# **КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

## ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**РЕФЕРАТ НА ТЕМУ:**

**«СТРЕЛА ВРЕМЕНИ»**

*ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ ГР. ИВТ-1-97*

*ШИЛОВ ПАВЕЛ*

### БИШКЕК 2000

#### Понятие субстанции.

Понятие субстанции крайне не однозначно как в естествознании, так и в методологии науки. Часто под субстанцией понимают те сущности, бытийный статус которых отличен от статуса материальных частиц-фермионов, например, пространство, поле, физический вакуум или в историческом плане — флогистон, упругий светоносный эфир, энтелехию...

В контексте проблематики работ о времени предлагаю понимать под субстанцией вид материи, отличный от представленных частицами-фермионами, атомами и молекулами субстратов, принадлежащий глубинным уровням строения материи и, возможно, непосредственно не идентифицируемый существующими экспериментальными технологиями.

Прежде, чем сделать выбор между реляционной и субстанциональной концепциями времени, рассмотрим примеры реализации каждой из них.

**Примеры конструкций времени**

В современном естествознании время — исходное и неопределяемое понятие. Содержательное обсуждение свойств времени становится возможным только после перестройки понятийного каркаса отдельных дисциплин (Левич, 1993). А именно — после замены времени в исходных понятиях на иные базовые постулаты. На основе новых постулатов становится возможным построение моделей (конструкций) времени, где его свойства становятся не аксиомами, имплицитно порождаемыми интуицией исследователя, а “теоремами” (буквально или фигурально). При этом представления о времени оказываются (Левич, 1996а) расщепленными на конструкцию изменчивости объектов (“время-явление”, по Л.С.Шихобалову (1997а), “природа времени”, “предвремя”) и конструкцию измерения этой изменчивости с помощью эталонной изменчивости — часов (“параметрическое время”). Среди многочисленных мотивов изучения времени (Левич, 1993) отмечу необходимость явной конструкции времени при поиске фундаментальных уравнений обобщенного движения объектов естествознания. Собственно, сами уравнения движения представляют собой описание изменчивости интересующих исследователя объектов с помощью изменчивости некоторых эталонных объектов — часов. Так что, от исповедуемой исследователем природы и конкретной реализации эталонов изменчивости сильно зависит способность исследователя вывести или “увидеть”, угадать нужный закон изменчивости.

***Реляционные подходы.*** В.В.Аристов (1996) вводит реляционную статистическую модель часов. Постулируются: трехмерное пространство, существование большого числа материальных частиц, механическое движение этих частиц в пространстве и последовательность “опытов” по измерению положения частиц. Вводится интервал времени между “опытами” как среднее от квадратов приращений радиусов-векторов частиц. Модель позволяет выводить преобразования Галилея, аналоги уравнений движения механики, обсуждать свойства равномерности хода и необратимости времени. Модель допускает релятивистское обобщение.

Ю.С.Владимиров (1996а,б) предлагает реляционную трактовку физического пространства-времени в рамках нетрадиционного аппарата бинарной геометрофизики, которая обобщает на комплекснозначные отношения теорию физических структур Ю.И.Кулакова (1968). В этой теории постулируются два базовых множества элементов (частиц), для каждой пары которых задано комплексное число (отношение). Постулируются ранг рассматриваемой структуры — количество произвольных элементов их исходных множеств, для которых записывается основной закон в теории физических структур. Этот закон постулируется в форме: для полной совокупности отношений на выбранных произвольных элементах определитель Кэли-Менгера равен нулю. Такой закон ранга 3 порождает прообраз 4-мерного классического пространства-времени Минковского с его размерностью, метрикой, топологией.

В случае ранга 4 можно получить геометрию искривленного пространства-времени риманова типа. В теориях ранга 5 и 6 возникают средства для описания физических взаимодействий в духе многомерных теорий Калуцы-Клейна. В бинарной геометрофизике естественно появляются спиноры, массивные частицы — лептоны и адроны, группы калибровочных, суперсимметричных и квазиконформных преобразований, выводится прообраз уравнения Дирака. Два исходных множества теории интерпретируются как начальное и конечное состояния исследуемой системы, что может рассматриваться как основа для конструирования течения и направленности модельного времени.

