

# ФИЛОСОФСКОЕ ЭССЕ О ВРЕМЕНИ

С.А.Рошин

«Аналитик, будь верен правде,  
иначе однажды ночью  
к тебе придет злой эквидомоид-мститель  
и сожмет твою грудь тоской и тревогой»

Один из многоголовых авторов, известных под  
псевдонимом Н.Бурбаки

Помню, еще в бытность студентом-химиком, я посещал в университете известный философский семинар по проблемам диалектического материализма для естествоиспытателей. Для меня тогда это было совершенно новым впечатлением, но я пришел основательно подготовившись. Полагалось задавать вопросы. Они подавались в записках. Конечно, мой вопрос касался "основного вопроса философии". Я спросил: "Материально ли отношение? Если оно материально, то сознание является отношением к материи, следовательно, оно материально». Известный философ стал говорить о постановках вопросов, что так нельзя ставить вопросы, что вопросы надо ставить правильно, т.е. по-философски и т.д. Я, конечно, и не ожидал ничего другого. Правда он признал, что развитие тоже развивается, но Бога нет и т.д.

Попробуем поставить несколько вопросов в этом же направлении. "Материально ли время?" «Время является формой существования материи»,- классический ответ школы материалистов. «Материальна ли форма?». Увы, ответа нет. «Материально ли движение?». «Движение является формой существования материи». Короче, время и пространство являются формой существования материи. Если мало кому понятно сейчас, что такое время и что такое пространство, то, наверное, и еще менее кому понятно, что такое «материя». Тем более, что это первый принцип, и он объяснений не требует. В средние века за вопросы о первых принципах отправляли «куда следует».

Пришло "Новое время", и вопросы можно стало задавать. Даже не надеясь на нахождение ответа. Любые.

Продолжу мой старый вопрос. Время является отношением. Уже давно подразумевается, что время материально, по крайней мере, в физике. Оно участвует в «большом взрыве» и других физических моделях, а также в повседневной реальности.

Остается вопрос о его отношениях. Если бы не было отношений, то не было бы и вопроса. Другими словами, отношения должны объяснять время или время должно объяснять отношения? Или между этими категориями нет отношения? Или, иными словами, время релевантно или иррелевантно? Вряд ли время тянет на статус первопринципа. Или наоборот, положить в основу изменение и время? Если убрать изменение или время из философской концепции, то останется «догматика», а может быть, и ничего не останется.

У «главного диалектика» Г.В.Ф.Гегеля все было опосредованно. Даже бытие и ничто опосредованы становлением. Непонятно, почему отношение появляется только рядом, как производный принцип. Потом экономические отношения были положены в основу, в качестве «субстанции», хотя они по своей природе явно обусловлены обменом, т.е. отношением. Любое производство тоже является отношением, как его не привязывая к «материи». Нет ничего более материального, чем современные мировые финансовые отношения, носящие чисто «виртуальный характер».

Является ли время отношением или субстанцией? В зависимости от того, как понимать «субстанцию».

Категорно-функторный подход акцентирует внимание на отношениях. Объекты относительны, морфизмы явно являются отношениями, категории, которые, в свою очередь, могут быть объектами, тоже относительны. Внутрь и вовне все относительно. Это правильно. Нет субстанции. Она является неизвестным отношением.

Напомню, что эссе носят аллегорический, а не категорический характер. Они побуждают к размышлениям, а не являются ответами на вопросы. Скорее это

«Небрежный плод моих забав,  
...Ума холодных наблюдений  
И сердца горестных замет».

## СЕМЬ НОТ СУПЕРКАТЕГОРИИ ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Обсуждаемый материал представлен в форме эссе и предназначен для студентов, аспирантов и исследователей, отрицающих принцип "deja vu", являющийся психологическим симптомом «тоталитарных идей» и характеризующим людей, настроенных догматически, то есть следующих заранее утвержденным канонам. Нет ничего проще, чем "взять за основу" признанные аксиомы и логически дедуцировать выводы в эмпирической области, обобщением которой они и являются.

Междисциплинарный подход акцентирует внимание исследователей на смежных проблемах, топологически «бесконечно близких», однако ускользающих от внимания, иногда «зашоренных», хотя и интуитивно понятных. Одной из таких проблем является проблема времени, являющаяся одним из «вызовов, требующих ответа» и по сей день.

В аллегорических 7 заметках я попытался фиксировать несколько необычных взглядов на время в биологических системах, уже более полувека привлекающих внимание ряда ведущих исследователей.

Я нисколько не претендую на новизну или решения поставленных проблем, скорее моя интенция заключается в бессмертных строках поэта:

«... другие придут, сменив уют на риск и непомерный труд.  
Пройдут тобой не пройденный маршрут».

## БИОКАТАЛИЗ ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Если рассмотреть биосферу как биокаталитический суперреактор, то могут возникнуть иные подходы к проблеме биологического времени и поля. Речь идет не о пересмотре «Картины мира» с позиций фундаментальных физических представлений о структуре элементарных частиц или новых открытиях в области молекулярной биологии, а о применении суперсистемного, категорно-функторного подхода к организации биологических инфраструктур. Скорости обмена веществ в клетках и организмах настолько определяют эпифеномен биологического времени, что об этом даже неудобно говорить в научной аудитории. Унитарная теория организмических суперкатегорий И.Баяну [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_teoriya\\_mnozhestv\\_yazyk.djvu](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_teoriya_mnozhestv_yazyk.djvu) является первой попыткой найти ключ к строгому описанию глобальных многоуровневых структур биосферы в рамках когерентного математического формализма.

Действительно, представим себе на мгновение, что в организмических суперкатегориях И.Баяну начинает изменяться константа Михаэлиса. Это немедленно заведет «машину времени» на новые обороты и приведет к изменениям в смертности и выживаемости. Изменится ход эволюции, поскольку в генетическом аппарате задействован биокатализ. Вся картина живой природы рухнет, как карточный домик. Возникнут новые формы жизни со своими скоростями метаболизма и катаболизма. Замрут и пойдут снова другие биологические часы. Энтропия станет судьей времени. На макромолекулярном и клеточном уровне скорости (время процессов) определяют все суперструктурные трансформации. Биогеоценозы поменяют свой облик решительнее, чем после ледниковых периодов. Возникнет новый вид Homo Sapiens, не ограниченный во внутренних ресурсах. Изменится этногенез и семейные отношения. Последствия нетрудно продолжить.

То есть, просто скорость химической реакции определит всю биологию времени и систему его восприятий. Такой небольшой "мысленный эксперимент" показывает, что биокатализ времени есть реальный фактор, который невозможно игнорировать.

## ДЕЛЬТА-ФУНКЦИЯ ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Открытие дельта-функции П.Дираком и выведение уравнения для релятивистского электрона стало почти одновременным с открытием позитрона, новой элементарной частицы, обнаруженной экспериментально позднее в 1932 году и спина. Возникшие квантово-механические представления полностью преобразовали возможности описания фундаментальных частиц и процессов. Позднее солитоны проникли не только в лазеры и передачу информации, но и в биологию, в способ существования ДНК. «И стрелки застыли, на Земле ж проходили тысячи тысяч веков». Не только цунами и другие гидродинамические процессы получили свое когерентное описание и расчетные процедуры. Трудно указать область исследований, в которой дельта-функция не оставила своего следа для описания особых, прежде необъяснимых процессов.

Это элементарный пример влияния математического открытия, сделанного физиком, и не оформленного точно с математической точки зрения (хотя соответствующие представления применялись и ранее, например О.Хевисайдом). Нередко потребности специальной области исследований приводят к открытию новых математических абстракций. Биология давно нуждалась в разработке способов описания сложных, многоуровневых биологических систем и процессов. Начиная с топологических работ Н.Рашевского, эта тенденция к поиску адекватных средств описания биологических систем приняла систематическую форму. Уже Р.Розен и позднее его последователи, в частности И.Баяну, предприняли беспрецедентные усилия в разработке форм математического формализма, адекватного специфике биологических систем на основе нового в то время математического аппарата категорий и функторов. К сожалению, соответствующего уровня признания в научном сообществе эти работы тогда не могли еще найти должной оценки.

Если новые математические методы в физике приводят к немедленным практическим результатам, то в биологии (и других областях) этот процесс более длительный, поскольку объект исследования менее исследован и требует огромных интеллектуальных затрат.

Дельта-функция в теории организмических суперкатегорий может открыть новые возможности статистического, информационного и энтропийного представления, да и не только. Многочисленные биологические процессы подобны «цунами». Нередко биологическое время действует подобно цунами. К сожалению, даже силы международного сообщества пока еще очень слабы и неорганизованны для осуществления этого проекта.

## КВАНТЫ ВРЕМЕНИ

С.А. Роцин

Ни для кого не секрет, что возникновение квантовой механики было бы невозможно без математических открытий, в том числе работ Д.Гильберта, имя которого наследовало знаменитое «Гильбертово пространство». Это был прорыв в познании. «Мы должны знать, мы будем знать» - говорил Д.Гильберт. Рухнула классическая картина времени, а с ней и вся «Картина природы», которая не смогла объяснить даже устойчивость атома водорода. Возникла квантовая химия, которая с появлением ЭВМ стала «брать в базис расчета» десятки, и позже, сотни атомов, открывая путь к расчету макромолекулярных систем и трактовке биологических проблем. Квантовые мутации стали рассматриваться в качестве фактора биологической эволюции. Теория множеств по новому поставила проблему бесконечности и «супербесконечности» -  $\aleph_0, \aleph_1, \aleph_2 \dots$ . Б.Рассел, рассматривая парадокс «множества всех множеств», открыл путь к теории классов. Хотя гораздо ранее «великая теорема Ферма» и «малая теорема Ферма» стали предтечами циклических представлений о времени. Теория категорий стала восприимчивой к этим исследованиям и открыла новые перспективы. Не только исследования бесконечности, но и «обычных» конечных явлений. Стало классическим определение «конечного» через «бесконечное», данное Н.Бурбаки. Если не существует собственного подмножества, равномощного множеству, то это конечное множество. Принцип ограниченности конкретного уходит в прошлое и становится проблемой.

