



УДК 115

## ЛОГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ВРЕМЕНИ

**О.В.МАЛЮКОВА***Московский  
государственный  
университет  
инженерной экологии*

Современное научное сознание не удовлетворяется частичными представлениями о времени. Назрела необходимость предпринять попытку междисциплинарного синтеза, которая будет шагом вперед в деле создания целостной концепции времени.

В данной статье предлагается новый подход к пониманию сути феномена времени. Проблема темпоральности рассматривается не как подлежащая изучению средствами одной науки (пусть даже такой авторитетной, как физика), а как междисциплинарная область исследований, которая должна реализовываться с помощью различных программ изучения времени. Одной из таких программ является логическая программа изучения свойств этого столь загадочного, и столь значимого для человечества объекта, каким является время.

Ключевые слова: феномен времени, временная логика, свойства времени, измерение времени.

Логическая программа исследования времени и его свойств является составной частью общей познавательной установки человечества, заинтересованной в постижении тайны времени и его использовании в соответствии со своими нуждами. Человеческая познавательная деятельность стала оформляться в виде программ, начиная со времен античности. Появление программ характеризует определенную зрелость процесса познания, ибо их появление по времени хорошо увязывается с появлением философии. Собственно говоря, все первые философские построения и были программами онтологического типа. Определение программы, как и определение любого базового понятия, должно быть предельно широким: программа – это совокупность теоретических, методологических и практических установок, направленных на достижение некоторой четко оговоренной цели. В зависимости от сферы применения программа может быть мировоззренческая, методологическая, гносеологическая, эпистемологическая и практическая. Большинство программ, сформированных в области философии, представляют собой мировоззренческие, гносеологические и эпистемологические программы. В зависимости от успеха в достижении цели все программы можно разделить на удачные и неудачные, законченные и незаконченные. Именно незаконченные программы представляют особый интерес для исследования, к ним относятся программы, не достигшие своей первоначальной цели, но достигшие иного значимого положительного или отрицательного познавательного результата, в результате чего они существенно повлияли на создание иных программ и вошли в их состав. Программа постижения времени и его свойств как раз и является такой незаконченной и во многих своих попытках неудачной программой, но такой, которая является существенной как для философии и построения ее категориального каркаса, так и для всех наук, использующих и опирающихся на категорию времени.

В ряду программ различного типа особый интерес для данного исследования представляют гносеологические и эпистемологические программы. Первой программой этого типа стала программа Зенона Элейского. Его программа теоретического доказательства невозможности описания движения является примером успешного достижения цели в рамках самой программы. Сами доказательства Зенона так никогда и не были опровергнуты. Другое дело, что его доказательства не обосновали невозможность самого движения, но такой цели он и не ставил. Апории Зенона стимулировали развитие физики в аспекте изучения механического движения, что, собственно говоря, и является основной задачей этой науки.

В качестве следующей программы гносеологического типа выступает программа изучения понятия истины, начатая софистическими течениями, продолженная Платоном и завершенная в творчестве Аристотеля путем создания силлогистики, как первой системы формальной логики. Именно в ходе реализации истинностной программы было



установлено, что применение понятия истины ведет к появлению парадоксов, что особую сложность в изучении истины представляет собой свойство ее самоприменимости.

В качестве самой перспективной гносеологической программы античности выступила программа Платона, имеющая целью построение жестко иерархической структуры понятий в мире идей. Несмотря на очевидный крах этой установки, очевидный даже для самого Платона, сама программа стимулировала создание и развитие логики понятий, легла в основу многих философских систем, в том числе неоплатонизма и августицизма. Эта программа является частью даже современного мировоззренческого пространства.

