских наук, главный научный сотрудник сектора философских проблем естествознания Института философии РАН
E-mail: emamchur839@yandex.ru

Многолетние дискуссии в философии науки по поводу механизмов эволюции научного знания закончились безрезультатно. Остался, в частности, открытым вопрос о том, какой тип связи между научным знанием и социокультурным окружением реализуется в реальном познании. Можно ли говорить о социокультурной детерминированности научного знания или речь может вестись только о более слабом влиянии культуры на науку? Автор предлагает альтернативное решение данной проблемы, выдвигая на роль механизма рассматриваемого взаимодействия третий тип связи, который нашел свое наиболее яркое воплощение в идее синхроничности К.Г. Юнга. Анализируется роль синхроничности в переходе от аристотелевской физики к науке Нового времени. Особое место уделяется синхроничности в эволюции современного физического познания.

Ключевые слова: каузальность, акаузальность, синхроничность, понятие места (топоса) в аристотелевской физике, понятие пространства в физике Нового времени, идея пустоты, смысловые параллели между субкультурами в системах культур, эволюция научного знания.

ON THE SEARCH OF MECHANISMS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE EVOLUTION

Elena A. Mamchur — D.Sc in philosophy, chief researcher, Department of Philosophical Problems in Natural Science, Institute of Philosophy Russian Academy of Sciences



The multiple discussions on the mechanisms of interaction between scientific knowledge and socio-cultural context have brought no results. The question — “what type of interaction between culture and science is being realized — socio-cultural determination or (more feeble) socio-cultural conditionality” — remains open. The author suggests an alternative solution: speaking of the interaction between science and culture one should consider the idea of synchronicity introduced by C.G. Jung. Jung defined synchronicity as a third type of interrelation between various phenomena: it is neither causal nor purely accidental, but rather a meaningful interconnection of events. As a case-study, the paper considers the role of synchronicity in the transition from Aristotle’s understanding of space to its galileo-newtonian interpretation that played a key role in the emergence of new physics.

The special attention is given to the role of synchronicity in evolution of contemporary physics.

Key words: causality, acausality, synchronicity, topos (Aristotle), space (Galileo-Newtonian physics), void space, parallelism of ideas in the system of culture, evolution of scientific knowledge.

Проблема механизмов эволюции научного знания широко обсуждается в современной философии науки. Дискутируется вопрос: можно ли говорить о



социокультурной детерминированности научного знания, или же речь должна вестись только о более слабой форме влияния культуры на науку – о ее социокультурной обусловленности? Автор этой статьи всегда отстаивала точку зрения, согласно которой в реальном познании реализуется только слабая версия воздействия культуры и социума на науку. Многочисленные исследования механизмов этого воздействия показывают, что все попытки редуцировать когнитивное к социальному оказываются несостоятельными.

В настоящей статье автор, оставаясь в рамках тезиса о социокультурной обусловленности научного знания, предлагает свое решение вопроса о механизмах взаимовлияния науки и культуры. Выдвигается предположение, согласно которому в этом взаимодействии реализуется не детерминистическая (причинная) связь явлений, а связь по типу синхронистичности К.Г. Юнга. Юнг определял синхронистичность как третий тип связи между явлениями: не будучи каузальной, она не является и просто случайной, а представляет собой полную смысла и значения событийную связь явлений. В качестве case-study в статье рассматривается роль культуры в переходе от аристотелевского понятия пространства (topos) к пространству галилей-ньютоновской физики. Именно этот переход сыграл ключевую роль в становлении науки Нового времени.

1. Переход от аристотелевского понятия пространства к пространству физики Нового времени: case-study

Изменение статуса и характера пространственных представлений явилось одним из существенных моментов, определивших переход от аристотелевской физики к науке Нового времени. В процессе этого перехода на смену аристотелевскому понятию пространства как места (топоса) пришло бесконечное гомогенное геометрическое пространство галилей-ньютоновской физики. Пространственные идеи новой физики позволили сформулировать принцип инерции, являющийся основополагающим для науки Нового времени. Этот принцип дал возможность отказаться от представлений, согласно которым для возникновения и поддержания движения тел нужна сила (Аристотель), и принять картину мира, в которой тело может бесконечно долго находиться в состоянии движения, если на него не действуют никакие силы. Создание и теоретическая ассимиляция новых пространственных идей представляли настоящую революцию в науке.

Дело было даже не в том, что у Аристотеля пространство – это место, что у него по сути нет даже термина «пространство» (как не было пространства у всех других научных школ античности, но об этом



позже). Ведь, характеризуя пространство, Ньютон также употребляет термин «место». И Ньютон, и Аристотель говорят о пространстве как о «месте»; оба утверждают, что места существуют «наряду» с телами, определяют движение как «изменение места». Характеризуя постулируемые им понятия абсолютного пространства и абсолютного времени, Ньютон пишет: «По своей сущности они есть места, приписывать же первичным местам движения нелепо» [Ньютон, 1989: 32].

Здесь обращает на себя внимание именно сходство, тождественность терминологии, используемой Аристотелем и Ньютоном при характеристике пространственных представлений. Исследователь проблемы легко может попасть в ловушку одинаковых по звучанию слов и не почувствовать несоизмеримости рассматриваемых понятий.

На самом деле существует глубокое различие между аристотелевским и ньютоновским понятиями места. Оно связано с такой характеристикой места, как его делимость от тел. В отличие от ньютоновской физики в физике Аристотеля *места неотделимы от тел*. Это неважно, что Аристотель использует такие фразы, как «место может быть оставлено предметом» [Аристотель, 1981b: 129] или «место не есть ни часть, ни устойчивое свойство отдельного предмета, а нечто от него отделимое» [Аристотель, 1981a: 126] (хотя те же самые выражения по отношению к месту и пространству используются и Ньютоном). Но у Аристотеля слова «оставлено», «отделимое», «наряду» наполнены совсем другим смыслом по сравнению с тем, какой в них вкладывает Ньютон. В физике Аристотеля «место» — это *граница тела, причем не того тела, о месте которого идет речь, а объемлющего его тела*. И если этого объемлющего тела нет, то нет и места. (Ср. с ньютоновским пониманием места: «Место есть часть пространства, занимаемая телом, и по отношению к пространству бывает или абсолютным или относительным. Я говорю “часть пространства”, а не положение тела и не объемлющая его поверхность» [Ньютон, 1989: 31].)