Поиск формализмов описания, и как мы понимаем, объяснения биологических явлений уже в первой трети XX века породил массу выполненных на отличном математическом и символическом уровне исследований. В начале 30 годов школой Н.Рашевского были начаты фундаментальные топологические исследования биологических проблем. Это был «золотой век» математической биологии. Помимо стандартных прагматических проблем, обычно решаемых науками, (цикл Карно + энтропия для паровой машины) проблемы были поставлены шире и ближе, включая вопросы непосредственных интересов человечества (например, социология, психология и др.) И. Пригожин позднее доказал нелинейность процессов в элементарных химических системах и показал следствия в суперкатегорном плане. Группа разрозненных организационно, но пришедших «к общему знаменателю» исследователей, которые сделали экстраординарную в истории науки первую попытку использовать потенциал недавно возникшей теории категорий в других сферах, была впервые замечена и кратко рассмотрена в истории отечественной науки в учебном пособии [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_teoriya\\_mnozhestv\\_yazyk.djvu](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_teoriya_mnozhestv_yazyk.djvu)

С развитием сетевых технологий (Интернет, компьютеры) скорость обмена научными взглядами экспоненциально возрастает, скорость научных исследований увеличивается. Однако скорость мысли не равна произведению скорости мышления на время мышления (или на количество исследователей). Проблема биологического времени, и не только биологического, отнюдь не решена, и вряд ли будет когда-либо решена, поскольку в сложных системах нет решенных проблем. Я только хочу опять повторить бессмертные слова Д.Гильберта «Мы должны знать, мы будем знать».

## НЕЗАВЕРШИМОСТЬ ПРОЕКТА ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Помню, когда я еще учился в физико-математической школе, был объявлен конкурс на то, «кто напишет наибольшее число». Предлагалось ограниченное число знакомств для его выражения. Баллами учитывались минимизация знакомств и максимальность величины. Другими словами, оценивалась лаконичность и глубина ответа. Победу одержало решение "+1". Имелось в виду, что +1 ко всем другим решениям, представленным на конкурс. Конечно, это было творческое решение и творческая оценка. Потом победитель стал лауреатом международных математических олимпиад.

В Новое время и, особенно, в последние два века наука стала развиваться в рамках проектов. Выделялись средства, и коллективы ученых решали определенные проблемы. Заканчивалось время, отведенное на проект, и ученые начинали решать другие проблемы. Время ставило новые задачи, и они находили решение. Однако, даже в математике, часто решение заключалось в ограниченной разрешимости или даже в неразрешимости определенных проблем. Неразрешимость в классе целых чисел уравнения  $2x=1$ , в классе рациональных чисел уравнения  $x^2=2$ , в классе вещественных чисел уравнения  $x^2=-1$ , необходимость введения пространства непрерывных линейных функционалов для описания дельта-«функции», соответствующие проблемы в области дифференциальных уравнений, проблемы алгоритмической неразрешимости... Относительность постановки задачи в определенном классе и нахождения ее решения в расширенном классе позволяет говорить о потенциале реляционного (относительного) подхода, напоминающего «Бенвенуто-не сидящего-ни-минуты».

То или иное осмысление времени относительно математических конструкций и безотносительно к ним относится к непреходящим темам, пронизывающим красной нитью все тексты, созданные человечеством во всех культурах. Рациональное, эмоциональное, иррациональное и другие отношения ко времени запечатлены во всех языках, а также в искусстве. Время длилось, растекалось, останавливалось, возникало и исчезало. Биологическое и экологическое отношение ко времени не является исключением из общего правила. Возможно, в этих классах время не является Всеобщим скоординированным универсальным временем, а некоторым коуниверсальным функтором, решением категорно-функторного соотношения в классе организмических суперкатегорий. Возможно, будут созданы другие, более адекватные модели времени. Возможно, аналогии с расширением понятия числа приведут к расширению нашего понятия о времени после новых постановок проблемы.

Я придерживаюсь мнения, что исследование времени относится к проектам категории «+1».

## СКОРОСТЬ И ВРЕМЯ

С.А.Рощин

Если  $v=dx/dt$ , то  $dt=vdx$ . Если считать первичными  $v$  и  $dx$ , то  $t$  становится определяемой величиной. Когда-то были представления о  $t$  и  $x$  (время и пространство, древние), скорость воспринималась отдельно, как первичная наблюдаемая. Ньютон ввел абсолютные  $t$  и  $x$ . Скорость стала производной, то есть вторичной. Однако уже Эйнштейн ввел  $c$  (СКОРОСТЬ СВЕТА), как фундаментальную константу. После этого  $x$  и  $t$  стали функцией  $c$  (скорости!). В физике это привело к полному пересмотру картины мира и главным открытиям естествознания XX века. Отметим, что в то время планетные системы (Галилей) и удаленные галактики физической Вселенной и микромир (Эйнштейн) были основными наблюдаемыми объектами. Поэтому объяснения времени связывались именно с этой сферой реальности.

В конце XIX и в XX веке, а в особенности, в XXI веке глобальные биологические катастрофы (пандемии, мировые войны, глобальное потепление, новые болезни и т.д.) вышли на первый план, как предметы пристального внимания. С развитием наук стали открываться новые возможности эмпирического исследования и логического оформления новых сфер знаний. Мир живой природы вышел на первое место и потеснил засилие астрономии, космологии и других традиционных сфер интересов ученых. Биология стала, не чтобы, «царицей наук», но открыла широчайшую сферу “terra incognita” в ближайших для человека вещах, в том числе, его самого, микроорганизмы, организованные супербиологические системы (биоценозы, биосфера и т.п.). Возникла экология, в которой планетарные и биологические факторы слились воедино. Стали развиваться и новые математические способы описания соответствующих процессов. Это касается и физиологии, психологии, гуманитарных наук, искусства и т.д.

Во многих практических ситуациях скорости процессов выступают в качестве первичных наблюдаемых, определяющих цели и интересы людей. Большинство людей интересуется, «как быстро я старею», а не «когда я умру», соответственно применяются средства и методики, замедляющие процесс старения и поддерживающие организм в цветущем состоянии. Часто в биологических исследованиях скорости выступают на первый план по сравнению со временем.

Поэтому не лишена интереса концепция, в которой скорости химических (биохимических) реакций являются первичными факторами, а специфические проявления биологического времени могут рассматриваться как эпифеномен. Биокаталитические процессы и молекулярно-генетические процессы, заметим, также являющиеся химическими реакциями и характеризующиеся скоростью, происходят взаимосвязано и поддерживаются другими биохимическими реакциями. Также происходит обмен веществ с окружающей средой, также характеризующийся скоростями. Это позволяет абстрактно представить их совокупность как некоторый абстрактный «суперреактор», в котором происходят миллионы элементарных химических реакций и сопряженных физических процессов. Макроскопически наблюдаемые скорости изменений, описываемые часто не в химических терминах, тесно связаны с многочисленными авторелевантными концептами «биологического» времени.

Поэтому я условно говорю о «биокатализе времени» и возможном математическом аппарате описания, имеющем в качестве входных переменных скорости и позволяющем описывать многоуровневые суперсистемы. Этот подход может быть реализован в модели унитарной теории организмических суперкатегорий И.Баяну, а также других подходах, описанных в книге [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_teoriya\\_mnozhestv\\_yazyk.djvu](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_teoriya_mnozhestv_yazyk.djvu). Разумеется, разработка этой концепции требует значительных творческих усилий, однако потенциальные результаты могут оправдать затраты на поиски новых решений.



## СКОРОСТЬ МЫСЛИ И ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СУПЕРКАТЕГОРНЫЕ ТЕОРИИ

С.А.Рощин

Не так давно Б.Гейтс написал книгу «Бизнес со скоростью мысли». В "Сказках Шехерезады» демон переносил героя «быстрее мысли». А с какой скоростью мы мыслим? В чем ее измерять? В числе бит, соответствующих буквам слов, которые, будучи записанными, составят «результат мышления»? Тогда все мысли всего человечества могут быть легко отображены на отрезок  $[0,1]$ . Или в «трансфигурации» к новой значимой для индивида ценности? Как часто десятки лет «научных исследований» не приносят лично для человека ничего. "Мгновенное озарение" дарит ему счастье, открытие, новую «личную картину мира». Глобальные картины мира, заботливо пестуемые наукой, после Галилея, почти на 100% не давали почти ничего для человека, как индивида, может быть кроме тщеславия или трагедии их первооткрывателей.

«Демон» осматривал в мгновение ока безграничные пространства и переносил героя (почти) мгновенно в любые места (нарушая теорию относительности Эйнштейна). Сегодня ученые или практики (а также «писатели-фантасты»), как и в средние века, недолго задумываясь, совершают подобные операции. Касается это глобальных проблем экологии, экономики или политики, или более приземленных финансовых операций. В мгновение ока, проснувшись после очередного краха, финансист или биржевик принимает решение о новом акте, используя всю мощь глобальной информационной сети.