Становящееся естествознание генерировало собственные познавательные программы. Первой естественнонаучной программой стала физическая программа. Ее цель состояла и состоит в изучении материальной структуры мира и построении на этом основании физической картины мира, а также более общей категориальной картины. Основным конкретным предметом изучения физики является движение материальных объектов, в первую очередь, механическое движение. На каждом этапе своего существования физика успешно решала и решает свои основные задачи, связанные со строением вещества и движением. С этой целью в общую программу развития физического знания входит целый ряд неосновных, производных, дополнительных, вспомогательных, инструментальных для физики программ. Одной из таких программ является физическая программа постижения времени. Физика стала первой научной дисциплиной, всерьез обратившей внимание на время. С другой стороны, философия также постепенно формирует собственную программу постижения времени: категория времени входит во все античные списки категорий, дилемма познавательных подходов Гераклита и Парменида связана с различием в их понимании именно времени и т.д. Это связано с особым статусом времени для человеческого бытия. Собственно, человеческое существование протекает на пространственно-временном фоне. Обе эти программы – физическая и философская – хорошо прослеживаются в общественном сознании до настоящего времени, именно они представляют собой проблемное поле для научного изучения времени, именно на их основе создано представление о реальном времени, о геометризованном времени, о метрике времени, о течении времени и его необратимости, которое принципиально для человеческого существования. Представление о реальном времени первоначально формируется в рамках мифологического мышления, следовательно, можно говорить о программе постижения времени в мифологии. Реальное время, зафиксированное мифологической программой, является тем объектом, из которого появляется собственно научная проблематика, с этим же представлением о времени сравниваются результаты научных исследований этого феномена. Физика не могла пройти мимо такого явления, тем более, что основной предмет становящейся физики – механическое движение – изучается с помощью пространственно-временных параметров. Однако достижения физики в изучении природы времени оказались очень скромными, иными словами, физика не справилась с постижением природы времени. Причинами этой неудачи являются следующие факторы:

1. Изучение времени приводит к появлению парадоксов;
2. Не совсем ясно, что за объект, скрывается под этим именем;
3. К изучению времени хорошо применима теорема Геделя о невозможности изучения объекта, средствами, существенно связанными с самим объектом;

Философская программа постижения времени разработала методологию его познания. Логика стала необходимой частью такой философской методологии. Временная логика является частью логики, предмет исследования которой относится ко времени и к оновременным высказываниям. Теоретические источники временной логики восходят к античности. Аристотель, который во всех своих логических сочинениях стоит на позиции постоянности истинностного значения высказываний, в трактате «Об истолковании» отходит от этой точки зрения при анализе будущих случайных событий. В частности он утверждает, что тезис об истинности или ложности любого утверждения не распространяется на утверждения о будущих событиях, если они не являются необходимыми. В качестве примера Аристотель привел утверждение о морском сражении, которое Я.Лукаевич назвал «аристотелевским парадоксом»<sup>1</sup>. На основании этого делается вывод о том, что Аристотель допускал изменение истинностного значения некоторых высказы-

<sup>1</sup> Лукаевич Я. Аристотелевская силлогистика с точки зрения современной формальной логики. М., 1959. – С.214-221.



ваний с течением времени. Собственно говоря, вся будущая проблематика временной логики заключена в 9 главе трактата «Об истолковании» и ориентирована на следующий конкретный пример Аристотеля: «Я имею в виду, например, что завтра морское сражение необходимо будет или не будет, но это не значит, что завтра морское сражение необходимо будет или что оно необходимо не произойдет; необходимо только то, что оно произойдет или не произойдет»<sup>2</sup>. Это рассуждение в силу своей многозначности носит еще название «фаталистического аргумента»<sup>3</sup>. Второе указание на интерес античных логиков к логической проблеме времени можно найти в деятельности представителей т.н. стоическо-мегарской школы. Во-первых, мегарские логики, самым видным представителем которых был Диодор Кронос, интересовались проблемами овремененных высказываний и дали временное определение логического следования: «из  $p$  следует  $q$ » означало у них то, что никогда не было такого момента времени  $t$ , когда  $p$  было истинным, а  $q$  одновременно с этим ложно. Во-вторых, они объединили модальную логику с логикой временной, предложив временные определения модальностей. Так, возможное – это то, что есть или будет истинным, необходимое – то, что есть истинное и никогда не будет ложным. Именно эти две области исследований изучались средневековой и новоевропейской логикой, именно из них в середине XX века выросла временная логика.

Появление в середине XX века временной логики явилось следствием целого ряда обстоятельств. Самым важным из них является интерес к проблеме времени, связанный с созданием теории относительности и квантовой механики. Второе обстоятельство связано с возникновением в конце XIX века математической логики, ставшей результатом объединения формальной логики и математики, до этого в силу определенных причин практически не связанных. Математика и привнесла в логику проблему обоснования математики, в ходе решения которой возникает неклассическая модальная и временная логика.

Проблема обоснования математического знания сводится к решению двух вопросов, а именно, к обоснованию строгости (законченности) математических доказательств и к обоснованию непротиворечивости математических теорий, составляющих фундамент математической теории (арифметики и теории множеств).