Еще одни пример реализации реляционного подхода дает типологическая концепция времени С.В.Мейена (Шаров, 1996). В этой биологической концепции постулируются: совокупности индивидуальных организмов или таксонов (классов) однотипных организмов, пространства возможных состояний или признаков этих объектов, траектории в таких пространствах. Время в типологической концепции выступает как изменчивость индивидов или таксонов, регистрируемая по положению объектов в пространствах их состояний или признаков. Время наблюдаемых объектов проецируется на собственную изменчивость наблюдателя, воспринимаемую им как нечто априорное. “При расширении таксона уменьшается степень общности составляющих его индивидов... и обедняется признаками соответствующий класс времени. Предельно широкий таксон — это материальные объекты вообще... Тогда место архетипов займут материальные точки, изменчивость которых вырождена до изменчивости вообще — абсолютного времени...” (Мейен, 1982, сс.365-366). Типологическая концепция снимает противоречие между представлениями об универсальном и специфическом времени: степень универсальности зависит от объема таксона. Практическим приложением типологической концепции времени является принцип исторических реконструкций (Мейен, 1984). Предложенное А.А.Шаровым (1996) развитие типологического подхода может стать удобным инструментом анализа изменчивости. Подход позволяет разделить понятия времени и процесса, определить понятие одновременности, вывести закон изменчивости.

А.Д.Арманд (1996) считает представления о времени в науках о Земле абстракцией, обобщающей свойства многочисленных реальных земных и астрономических процессов. При этом отрицается существование естественного эталонного процесса, а его выбор полностью относится к соображениям удобства, оформленными в виде договоренности между исследователями. То есть время рассматривается не только как реляция, но и как конвенция.

***Субстанциональные подходы.*** В середине нынешнего века астрофизик Н.А.Козырев ввел в динамическое описание Мира новую, обладающую “активными” свойствами сущность, не совпадающую ни с веществом, ни с полем, ни с пространством в обычном их понимании (Козырев, 1991). Сам автор, называя эту сущность “потоком времени”, никогда не связывал ее с какой-либо из философских концепций. Однако его интерпретаторы (Еганова, 1984; Жвирблис, 1994; Арушанов, Коротаев, 1995; Korotaev, 1996; Levich, 1996; Shichobalov, 1996a; Шихобалов, 1997а), как правило, относят взгляды Н.А.Козырева к субстанциональным воззрениям. Действительно, Н.А.Козырев описывал новую сущность в явно “субстанциональных” терминах: “время является грандиозным потоком, охватывающим все материальные процессы во Вселенной, и все процессы, происходящие в этих системах, являются источниками, питающими этот общий поток” (Козырев, 1963, с.96). Автор пишет об интенсивности или плотности этого потока, о его энергии, излучении или поглощении, о прямолинейности его распространения, об отражении от препятствий или о поглощении веществом. По Н.А.Козыреву, время “втекает в систему через причину к следствию” (Kozyrev, 1971, p.118), вызывает впечатление, будто оно “втягивается причиной и, наоборот уплотняется в том месте, где расположено следствие” (Kozyrev, 1971, p.129), демонстрирует, что “в каждом процессе природы оно может затрачиваться или образовываться” (Kozyrev, 1971, p.129). Поток Козырева обладает весьма экзотическими свойствами: он переносит энергию, но не переносит импульс, “не распространяется, а появляется” (т.е. распространяется с бесконечно большой скоростью), “превращает причины в следствия” со скоростью, пропорциональной произведению скорости света на постоянную атомной тонкой структуры.