На чем же основана мощь финансиста и «демона»? На однопараметрической суперкатегорной модели. Экономические подходы предельно упрощают действительность и оперируют функционалом стоимости. Натуральным числом, которое признается универсалом всеми людьми (кроме тех, которые вообще ничего не признают, или не хотят признавать признаваемое большинством). При всей иерархичности и разнородности экономической деятельности единственной мерой, фундаментальной «реальностью», выступает стоимость, числовое выражение любой деятельности людей. Эта однопараметрическая реальность, интенсивно складывающаяся после Галилея (хотя и прежде) является почти общепризнанной (исключая ожесточенные споры и революции). Она контролирует значительную часть населения Земли. Биржевая механика регулирует иерархическую реляционную систему взаиморасчетов и придает видимость справедливости многосложным первичным экономическим отношениям.

Наука строит сложные и простые модели процессов, обычно следуя актуальным потребностям человечества, или полностью игнорируя их, устремляясь "в будущее". Классические области науки, механика, физика, химия уже используют многопараметрические модели, позволяющие более точно описать исследуемые процессы. Сложные системы (биологические, экономические, социальные, информационные и т.д.) в большинстве случаев ограничиваются минимальным набором параметров (своего рода принцип минимума), поскольку отсутствуют возможности их практической оценки и ввода в модель. Категорно-функторное описание сложных систем ориентировано на описание сложных многоуровневых систем и позволяет максимально упрощать и локализовывать важнейшие связи и взаимодействия между системами, включая процессы управления и обмена информацией, вместе с тем давая целостное описание (картину) описываемой области реальности.

Представляется, что однопараметрическое суперкатегорное описание биологических систем позволит в первом приближении находить новые связи и закономерности явлений, наблюдаемых в этих системах при этом «параметры» могут быть функциональными. Например, понятия, "биомасса", "разнообразие", «численность популяции» и т.д. допускают такое описание.

При чем же тут скорость мысли? Мысль тоже является сложной системой, функционирующей в биологическом организме, биосфере и окружающей среде. «Скорость» является однопараметрической моделью мышления, интуитивно понятной большинству людей. Однако, мыслящему человеку эта характеристика отнюдь не очень понятна. Скорость мысли более интуитивно доступна, чем «время мышления». Обычно мы можем констатировать, что «мы начали думать и закончили думать» достаточно точно. Однако, «путь» мышления, равный «скорости мышления» \* «время мышления», т.е. результат мышления, не укладывается в физические рамки описания. Да это и не должно вызывать удивления. Биологическое время и биологические скорости тоже не укладываются в эти рамки.

## СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ (Время, как задача о собственном значении)

С.А.Рощин

Абсолютное время, почти доминировавшее до появления теории относительности А.Эйнштейна, в физике, и продолжающее доминировать в Палате мер и весов Парижа, журналах учета прихода и ухода с работы, регистрационных записях бесчисленных регистрационных агентств, бирж и т.д. не вполне абсолютно. Чаще всего, оно выступает в качестве внешнего координирующего антуража, позволяющего «синхронизировать» массовые акты, забывая на время теорию относительности. Однако вне воздействия внешнего социального поля человек обычно живет своей собственной жизнью. Или пытается, или уже не пытается, но когда-то пытался. Также и с частицами. Относительно-обособленная жизнь частиц, оказывается, связана с их собственным внутренним временем. Каждая частица, движущаяся со своей скоростью, переживает свое время. У нее своя локальная система координат и времени, часто связанная с гравитацией, и если бы она двигалась достаточно энергично, со скоростью, превышающей скорость света, она бы молодела, или уж оставалась, по крайней мере, вечно юной.

Каждая относительно-обособленная биологическая система имеет свое собственное время, помимо участия в «общепринятом» внешнем времени, часто для нее непригодном, губительном и уж точно, не вызывающем приятных симпатий. Вспомним модель «хищник-жертва» В.Вольфтера. Вряд ли жертве нравится аппетит хищника и его «руководящая роль» в трофической цепи. В последний момент она пытается сжаться в комочек и проститься со своим собственным временем, каким бы ранее плохим оно ни было. Кто знает, может быть, это было отображением и предвидением чудовищных событий, потрясших человечество в первой половине XX века, и приведших к новым политическим реалиям, а не только к расчет циклической динамики численности популяций? Даже последний прокариот и макромолекула проявляют симптомы относительной обособленности своего времени. Молекула водорода только в силу участия в непреднамеренном движении сталкивается с другой молекулой или частицей, и вступает, или не вступает, с ней во взаимодействие, полностью меняющее ее собственное время, состав и "жизнь", не говоря уж о ядерных реакциях. То же касается и «элементарных частиц», движущихся в адронных коллайдерах с субсветовыми скоростями.

Так время, все-таки абсолютное или относительное (релятивное, реляционное, субстанциальное, локальное, квазилокальное, потоковое и т.д.)? Наверное, где-то остается абсолютное время (нельзя запретить, да и не нужно). Но, например, экономика разбивается на относительно обособленные компании, в которых «и время течет по-своему». Есть глобальный кризис, нет глобального кризиса, а скорость наработки и присвоения денег своя, собственная. Стае саранчи или популяции фитопланктона во фьорде недоступно понимание кризиса, да и многих других факторов окружающей среды. Группа организмов (или отдельный организм), а также и микроорганизм не очень озабочен вращением планет и системой Галилея или Птолемея. Он пытается жить своей собственной жизнью, продолжать биокатализ, биосинтез и, вообще, поддерживать все необходимое для непрерывания существования (выживание, саморегуляция).

Это все очевидно. Так есть ли у организма (микроорганизма, суперорганизма) свое «собственное время»? Или он просто «вложен» в абсолютное время? И ни о чем не надо думать... Разные бывают организмы. Некоторые сразу умирают от гриппа, некоторые «применяют обтирания и утреннюю гимнастику», чтобы поправиться. В день рождения люди, принадлежащие различным культурам, этносам, цивилизациям особо переживают время. В этот день абсолютное астрономическое время и биологическое время суперсложной биологической системы "человек" взаимодействуют, сливаются, время становится «странным аттрактором», «сингулярным функционалом», действию которого невозможно сопротивляться. И масса приглашенных (и не приглашенных на день рождения) интуитивно совершенно согласна, что это «странный» момент, в который время становится субстанциальным, застывает, бежит, обращается назад, выделяет кунштюки, а не идет вперед; вместе с тем оно идет и вперед и назад, что отражается в большинстве тостов.

А что такое «рождение этноса или суперэтноса»? Ясно, что это проявление феномена времени на определенном уровне организации. Каковы его причины – биологические, генетические, космологические, социальные, лингвистические, фактор «X» или другие? Этот вопрос широко

обсуждается. Существуют диаметрально противоположные взгляды. Я не ставлю вопроса о причинах. Я отмечаю многоуровневость проблемы времени, ее нерешенность. Она не решается чисто методами физики, которая традиционно исследует эту проблему. Даже в математике есть «неразрешимые проблемы».

Конечно, если зажарить микроорганизм на сковородке, то он «вложится» в абсолютное время физики (с учетом релятивистских эффектов, если он движется в фотонном космоплане). Однако в «нормальном» состоянии время у него собственное или абсолютное? Другими словами, живет этнос, биосфера, человек или амeba, микроорганизм в собственном времени или в продолжении космологического времени?

После всего вышесказанного становится очевидным, что МЫ навязываем способ бытия во времени несчастным микроорганизмам, организмам и суперорганизмам, подобно тому, как устав Академии, Университета или НИИ навязывает время прихода сотрудников на работу для осуществления общественно полезной научной деятельности. Разумно выделить «биологические системы» и рассмотреть их «собственное время», биоритмы, биохронологию. Подобно тому, как в экономике давным-давно установились понятия «финансовый год», «квартальный отчет» и т.д. Финансовый год не обязательно совпадает с астрономическим годом. Рассмотрение биосистем не как «материальных точек» тоже подразумевает специфику их релевантности во времени.

Динамическая реализация организмических суперкатегорий И.Байану позволяет по-новому ввести суперкатегорию времени в динамическую реализацию (M,R)- систем Р.Розена. А это открывает путь к новым подходам. Итак, Хронос ждет новых исследователей, поток времени ищет собственное значение...

## СТРУКТУРИРОВАНЫ ЛИ СТРУКТУРЫ?

С.А.Рощин

Вряд ли стоит напоминать о структурно-функциональном подходе. По-видимому, нет области, где бы он не применялся: математика, физика, химия, биология, социология, психология, менеджмент, финансы, право и т.д. Каждый легко может продолжить этот список. Другое дело, с успехом или как дань моде. Иногда этот подход только начинает приносить плоды, в других областях он составляет саму ткань исследования. Даже философы начинают обсуждать категорию структуры. Биологическая классификация К.Линнея XVIII века. Строение вещества, периодическая система элементов Д.И.Менделеева в XIX веке в химии. «Коммерческие структуры», сетевые структуры обмена информацией (Интернет) в XXI веке. Я не говорю уже о XX веке, в котором структурно-функциональный подход стал применяться уже и к имиджу и макияжу.