На первый вопрос трудно дать положительный ответ. Проблема заключается в том, что рассуждение, доказывающее строгость какого-либо доказательства, само должно быть обосновано с своей строгости и т.д. Кроме того, существует убедительное представление о принципиальной нестрогости любого математического доказательства, приведенное Лакатосом. Ответ на второй вопрос также имеет свои сложности. Эта проблема была поставлена под влиянием парадоксов, обнаружившихся в теории множеств и математической логике в начале XX века. Парадоксы поставили перед математиками две задачи. Первая из них состояла в том, чтобы найти общие причины этого явления и указать минимальные ограничения для логики математических рассуждений, которые были бы достаточны для устранения парадоксов. Первая задача была решена Расселом и Цермело, которые сформулировали необходимые ограничения для аксиом логики и теории множеств, устранившие все известные парадоксы. Кроме того, Расселом была создана теория типов. Однако все же было не совсем ясно, устраняют ли эти ограничения любые парадоксы. Вторая, более широкая задача состояла в том, чтобы сформулировать общие требования к математической теории, гарантирующие ее непротиворечивость.

В начале XX века были намечены три программы обоснования математики: логицизм, интуиционизм и формализм.

Логицизм – был сформулирован немецким математиком и философом Г.Фреге еще до появления парадоксов. Суть программы состояла в сведении понятий математики к понятиям логики. Классическая же логика считается непротиворечивой. Рассел и Уайтхед в своем классическом труде «Principia mathematica» 1910-1913 гг. предприняли попытку сведения основных математических теорий к логике при условии истинности аксиомы выбора и аксиомы бесконечности. Однако в 1931 г. К.Гедель в статье «О неразрешимых предложениях «ПМ» и родственных систем» сделал вывод о том, что почти все математические теории, включая арифметику, если допустить их непротиворечивость, являются неполными.

<sup>2</sup> Аристотель. Сочинения в четырех томах. Т.2. М., «Мысль», 1978. – С.102.

<sup>3</sup> Карпенко А.С. Логика Лукасевича и простые числа. М.: 2007. – 256 с.



Неполнота теории означает, что существует такой объект, относительно которого нельзя сказать, истинен он или ложен. Отсюда следует, что элементарные логические исчисления, удовлетворяющие требованию полноты, в принципе недостаточны для адекватного представления арифметики и более сложных математических систем, не обладающих свойством полноты. Все это доказало бесперспективность программы.

Интуиционизм был сформулирован Л.Бауэром, который ставил задачу редукции математики к исходным представлениям арифметики. При этом из логики математического рассуждения исключался закон исключенного третьего и актуального бесконечного множества. В качестве правильных и строгих принимались только конструктивные рассуждения, которые связывали любое утвердительное суждение об объекте с его предъявлением в качестве конструкции. Многие считали, что конструктивная математика не может содержать противоречий, если бы удалось свести к арифметике достаточно широкую область математики, то вопрос о ее обосновании был бы решен. Однако этого сделать не удалось. Были построены интуиционистский анализ и интуиционистская теория множеств, но эта деятельность уже не решала проблемы обоснования классической математики. Программа оказалась несостоятельной вследствие своей узости.