В концепции Н.А.Козырева можно выделить несколько дополняющих друг друга аспектов:

1. Утверждение об открытости Вселенной по отношению к энергии “потока времени”, вследствие чего этот поток является одним их источников энергии астрономических тел и причиной несоблюдения второго начала термодинамики в масштабах Вселенной.
2. Утверждение о потоке как о некотором “носителе”, необходимом для “превращений причин в следствия”, то есть поток Козырева оказывается источником возникновения нового в Мире.
3. Утверждение об “излучении” или “поглощении” потока любым неравновесным процессом и о влиянии потока на многие свойства тел — модуль упругости, вес, теплопроводность, плотность, сопротивление электрическому току, выход электронов в фотоэффекте, объем и др.
4. Утверждение о силовом неклассическом влиянии потока на вращающиеся тела.
5. Утверждение о переносе потоком информации о нынешнем, прошлом и будущем (!) положении звездных объектов.

Если первое и второе утверждения на современном этапе являются неверифицируемыми символами веры разрабатывавшейся парадигмы, то на опытную проверку других постулатов потрачены десятилетия труда Н.А.Козырева, его соратников, последователей и независимых исследователей. Ряд авторов (Козырев, 1991; Hayasaka, Takeuchi, 1989; Qwinn, Picard, 1990; Лаврентьев и др., 1990а,б; 1991; 1992) обнаруживают искомые эффекты, другие авторы (Faller et al., 1990; Nitschke, Wilmarth, 1990; Барашенков, 1996; Chigarev, 1996; Parchomov, 1996) или не обнаруживают эффекты вовсе, или, последовательно исключая возможные причины погрешностей, доказывают, что имеющиеся эффекты могут быть полностью объяснены традиционными для физики причинами — электростатическим или магнитным слабым влиянием; электромагнитным, в частности, тепловым излучением; механическими резонансными или нелинейными явлениями; конвективным теплообменом; радиометрическим действием, обусловленным тем, что молекулы газа отражаются с большей скоростью от более теплой стороны деталей измерительных приборов. Следует добавить, что восприятию и содержательному обсуждению результатов Н.А.Козырева препятствует также отсутствие четкой методологической проработки логического каркаса концепции, несогласованность представлений о “потоке времени” с понятийным аппаратом, методами теоретического анализа и картиной Мира современного естествознания, то есть несоблюдение принципа соответствия.

Попытку построить конкретную физическую модель временн? й субстанции делает Л.С.Шихобалов (Shichobalov, 1996b; Шихобалов, 1997а,б). “На основании объединения субстанциональной концепции времени и фундаментального положения современной физики о том, что время и пространство образуют единое четырехмерное многообразие, введено представление о пространственно-временной субстанции. Последняя представляет собой четырехмерное многообразие, которое, во-первых, обладает геометрией псевдоевклидова пространства Минковского... и, во-вторых, наделено некоторой дополнительной структурой, характеризующей, в терминах Н.А.Козырева, физические или активные свойства времени... Предполагается, что такое многообразие служит математическим образом некоторого объекта, реально существующего в природе наряду с веществом и физическими полями, что и оправдывает употребление по отношению к нему термина “субстанция”. В этой модели наш мир, состоящий из вещества и полей, представляет собой трехмерную гиперплоскость одномоментных событий, которая “движется” сквозь пространственно-временную субстанцию вдоль оси времени... В такой модели получают ясный смысл общенаучные понятия течения времени и его направленности, легко доказывается утверждение о симметрии мира, аналогичное известной СРТ-теореме квантовой теории поля, удается показать, что наблюдающиеся зеркальная асимметрия мира и асимметрия его по отношению к частицам и античастицам могут быть следствиями воздействия на мир пространственно-временной субстанции.

Модель допускает вариант, в котором вещество и поля, образующие наш мир, являются не самостоятельными физическими реальностями, а специфическими структурами самой пространственно-временной субстанции (типа сгущений, вихрей и т.п.), при этом в целом наш мир представляет собой одиночную волну наподобие солитона, распространяющуюся в пространственно-временной субстанции в направлении от прошлого к будущему. Такой вариант модели диаметрально противоположен реляционной концепции времени, согласно которой, наоборот, время не является самостоятельной физической реальностью, а есть лишь особое проявление свойств вещества и полей...