Структуризация, выделение совокупностей элементов и отношений, уровней систем прочно вошли в методологию науки и не только науки. Зачем же еще нужен дополнительный "категорно-функторный" подход к традиционным объектам исследования? Зачем биологам суперкатегории? Зачем категории в теории информации, энтропии и биологического разнообразия, времени, нанотехнологиях и разработке суперкомпьютеров и программного обеспечения? Другими словами, «зачем козе баян»?

В переводе на современный язык эти вопросы звучат примерно так: "зачем числа землемеру?", "зачем 1С бухгалтерия бухгалтеру?", «зачем банку компьютеры?» и т.д. В общем-то, понятно, зачем. Другое дело, что применение более тонкого инструмента требует более тонких подходов, способных дать неординарные результаты. Правда, требует и специалистов новой генерации, способных применять новый подход, выдвигая повышенные требования к системе образования. Возможно, глобальные проблемы защиты окружающей среды, да и не только, в XXI веке будут интерпретироваться по-новому, на основе «категорно-функторного» подхода. Время – это структура или суперкатегория? Кто знает... Время покажет.

## CHANGÉ LA LANGUE DE BASE

С.А.Рощин

Замена базового языка, естественного или искусственного (машинного) принципиально меняет не только все мировоззрение, ориентиры, способы постановки проблем, но и потенциальные подходы к исследованию и моделированию общих и конкретных явлений и проблем, их решению. Конечно, деятельность переводчиков и кросс-компиляторов, создание «универсальных языков программирования» позволяет прочитать тексты поэтов и писателей на родном языке, транслировать коды программы на C++ и выполнять другие удивительные преобразования, плодами которых наслаждаются читатели или пользователи компьютеров. Однако, жемчужины слова, скрытые смыслы или оптимальность полученных компьютерных программ при этом теряются. Старые, давно позабытые языки выражали некоторую реальность, заслуживавшую внимания в свое время. Новые языки регистрируют новое восприятие реальности, ориентированы на решение новых задач. Математика и естествознание всегда разрабатывали новые языки для описания своих оснований. Одним из таких языков является язык теории категорий, созданный в середине прошлого века. Последствия перехода к этому базовому языку могут быть, наверное, сравнимы с последствиями перехода от языков ряда реликтовых народов Африки, у которых были понятия «один», «два» и «много» к английскому, французскому или испанскому языкам в Новое время. Конечно, это был «культурный шок», позволивший им вступить в цивилизацию с денежными отношениями. Надо ясно понимать, что цивилизация не стоит на месте, скорости ее развития, например, в сфере информационных технологий, управляются экспоненциальным законом. Замена языка теории множеств на язык теории категорий также привела к решению многих проблем математики, которые ранее казались неразрешимыми или к постановкам новых задач, что гораздо более важно для развития наук. На этом перекрестке сталкивающихся подходов постоянно рождаются новые подходы, в том числе, и к проблеме времени. Конечно, они рождаются в тиши лабораторий Университетов и ведущих научных институтов, международных ассоциаций ученых совершенно разных профилей и философских сообществ. Вряд ли кто рискнет даже написать список работ, посвященных этой проблеме! Поэтому я приглашаю новое молодое талантливое поколение ученых принять участие в этом процессе.

## **ВРЕМЯ ОРИЕНТИРУЕТСЯ НА ТИП ДАННЫХ**

С.А.Рощин

Тип данных даты и времени давно входит в арсенал многих языков программирования. Он позволяет использовать текущее, универсальное и зональное время для построения различных приложений. Обычно используется формализация обычного ньютоновского времени. В последнее время появилось много работ по применению теоретико-категорного подхода к разработке новых типов данных. При условии наличия рациональных математических моделей неньтоновского времени для решения специфических задач нетрудно прогнозировать его вхождение в специальные языки программирования в виде новых типов данных времени. Разработка соответствующих специальных языков программирования или конструирование новых типов данных времени в рамках существующих языков позволит естественным образом строить оптимальные программы для решения задач, требующих введения неклассических концепций времени. По-видимому, от этого выиграют и разработки новых моделей времени и открывающиеся возможности эффективно использовать их в потенциальных практических приложениях.

## КАТЕГОРИЯ ВРЕМЕНИ. ПРОСТО О ГЛАВНОМ

С.А.Рощин

Классический теоретико-множественный подход ориентируется на элементы, категорно-функторный подход - на отображения. Самые элементарные, базовые понятия рассматриваются иным образом.

Рассмотрим простейшую теоретико-множественную модель времени. Пусть время  $t$  представляется точками некоторого множества  $T$ , (например, вещественной прямой  $\mathbb{R}$ ). Тогда преобразование времени, в простейшем случае – тождественное, будет выглядеть следующим образом:

$$\iota: T \rightarrow T, \quad \forall t \in T: \iota(t)=t. \quad (1)$$

Здесь игнорируются вопросы конечности, дискретности и любых других свойств того или иного реального времени, обращаем внимание только на то, что преобразование времени определяется через моменты времени - элементы времени, носителем которого выступает множество  $T$ .

Соответствующая простейшая категорно-функторная модель времени будет выглядеть принципиально иным образом. Пусть  $\iota: T \rightarrow T$  - тождественное преобразование времени, тогда для любых преобразований  $\alpha: T \rightarrow T$  и  $\beta: T \rightarrow T$  выполняются соотношения

$$\alpha \circ \iota = \alpha \text{ и } \iota \circ \beta = \beta. \quad (2)$$

В этой модели речь идет о композиции преобразований, а не об элементах множества. Тождественное преобразование определяется не через моменты времени (1), а через соотношения для преобразований (2).

Приведенные построения могут вызвать недоумение – зачем вводить вспомогательные конструкции, когда и так все ясно с тождественным отображением? Зачем нужно применять «абстрактную чепуху со стрелками», выдуманную математиками, как многие называют теорию категорий? Вспомним, однако, из школьного курса геометрии, что «дополнительные геометрические построения» помогают доказать теорему Пифагора. Попробуйте доказать элементарные теоремы геометрии без дополнительных геометрических построений. Теория категорий ввела «дополнительные построения» для решения классических проблем теории множеств, при этом коренным образом изменив облик современной математики.

Становится понятно, что не обязательно  $T=\mathbb{R}$ . Например,  $T=[0,1]$ ,  $T=\text{const}$  или  $T = \emptyset$ . Множество  $T$  становится объектом выбора, удовлетворяющем целям построения соответствующей прикладной модели времени. Не обязательно преобразование является тождественным.

Чему соответствует  $T=\emptyset$ ? Это статика, где время не присутствует явным образом, или рассматривается фиксированный момент времени? Или это большой взрыв вселенной, где время еще не образовалось? Тогда как происходила эволюция  $T=\emptyset$  «после этого», хотел сказать «события», но это понятие уже предполагает одновременность во времени? Хотя и сказать «после» тоже нельзя, поскольку времени «до этого» не было, поскольку пустое множество  $\emptyset$  не содержит элементов, т.е. моментов времени.

Теория категорий вводит «внешний» подход к объектам, через который «внутренние свойства» высвечиваются в совершенно другом облике, открывая новые проекты исследования.

Я уверен, что эти новые проекты будут иметь также и практическое применение во многих областях.

## О СУБСТАНЦИАЛЬНОМ И РЕЛЯЦИОННОМ

С.А.Рощин

В субстанции по Аристотелю мыслится постоянно-сущее, а в причинности подход к описанию изменчивости. Для Спинозы пространство субстанциально. Спиноза под субстанцией понимает «то, что есть в себе и понимается через себя, т. е. понятие чего не нуждается в понятии другой вещи, которым оно должно бы было быть образовано». Декарт говорит, что "под субстанцией мы не можем разуместь ничего иного, кроме вещи, которая существует так, что не нуждается ни в какой другой вещи для своего существования".

Для Юма и Локка субстанция есть нечто мнимое. Для Канта субстанция уже близка к материи, и отождествляется с материей у Шопенгауэра.

Субстанция становится пребыванием реального во времени.

Далее в философской традиции появляется не только «субстанция», и «причина», но и «отношение субстанциальности», «отношение причинности» (Гегель). Субстанция предполагает акциденции и их смену, т. е. в ней совершается из нее же с необходимостью исходящий процесс.

Субстанция релятивизируется, становится отношением.

Конечно, философская традиция оказывает влияние и на естествознание. Субстанциальное пространство у Эйнштейна вступает во взаимодействие с не менее субстанциональным временем. Вступая в отношение пространство и время релятивизируются.

Взаимодействие частиц становится виртуальным, в результате взаимодействия возникают новые частицы и взаимодействия. Происходят и другие события, которые трудно было представить Аристотелю. Здесь не идет речь о «революциях в естествознании» и других областях, речь идет о поиске новых, более адекватных подходов к решению актуальных задач, стоящих не только перед естествознанием.

В теории категорий объекты (в далеком прошлом референты субстанции) и морфизмы (в далеком прошлом референты отношений) настолько релятивизируются, что можно уже почти забыть об объектах и переключиться на морфизмы и пойти далее. Как ни странно, но этот подход проливает дополнительный свет и на объекты и на их отношения. И не только в логической и математической сферах. Юджин Вигнер говорил о непостижимой эффективности методов математики в естественных науках в своих «этюдах о симметрии».

Субстанциальна ли симметрия или является отношением (релятивна)? Это хороший затравочный вопрос. Элементарные частицы давно трактуются в рамках теории представлений групп. Это позволило найти новые элементарные частицы.