Более того, детальное рассмотрение пространственных представлений Стагирита показывает, что трактовка понятия места у него носит более сложный, чем это кажется на первый взгляд, характер. Для адекватного понимания его концепции следует проводить различие между делимостью в «глобальном» и в «локальном» смысле этого слова. «Место, с одной стороны, [есть нечто] общее, в котором находятся все тела, с другой — особое, в котором... [помещается данное тело]» [Ньютон, 1989: 126]. В глобальном смысле, как полагает Аристотель, места неотделимы от тел (пустого места — пустоты — не существует). Но конкретные места могут быть делимы от тел, так же как конкретные тела делимы от мест. Ньютон отказался от присущего аристотелевской физике понятия глобальной неотделимости тел (от мест): в физике Галилея и Ньютона тела делимы от мест и



в локальном, и в глобальном смысле этого слова. «Так что необходимо, — пишет Ньютон, — чтобы определение места и, следовательно, локального движения было отнесено к неподвижной вещи, такой как протяжение или “пространство”, в той мере, в какой пространство рассматривается как действительно отличное (*distinct*) от движущихся тел» [Rovelli, 2008: 77]. (Как мы увидим ниже, именно представления о глобальной неотделимости места от тел частично реанимированы в современной физике, а именно в пространственных представлениях общей теории относительности (ОТО).)

Для лучшего понимания того, что такое «место», Аристотель обращается к наглядному примеру конкретного места, в качестве которого у него фигурирует пустой или наполненный сосуд. Вода в сосуде это тело, местом которого будет первая граница «объемлющего» воду сосуда. Если вылить воду из сосуда, место воды заполнит другое тело — воздух. Вода же займет какое-то другое место: это может быть внутренняя поверхность другого сосуда либо вогнутая поверхность какого-либо другого предмета.

Если в физике Аристотеля удалить все тела, находящиеся в том или ином месте, то не останется *ничего*, в то время как в ньютоновской физике останется пространство. Если же в физике Аристотеля удалить все тела, объемлющие данное тело, то у этого тела не будет места. Недаром аристотелевский космос оказался неподвижным: его ничто не объемлет, у него нет «места», перемещаясь из которого он мог бы двигаться. «Всякое тело, способное к перемещению или к увеличению само по себе, находится где-нибудь, небесный же свод в целом находится нигде и ни в каком месте, раз никакое тело его не объемлет» [Цит. по: Rovelli, 2008: 133].

Аристотель и сам понимает, какие абберрации могут возникнуть при попытке понять его концепцию пространства. «Место кажется чем-то особенно трудным для понимания оттого, — говорит он, — что имеет видимость материи и формы, и оттого, что в находящемся в покое объемлющем теле происходит перемещение движущегося тела, ибо тогда кажется возможным существование в середине [объемлющего тела] протяжения, отличного от движущихся величин. [К этой видимости] добавляет нечто и воздух, кажущийся бестелесным: представляется, что *место это не только граница сосуда, но и лежащее между ними, как бы пустота*» [Аристотель, 1981b: 133]. Утверждение, что место может быть материей или формой предмета, Аристотель опровергает ссылкой на неотделимость. «Нетрудно видеть, что место не может быть ни тем, ни другим, так как форма и материя неотделимы от предмета, а для места это допустимо» [Аристотель, 1981b: 126]. И чтобы не возникало подобных недоразумений, он еще раз уточняет, что *место — это «первая неподвижная граница объемлющего тела»* [Там же].



Вот это замещение понятия места как границы объемлющего тела понятием места как того, что останется, если убрать все тела, находящиеся в нем, и составляет суть перехода от пространственных представлений Аристотеля к ньютоновским представлениям.

Все теоретические построения Аристотеля относительно понятия места преследуют две тесно связанные между собой цели: обосновать возможность движения в природе и доказать отсутствие пустоты.

Атомизм Левкиппа и Демокрита Аристотель критиковал за то, что они исходили из признания пустоты. И атомы, и пустота были необходимы атомистам для того, чтобы обосновать наличие движения. Атомисты не принимали основной принцип элеатов — Парменида, Зенона, Ксенофанта, Мелисса, постулирующих представления о том, что бытие едино и неподвижно. Они спрашивали: если нет движения в теории, как можно объяснить тот факт, что мы видим, ощущаем и наблюдаем движение, что оно очевидным образом существует в природе? Атомисты отрицали утверждения элеатов о неделимости бытия. Мелисс, говорит по этому поводу Аристотель, «на этом основании и доказывает, что все неподвижно, ибо если оно будет двигаться, должна быть... пустота, а пустота не принадлежит к числу существующих вещей» [Аристотель, 1981b: 135].

Критикуя атомистов, Аристотель утверждает, что пустота для движения вовсе не нужна. Напротив, пустота как раз и препятствовала бы самой возможности движения. «При [более тщательном] рассмотрении для признающих пустоту как нечто необходимое, поскольку существует движение, получается скорее обратное: ни один [предмет] не может двигаться, если имеется пустота. Ведь подобно тому как, по утверждению некоторых, Земля покоится вследствие одинаковости [всех направлений], так необходимо покоиться и в пустоте, ибо нет оснований двигаться сюда больше, сюда меньше: поскольку это пустота, в ней нет различий» [Аристотель, 1981b: 138].