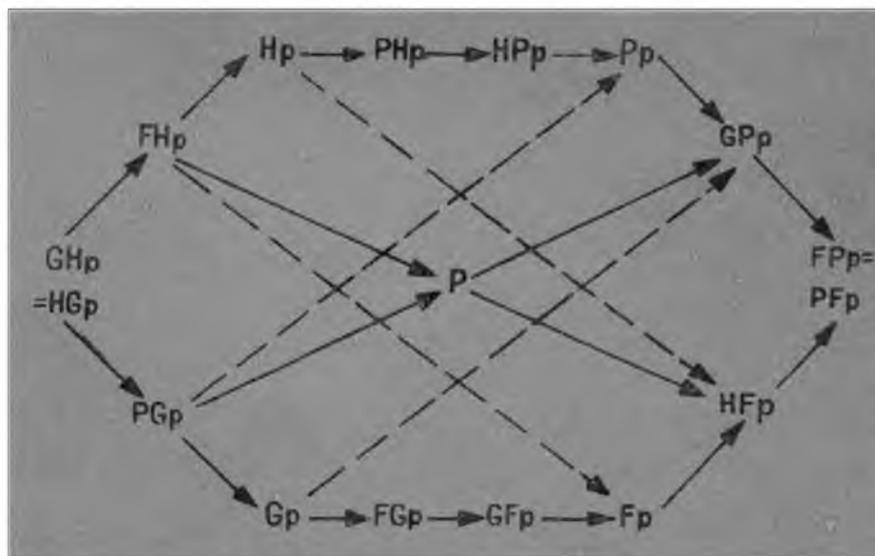
Формализм был предложен Д.Гильбертом. Он взял у логицистов понятие строгой аксиоматизации и формализации теории, у Брауэра – скептическое отношение к закону исключенного третьего для бесконечного множества. Гильберт выдвинул принцип финитизма, согласно которому оперирование с бесконечным может быть сделано надежным только через конечное. Процедура обоснования математики предполагает полную формализацию теории, представление ее в виде не имеющих содержания строчек формул, с которыми можно формально манипулировать. Такая формализованная теория предполагает содержательную метатеорию, которая включает в себя описание структуры формализма, общие принципы логики и специальные правила преобразования. Метатеория должна быть достаточной для строгого обоснования непротиворечивости формализма. Таким образом, специфика подхода состоит в том, что заключение о непротиворечивости реальной математической теории предполагается вывести из непротиворечивости ее формализованного аналога. Успех формалистского обоснования должен был быть обеспечен надежностью метатеоретического доказательства. Как известно, программа Гильберта была поставлена под сомнение другой теоремой того же Геделя. Согласно этой теореме, доказательство непротиворечивости теории не может быть получено средствами, формализованными в самой теории. Иными словами, нельзя доказать непротиворечивость арифметики, не прибегая к средствам, выходящим за ее пределы. А это противоречит замыслу Гильберта.

В результате многочисленные попытки решения проблемы обоснования математики ничем не завершились ни в положительном, ни в отрицательном смысле, ибо традиционные программы ее решения провалились. Однако они стали катализатором для создания целого класса логических исследований и привели к возникновению неклассической логики – многозначной, модальной и временной логик. В 1918 г. американский логик К.И.Льюис предложил первую систему модальной логики, т.н. систему  $S_3$ , он же позднее построил и остальные 5 систем модальной логики. В 1920 г. Я.Лукаевич построил первую систему 3-значной логики. Развитие модальной логики, т.е. формализация понятий необходимости, возможности и случайности, естественным образом вело к созданию исчисления грамматических времен, имеющих четкие аналогии с модальностями. Сама семантика модальных систем, построенная Р.Карнапом<sup>4</sup> и получившая название семантики возможных миров, как нельзя лучше подходила для формализации времени в качестве оператора модальных высказываний. В 1957 г. выходит первая серьезная книга Артура Прайора «Время и модальность», написанная на основе лекций, прочитанных автором в Оксфорде в 1956 г., в 1967 г. выходит его вторая книга по данной теме «Прошлое, необходимое и будущее»<sup>5</sup>. Одним из самых любопытных и наглядных результатов Прайора оказалась теорема пятнадцати грамматических времен, в которой доказывается, что

<sup>4</sup> Карнап Р. Значение и необходимость. М.: 1959. – С.38-39.

<sup>5</sup> Караваев Э.Ф. Основания временной логики. Л., 1983. – 177 с.: содержит наиболее полную информацию о произведениях А.Прайора.

любая сколь угодно длинная последовательность временных операторов F, G, P, H может быть сведена к одной из пятнадцати исходных последовательностей, состоящей всего из двух временных операторов.



Наиболее значимыми результатами, полученными временной логикой, можно считать создание специализированного языка временной логики и строгое определение ряда временных понятий, таких как однородность, симметричность и транзитивность временного потока, постулатов плотности, непрерывности и дискретности времени, его конечности и бесконечности. Эти строгие формулировки ведущих временных понятий получили применение в науке и философии при исследовании временной проблематики.