Возвращаясь в 19 век, напомним, что «периодическая» (теоретико-групповая) система элементов Д.И.Менделеева позволила ему предсказать три новых химических элемента, названных им E1 (экаалюминий), E2 (экабор) и E3 (экасилиций). Впоследствии они были открыты (галлий, скандий, германий).

Вряд ли кто сейчас будет оспаривать практическую роль математических теорий. И не только в естествознании. Это было популярно сто лет тому назад.

В рамках теории категорий мне представляется, что реляционный подход является более естественным, однако это не исключает перспективности и субстанциального подхода.

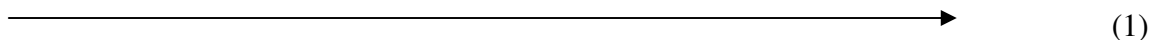
Возвращаясь к теме данного эссе, я бы хотел сказать, что не важно какой подход – субстанциональный или релятивный восторжествует в исследовании проблемы времени. Следуя А.П.Левичу [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich\\_vremya-substan.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/levich_vremya-substan.htm) «субстанциальный и реляционный подходы ... составляют не оппозицию, а дополнение друг к другу». Принцип дополненности Н.Бора является в этом методологическим основанием.



## ТЕМПОРОГЕНЕЗ

С.А.Рощин

Классическое время представляют в виде прямой, имеющей направление:



При этом проблема «начала и конца времени» остается открытой. Заметим, что открытой остается и проблема «момента времени» и перехода к «другому моменту времени». Непонятно также и с существованием времени. Как может существовать «будущий момент», «будущее», если его еще нет? В потенции, т.е., потенциально? И этим, то есть иным статусом существования, и задается «направление времени»? «Прошлого момента» тоже не существует? Получается, что существует только «настоящий момент времени», изображаемый точкой, а его «течение» остается проблемой. Видно, что геометрический подход, представляющий время, как актуально данную «ось времени» внутренне проблематичен. Дело даже не в топологическом анализе его непрерывности, а в отношениях с атрибутом существования. Ничего не меняется, даже если рассмотреть «квантованное» время:



Все вышперечисленные вопросы остаются. Ясно, что необходим «локальный» подход. Пусть существует элементарный «темпорон», впрочем, он может и не существовать, достаточно выполнения условий «перехода» или «темпорогенеза» для любого темпорона. Темпорон не является частицей, т.е., он не субстанциален. Он является отношением, порождающим отношение темпорогенеза. Темпорогенез вводится для описания отношений порядка или частичного порядка при изменениях. Речь идет не обязательно о движении «материальной точки». Темпорогенез и является временем, способным описать скачкообразные или непрерывные изменения. Данная простая конструкция может быть легко формализована в рамках языка теории категорий и разработана для описания различных явлений.

## Категорное время в программировании

Моя озабоченность касается собственно теоретико-категорного подхода к проблеме и его разработке.

По моему мнению, университеты должны на упрощенных моделях подводить к пониманию и овладению новыми методами, применять методический подход «от простого к сложному».

Метод не простой и требует обоснования своего применения, понятного даже для школьников.

Есть огромное количество пособий по теории категорий для школы и для первых курсов Alma Mater.

Я не знаю ни одного, где бы проблема времени толковалась в этом аспекте.

Поэтому я попытался написать предельно простую модель времени с точки зрения теории категорий.

Полезно было бы показать применение теории категорий не в самых экзотических областях применения, не на cutting edge, а в самом традиционном применении, например к Ньютоновскому абсолютному времени, доступному всем? Что она дает? Как открывает новые подходы?

До обращения к проблемам естествознания и других областей полезно было бы рассмотреть категорное моделирование времени, например, в программировании.

Вы знаете, что элементарное понятия «точка», как тип данных в современном программировании очень не похоже на его представление в первых языках программирования.

Теория категорий оказала существенное влияние на осмысление «типов данных», применяемых в программировании. Мне представляется, что этот аспект тоже должен быть отражен на сайте.

Для меня «программирование» не исключается из «естественных процессов». Для меня Hardware и Software такие же естественные процессы, как и диффузия в растворах.

Тип данных «время» в разных подходах тоже представлял бы огромный практический интерес.

Вряд ли в программировании уместен «субстанциальный» подход.

Я не говорю о естествознании. Хотя программирование совершенно изменило наш подход к проблемам естествознания.

С уважением,

Сергей Александрович

## АВТОРЕФЕРЕНТНОСТЬ ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Может ли время быть автореферентным? В истории философии и религии есть много примеров объектов, похожих на автореферентные, например «бытие-в себе-и для себя», «дух- в себе-и для себя», материя как «causa sui» и т.д. Здесь я намеренно отвлекаюсь от социальных судеб, школ, направлений, течений, последствий, интерпретаций и т.д. этих объектов. Они могут быть монистическими, дуалистическими, тринитарными, диалектическими и т.д. Роль их в том, что последующие объекты, наблюдаемые, объясняемые и т.д. «возвращаются» к «первичным», утверждая их в качестве доминанты. Наверное, и каждая «научная дисциплина» тоже автореферентна. При этом все прочие объекты релятивизируются, то есть становятся в отношении к автореферентным объектам, т.е. становятся референтными.

Попробуем сделать самую скромную попытку рассмотрения в этом отношении категории времени. В философском аспекте «вечное возвращение» не является открытием XIX века. Это лейтмотив традиции, прерванной (прерывающейся) успехами естествознания и прогресса. Если время циклическое, «возвращающееся к самому себе», то оно автореферентное?

Я хочу поговорить о другом. Чем является любое суждение о времени? Время является тем то и тем то. Другими словами, время «пытаются определить» аксиомами, конечным или бесконечным набором аксиом. Будет ли это или то суждение о времени непротиворечивым, истинным, доказуемым, изоморфным или вычислимым? Определением или суждением о суждении? Это совершенно разные постановки проблемы. Сегодня такие рассуждения не удивят даже школьника, хотя век тому назад они казались дикими даже в логике и математике. Момент «времени» не является ли автореферентным? Вспомним Гете:

«Остановись, мгновенье, ты прекрасно».

Здесь есть референция к времени, ход которого неостановим, однако «момент» выполняет автореферентную функцию. Автор страстно желает, чтобы «момент» остановился, то есть разорвал свои отношения с текущим временем. Он переживает это событие вместе с благодарными читателями. В их «реальности» момент становится автореферентным. Нет ничего, кроме данного момента, и он повторяется вечно, а лучше сказать «пребывает». В нем истина жизни, он не требует доказательств, он изоморфен самому себе. Здесь прослеживается прототип «темпорона» (момент, автореферентность) и «темпорогенеза» (текущее время, референтность). Таким образом, автореферентность и референтность прекрасно «уживаются друг с другом» в фантазии поэта и очарованного читателя. Кстати здесь содержится и «кибернетическая» идея об управлении временем. И читатель остается в восторге от этой возможности (советую испытать это ощущение и моему читателю). Я не разделяю «физиков и лириков» на две «партии», которые всегда «борются друг с другом». Я думаю, что и лирика и физика всегда, пока существуют люди, подпитываются гармонией высших сфер. И только это является истинным «прогрессом», движущим человечество, своего рода «эстетическим темпорогенезом». «Вечно блаженные боги восседают на Олимпе». Разве это не абсолютная автореферентность времени? В музыке, этом наиболее временном из искусств разве отсутствует идея автореферентности? (См. Даглас Р.Хофштадтер «Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда» <http://wmate.ru/ebooks/book483.html> . ) Там же содержатся многочисленные примеры из теории чисел, логики и математики. Даже простое доказательство Эвклида о бесконечности множества простых чисел оказывается не таким уж и очевидным.

Однако здесь я хочу вернуться из сферы искусств в более «приземленную» сферу природы и естествознания. В физику, химию (и биологию?) Есть ли какие-либо намеки на автореферентность времени в этих областях? «Намеки» на референтность времени здесь не трудно найти. Время, в качестве параметра входит почти во все уравнения движения. Труднее найти намеки на автореферентность времени. Однако, во многие «законы сохранения», «официально признанные» в полном соответствии с опытом, время не входит явно. Это, например, законы сохранения «зарядов». В общем физическом плане заряды входят в картину пространства и времени. Однако, перемещаясь в пространстве и времени, они «сохраняются». Т.е., не подвержены влиянию времени. Другими

словами, они являются автореферентными, как «в-себе и для себя- бытие». Нетрудно заметить, что это противоречит принципу изменчивости «все в мире течет и изменяется». Инварианты и переменные входят в современную физическую картину мира почти наравне. Так сложилось. Фундаментальные постоянные, субстанции и законы движения дополняют друг друга. «Заряды» являются очевидными автореферентными объектами в физике. Возможен ли «гармонический синтез» автореферентных и референтных объектов природы, как некоторый аналог принципа дополнительности?

## МОСТ ВРЕМЕНИ

С.А.Рошин

Время... Культуры и цивилизации по-разному воспринимают время. «Запад и Восток», «Восток и Запад» - вот рубрики, непрерывно появляющиеся при подходе к этой проблеме. Исследователи немедленно реагируют на различие этого восприятия. В чем дело? В «прогнесе западных цивилизаций», в отсталости «восточных»? Да нет, просто этносы по-разному относятся к времени в разных фазах этногенеза.

Мой друг, недавно возвратившийся из Китая, пытался назначить время встречи китайскому бизнесмену. Когда? Тот ответил: «В три часа, а может быть, в четыре, а может быть в пять, а может быть, завтра, а может быть, и никогда». Это нормально для Китая.

