

## ГЛАВА XV

Алексей Д. Арманд  
Институт географии РАН

### Дуализм времени

В человеческом обиходе время выполняет две функции: служит для измерения длительности процессов и установления порядка событий. Возможность такого использования предопределена двойственной природой феномена времени. Время-дление (по А. Бергсону) находится в отношении дополнительности к времени-порядку. С увеличением единицы измерения времени (единицы неразличимости) уменьшается ошибка определения длительности процессов и увеличивается ошибка определения порядка. Произведение ошибок – константа, специфичная для каждого физического, биологического или социального процесса. Символ  $t$  имеет различный смысл в уравнениях движения классической физики и в постулатах термодинамики, теории эволюции (биологической, космической, геологической, социальной). В первом случае оператор  $t$  представляет время-дление, в других применениях содержание символа меняется, он становится обозначением преимущественно времени-порядка. Свойство дление и свойство порядка не существуют друг без друга. В предельных случаях, когда ошибка дление или ошибка порядка достигают одна нуля, а другая – бесконечности, время исчезает. Как человеческая деятельность, так и объективные процессы материального мира происходят в бесконечном множестве «темпомиров», отличающихся величиной единицы неразличимости, однако естественный отбор дает некоторым их значениям преимущество, например посредством навязывания множеству событий конкретных космических, биологических и других ритмов. С признанием дуализма времени естественным образом разрешаются некоторые проблемы и парадоксы хронософии, например апории Зенона. Для пространства характерен аналогичный дуализм расстояния и порядка.

Ключевые слова: *время, дуализм, дополнительность, дление, порядок.*

#### 1. Два лица времени

Существуют две основные функции времени, важные для жизни и развития общества. Первая – время позволяет сравнивать длительности процессов и явлений. А. Бергсон (1923) в связи с этим писал о времени как «дление». Вторая – возможность при помощи времени установить

очередность, *порядок* событий. Очевидно, для исполнения двух ролей само время должно обладать двумя различными свойствами. А.П. Левич (1996) формулировал первое свойство как параметрическое время, второе – как предвремя. Первое используется, например, при подсчете затрат труда, энергии, денег на выполнение какого-то плана. Второе свойство необходимо для выявления причинно-следственных связей в цепи событий, для согласования действий частей в многокомпонентных системах и др.

Дление и порядок находятся в отношении дополнительности друг к другу. Чем меньше инерция, тем чаще смены, тем интенсивнее протекает процесс. Для иллюстрации этого положения зададимся некоторым предельно малым «квантом» времени  $\tau$ . Предел различения ставится точностью наличного хронометрического механизма. Для определения длительности событий внешнего мира мы можем воспользоваться этой минимальной временной единицей неразличимости (ВЕН), или сделать шкалу более грубой, с единицей, равной двум квантам, трем и т. д. От выбора единицы зависит неопределенность  $\Delta l$  при получении информации о порядке событий и неопределенность измерения их длительности  $\Delta \delta$ . Под неопределенностью будем понимать вероятность получить при измерении неверный ответ. Чем крупнее единица, тем меньше вероятность ошибиться в определении длины отрезка – в этих единицах. Величина неопределенности обратно пропорциональна величине взятой единицы. Порядок событий, наоборот, становится тем менее определенным, чем больше принятый интервал неразличимости, так как события, попавшие в один и тот же интервал, оказываются для наблюдателя одновременными.

Поясним это утверждение на несложном числовом примере. Для наглядности временные интервалы заменим длиной отрезков. Разобьем отрезок длиной в 16 на два, четыре, восемь и шестнадцать интервалов (рис. 1). Нашим ВЕН будут соответствовать отрезки длиной  $16\tau$ ,  $8\tau$ ,  $4\tau$ ,  $2\tau$ , и т. Очевидно, разрешающая способность нашего хронометра (на рисунке – измерителя длины, линейки) будет уменьшаться снизу вверх. Для определения вероятной ошибки используем метод Монте-Карло. В данном случае он будет состоять в многократном повторении случайного «бросания» пробного отрезка длиной  $v$  на шкалу и последующего

измерения его длины. Полученный результат может быть оценен как правильный, отвечающий истинной длине, или как неправильный, если в результате недостаточной разрешающей способности шкалы внесена ошибка. Итогом измерения будет  $i$  правильных результатов и  $j$  неверных. Если общее число измерений в данной серии обозначить символом  $k$ , то  $j/k+i/k=1$ . Вероятность ошибки измерения единицы дления будет равна:  $(\text{ВЕН})=j/k$ .

| ВЕН      | $\Delta n$ | $\Delta \delta$ | $\Delta n \cdot \Delta \delta$ |
|----------|------------|-----------------|--------------------------------|
| $16\tau$ | 1.0        | 0.0625          | 0.0625                         |
| $8\tau$  | 0,5        | 0.125           | 0.0625                         |
| $4\tau$  | 0.25       | 0.25            | 0.0625                         |
| $2\tau$  | 0.125      | 0.5             | 0.0625                         |
| $\tau$   | 0.0625     | 1.0             | 0.0625                         |
|          | 0          | 2               | 4                              |
|          | 6          | 8               | 10                             |
|          | 12         | 14              | 16                             |
|          | $N$        |                 |                                |