Итак, логико-временной подход действительно может быть использован для более точной формулировки целого ряда проблем, связанных со временем в целом. Временная логика применяется для уточнения проблематики статической и динамической концепций времени, для которых главным является вопрос о наличии различий онтологического типа в существовании событий прошлого, настоящего и будущего времени. Существуют различные типы существования событий во времени, установление которых является переформулировкой вопроса о том, чем бытие событий настоящего времени отличается от бытия событий прошлого и будущего. А, может быть, они ничем не отличаются, согласно установке статической концепции времени. Типы временного существования являются реальными онтологическими предпосылками, которые принимаются в научных теориях вне зависимости от того, осознаются они или нет на эпистемологическом уровне, существенны. Типы существования во времени и само время характеризуется с помощью особого инструмента, которым является шкала времени. Существуют различные типы шкал, применяемых в различных науках, и временные шкалы, используемые для упорядочивания времени. Типы временного существования обуславливают порядковые особенности той или иной шкалы. Можно предположить, что сам тип временной шкалы меняется в зависимости от предметной области и применяемых методов изучения времени. Как соотносятся понятия времени, шкалы времени и часов? Ответ на этот вопрос можно представить следующим образом.

Шкалой обычно называют конечное линейно упорядоченное множество значений измеряемой величины. Использование элементов логического языка позволяет более строго определить это понятие.

Шкала есть четвёрка объектов  $\langle U, R, \Gamma, \Delta \rangle$ , где  $U$  – непустое множество,  $R$  – непустое отношение частичного порядка на  $U$ ,  $\Gamma$  – множество (возможно пустое) имён некоторых элементов из  $U$  и  $\Delta$  – множество (возможно пустое) имён некоторых связанных подмножеств  $U$ . Подмножество  $V$  множества  $U$  связано, если

$$\forall x \forall y \forall z ((x \in V \& y \in V \& x R y \& x R z \& z R y) \rightarrow z \in V).$$



R есть отношение *частичного порядка*, если оно *антирефлексивно* и *транзитивно*, т.е.

$$\forall x \neg(x R x) \text{ и } \forall x \forall y \forall z ((x R y \ \& \ y R z) \rightarrow x R z).$$

Кванторы  $\forall$  и  $\exists$  действуют на множестве U.

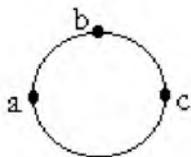
Зачастую отношение частичного порядка определяют иначе, сохраняя аксиому транзитивности, но вместо антирефлексивности принимая аксиомы *рефлексивности* и *антисимметричности*:

$$\forall x (x R x) \text{ и } \forall x \forall y ((x R y \ \& \ y R x) \rightarrow x = y).$$

По сути, это равноценные определения. Но есть и различия. Так, требование непустоты отношения R на синглетоне (одноэлементном множестве)  $U = \{\alpha\}$  в первом случае выполнить невозможно, тогда как во втором случае окажется  $R = \{<\alpha, \alpha>\}$ , т.е.  $R \neq \emptyset$ . Вряд ли шкала может представлять собой одноэлементное множество. Для осуществления акта измерения на шкале должно иметься, как минимум, два значения. Ведь шкала призвана обеспечивать возможность что-то различать. Поэтому первое определение частичного порядка более естественно для наших целей. Наиболее известным примером повседневно применяемой шкалы является шкала медицинского термометра, измеряющего температуру тела человека.

Применительно ко времени используются шкалы разных типов. Широкое распространение получила шкала, в которой U есть множество действительных чисел, а R – линейный порядок на этом множестве. Часто к этой шкале добавляют Г, содержащее цифры: имена целых и рациональных, а также некоторых иррациональных чисел ( $\pi$ , e и т.д.) из U. В любом случае в такой шкале нечего брать в качестве  $\Delta$ , которое остается поэтому пустым. Но не все приборы, измеряющие время, имеют шкалу. Так циферблат часов шкалой не является, т.к. его элементы расположены по окружности и, тем самым, не образуют отношение порядка (и поэтому нельзя дать ответ на существенный вопрос о том, где же раньше побывала стрелка: на цифре «3» или на цифре «9»).

Подход к изучению времени с помощью понятия шкалы позволяет легко разобраться с концепцией т.н. мифологического времени, характеристическим свойством которого объявлена цикличность<sup>6</sup>. Мифологические события не просто следуют одно за другим, а повторяются вновь и вновь. В некоторых мифах творение мира происходит неоднократно. При этом буквально воспроизводится последовательность мировых событий, вплоть до очередной гибели мира. Так, М.Элиаде проводит различие между бесконечным циклическим временем, когда ряд событий повторяется бесконечное число раз, и ограниченным циклическим временем, когда число повторов конечно (например, золотой век может возвратиться почему-то лишь однажды)<sup>7</sup>. Парадоксальным образом, циклическое время, помимо мифов, встречается в современных физических теориях. Так, в 1949 г. К.Гёдель получил космологическую модель, в которой некоторые времениподобные линии оказались замкнутыми<sup>8</sup>.