Аргумент необязательности существования пустоты для движения тел Стагирит использовал и при обосновании своего знаменитого утверждения, согласно которому скорости свободно падающих тел зависят от их тяжести (массы). Это положение было опровергнуто Галилеем, утверждавшим, что скорости (точнее, ускорения) всех падающих тел равны. Наблюдая за телами, падающими свободно в воздушной среде, Аристотель объясняет их движение так: более тяжелые тела падают быстрее, потому что они легче раздвигают воздушную среду по сравнению с более легкими. Размышляя о том, как бы вели себя тела, падая в пустоте, где нет сопротивления среды, он приходил к верному выводу, что в пустоте все тела падали бы с равной скоростью. «Но это невозможно, — восклицал он» [Аристотель, 1981b: 141]. Сам Аристотель не объяснил, почему это невозможно. Одно можно сказать: Аристотель полагал, что это невозможно не потому, что он не верил в су-



ществование пустоты. Напротив, невозможность для тел разной массы падать с одинаковой скоростью в пустоте служила у него аргументом в пользу отрицания пустоты. По-видимому, он имел в виду свой (уже цитировавшийся выше) аргумент (имеющий антропоморфный привкус), согласно которому в пустоте нет оснований двигаться «сюда больше, сюда меньше: поскольку это пустота, в ней нет различий»¹.

По Аристотелю, для того чтобы обосновать возможность движения и показать, что движение как перемещение тел относительно места существует, совсем не нужно вводить понятие пустоты. «Нет никакой необходимости, если существует движение, признавать пустоту; для всякого движения вообще — это просмотрел и Мелисс — ни в коем случае, так как качественно изменяться может и наполненное тело. Но это относится также и к движению по отношению к месту, так как тела могут уступать друг другу место одновременно, даже при отсутствии промежутка, существующего наряду с движущимися телами... Возможно также и уплотнение тела не путем вхождения в пустоту, а вследствие вытеснения находящегося внутри [например, при сдавливании водой находящегося внутри воздуха]; возможно и увеличение не только за счет вхождения в тело чего-нибудь, но и путем качественного изменения, например, если из воды возникает воздух [Аристотель, 1981b: 137].

Нам трудно встать на точку зрения аристотелевской науки и увидеть пространство таким, каким видели его в античности, настолько

¹ Аристотель, по-видимому, догадывался, что сопротивление среды не было главным фактором. И это было верно. Недаром многие присутствующие на опытах Галилея, наблюдая, как шары одинаковой формы, но разной массы (такие шары использовались Галилеем для элиминирования сопротивления воздуха), будучи выпущенными из рук с Пизанской башни, одновременно ударяются о Землю, все равно не поверили утверждению Галилея, что свободно падающие тела падают с одинаковой скоростью (ускорением). Это было не только потому, что для них опыты и эксперименты не служили доказательством правильности теоретических заключений, поскольку в качестве таковых выступали тексты Аристотеля (хотя и это обстоятельство играло роль). Главным было то, что результаты опыта казались парадоксальными и непонятными. Оставался вопрос: почему все-таки тела с разным весом, с разной тяготеющей массой падают в безвоздушной среде с одинаковой скоростью? На этот вопрос аристотелевская физика не могла дать ответ, даже если бы Аристотелю удалось устранить эффект сопротивления воздуха или верить в существование пустоты. Для того чтобы это объяснить, нужно было ввести в рассмотрение представление о существовании не только гравитационной, но и инертной массы (что было сделано в рамках галилей-ньютоновской физики) и доказать равенство этих масс (это было сделано уже Эйнштейном). Тогда рассматриваемый факт получал убедительное и красивое объяснение: тела более тяжелые (имеющие большую гравитационную массу) имеют и большую инертную массу; а она характеризует присущее телу стремление оставаться в покое, своеобразную «леность» тела. Более тяжелое, обладающее большей гравитационной массой тело с большей силой по сравнению с более легкими притягивается к Земле и «стремится» падать быстрее, но его большая инертционная масса («не дает» ему этого делать. Она задерживает скорость его падения во столько раз, во сколько раз его инертная масса больше инертной массы более легкого тела. Именно поэтому все шары в эксперименте Галилея независимо от массы падали с равной скоростью, а поскольку свободное падение тел являлось равноускоренным, то и с одинаковым ускорением.



свыклись мы с представлениями галилей-ньютонической физики. Но и представителям античной науки было, по-видимому, также трудно увидеть пространство таким, каким видим его мы.

Как уже упоминалось в начале статьи, у всех философов античности пространства как такового не было. Было место. Что дает нам основание делать такое неожиданное утверждение? Ведь известно, что разные натурфилософские школы античности использовали различные понятия пространства, каждое со своими особенностями. Оно могло быть ограниченным у одних и безграничным у других; оно могло быть непрерывным или дискретным, пустым или неотделимым от тел. Но все понятия пространства были сходны в одном — они не были пространством физики Нового времени: они не имели глубины. В этом плане между аристотелевским и пространственными представлениями и пространственными идеями других философских систем античности различий не было.

Пустота у атомистов фактически представляет собой *промежутки* между атомами. Споря со сторонниками существования пустоты, Аристотель очень хорошо понимал, *что* он хочет опровергнуть. Его целью было показать, что аргумент Анаксагора, отрицающего пустоту, согласно которому воздух есть нечто, так что место, наполненное воздухом, не является пустым, бьет мимо цели. Сам Аристотель, как мы видели, также использует этот аргумент, но он не считает его главным. Нужно доказывать, полагает он, что «не существует протяжения, отличного от тел, отделимого от них... которое разнимает всякое тело, делая его не сплошным, как утверждают Демокрит и Левкипп... или находится вне тела вселенной, если [это тело] сплошное (как думают элеаты, добавим от себя. — *Е.М.*)» [Аристотель, 1981b: 135]. Такие же пустые промежутки были и в концепции пифагорейцев, только на этот раз между числами. «Пифагорейцы также утверждали, — пишет Аристотель, — что пустота существует и входит из бесконечной пневмы в само Небо, как бы вдыхающее в себя пустоту, которая разграничивает природные [вещи], как если бы пустота служила для отделения и различения смежных [предметов]. И прежде всего, по их мнению, это происходит в числах, так как пустота разграничивает их природу» [Аристотель, 1981b: 136].