Данный вариант модели, очевидно, близок в некоторых отношениях к разрабатываемой в квантовой теории поля модели физического вакуума, из которого рождаются частицы вещества... В нашей модели даже простое употребление термина “субстанция” в качестве названия изучаемого объекта открывает ясную перспективу для развития теории. Здесь сразу видно, что нужно делать дальше: формулировать определяющее уравнение для субстанции, устанавливать для нее законы типа законов сохранения и движения, ставить краевую задачу и т.п. Ясно также, что при разработке этой модели могут быть использованы богатые арсеналы методов математической физики и механики сплошной среды. В частности, при описании вещества и полей как структур пространственно-временной субстанции возможно применение идей и результатов, полученных при изучении дислокаций — особых структур кристалла или сплошной среды, которые описываются в теории как самостоятельные физические объекты, хотя в действительности не являются таковыми, а представляют собой всего лишь определенные состояния самого кристалла или сплошной среды” (Шихобалов, 1997а, сс.374-375).

Развитие подхода позволяет построить модель электрона как структуру, образованную четырехмерной субстанцией с геометрией псевдоевклидова пространства Минковского (Шихобалов, 1997б). Модель в точности описывает электромагнитное поле произвольно движущегося заряда, причем без применения уравнений Максвелла.

С моделью Л.С.Шихобалова перекликается “новая парадигма” М.Х.Шульмана (1997). В основу построения космологической теории положен “объективно существующий” 4-мерный шар. Вселенная расширяется в 4-мерном евклидовом пространстве и представляет собой 3-мерную гиперповерхность этого шара. Автор полагает 4-мерное пространство совершенно одинаковым по всем четырем измерениям, которые ничем не отличаются между собой. “Живущие в 3-мерном мире существа и не подозревали бы о наличии 4-мерного суперпространства, если бы не процесс расширения шара. Этот процесс объективно выделяет в каждой точке гиперповерхности шара направление, нормальное к ней и не принадлежащее ей самой. Вот это направление (4-е измерение) в каждой точке 3-мерной Вселенной и представляет собой *истинное время*” (Шульман, 1997, сс.8-9). Модель требует открытости Вселенной: ее энергия и масса растут пропорционально радиусу (т.е. возрасту) Вселенной. Модель, оперируя не 3-мерными образами частиц, а “объективно существующими” мировыми линиями, позволяет вывести закон Хаббла, объяснить принцип инерции Галилея, вывести преобразования Лоренца, объяснить феномен “течения” времени, сконструировать космологическую “стрелу” времени, определить массу как своего рода квантовое число для волн де Бройля, ввести представление о движении частиц как чисто геометрическом следствии расширения шара, объяснить анизотропию реликтового излучения.

Отмечу субстанциональный подход к “природе” времени К.П.Бутусова (1990), взявшего на вооружение идею об увеличении массы и расширении элементарных частиц, а с ними и атомов, тел за счет “втекания” в них из вакуума субстанции с положительной энергией (или, что равносильно, за счет “вытекания” субстанции с отрицательной энергией). Эта гипотеза составляет альтернативу представлениям о расширении Вселенной при объяснении красного смещения в звездных спектрах и при выводе закона Хаббла, а также предлагает механизм возникновения гравитации.