Рис. 1. Размеры неопределенности дления и порядка при разной величине временной единицы неразличимости. ВЕН – величина единиц неразличимости,  $N$  – порядок минимальных единиц неразличимости,  $\Delta n$  – величина вероятной ошибки определения *порядка* событий,  $\Delta \delta$  – величина вероятной ошибки определения *длительности* событий,  $n \cdot \Delta \delta$  – величина произведения вероятных ошибок

Выберем длину пробного отрезка, пусть она будет равна  $\text{ВЕН}=\tau$ . Предположим, что нам известна длина отрезка  $\tau$  с как угодно большой точностью. Тогда в каждом акте производства измерений мы всегда можем определить, соответствует ли полученный результат истине или нет. Производя измерения в системе единиц  $\text{ВЕН}=\tau$ , мы можем получить один из двух результатов:  $v=\tau$  или  $v=2\tau$ . Первый результат – в том случае, если пробный отрезок точно ляжет в интервал  $N_i \div N_{i+1}$ , второй – если пробный отрезок пересечет границу между двумя соседними интервалами. Поскольку, по условию, положение концов пробного отрезка внутри интервала, равного ВЕН, мы определить не можем, результат измерений во втором варианте:  $\text{ВЕН}=2\tau$ . Его следует отнести к неверным. Подводя итог множества  $k$  измерений, мы заметим, что количество результатов первого типа – нулевое. Это результат того, что разделительные линии между интервалами шкалы не имеют толщины (как и разделительная точка между прошлым и будущим временем), поэтому вероятность точного совпадения про-

бного отрезка с единицей шкалы бесконечно мала. Практически все  $k$  измерений дадут ошибочный результат. В итоге серии измерений с  $\text{ВЕН}=\tau$  мы получаем  $\Delta \delta(\tau)=k/k=1$ .

Аналогичным рассуждением можно показать, что при  $v=2\tau$ ,  $v=2,5\tau$  и т. д. результат остается прежним.

Иначе обстоит дело, когда мы переходим к более грубой шкале,  $\text{ВЕН}=2\tau$ . Здесь пробный отрезок длиной  $v=\tau$  только в половине случаев пересечет границу между соседними интервалами и будет отнесен к ошибочным. Отрезок вдвое большей длины,  $v=2$  в половине случаев будет измерен правильно, когда  $v_i=2$ , и в половине, когда  $v_i=3$  – неправильно. То же касается еще более длинных пробных отрезков. В итоге  $\Delta \delta(2\tau)=j/k=0.5$ .

Продолжая процедуру измерений с применением еще более грубых шкал, получим:  $\Delta \delta(4\tau)=0,25$ ,  $\Delta \delta(8\tau)=0,125$ ,  $\Delta \delta(16\tau)=0,0625$ .

Для определения вероятной ошибки *порядка*  $\Delta n$  изменим постановку задачи, применяя тот же метод Монте-Карло. Определим в качестве правильного результат измерения, когда две точки, разделенные расстоянием  $\mu_i=\tau$ , окажутся в соседних интервалах шкалы. При попадании в один и тот же интервал такая пара окажется для данной шкалы неразличимой по порядку расположения, т. е. результат измерения будет ошибочным. Далее, следуя тем же путем, что и при определении вероятной ошибки дления, мы найдем, что  $\Delta n(\tau)=0,0625$ ,  $\Delta n(2\tau)=0,125$ ,  $\Delta n(4\tau)=0,25$ ,  $\Delta n(8\tau)=0,5$ ,  $\Delta n(16\tau)=1$ .

Выпишем величину неопределенности порядка  $\Delta n$  и длительности  $\Delta \delta$  событий для этих вариантов в две колонки (рис. 1). Перемножая величины неопределенностей, мы обнаруживаем, что произведение двух неопределенностей при любой длине единицы измерения остается одним и тем же, а именно равным величине минимальной единицы, «кванта» времени:  $\Delta n \cdot \Delta \delta=0,0625=\tau$ . Очевидна аналогия с соотношением неопределенностей В. Гейзенберга (1932), где произведение вероятных ошибок в определении координаты и импульса элементарной частицы приводит к постоянной Планка:  $\Delta p \cdot \Delta q \sim \hbar/4\pi$  (Гейзенберг, 1932). Графически эта зависимость выражается гиперболой (рис. 2).