Параллели между наукой и культурой античности. Многие данные говорят о том, что пространственные представления, сходные с представлениями античной науки, были присущи и обыденному сознанию современников Аристотеля. Об этом свидетельствует прежде всего характер античного искусства, которое не знало пространства (в нашем понимании этого слова), так же как не знала его и античная наука. Эта особенность античного искусства была в свое время тонко подмечена О. Шпенглером: «Античный рельеф строго сте-



реометрически наложен на плоскость. Есть только промежутки *между* фигурами, но отсутствует пространственная глубина» [Шпенглер, 1923: 195]. Такого же мнения придерживался и отечественный искусствовед Б.Р. Виппер. «Цель греческих живописцев — телесное, но не пространственное изображение. Они изображали не самое пространство, но фигуры в пространстве» [Виппер, 1972: 297–298]. Это мнение разделяют многие современные нам искусствоведы. «Лучше было бы назвать изображение пространства в греческой живописи не “перспективой” (т.е. смотрением сквозь пространство), — пишет один из них, — а “аспективой”, т.е. осматриванием, пластическим ощупыванием пространства глазами»².

П. Флоренский находил аналогичную особенность и в значительно более позднем виде искусства — средневековой иконописи. Он называл эту особенность *разноцентренностью в изображениях*. «Рисунок строится так, как если бы на разные части его глаз смотрел, меняя свое место» [Флоренский, 1993: 249].

Пространственные представления античности наложили свой отпечаток и на искусство скульптуры. Греческая статуя в определенном отношении была уникальным явлением в истории искусства. В отличие, например, от статуй в готических храмах, расположенных в нишах, античная статуя была «круглой», т.е. стояла свободно на плоской поверхности и могла быть осматриваема со всех сторон, а не только со стороны, избранной ваятелем. И такой характер скульптуры становится понятным, если учесть особенности пространственных представлений греков. Как отмечает О. Шпенглер, «избрать определенное положение статуи с целью развить желаемое впечатление значило уже внести определенное пространственное взаимоотношение между зрителем и произведением в язык форм последнего» [Шпенглер, 1923: 240].

Не знала глубины и средневековая живопись. Начиная с эпохи раннего христианства художники стремились ограничиться изображением только близкого, неглубокого слоя пространства. Такой образительный прием превалировал в период романского стиля и сохранился вплоть до эпохи готики. Средневековая живопись не знала линейной перспективы. Как показали исследования, перспективной основой византийского и древнерусского искусства была аксонометрия, главным принципом которой (в отличие от линейной перспективы, в которой параллельные линии сходятся к горизонту) является сохранение параллельности. Нередко аксонометрия нарушалась так называемой обратной перспективой, при которой параллельные линии не сходятся, а расходятся к горизонту. Точка их схождения находится по *эту* сторону полотна, там же, где располагается зритель [см.: Пау-

² Электронный ресурс: <http://linterum.ru/article45html> (дата обращения 15.08.2015).



шенбах, 1980: 384–416]. И если необходимость в передаче глубины пространства все-таки возникала, привлекались изобразительные средства, в принципе отличные от тех, которыми пользовались художники Нового времени. В живописи Ренессанса, в которой впервые была открыта линейная перспектива (по мнению одних искусствоведов, это было сделано Филиппо Брунеллески, по мнению других — великим художником эпохи раннего Возрождения Джотто ди Бондоне), для изображения удаленных предметов уменьшают их видимые размеры; в средневековой живописи более удаленные предметы сохраняли свой размер, но располагались выше по отношению к линии горизонта по сравнению с близкими.

Флоренский критикует попытки трактовать такие характерные черты средневековой иконописи, как свидетельства наивности, примитивности самого искусства, и рассматривать иконописца как «еще детски-беззаботного по части художественной грамотности». «Принадлежность икон с сильным нарушением правил перспективы именно высоким мастерам, — пишет он, — тогда как меньшее нарушение этих самых правил свойственно мастерам второго и третьего разряда, побуждает обдумать *не наивно ли самое суждение о наивности икон*» [Флоренский, 1993: 248].

Художники и математики Возрождения открыли законы и разработали теорию линейной перспективы. В XV в. появляется трехтомный труд о живописи итальянского ученого и теоретика искусства Леона Батисты Альберти, обобщившего изменения в перспективных представлениях в живописи, имевших место в эпоху Ренессанса. «Для живописи это было откровением, позволившим превратить плоскость холста (фрески) как бы в открытое на мир, но реальное глубокое пространство»³.

Культура Нового времени: новые параллели. Нельзя, конечно, отрицать возможность того, что появление линейной перспективы в средневековой живописи повлияло на изменение пространственных представлений эпохи Нового времени. Однако здесь важно обратить внимание на другое: в Новое время складывается новая культура, в рамках которой можно проследить возникновение новых культурных параллелей. Одновременно с возникновением представлений о бесконечном геометрическом пространстве в науке Нового времени идут близкие по духу изменения и в других областях культуры. Как отмечает Шпенглер, с XIII–XIV вв. в основе языка всех видов искусства в качестве фундаментального образующего принципа начинает выступать единое безграничное геометрическое пространство. На смену античной скульптуре, символизирующей телесность, идет мас-

³ Электронный ресурс: <http://linterum.ru/article45html> (дата обращения 15.08.2015).