Завершая раздел о субстанциональных подходах, рассмотрим конструкцию субституционного (т.е. связанного с заменами элементов) времени естественных систем (Левич, 1986; 1989; 1996б,в; 1997; Levich, 1993; 1995). В основу конструкции положено несколько принципов и определений. *Принцип иерархичности:* все естественные системы включают несколько уровней иерархического строения. *Принцип существования генерирующих потоков:* любые естественные системы не замкнуты по отношению к потокам элементов некоторых уровней их иерархического строения. Совокупность элементов каждого из генерирующих потоков предлагается называть субстанцией. *Конструкция течения времени*: один из уровней иерархического строения системы, на котором существует генерирующий поток, выбирается в качестве “времяобразующего” и соответствующий генерирующий поток объявляется природным референтом “течения” времени (подразумевается принятым *принцип конвенциональности*: выбор времяобразующего уровня определяется целями исследования). *Конструкция субституционных часов:* интервал субституционного времени системы определяется замененным в системе количеством элементов генерирующего потока ее времяобразующего уровня. *Конструкция частиц материи:* назовем материальными частицами источники или стоки генерирующих потоков в нашей Вселенной. *Конструкция пространства*: пространство порождается объединением субстанций генерирующих потоков некоторых уровней строения систем, более высоких, чем времяобразующий уровень. *Конструкция субституционного движения:* любое движение системы состоит в замене (т.е. субституции) составляющих ее на определенном уровне строения элементов. Замечу, что субституционное движение в пространстве происходит не путем “раздвигания” элементов субстанции, а путем “проникновения” элементов в объект и замены уже имеющихся в объекте элементов (т.е. “эфирного ветра”, “эфирного трения” не существует и субстанция генерирующих потоков в указанном смысле не является “эфиром” XIX века).

Модель субституционного времени (не всегда эксплицитно) предоставляет целый ряд возможностей теоретического описания Мира:

1. Феномен становления оказывается переформулировкой гипотезы о существовании генерирующих истоков.
2. Естественно возникает “стрела” времени и разрешается “парадокс времени” (Пригожин, Стенгерс, 1994), состоящий в противоречии между безусловной обратимостью во времени фундаментальных законов физики и явным различием между прошлым и будущим в мире реальных процессов.
3. Находит разрешение противоречие между действующим в замкнутой Вселенной вторым началом термодинамики и отсутствием в Мире следов деградации и неизбежного движения к равновесию (Ландау, Лифшиц, 1964, сс.45-46; Козырев, 1963, с.96).
4. Вводятся в рассмотрение конструкции материи, зарядов, пространства, движения, взаимодействия...
5. Возникает возможность вывода и исследования уравнений движения.
6. Появляется понятийный аппарат для конструирования и обсуждения таких свойств субституционного времени как дискретность, неравномерность хода, существование вневременных событий...
7. Естественным образом возникает энтропийная параметризация системоспецифического субституционного времени, возвращающая ему привычную универсальность.

Замечу, что субстанциональные референты времени оказываются неявно востребованными при решении естественнонаучных проблем и теми авторами, кто не декларирует свою принадлежность к какой-либо из методологических концепций. Так, при решении “парадокса необратимости” в астрофизике И.Пригожину не удалось обойтись без космологической модели с порождением за счет энергии гравитационного поля материи в форме частиц с планковскими массами (Prigogine et al., 1989; Пригожин, Стэнгерс, 1994). Фактически поток рождающейся материи выступает у И.Пригожина природным референтом “течения” времени и задает “стрелу” времени. Впрочем, модели с рождением вещества, параметризующим становление и направление времени, активно обсуждаются в космологии (Bondi, 1960; Hoyle et al., 1993).

**Аспекты субстанциональной концепции**

Время в субстанциональных подходах становится следствием открытости Вселенной. Изменчивость Мира генерируется “протекающей” через него субстанцией (или веществом, или энергией), а протекание отожествляется с “течением” времени. При этом в понятии генерирующего потока сливаются понятия материи (частицы которой есть сингулярности потока), пространства (совокупности субстанций потока) и времени (изменчивости, порождаемой и параметризуемой потоком). Фактически субстанциональные воззрения порождают новую парадигму — открытого, нелинейного, самоорганизующегося, усложняющегося, генерируемого “временем” Мира.