Все это очень увлекательно, однако ценой принятия концепции циклического времени является отказ от отношения «раньше, чем» как порядкового отношения, и цена эта слишком велика. Примирить идеи цикла и порядка логически невозможно. Либо время как цикл, либо время как порядок, но не то и другое вместе. Если время изобразить при помощи замкнутой линии, как на рисунке, то сказать, какое из событий a, b, c произошло раньше, нельзя в принципе. Если о событиях известно лишь то, что одно произошло в 3 часа, другое в 9, а третье в 12 часов, но неизвестно, произошли ли они в один и тот же день, то ничего о временной последовательности этих событий сказать невозможно. Проблема в том, можно ли вообще использовать по сути пространственную структуру – линию – для моделирования времени и построения соответствующей модели шкалы. На самом деле это можно делать только тогда, когда точки линии упорядочены (как на отрезке или интервале прямой, т.е. на линии). Но точки окружности уже не упо-

то, что одно произошло в 3 часа, другое в 9, а третье в 12 часов, но неизвестно, произошли ли они в один и тот же день, то ничего о временной последовательности этих событий сказать невозможно. Проблема в том, можно ли вообще использовать по сути пространственную структуру – линию – для моделирования времени и построения соответствующей модели шкалы. На самом деле это можно делать только тогда, когда точки линии упорядочены (как на отрезке или интервале прямой, т.е. на линии). Но точки окружности уже не упо-

<sup>6</sup> Элиаде М. Космос и история. М., 1987. – 312 с.

<sup>7</sup> Элиаде М. Космос и история. М., 1987. – С.107.

<sup>8</sup> Gödel K. An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Equations of Gravitation. "Reviews of Modern Physics", Vol. XXI, 1949.



рядочены, т.к. для них не выполняются приведенные аксиомы частичного порядка. Упомянутый результат К.Гёделя приходится оценивать как математический артефакт, открытый в геометрической теории, без должных оснований отождествляющей линию и время.

Итак, время либо упорядочивает, либо вообще не существует. Представляется разумным выбрать первую альтернативу, ибо она хорошо согласуется с нашими интуитивными представлениями о времени, а также с анализом времени в многовековой философской традиции, поколебать которую модные физические теории (или философские аргументы, типа парадокса Мак-Таггарта) не в состоянии постольку, поскольку они повествуют вовсе не о времени, а о часах, возрасте и прочих подобных вещах. Эти объекты имеют отношение ко времени, однако их не надо смешивать с самим временем, его моделированием и измерением. Каково же соотношение времени и часов, которые используются для измерения времени? Измеряют ли часы время?

В контексте рассмотрения времени как шкалы этот вопрос требует уточнения. В основе любых часов лежит некоторый периодический процесс или цикл. Подсчитывая число циклов, прошедших между наступлением событий  $s_1$  и  $s_2$ , мы определяем количество прошедшего между этими событиями времени. В результате получаем некоторое целое число  $n$ . Ясно, что  $n$  не может быть отрицательным. Случай  $n = 0$  соответствует одновременности событий  $s_1$  и  $s_2$ . Остаётся возможность  $n > 0$ . Теперь зададимся вопросом: какое из событий  $s_1$  и  $s_2$  произошло *раньше*? Небольшое размышление показывает, что использование часов для измерения не даёт ответа на вопрос, что произошло раньше, а что произошло позже. Всё, что мы вправе сказать – это то, что события  $s_1$  и  $s_2$  не одновременны, и что их разделяет  $n$  тактов часов. Ситуация оказывается полностью аналогичной измерению расстояний: вместо того, чтобы говорить о времени, мы могли бы сказать, что *расстояние* между объектами  $s_1$  и  $s_2$  равно  $n$  (см. рис.). Спрашивать, какой из объектов раньше – бессмысленно, даже если назвать объекты  $s_1$  и  $s_2$  событиями. Ведь расстояние между  $s_1$  и  $s_2$  не изменится, начинать ли измерять его от  $s_1$  к  $s_2$  или от  $s_2$  к  $s_1$  – всё равно получим  $n$ .