льная живопись, построенная с учетом линейной перспективы. В картинах появляется горизонт как великий символ вечного, безграничного мирового пространства [Шпенглер, 2006: 251]. Тот же символический смысл, пишет Шпенглер, приобретают облака, с помощью которых живописцам удается особенно выразительно передавать эффекты далекой перспективы. На смену стилю, при котором господствующим элементом картины является контур, приходит иная манера письма — главенствующее значение приобретают свет и тени, игра которых «лепит» изображение.

Начиная с конца XVI в. и достигая своего кульминационного пункта у импрессионистов, живопись все более настойчиво освобождается от контура, ограничивающего *тело*, и стремится передать ощущение пространства, дали, перспективы. В парковом искусстве появляются длинные пруды, дороги, аллеи, просветы, галереи, «имевшие целью выразить и в картине природы ту же тенденцию, которая в живописи олицетворялась линейной перспективой» [Шпенглер, 1923: 252]. «В китайско-японском парке, в согласии с их перспективой картин, этот конструктивный принцип отсутствует» [Там же: 325].

В картинах появляется голубой цвет, не использующийся в античных фресках или в рисунках на вазах: здесь господствовали красный и черный цвета. Сходные движения наблюдаются и в архитектуре. В эпоху готики возникает сложная каркасная конструкция соборов. Она не только способствовала преодолению массивности романских построек, но и помогала создавать динамическое единство пространственных ячеек. «Контраст высокого светлого нефа с полутемными боковыми, обычный для готических соборов, создавал ощущение безграничного пространства. Оно еще более усиливалось эффектом высоких окон с их почти прозрачной живописью (витражи)» [Шпенглер, 1923: 325]. В музыке на смену произведениям, в которых в культуре античности главную роль играли словесный текст и человеческий голос, шли чисто инструментальные музыкальные формы, «все в большей мере свободные от “телесности”» [Там же].

Возникает ряд вопросов: что означают эти параллели между различными субкультурами каждой из сравниваемых культур? И как объяснить столь сильное различие между культурами античности и Нового времени в трактовке представлений и идей науки, искусства? Каков характер этих параллелей, что они собой представляют, какая связь существует между ними и существует ли она вообще? Должен ли исследователь довольствоваться лишь констатацией их существования? Вопросы эти не простые.

Предпринимались различные попытки объяснить это явление. Сам Шпенглер, занимаясь морфологией культур, видит основание для возникновения параллелей в том, что каждая культура обладала особым *прафеноменом* (прасимволом). Таким прафеноменом для ан-



тичной культуры (Шпенглер называет ее аполлоновской) выступала *телесность*, для культуры Нового времени (по Шпенглеру — фаустовской культуры) — *пространство*.

Прафеномен определяет миросозерцание представителей той или иной культуры. Грекам была совершенно чужда идея бесконечности, которая прочно вошла в науку, математику и культуру Нового времени. «Для античного человека космос — гармонический распорядок всех заключенных в соответствующие границы осязаемо-наличных предметов. Сумма таких предметов, — пишет Шпенглер, — и есть (для греков античности. — *Е.М.*) вселенная. Промежуток между ними, наше преисполненное всем пафосом высокого символа мировое пространство есть (для греков. — *Е.М.*) ничто» [Шпенглер, 1923: 325]. Античное миросозерцание определило даже структуру греческого государственного устройства: греки были жителями маленьких городов-государств, и им было чуждо столь свойственное человеку фаустовской культуры стремление к объединению античных полисов в большие политически организованные страны.

Другой попыткой объяснить возникновение культурного параллелизма идей и представлений в античности, с одной стороны, и в эпоху Нового времени — с другой, была ссылка на особенности жизнедеятельности представителей каждой из культур, специфику их «жизненного мира» (если воспользоваться терминологией Э. Гуссерля) как на основание их сходства. Вполне естественным объяснением отсутствия линейной перспективы в живописи античности и Средневековья служит предположение, согласно которому художники просто стремились к наиболее точному изображению того, что они видели. И суть дела заключается в том, что именно так они и *видели* мир [Раушенбах, 1980: 117].

Более того, многие данные (в частности, исследование процесса видения у детей) говорят о том, что и современный человек видел бы мир таким же образом, если бы весь предшествующий опыт не научил его корректировать видимое. Изображение внешнего мира строится в мозге человека. Видение — это совместная деятельность глаза и мозга. Мозг совершает работу по преобразованию того изображения, которое получается на сетчатке глаза, в видимое. Характер этой работы определяется предшествующим опытом. Современный человек в отличие от античного и средневекового с детства воспитывается на изображениях, выполненных по правилам линейной перспективы (фотография, кино, живопись и т.д.). И именно поэтому он видит мир не таким, каким его видел античный человек или человек Средневековья [Раушенбах, 1975: 429].

В формирование способа видения у человека Нового времени внесла свой вклад и галилей-ньютоническая физика, утверждавшая новые пространственные представления (и продолжает вносить в на-



стоящее время в процессе школьного обучения детей). Вряд ли, однако, можно предположить, что именно развитие физики определило появление линейной перспективы в живописи и других видах изобразительного искусства в Новое время. Так же маловероятно противоположное утверждение, согласно которому изменение пространственных представлений в науке было вызвано появлением живописи Возрождения. Во взаимодействии всех этих различных явлений (наука — искусство — религия — культура) невозможно выделить одно, которое генетически предшествовало бы остальным. Все они возникли примерно в одно и то же время, и ни одно из них не порождало другого. Так что если между рядами культурных явлений существует какое-либо более глубокое, чем простая рядоположенность, отношение, вряд ли его можно будет квалифицировать как каузальное. Вместе с тем эта связь не кажется и чисто случайной: слишком часто такого рода параллелизм обнаруживается в истории культуры.