Следует подчеркнуть, что в большинстве субстанциональных подходов субстанция не является материей в форме субстратов — комплексов частиц, обладающих зарядами и взаимодействиями. Субстанция порождает эти частицы, их заряды и взаимодействия: “субстратные” свойства частиц оказываются динамическими характеристиками некоторых структур субстанции — сгущений (уединенных волн, солитонов), вихрей, торов, источников или стоков (удачный наглядный образ которых — ключ или фонтан, “бьющие” в водоеме) и других типов сингулярностей.

История естествознания демонстрирует закономерную смену субстанциональных объяснений реляционными или закономерное сокращение концептуальных сущностей (внимание на это обратил В.В.Аристов). На смену представлениям о флогистоне пришла молекулярно-кинетическая теория вещества, превратив тепло из субстанции в реляцию. Представления об упругом свотоносном эфире были заменены понятием электромагнитного поля. В поисках “сущности жизни” предпочтения отдаются не энтелехии Аристотеля, а достижениям молекулярной биологии. Но, если пример отказа от флогистона полностью убедителен, то отказ от эфира потребовал введения иных сущностей: бозонной формы материи как переносчика взаимодействий и концепции физического вакуума как материального референта физического пространства. А в том, что касается природы живого, молекулярная биология пока не достигла достаточных глубин объяснения (как, впрочем, отсутствуют и теории, вскрывающие природу “жизненной силы” — энтелехии). Так что, выбор между реляционными и субстанциональными подходами, в частности, может определяться выбором веры в необходимость или в преждевременность введения в понятийный аппарат новых онтологических сущностей.

Разработка субстанциональных подходов в силу экспериментальной неидентифицированности декларированных в них субстанций встречается с многими эпистемологическими трудностями — отсутствием общепринятых образов, адекватного языка описания, эмпирических реперов, понятийного аппарата. Субстанциональные подходы, как правило, весьма радикальны. Сдержанно настроенному исследователю можно предложить рассматривать субстанциональные гипотезы лишь как удобный прием описания исследуемых феноменов. То есть, если угодно, перевести представления о субстанциях и потоках из области онтологии в арсенал гносеологических подходов.

Можно выделить два пути социализации субстанциональных идей. Наиболее прямой из них — операциональное предъявление, т.е. воспроизводимое измерение каких-либо характеристик субстанциональных потоков, отличных от основного их проявления — течения нашего времени. На этом пути мы находимся, используя аналогию из истории открытия электричества, скорее в положении “лягушачьего танцмейстера” Гальвани, чем на месте обладателей дошедшей и до наших дней рамки Фарадея. Следует учесть также, что по принятому здесь определению субстанция, порождая взаимодействие частиц, тем не менее, не взаимодействует с ними. И, по-видимому, не следует сетовать на непроработанность субстанциональных гипотез: экспериментальное обнаружение объектов глубинных уровней строения материи зависит не только от интеллектуальных усилий теоретиков, но в огромной степени — от достигнутой цивилизацией “суммы технологий” (по выражению С.Лема). Яркие примеры справедливости этого утверждения — дистанция в тысячи лет между атомной гипотезой Демокрита и экспериментами по диффузии атомов и другими опытными подтверждениями атомного строения вещества или дистанция в добрую сотню лет между декларированными Менделем частицами наследственности и проведенным Уотсоном и Криком рентгено-структурным анализом строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Другой путь — умозрительный (speculative) — все-таки “измышлять гипотезы”: опираясь на введенные новые сущности, проводить последовательное теоретическое построение непротиворечивой картины Мира, объяснять известные эффекты, формулировать в экспериментально достижимых областях предсказания новых эффектов и, главное, пытаться с помощью субстанциональных подходов решать существующие проблемы естествознания. Среди таких проблем (Левич, 1993; 1996а):