Более того, расстояние между двумя положениями стрелок часов на циферблате не обязательно пересчитывать на специфические (как думали раньше) единицы времени. Можно измерять путь, пройденный стрелками, в метрах. Ничего удивительного, что и в физических теориях измерение времени в метрах вполне допустимо и данному способу оценки временных интервалов в ряде случаев отдается предпочтение<sup>9</sup>.

Таким образом, на основании показаний часов нельзя осуществить выбор между отрезками  $[s_1, s_2]$  и  $[s_2, s_1]$ . Что бы произошло в мире, если бы все страны приняли закон, согласно которому стрелки аналоговых часов должны идти в обратном направлении, а символы цифровых часов производить обратный отсчёт? – Да ничего, кроме неудобств, связанных с отказом от укоренившихся привычек. Все эти рассуждения и примеры показывают, что часы как особые разновидности периодических процессов<sup>10</sup> действительно не упорядочивают события и, тем самым, не имеют шкал для измерения времени.

Другое дело, что на практике именно при помощи часов человек измеряет интервалы времени. На самом деле опять-таки на практике возникшее затруднение легко разрешается. Это связано с тем, что на практике любой человек заранее, *до* измерения при помощи часов, знает, какое из событий  $s_1$  или  $s_2$  случилось раньше. Стало быть, наряду с циферблатом часов, измеряющим неупорядоченные временные расстояния между событиями, мы располагаем ещё и настоящей *шкалой времени*, упорядочивающей события и не имеющей прямого отношения к часам. Пусть, например, в соответствии с этой шкалой  $s_2$  *раньше, чем*  $s_1$ . Что дают показания часов? – Всего лишь дополнительную (хотя и очень важную) информацию о том, что временное расстояние между  $s_2$  и  $s_1$  (или между  $s_1$  и  $s_2$  – безразлично) равно  $n$ .

Итак, время и его измерение с помощью часов представляют собой разные объекты исследования. Актуальность подобного подхода создает твердые основания для изучения времени не только физикой, интерес которой как раз и лежит в сфере часов и измеримости, и следовательно, создает частичные представления о времени. Современное научное

<sup>9</sup> Тейлор Э., Уилер Дж. Физика пространства-времени. М., 1971. – С. 13.

<sup>10</sup> Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971. – 390 с.



сознание уже не удовлетворяется частичными представлениями о времени. Назрела необходимость предпринять попытку междисциплинарного синтеза, которая будет шагом вперёд в деле создания целостной концепции времени.

Новым здесь является сам подход к пониманию сути феномена времени. Проблема темпоральности рассматривается не как подлежащая изучению средствами одной науки (пусть даже такой авторитетной, как физика), а как междисциплинарная область исследований, которая должна реализовываться с помощью различных программ изучения времени, одной из которых и является логическая программа изучения свойств этого столь загадочного, и столь значимого для человечества объекта.

#### Список литературы

1. Лукасевич Я. Аристотелевская силлогистика с точки зрения современной формальной логики. М., 1959. – 312 с.
2. Аристотель. Сочинения в четырех томах. Т.2. М., «Мысль», 1978. – 687 с.
3. Карпенко А.С. Логика Лукасевича и простые числа. М.: 2007. – 256 с.
4. Карнап Р. Значение и необходимость. М.: 1959. – 382 с.
5. Караваев Э.Ф. Основания временной логики. Л., 1983. – 177 с.
6. Элиаде М. Космос и история. М., 1987. – 312 с.
7. Gödel K. An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Equations of Gravitation. "Reviews of Modern Physics", Vol. XXI, 1949.
8. Тейлор Э., Уилер Дж. Физика пространства-времени. М., 1971. – 318 с.
9. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971. – 390 с.

## LOGICAL PROGRAM FOR STUDYING THE PROPERTIES OF TIME

**O.V. MALYUKOVA**

*Moscow State University  
of Engineering Ecology*

Modern scientific mind is no longer satisfied with partial views of the time. There is a need for an interdisciplinary synthesis attempt, which would be a step forward towards a holistic concept of time. This paper proposes a new approach to understanding the phenomenon of time. The problem is not considered to be the object of examination by means of a single science (even if such authoritative Physics), but as an interdisciplinary research field that must be implemented by many different programs. One of these is the logical program study properties of this so mysterious, so important for humanity object, such as the time.

Key words: the phenomenon of time, temporal logic, properties of time, measuring time.