Идея синхронистичности. Выдвину гипотезу: в случае рассматриваемых нами культурных параллелей осуществляется тип связи, отличный от причинного. Это связь была впервые описана автором глубинной психологии К.Г. Юнгом и названа им *синхронистичностью*. Юнг утверждал, что для полного понимания природных процессов необходимо признать существование трех типов отношений между явлениями: 1) каузальные; 2) акаузальные, являющиеся чисто случайными совпадениями; 3) и опять-таки акаузальные отношения, но представляющие собой не просто случайные совпадения, а осмысленные, полные значения событийные связи явлений. Эти последние Юнг и охарактеризовал как синхронистичность [Юнг, 1997].

Поскольку Юнг исследовал проявления психической деятельности людей, он определял синхронистичность как устойчивое, повторяющееся появление определенного психического состояния индивида одновременно с некоторым внешним событием, которое осознается как осмысленная параллель. Вот как рассказывает об этом он сам: «Мои занятия психологией бессознательных процессов... побудили меня обратиться к иному (по сравнению с каузальным. — Е.М.) объяснительному принципу, поскольку каузальный принцип я счел недостаточным, чтобы объяснить особые явления психологии бессознательного. Прежде всего я обнаружил, что есть параллельные психологические явления, между которыми просто невозможно установить каузальные отношения, но которые должны быть поставлены в иную событийную связь. Эта связь, как мне показалось, состоит главным образом в факте соотносительной одновременности, отсюда и выражение “синхронистический”» [Юнг, 1992: 83]. В качестве примеров такого рода связей Юнг приводит факты одновременного появления идентичных мыслей, символов, психических состояний у разных лю-



дей, находящихся в различных, иногда очень удаленных в пространстве и времени местах. Другой пример: появление одних и тех же символов или психических состояний при осуществлении одного и того же внешнего события; оно может происходить одновременно с этим состоянием индивида и быть в поле его восприятия, либо осуществляться на далеком расстоянии от него, либо появляться только в будущем. Главное — такое совпадение не может быть объяснено на основе причинно-следственного отношения [Юнг, 1997: 187].

Аналогичную по типу связь между явлениями духовной и материальной культур обнаруживает отечественный философ Ю.А. Шичалин в истории развития европейской культуры. Он выделяет в истории Европы ряд периодов сквозных перемен, которые, используя термин К. Ясперса, называет «осевыми периодами». В качестве таковых фиксируются: VI в. до н.э. — время одновременного появления основных научных дисциплин и философии на фоне глубоких изменений в социальной жизни; рубеж между старой и новой эрами, характеризующийся открытием и переоткрытием огромного корпуса текстов предшествующих периодов (таких, как сочинения Платона и Аристотеля), открытием римских классиков; XV в. — время европейской истории, ассоциируемое с появлением книгопечатания, и т.д. Все это Шичалин характеризует как эпохи «перемен одновременных, но непосредственно не связанных между собой причинно-следственными отношениями» [Шичалин, 1999: 66–87]. По-видимому, такие же отношения между различными интеллектуальными движениями были характерны для «осевого времени», описанного самим Ясперсом.

В последние годы связь по типу синхронистичности обращает на себя пристальное внимание исследователей в самых разных областях естествознания, прежде всего в физике. Обнаружилось, что она присуща широкому классу явлений, среди которых — несиловые взаимодействия в физике (В.А. Фок), макроскопические квантовые эффекты (лазеры), явления самоорганизации в природных процессах и т.п. Эти явления характеризуются как когерентные (согласованные, совпадающие по фазе).

Связь по типу синхронистичности лежит и в основании перепутанных (entanglement) состояний (ЭПР-парадокс в квантовой механике). Мы не будем входить в суть парадокса — он хорошо известен всем, кто знаком с квантовой механикой и знаменитым спором между А. Эйнштейном и Н. Бором по поводу характера микрореальности. Эйнштейн полагал, что вопреки квантовой теории наша Вселенная локальна, поскольку в ней не существует мгновенных далекодействующих связей. И то, что квантовая механика утверждает, что такие связи существуют, указывает на ее неполноту. Многие физики считают, что поскольку в процессе взаимодействия запутанных частиц не



происходит передача информации (она может передаваться не мгновенно, а со скоростью не больше скорости света), можно утверждать, что между СТО и квантовой механикой реализуется «мирное сосуществование». Но есть достаточное число исследователей, которые полагают, что это не так, что Эйнштейн ошибался: несмотря на данные экспериментов, подтвердивших известные результаты Дж. Белла, «странные, таинственные и мистические (как их характеризует известный физик и популяризатор науки Б. Грин) [Грин, 2004: 96] связи могут существовать между частицами, пребывающими в состоянии «квантовой запутанности» (entanglement).

Стремясь раскрыть загадку антропного принципа в космологии, суть которого в фиксируемой «подогнанности» некоторых весьма существенных для возникновения и существования человека параметров Вселенной, известный космолог А. Линде объясняет его также существованием связи по типу синхронистичности. «В действительности, однако, — пишет он, — речь может идти не о причинном взаимодействии (между двумя этими явлениями. — *Е.М.*), а лишь о корреляции свойств наблюдателя и свойств мира, которые он наблюдает (в том же смысле, в котором нет взаимодействия, но есть корреляция между состояниями двух разных частиц в эксперименте Эйнштейна–Подольского–Розена)» [Линде, 1900: 240].

Теория когерентных явлений одно время довольно интенсивно разрабатывалась отечественными физиками и методологами [Шелепин, 1980]. Делались, например, попытки в случае с перепутанностью состояний в квантовой механике (фиксируемой ЭПР-парадоксом) указать на возмущение среды, которая ведет к корреляции частиц и заставляет систему частиц «откликаться как целое» [Шелепин, 1980: 447]. Такие попытки делались, по-видимому, для того чтобы снять с идеи синхронистичности налет мистичности, сделать саму идею более рациональной. Эти интенции понятны. Но нельзя не видеть, что такое объяснение вновь возвращает нас к причинной связи, лишив, таким образом, коррелятивные связи их специфики.