1. Природа “течения” времени, или становления.
2. Природа “линейности” времени.
3. Парадокс необратимости — противоречие между обратимостью во времени фундаментальных уравнений физики и явным отличием между прошлым и будущим в мире реальных процессов.
4. Противоречие между необходимостью выполнения второго начала термодинамики в замкнутой Вселенной и наблюдаемым отсутствием в ней видимых следов деградации.
5. Отсутствие общепринятых путей вывода, а не угадывания фундаментальных уравнений обобщенного движения в различных предметных областях науки.
6. Необходимость унифицированного описания специфических времен естествознания — физического, биологического, психологического, геологического и т.д., с одной стороны, и необходимость возвращения времени его универсального статуса — с другой.
7. Необходимость адекватного измерения собственного возраста самого широкого спектра естественных систем различных рангов.
8. Трудности научного прогнозирования.
9. Мечты человечества об “управлении” временем естественных систем.
10. Трудности научного обсуждения моделей вневременного бытия.

Замечу, что субстанциональные концепции имеют преимущества перед реляционными при решении некоторых из указанных проблем. Например, решения проблем становления, необратимости, отсутствия “тепловой смерти” Вселенной становятся тривиальными при принятии гипотезы об открытости Мира к генерирующим потокам и при отождествлении некоторых их них с “течением” времени.

**Отказ от противопоставления концепций**

Подчеркну, что в современных субстанциональных концепциях субстанция — это не само время. Это всего лишь природный референт понятия времени. “Течение” времени отожествляется с существующим в природе процессом или, другими словами, этот процесс принимается за эталон изменчивости, за своеобразную систему отсчета для фиксации изменений в Мире. Этот же эталонный процесс параметризует изменения других объектов, т.е. используется в качестве основного аргумента для всех меняющихся функциональных зависимостей Мира, или играет роль параметрического времени. Указанное отождествление и позволяет считать субстанциональное время (в той же степени, что его референт) реалией и феноменом. В реляционных подходах нет отождествления времени с какой-либо материальной сущностью. Реляционное время — умозрительный конструкт из характеристик материальных объектов, т.е. — это конвенция и ноумен.

Тем не менее, “не существует реляции без субстанции”, т.е. любой реляционный подход использует совокупность материальных объектов для построения отношений между ними и на базе этих отношений — конструкции времени.

Таким образом, поднимаясь на высоты философского обобщения, можно сделать вывод, что и в субстанциональном и в реляционном подходах время — это движение материи. В субстанциональных подходах делается акцент на носителях движения, а в реляционных — на самом движении или, если угодно, на определенном отношении между элементами материи, в качестве какового можно рассматривать и движение. Но как нет отношений без их носителя, так и субстанция без движения не порождает изменчивости. Важно отметить, что в субстанциональных подходах, как правило, идет речь об упорядоченном движении — потоке (не в смысле наличия выделенного направления в некотором пространстве, а в смысле увеличения количества субстанции вблизи источника субстанции). В реляционных подходах какое-либо упорядочение не постулируется.

Существующая практика разработки субстанциональных и реляционных подходов однозначно различает статус материальных сущностей, характеристики которых отождествляются (субстанциональный подход) или корреспондируют (реляционный подход) со свойствами времени. Для субстанциональных подходов — это некая “тонкая материя”, не идентифицируемая современными научными технологиями. А в реляционных подходах это, например, нуклоны (Аристов, 1996), “макроскопические объекты” (Владимиров, 1996б, с.16) и надмолекулярные констелляции.

Таким образом, отличие рассматриваемых подходов оказывается в нюансах исходных постулатов: в субстанциональном подходе постулируется материя в неидентифицируемых современными экспериментальными технологиями формах и ее упорядоченное движение, в реляционных подходах постулируется материя в известных формах, а упорядочение движения не упоминается. То есть можно заметить, что субстанциональный и реляционный подходы, вводя время через разные виды различных форм материи, составляют не оппозицию, а дополнение друг к другу.

В их противопоставлении может оказаться более важным то, что субстанциональные концепции тяготеют к парадигме открытого Мира, а реляционные — опираются на представление о замкнутых и изолированных системах, но это уже не есть оппозиция “реляция или субстанция”, обсуждению которой была посвящена настоящая работа.