Линейная модель времени, циклическая, реляционная, субстанциальная и т.д. выражают, в конечном счете, отношение фаз этносов ко времени. Не бывает времени без человека, как бы ни пытались его «абстрагировать и объективизировать» («антропоцентричность»). Пытаются доказать, что  $E=MC^2$  является окончательным доказательством преимуществ «Западной модели времени». На самом деле, элементарные наблюдения за домашним котом (или кошкой) или цветком разубеждают в этом. Кот или цветок не увлечены «моделями Вселенной», религиозными убеждениями или политическими проблемами. У них собственное время, конечно, пока их не коснутся «отрицательные воздействия цивилизации». Быть может, все уже так зациклилось на «самосознании»?

Становление экологического сознания, ОТВЕТСТВЕННОСТИ людей перед ПРИРОДОЙ знаменует собой возникновение МОСТА между относительно обособленными группами живых организмов, популяций, сообществ, народов и т.д.

Помимо сотен тысяч свалок и хранилищ отходов «цивилизованных народов» существуют тысячи языков, наречий, диалектов, которые используются повседневно для общения. Тем не менее, уровень взаимопонимания между их носителями и «глобальными цивилизациями», как и между ними самими, пока оставляет желать лучшего. Почти во всех языках существует специфическая грамматическая категория времени (весьма разнообразная, часто уже отсутствующая в «цивилизованных языках»). Однако я смею утверждать, что КАЖДОЕ СЛОВО любого языка является суперкатегорией и несет на себе внутренний отпечаток собственного времени. Это нарушает «единый ход глобального времени» в «международной коммуникации». Никто не понимает «малые народы» даже на их языке. Не говоря об их концепциях времени. «Западная модель» доминирует, утверждая свое понимание времени войнами и захватами,  $E=MC^2$ . Сегментирование текстов, создание переводческой памяти (ТМ), баз знаний, компьютерных социальных сетей, лингвистических корпусов - даже невозможно перечислить всех инноваций, изменяют время взаимопонимания и переводят виртуальное время на новый суперкатегорный уровень (L-системы).

Микроорганизмы, растения и животные не знают категории времени, но, если бы они и узнали бы о ней, может быть, и они бы проголосовали за разнообразие понимания категорий времени.

Я уже не говорю о существовании категорно-функторного подхода, который, возможно, поможет сделать свой вклад в наведение мостов времени между различными культурами, языками и цивилизациями.

Кстати, может быть, улыбка, а не супероружие, станет тем мостом времени, который позволит нам наладить контакты с инопланетными цивилизациями, которые, наверное, давно уже освоили категорно-функторный подход и экологическую ответственность перед галактиками :).

## ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

С.А.Рощин

Сразу определюсь с первоисточниками, поскольку научные открытия принадлежат уже XXI веку, например, прогресс в исследовании ДНК человека привел к возможности коммерческого определения генеалогии конкретного человека по заказу (Клёсов А.А. Интернет: Заметки научного сотрудника; Клёсов А.А., Тюняев А.А. Происхождение человека (по данным археологии, антропологии и ДНК-генеалогии), книги доступны в сети Ozon). Это не просто удовлетворение потребностей клиента в реконструкции его родословной, что естественно и не вызывает возражений. Хотя с моральной точки зрения узнать, что прадедушка/прабабушка был(а), может быть, и не совсем высокоморальной особой с современной точки зрения (мало ли что было..., идеалы изменяются) будет шокирующим обстоятельством. Ранее эти вопросы относились к ведомству науки истории (муза Сlio), изучению текстов, археологическим исследованиям и т.д. Сегодня при свете белого дня биохимики за небольшие деньги предоставляют любому лицу данные о его **БОЛЬШОЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ (ЭТНИЧЕСКОЙ) семье** (имеются в виду «родственники» до  $10 > 100$  колена).

Естественно нет ничего более захватывающего, чем пообщаться с "родственниками", жившими 4000 и более лет тому назад. Удивительно, но ученые установили соответствие между изменением маркировочных последовательностей нуклеотидов ДНК и ориентировочным временем соответствующих мутаций.

Возвращаясь к проблеме биологического времени, обращая внимание на проблемы эволюции, происхождения и т.д., я хотел бы отметить непосредственную возможность формализации указанных соответствий в рамках теории категорий и функторов.

В модели Ю.Л.Щаповой (см. Клёсов А.А., Тюняев А.А. Происхождение человека (по данным археологии, антропологии и ДНК-генеалогии) предложено использовать ряд чисел Фибоначчи для моделирования антропогенеза. Ряд (1-1-2-3-5-8-13-21-34-55-89...), в котором каждый член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих. Тогда математическая модель хронологии и периодизации археологических эпох выглядит следующим образом:

1	28657-17711-10946-6765-4181-2584-1597
2	6765-4181-2584-1597-987-610-377
3	1597-987-610-377-233-144-89
4	377-233-144-89-55-34-21
5	89-55-34-21-13-8-5
6	21-13-8-5-3-2
7	5-3-2-1-1
8	2-1-1

Эта таблица наводит на мысль о применимости модели темпоронов и темпорогенеза для моделирования этой модели. Представим ряд в виде категории, объектами которой являются целые числа, а морфизмами – суммы двух предыдущих чисел. Тогда некоторая ее часть будет изоморфна представленной таблице. При этом «векам» будут соответствовать тройки морфизмов, единичные морфизмы – «фазам веков». Темпоронами можно считать, например, века или фазы, темпорогенезами – переходы от века к веку. Если вложить это категорное время в модель организмических суперкатегорий, то получится своеобразная картина, в которой имеются осмысленные вычислимые элементы, динамика и представления. Она может быть формализована в виде алгоритма и программы для компьютера, содействующей систематизации. Очевидна необходимость разработки соответствующей модели и для ДНК-генеалогии в отношении времени.

## КЛАПАНЫ (ТРИГГЕРЫ) ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Время лишено активности, Время выступает в позиции «стороннего наблюдателя» и только регистрирует, как в паспортном отделе, или как в знаменитом «патентном бюро А.Эйнштейна» новые изобретения, взаимодействия и т.д.

Время от времени время взрывается, ученые уходят из «патентных бюро», не в силах перенести воздействие человека на природу и общество, а также по своим внутренним автореферентным причинам. Взрыв нефтяной скважины в Мексиканском заливе, пожар на Фукусиме или Большой взрыв Вселенной дают экологам богатый материал для размышлений. Если в течение 10, 30 50, 100 или  $10^{100}$  лет не происходило сингулярных изменений, то по теории вероятности их вероятность только увеличивается. Неравномерность течения процессов может быть истолкована как воздействие субстанциальных причин, «Вселенная взорвалась». При этом она понимается в качестве всем очевидной наблюдаемой-ненаблюдаемой субстанции. А, может быть «переключился» ход времени? Которое было долго долго до ее взрыва?

Если принять концепцию автореферентности времени, то можно все «списать» на ход времени, «так сказать, на темпороны и темпорогенез». Речь идет не об этом. Если принять позицию стороннего наблюдателя, то «Бог времени, Хронос» управляет временем и всеми делами. А если время является своего рода «нефтяной трубой», из которой качают знания естествоиспытатели? В модели «машины времени» Геделя, «сферы с ручками», (то есть с трубами, по нашему пониманию, извините) была поставлена знаменитая проблема «путешествия во времени, по новому и не в первый раз». Упаси Бог здесь, обвинить меня в «разработке вечного двигателя» в этой связи. Хотя и эта проблема, как и «поиск бессмертия» должна заслуживать уважения. А кому не хочется бессмертия? А кто бы не хотел, чтобы цены на электроэнергию не повышались? Если бы был «вечный двигатель» (очевидный автореферентный объект), то все бы изменилось взрывным образом, и больше не надо было бы думать, работать и т.д. В случае изобретения «вечного двигателя», «бесконечной нефтяной трубы» человечество, «высший продукт природы» немедленно бы деградировало до состояния динозавров, амёб, а потом и до аминокислот и разложилось бы до «элементарных частиц» и исчезло, аннигилировало. Оппоненты сказали бы, что оно «достигло бы вершин вечного Олимпа и вечного блаженства», но я глубоко в этом сомневаюсь.

Автореферентные объекты служат не для этого. Открытие автореферентных объектов далось нелегко, и было триумфом человеческого гения. Если уже в первичных интуитивных понятиях целых чисел таится целый мир загадок (Теорема Геделя), то что же нас ожидает в научной деятельности? Лучше ее бросить, не начав. Как говорил один древнегреческий философ «Лучше бы было и не родиться/ А если и родился, то сразу и умереть» (вольный перевод). Именно поэтому, я и призываю новые таланты для просветления этой проблемы.