2. Синхронистичность в эволюции физики

Оставим пока в стороне дальнейшее рассмотрение природы синхронистичности (этот вопрос требует дальнейшего и более детального анализа) и вернемся к пространственным представлениям как таковым. Нас будет интересовать вопрос: исчезли ли навсегда античные пространственные представления вообще и аристотелевские в частности из физики? Или хотя бы некоторые особенности античных пространственных представлений реанимированы в современном физическом познании?



Представляется, что на последний вопрос можно с известной долей осторожности ответить положительно. Такое возрождение произошло в общей теории относительности (ОТО) и продолжается по крайней мере в одном (как представляется, наиболее многообещающем) подходе к квантовой теории гравитации — петлевом. Попытаемся это показать.

В специальной теории относительности (СТО) на смену пространству Ньютона пришло пространство-время Минковского. В интересующем нас отношении между этими концепциями пространства нет радикальных различий. Подлинные изменения произошли лишь в ОТО. В отличие от классической физики и СТО ОТО является независимой от фона (background independent) теорией. «Можно сказать, что, согласно ОТО, пространства-времени просто не существует, — пишет один из создателей петлевого подхода к квантовой теории гравитации Карло Ровелли. В ньютоновской физике и в СТО, если мы уберем динамические сущности — частицы и поля, останется пространство-время. Если мы уберем динамические сущности в ОТО — не останется ничего. Пространство Ньютона и пространство-время Минковского в ОТО ре-интерпретированы в конфигурации гравитационного поля» [Rovelli, 2004: 9].

Вспомним, что в концепции Стагирита пространства фактически нет, что его роль играет место, основная особенность которого состоит в том, что оно неотделимо от тел. Применяя современную терминологию, можно утверждать, что аристотелевская концепция пространства, как и общая теория относительности, является независимой от фона (background independent). «Это означает, что Универсум не сделан из полей, существующих на пространстве-времени. Он сделан из полей, существующих на других полях» [Rovelli, 2004: 77].

Кроме того, опять-таки употребляя современную терминологию, можно сказать, что аристотелевская концепция пространства, как и концепция пространства ОТО, является не субстанциальной, а реляционной по своей сущности: ведь и в той, и в другой теории пространства как самостоятельной сущности, как субстанции нет. В аристотелевской — пространство фактически это место, неотделимое от тел; в ОТО — это лишь конфигурации гравитационного поля.

Дальнейшая эволюция пространства связана с его трансформациями в становящейся теории квантовой гравитации. Важнейшая задача, которую должна решить эта теория, состоит в том, чтобы осуществить синтез двух теорий современной физики и космологии — квантовой механики и ОТО. На планковских масштабах величин эти теории противоречат друг другу, что разрушает существовавшую до сих пор единую картину мира.

Наиболее известны два подхода к реализации синтеза квантовой механики и общей теории относительности — петлевой подход, авто-



рами которого являются Карло Ровелли, Ли Смолин, Абэй Аштекар, и струнный подход, разрабатываемый Г. Венециано, Майклом Грином, Джоном Шварцем, де Виттенем, тем же Ли Смолином и многими другими. Нас здесь будет интересовать попытка построения петлевой квантовой гравитации, поскольку именно на этом пути просматривается ренессанс аристотелевского понятия пространства-места, да и вообще античных пространственных представлений. И таким образом здесь снова проявляется связь по типу синхроничности, на этот раз между идеями аристотелевского понятия пространства и пространственных представлений в современной физике.

С позиции авторов петлевого подхода, причина конфликта между квантовой механикой и ОТО заключается в том, что они оперируют различными понятиями пространства (и времени). В квантовой механике (КМ) пространство представляет собой фиксированное, не динамическое основание, некий фон, на котором определена квантовая теория поля (КТП), являющаяся теоретическим основанием квантовой механики. На этом пространстве «живут» динамические сущности — поля и частицы. Что касается ОТО — это, как уже говорилось, независимая от фона теория. Авторы петлевого подхода полагают, что для устранения конфликта между КМ и ОТО понятие пространства в КМ должно трансформироваться. Изменения должны коснуться квантовой теории поля. Эта теория должна стать, как и ОТО, независимой от фона.

Должна измениться и ОТО. Согласно квантовой механике, любая динамическая сущность «сделана» из квантов. Так что пространство-время ОТО, будучи динамической сущностью, должно стать квантованным. Но в соответствии с петлевым подходом кванты поля не могут «жить» в пространстве-времени, они должны сами строить пространство-время. Именно это и делают кванты пространства в петлевой квантовой теории гравитации» [Rovelli, 2008: 9].

Современной физике и космологии свойственно стремление к построению теорий, в которых фигурируют пространственные представления, аналогичные понятию аристотелевского «места», основной характеристикой которого является неотделимость от тел. В современной физике, пишет Брайан Грин, «сама ткань пространства и времени состоит из более фундаментальных беспространственных... элементов» [Грин, 2004: 495].

Более того, существуют и другие аналогии с пространством Аристотеля. Авторы петлевого подхода к квантовой теории гравитации предполагают, что на самых малых (планковских) масштабах длин и времен пространство не является гладким многообразием, как в классической физике, а представляет собой связь сингулярных геометрических объектов или петель (loops). Эти петли являются элементарными петлями пространства. Соединяясь, они, подобно пет-



лям ткани, «ткнут» текстуру реальности (Грин). *При этом предполагается, что вся пространственно-временная метрика концентрируется вдоль петель. Вне и внутри петель она обращается в нуль* [Rovelli, 2008].

Не напоминают ли эти петли «место» в концепции Аристотеля? «Место», как оно трактовалось в физике Аристотеля, это первая граница тела, объемлющего данное тело (т.е. тела, о месте которого ведется речь). И так же как на масштабах планковских величин в нашей Вселенной, согласно петлевому подходу, внутри маленьких ячеек пространства (петель) пространственной метрики не существует (она обращается в нуль), ее нет и в промежутке между границами объемлющего тела в концепции Аристотеля. И так же как пространственная метрика в петлевом подходе отсутствует вне петли (она здесь также обращается в нуль), ее нет и вне античного космоса, поскольку у него нет «места».

Таким образом, можно констатировать наличие определенного сходства не только между аристотелевской идеей «места» и понятием пространства в ОТО (свойственная и той, и другому неотделимость от тел), но также и сходства между аристотелевским понятием «места» и пространством в петлевом варианте квантовой теории гравитации. Значит ли это, что сторонники петлевой квантовой гравитации находились под влиянием или заимствовали пространственные представления из физики Аристотеля? По-видимому, нет: никакого упоминания об античных идеях пространства как «места» ни у одного из сторонников петлевого подхода не наблюдается. Скорее в данном случае можно говорить опять о проявлении связи по типу синхроничности. Укрепятся ли, «выживут» ли пространственные представления петлевого подхода, или победит струнный подход, или синтез того и другого? Либо на смену этим двум подходам придет нечто третье? Сказать трудно. Теория квантовой гравитации все еще находится в стадии становления.

Значительно более оптимистичные прогнозы связаны с проектом построения независимых от фона теорий типа ОТО. «Представляет ли пространство собой нечто? Является ли чем-то пространство-время? — спрашивает Брайан Грин — автор уже цитированной нами книги. — Я думаю, что экспериментально подтвержденный, “независимый от фона” союз между общей теорией относительности и квантовой механикой приведет к удовлетворительному решению этой проблемы» [Грин, 2004: 493]. Так что есть основания надеяться, что идея Аристотеля о пространстве как «месте», неотделимом от тел, не будет сброшена с корабля науки, а сохранится и надолго войдет в структуру будущего физического знания, доказав в очередной раз плодотворность идеи юнговской синхроничности.



Библиографический список

- Rovelli, 2008 — *Rovelli Carlo*. Quantum Gravity. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- Аристотель, 1981а — *Аристотель*. О небе // Соч. В 4 т. М., 1981. Т. 3.
- Аристотель, 1981б — *Аристотель*. Физика // Соч. В 4 т. М., 1981. Т. 3.
- Виппер, 1972 — *Vipper B.P.* Искусство Древней Греции. М. : Наука, 1972.
- Грин, 2004 — *Грин Б.* Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности. М., 2004.
- Линде, 1900 — *Линде А.Д.* Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М., 1900.
- Ньютон, 1989 — *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии ; пер. с лат. и коммент. А.Н. Крылова. М., 1989.
- Раушенбах, 1975 — *Раушенбах Б.В.* О перспективах в древнерусской живописи. М., 1975.
- Раушенбах, 1980 — *Раушенбах Б.В.* Пространственные построения в живописи. М., 1980.
- Флоренский, 1993 — *Флоренский П.* Обратная перспектива // Философия русского религиозного искусства. М., 1993.
- Шелепин, 1980 — *Шелепин Л.А.* Теория когерентных кооперативных явлений // Физическая теория: философско-методологический анализ. М., 1980.
- Шичалин, 1999 — *Шичалин Ю.А.* Античность. Европа. История. М., 1999.
- Шпенглер, 1923 — *Шпенглер О.* Закат Европы. М. ; Пг., 1923. Т. 1.
- Юнг, 1992 — *Юнг К.Г.* Памяти Рихарда Вильгельма // К.Г. Юнг. Феномен духа в искусстве и науке. М., 1992.
- Юнг, 1997 — *Юнг К.Г.* Синхронистичность: акаузальный объединяющий принцип // К.Г. Юнг. Синхронистичность. М.: Рефл-Бук и Ваклер, 1997.

References

- Aristotel'.* Fizika. Soch. v 4 t. M., 1981. T. 3.
- Aristotel'.* O nebe. Soch. v 4 t. M., 1981. T. 3.
- Florenskii P.* Obratnaya perspektiva. Filosofiya russkogo religioznogo iskusstva. M., 1993.
- Grin B.* Tkan' kosmosa. Prostranstvo, vremya i tekstura real'nosti. M., 2004.
- Linde A.D.* Fizika elementarnykh chastits i inflyatsionnaya kosmologiya. M., 1900.
- N'yuton I.* Matematicheskie nachala natural'noi filosofii. Pervod s latinskogo i kommentarii A.N. Krylova. M., 1989.
- Raushebakh B.V.* O perspektivakh v drevnerusskoi zhivopisi. M., 1975.
- Raushebakh B.V.* Prostranstvennyye postroeniya v zhivopisi. M., 1980.
- Rovelli C.* Quantum Gravity. Cambridge University Press, 2008.
- Shelepin L.A.* Teoriya kogerentnykh kooperativnykh yavlenii //Fizicheskaya teoriya: filosofsko-metodologicheskii analiz. M., 1980.
- Shichalin Yu.A.* Antichnost'. Evropa. Istoriya. M., 1999.
- Shpengler O.* Zakat Evropy. M. ; Pg., 1923. T. 1.
- Vipper B.R.* Iskusstvo Drevnei Gretsii. M. : Nauka, 1972.
- Yung K.G.* Pamyati Rikharda Vil'khel'ma // K.G. Yung. Fenomen dukha v iskusstve i nauke. M., 1992.
- Yung K.G.* Sinkhronistichnost': akauzal'nyi ob"edinyayushchii printsip // K.G. Yung. Sinkhronistichnost'. I. : Refl-Buk i Vakler, 1997.