## МАШИНА ВРЕМЕНИ И МАШИНА ЭВОЛЮЦИИ

С.А.Роцин

Еще недавно химия и теория эволюции пересекались в довольно абстрактном «методологическом» пространстве. Конечно, «химические основы наследственности» начали определять передовые рубежи научных исследований с конца позапрошлого и в середине прошлого века. Но никто не мог предположить, что заветные мысли алхимиков о синтезе «гомункулуса» в реторте получают экспериментальное подтверждение в последние годы. Возможность синтеза около миллиона нуклеотидов “in vitro” позволила реконструировать ДНК бактерии, вполне жизнеспособной, т.е. удовлетворяющей критериям эволюции. Отметим, что ошибка на 1 (один) нуклеотид приводила к «мертвенным состояниям». Этот очередной этап научных достижений привел к бурной полемике всех мыслимых заинтересованных сторон. Биологическая этика немедленно отметила возможность использования этих достижений в глобальном аспекте против человечества. Это очень правильная общечеловеческая и правовая позиция. Нет ничего важнее, чем предотвращение использования успехов науки против жизненных интересов человечества. Иначе говоря, в интересах ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Это очень емкое биологическое понятие. К сожалению, очень редко, почти никогда, «голос разума» воспринимается должным образом. И, недавно разлив нефти в Мексиканском заливе «много дней потрясших мир», и, возможно, влияние выбросов вулкана в Исландии, название которого столь трудно выговорить, и которые повлияют непредсказуемым образом не только на план авиаперевозок, но и на флору, фауну и здоровье людей в очень широких географических регионах. Техногенные и природные катастрофы конкурируют за степень значимости (синдром Фукусимы).

Определенные международные регулирующие органы будут отслеживать и останавливать неправомерные действия в области развития экономических отношений. К сожалению, «отношения» выстраиваются очень неблагоприятным образом.

Химия, «простирая свои руки в дела человеческие», подходит к некоторым границам, за которыми «генезис» становится некоторым «лабораторным опытом». При этом эволюция становится автотельной. Некоторый Хомо Сапиенс и Ко. моделирует «нужные виды» и организует маркетинг за «достойные» деньги. Можно представить себе количество современных «Остапов Бендеров» в этом бизнесе. На Луне, на Марсе и в Галактиках. Триллионы и квадриллионы долларов.

Необходимо остановить «разработки на шельфах», без обоснования. Дальше я уже и не говорю. Потому что ТАМ обоснований уже и нет.

Если уже синтезировали ДНК бактерий, то скоро синтезируют и ДНК “Homo Sapiens”. И скоро, как говорил поэт,

«Мы будем уже почковаться».

В пробирках. В соответствии с мыслями «сумеречных» немецких гениев.

## МИКРОМОМЕНТ И ВРЕМЯ

С.А.Рощин

Если  $\rho\epsilon\omega$  («рео») на древнегреческом языке - это течение, поток, то реология изучает течения. Аналогично звучащее русское слово «реальность», к сожалению, по-видимому, не является производной от этого слова, а переводится как "практика". Хотя текучесть реальности, наверное, является ее атрибутом. А жалко, если бы «реальность» означало «текучесть», то всем известное высказывание «все течет, все изменяется» приобрело бы неожиданный смысл. Современная реология изучает движения неньютоновских жидкостей. Справедливости ради, заметим, что она успешно изучает и газы и плазму и даже твердые тела, которые при определенных условиях ведут себя как жидкости, и другие нетрадиционные для гидромеханики физические объекты. Т.е., реология является обобщением классической гидродинамики «ньютоновских» жидкостей. Важность ее практических приложений к описанию «текучих материалов» неоспорима. Открыты «неньютоновские» вихревые движения материалов, «неньютоновская турбулентность» и другие загадочные явления, ранее не входившие в диапазон явлений, описываемых классическими уравнениями движения «идеальной жидкости» Эйлера и уравнениями движения «вязкой ньютоновской жидкости» Навье-Стокса.

Напомню, что в прошлом году широко отмечалось 100-летие формулировки «микромоментной механики сплошных сред», связанной с публикацией фундаментального труда братьев Коссера, опубликованного в 1909 году на французском языке. Заметим, что он переведен на многие языки, но до сих пор нет его перевода на русский язык. В нем впервые сделана попытка нарушить спокойное течение «однородных ньютоновских частиц» в непрерывной среде, обладающих импульсом, т.е., массой и скоростью. «Частице сплошной среды» была приписана странная способность к вращению, т.е. наличие «микромомента». Отметим, что к этому времени были уже сделаны почти все «революционные» открытия в физике. И радиоактивность, и «специальная теория относительности» и первое применение Эйнштейном понятия «кванта» и «фотона» уже стали достоянием мировой науки.

Для современников введение «микромомента» было полной неожиданностью. Все привыкли к моменту количества движения системы материальных точек. Но как частица сплошной среды может иметь собственный момент количества движения? Представим себе сплошную среду в виде однородных частиц псевдоконечных размеров, которые «трутся друг о друга», обуславливая «вязкость» в соответствии с законом трения тел. Тогда мы приходим к модели «вязкой жидкости». В уравнениях идеальной жидкости Эйлера частицы были «бесконечно малыми», а бесконечно малые частицы не могут «тереться друг о друга», что «очевидно». Как же могут частицы «псевдоконечных размеров», обладающие собственным моментом, «тереться друг о друга»? Ведь, если представить себе среду в виде конечных шариков, которые сталкиваются друг с другом, то они не будут вращаться после столкновения, если до этого не были «заряжены» моментом количества движения. А если все псевдошарики сплошной среды были уже заряжены моментом количества движения, то они продолжают вращение после столкновения, т.е., трения. Как будут вращаться «непосредственно соприкасающиеся» частицы сплошной среды. Такие, совершенно наивные, рассуждения показывают интуитивные трудности понимания модели.

Реология рассматривает объекты, похожие на классические идеальную жидкость Эйлера и вязкую ньютоновскую жидкость. Однако описываемые ею материальные движения могут быть и сыпучестью порошков, или горных пород, и т.д., внешне весьма далекие от отправной модели. Это достигается введением обобщенных определяющих материальных соотношений в форме соотношения тензора напряжений и тензора скоростей деформаций.

Микромомент сходен с моментом количества движения системы материальных точек или твердого тела, но не является им. Спин похож на микромомент, но не является им. Темпороны и темпорогенезы похожи на время и его ход, но не являются ими. Время течет. Введение обобщенных определяющих соотношений позволит найти объекты сходные с классическим ньютоновским временем.

# ЭКСТРАТЕМПОРАЛЬНОСТЬ ВРЕМЕНИ

С.А.Рощин

Поставим мысленный эксперимент по поиску вневременных моделей. Не во все модели, представления и подходы входит время. Классическая механика традиционно делится на статику и динамику. В статике время (в явном виде) не присутствует. Отделение временных и вневременных моделей является традицией. Интенция заключается в том, что принесет с собой в схемы включение времени. Гераклит в европейской традиции первым представил мироздание в форме изменения, процесса. "Движенья нет, сказал мудрец брадатый". Вспомним бессмертные слова А.С.Пушкина:

## ДВИЖЕНИЕ

Движенья нет, сказал мудрец брадатый.  
Другой смолчал и стал пред ним ходить.  
Сильнее бы не мог он возразить;  
Хвалили все ответ замысловатый.  
Но, господа, забавный случай сей  
Другой пример на память мне приводит:  
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,  
Однако ж прав упрямый Галилей.

Зрительное восприятие движения потерпело фиаско. Все стали говорить о движении и его новых свойствах. В то же время, постановка вопроса об изменении не исчезла. У Гегеля идея поглощает время, и только потом время развивается из пространства. Время является становлением и прохождением. Подчеркивается логико-математическая природа пространства и времени, (а также, лингвистическая, по моему пониманию). Абсолютное вневременно и внепространственно. Бог создал землю в семь дней. Но Бога не создавал никто. Есть теодицеи, трактующие о происхождении богов.

Как говорил Гераклит: «Этот космос, один и тот же для всех, не создал никто из богов, никто из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живой огонь, мерно возгорающийся, мерно угасающий». Возможно, некоторые из людей принимают посильное участие в создании «этого космоса».

В проблеме пространства и времени постоянно идет тема упорядочения, порядка, относительности одного к другому, отношения восхождения или дохождения к первопринципам, в первую очередь. Очевидно, что время выполняет функцию, необходимую для человечества. Пространство, тоже, вне зависимости от его интерпретаций, очень полезно для человечества. Однако, возникновение новых эпидемий, например, сегодня, А/Н1N1, и не только, вновь ставят проблему охраны окружающей среды в качестве проблемы №1, не менее важную, чем проблемы мировоззрения. Ибо некому будет заниматься проблемами мировоззрения, и никто и не сможет ими заниматься после очередной пандемии. Биологические отношения, проблемы, концепции, изменчивость, разнообразие настолько волнуют человечество, что уже и с этой точки зрения, а не только физики, возникают вопросы к пространству и времени и даже к биологическому полю. Может быть, концепции времени требуют дополнительного осмысления в поле биологических и экологических проблем, а также в медицине?

Принцип «времени» уже проверялся многочисленными поколениями «современников», науками, претерпевал многочисленные изменения, но, тем не менее, остался «актуальным». В многочисленных отношениях, «референтах времени». Уже давно наблюдается, что все хотят «управлять временем». А не управляется ли время самим собой, «богом времени Хроносом, демократией»? Не правы ли древние (Гераклит), что концепция «изменения» требует дополнительного осмысления в отношении «пространства, времени и движения»? Она не сводится к концепции времени, разрабатываемой современной наукой. В науке эта проблема, в лучшем случае, находятся в стадии проработки. Топология, алгебраическая топология, геометрическая алгебра и т.д., занимающиеся «бесконечно малой точкой» и, том числе, всем вообще, должна дать ответ на вопросы пространства и времени с топологической точки зрения.

Теория категорий и функторов, возникла после Второй мировой войны, в рамках топологии и теоретической и математической логики, спасибо, что сохранились направления. Насколько я понимаю, Р. Розена, профессора Принстонского университета, в его усилиях никто не поддерживал. Расслоенные пространства, топосы, всегда пытаются достучаться до сознания современников, безуспешно. Новые логические конструкции следуют.

Вот зачем диалектика, софистика и скептицизм? Обычная юридическая практика, чтобы и «нашим и вашим, и с одной стороны и с другой стороны и т.д.»? С придыханием люди повторяют магические формулы о парадоксах, тождественности всего и прочую ерунду, заикливаясь на элементарном СЛОВАРЕ (АЗБУКЕ), вместо того, чтобы заниматься исследованиями. И уже тысячи лет идет «пространство-время», «бытие-небытие» и т.д. «Социум» не только противоречив, но и лжив. Этому посвящено множество исследований, не только «остров лжецов, где все лгут. Лжет ли лжец на острове лжецов, когда говорит правду?». Ложные методологии пронизывают всю обозримую историю человечества. Очень часто они негативные (не буду называть). Я бы не стал говорить об этом, если бы не включился в обсуждение категории времени.

Для обсуждения всегда есть "свободное пространство". По моему мнению, его можно открыть даже, если тысячи "авторитетов, т.н., «Великих» высказали свое мнение". Хватит апеллировать к «авторитетам», вспоминать страшную национальную историю, нашу и не только нашу (историцизм). Исследователи могут поставить снова проблему времени и приблизиться к ее «решению». Конечно, как я и ранее говорил, это проблема +1, которая не является разрешимой...

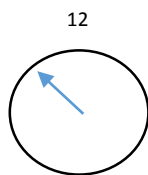
Почему я называю темпоральный подход «экстратемпоральным»? Я отрицаю абсолютное время. Концепция времени связана в бесчисленных отношениях со всеми другими категориями. Даже обычный метеорологический прогноз на завтра имеет только вероятностный характер. «Чистое время и чистое пространство» давно остались вместе с «чистым разумом» в анналах истории. Например, даже скромные попытки Н.А. Козырева переосмыслить проблему времени немедленно вызвали цепную реакцию последующих исследований.

Удивительно просто, но для толкования категории времени необходимы другие категории. Без них не получится толкование, объяснение или теория. В этом смысле время экстратемпорально. Получается, что время – это не время. Само время вневременно. Классическим примером для обсуждения «абсолютной истины» является тот факт, что «Наполеон родился 15 августа 1769 года». Нет, он родился еще в конкретные часы и минуты, повторяют при обсуждении относительности истины. Замечу, что для решения проблемы истины вообще несущественно, когда родился Наполеон. Есть гораздо более важные проблемы. Абсолютное относительно. Относительное абсолютно. Эта проблема глубже, как и проблема времени или истины. Измерение времени, и уточнение измерения времени являются только подходами к проблеме времени в рамках определенной концепции. Универсальность времени или время, как форма, архетип и т.д. все равно требуют других категорий, референций, реляций для толкования. Попытки абсолютизировать одну из ипостасей времени, математическую, механическую, физическую или другую не решают проблемы.

А что, если переосмыслить категорию времени в рамках теории категорий и функторов? Может быть, эти категории несут в себе другие перспективы в решении этой проблемы?

## КАТЕГОРИЯ ВРЕМЕНИ ПО МОДУЛЮ 12

Наверное, для измерения времени нет ничего привычнее циферблата часов и бегущих по нему стрелок.



На вопрос: «Сколько сейчас времени?» мы отвечаем: «10 утра, 7 вечера и т.д.». Допустим, что сейчас 10 часов утра. Сколько времени будет через 3 часа? 1 час дня. Получается  $10+3=1$ . Противоречит привычной таблице сложения. 12-ричная система измерения времени, доставшаяся нам от древнего Вавилона, замыкает привычное линейное время

0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12----->

в петлю или цикл. Арифметика линейного времени после замыкания преобразуется в другую арифметику с другими таблицами сложения и умножения.

Можно представить себе и другие конечные замыкания:

----->

0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11----->

0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10----->

0-1-2-3-4-5-6-7-8----->

0-1-2-3-4-5-6-7----->

0-1-2-3-4-5-6----->

0-1-2-3-4-5----->

0-1-2-3-4----->

0-1-2-3----->

0-1-2----->

0-1----->

0----->

Впрочем, последнее замыкание пригодно для измерения, быть может, только в момент Большого Взрыва. С каждым из замыканий может быть связана своя «часовая арифметика» или арифметика вычетов. Поскольку в такой арифметике только конечное число элементов, в ней легко может быть решено любое кубическое уравнение (или другой степени) простым перебором вариантов (или доказано их отсутствие). Число решений кубического уравнения в конечных ( $n$ ) арифметиках вычетов образует ряд  $E_n$ , который несет всю существенную информацию о кубическом уравнении, другими словами, является его ДНК. Эта конструкция сыграла важную роль в доказательстве Великой теоремы Ферма, найденном Э.Дж. Уайлсом в 1994 году ([Саймон СИНГХ. ВЕЛИКАЯ ТЕОРЕМА ФЕРМА. МЦНМО 2000](#)).

Наверное, пора задать вопрос: «А при чем же здесь категорно-функторный подход?» Мы видим, что «часовая арифметика» образует группу, так как множество целых чисел от 0 до  $n-1$  образует группу по сложению, в которой нейтральным элементом является  $0=n$ , а обратным элементом для числа  $t$  является  $t^{-1}=n-t$ , так как  $t+(n-t)=n=0$ . Категорно-функторные методы в теории групп хорошо известны. Отметим, что речь идет о «самом обычном» времени и его течении. Более привычное время, наверное, невозможно себе и представить. Однако, категорно-функторная модель темпорогенеза по модулю 12 может служить и нотами интродукции в весьма необычное космологическое время-пространство-энтропию черных дыр в теории струн ([Rolf Schimmrigk. Emergent Spacetime and Black Hole Probes from Automorphic Forms](#)).

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕМПОРОЛОГИЧЕСКОГО ФУНКТОРА

С.А.Рощин

Возможно, категорно-функторный подход может служить в качестве естественной основы Новой хронологии?

Рассмотрим категорию естественных преобразований  $N$  темпорологического функтора  $TF$  из категории артефактов  $A$  в категорию времени  $T$ . Здесь время отражается в потоке статистических соответствий-параллелей. Их статистика позволяет решать задачу идентификации и датировки реальных событий по артефактам (гороскопам, текстам, изображениям и т.д.)

В книге [А.Т. Фоменко и Г.В. Носовского Божественная комедия накануне конца света. М. МГУ, 2012](#)

описан индиктовый способ летоисчисления (1-15;1-28;1-19).



Аналогично описанной ранее категории времени по модулю 12 можно построить триадную темпорологию по модулям  $\langle 15, 28, 19 \rangle$ , которой можно сопоставить Индиктовую категорию времени  $T_{Ind}$ .

Очевидно, что функторы ошибок  $X.ZZZ \rightarrow 1ZZZ$ ,  $I.ZZZ \rightarrow 1ZZZ$ ,  $X.ZZZ \rightarrow ZZZ$ ,  $I.ZZZ \rightarrow ZZZ$  и т.д. в категориях приводят к сдвигам во времени и возможности изменения всей реконструируемой по текстам реальности. Представляется вероятным, что генетические артефакты будут корректировать (или подтверждать) хронологии, полученные другими методами.

## ОБЪЕКТИВНОСТЬ ВРЕМЕНИ

С.А. Роцин

Эссе о времени было бы неполным без упоминания теоретического вклада Стивена Хокинга в космологию ([Stephen Hawking. A brief history of time. Bantam Books. New York, 2017](#)).

Предположение об отсутствии границ (No Boundary Proposal) и введение мнимого времени сняли вопрос о начале во времени и о том, что было до Большого Взрыва. Слабый антропный принцип, объясняющий существование нас именно в этом, одном из возможных параллельных миров в Мультиверсуме (мультивселенных), неожиданным образом раскрывает соотношение объективности времени и ее взаимосвязи с интеллектом как свойством высокоорганизованных молекулярно-биологических организмов на нашей планете. Наличие интеллекта является условием объективного существования времени в той Вселенной, в которой мы живем. Квантовая гравитация, отсутствие границ на ранней стадии возникновения и вечное расширение наблюдаемой Вселенной свидетельствуют о существовании Мультиверсума.

При объединении гравитации с квантовой механикой приходится ввести мнимое время, неразличимое с направлениями в пространстве. При этом нет различий между направлениями вперед и назад. Однако в реальном времени существуют три стрелы времени – термодинамическая, психологическая и космологическая. Направление термодинамической стрелы времени совпадает с направлением роста энтропии. Направление психологической стрелы времени совпадает с направлением, в котором мы помним прошлое, а не будущее. Наконец, направление космологической стрелы времени совпадает с направлением, в котором Вселенная расширяется. Предположение об отсутствии границ и слабый антропный принцип могут объяснить, почему все три стрелы времени имеют одинаковое направление.

Представляется, что категорно-функторный подход является естественным фундаментом космологической теории времени в параллельных вселенных. Однако его разработка выходит далеко за рамки настоящих кратких заметок. См., например статью, [А.В. Родин Теория категорий и поиски новых математических оснований физики](#), опубликованную в журнале Вопросы философии и статью [Баез Дж. К. и Стэй М. Физика, топология, логика и теория вычислений: новый Розеттский камень](#).