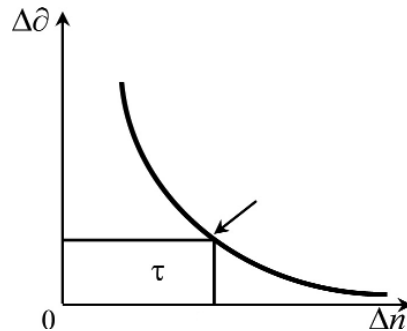


Рис. 2 Дополнительность времени-дления и времени-порядка.  $\Delta n$  – величина вероятной ошибки определения длительности событий,  $\Delta \delta$  – величина вероятной ошибки определения порядка. Площадь прямоугольника  $\Delta n \cdot \Delta \delta = \tau$  – константа дополнительности. Стрелка – индекс текущего соотношения порядка и дления

Здесь полезно вернуться от модели, где для наглядности использовались пространственные единицы длины и представление о пространственном порядке, к модели времени с единицами длительности и упорядоченностью событий на оси времени. Результат, очевидно, в качественном отношении не должен отличаться от полученного выше. Не повлияет на него и выбор любой величины «кванта» времени, например, предложенной Н. Бором  $\tau = 10^{-28}$  с.

По гиперболе перемещается точка, представляющая длительность единицы неразличимости (на рисунке указана стрелкой): чем больше протяженность единицы, тем больше смещение вправо, и наоборот. Произведение неопределенностей, «квант» времени, равно площади прямоугольника, ограниченного гиперболой. Наличие предельно малой единицы не позволяет протянуть ветви графика в бесконечность в одну и в другую сторону: ошибки могут быть сколь угодно малы, но по условию дополнительности должны иметь конечную величину.

## 2. Настоящее

Выбор единицы отсчета времени (ВЕН) в обиходе зависит от субъективного ощущения длительности отрезка между прошлым и будущим, длительностью того, что мы связыва-

ем с понятием «сейчас». Понимание «настоящего» как точечной границы между прошлым и будущим – не более, чем абстракция. Для любого живого существа (если не принимать во внимание математиков) даже самое малое «сейчас» имеет конечный размер. Его нередко связывали с «мигом» – движением глазного века, с одним ударом сердца и др. Для палеонтолога настоящее время ассоциируется с промежутком порядка миллиона лет, для историка – тысячи лет, для синоптика – суток, для спортсмена-легкоатлета – сотых долей секунды. Опираясь на длительность этого настоящего, путем экстраполяции его в прошлое и будущее мы получаем нужную нам шкалу для операций со временем.

Обыватель живет во многих временных масштабах, но в каждый момент «рабочим» оказывается один из них: при праздновании юбилеев за единицу принимается пятилетие, при выяснении возраста – год, при планировании сельскохозяйственных и других сезонных работ – месяц, при планировании дневных дел – час. Возможность перехода от одной единицы к другой дает необычайную гибкость во взаимоотношениях человека с окружающей средой. Многократно в течение дня человек вынужден заново приспосабливаться к среде, которая, по определению С.П. Курдюмова и Е.Н. Князева (Князева, Курдюмов, 1994), представляет собой иерархию *темпомиров*. Необходимость в переходе от одной шкалы к другой создается потребностью в одних случаях – увеличить различимость порядка событий, пренебрегая точностью в определении длительности, в других – приходится жертвовать деталями в последовательности ради определенности в обозначении длительности события.

При необходимости человеческий интеллект создает новые ритмы и с ними – новые времена, например для космонавтов, обращающихся вокруг Земли. Каждый вновь созданный механический колебательный контур, каждое вновь родившееся живое существо – это особая система отсчета времени, которая живет и умирает вместе с механизмом или организмом.

Может показаться, что переходы от одной системы единиц времени к другой – чисто мыслительная операция, возможно даже, дело вкуса «пользователя» временной шкалы. Есть ли разница, например, в какой форме записать возраст Земли: в миллиардах лет, в тысячах лет, в сутках или

секундах? Между тем независимо от человека в природе также постоянно происходит измерение времени. Множество циклических явлений в живой и неживой природе на поверхности Земли «выбрали» основной единицей измерения времени сутки или год не по произволу, а потому, что эти кванты дления заданы им объективными космическими процессами.

### 3. Исчезновение времени

Как уже было сказано, принцип дополнительности запрещает доводить величину ошибок дления и порядка до бесконечно большого размера или, наоборот, до нуля. Но попробуем мысленно снять этот барьер и посмотреть, что станет со временем, например, если увеличить размер единицы неразличимости до бесконечности. Очевидно, в такой же пропорции до бесконечности возрастет ошибка определения порядка  $\Delta t$ . При этом время потеряет свое основное свойство – «течь», отражать изменения в материальном мире. Согласно другой парадигме – даже не отражать изменения, а быть их физической причиной.

При бесконечном сдвигании индекса (рис. 2) в другую сторону, влево и вверх, мы достигаем абсолютного знания относительно порядка событий, но бесконечно большая ошибка  $\Delta d$  и тождественно равная нулю единица неразличимости делают невозможным измерение протяженности какого-либо интервала в таком времени. Из нулей, как известно, никакой длительности составить нельзя. Следовательно, реально лишь такое представление о времени, в котором единицы измерения прошлого и будущего имеют конечную длительность. В обоих крайних состояниях время просто исчезает как осязаемая каким-либо образом реальность. Но приближение к этим запретным состояниям, возможно, осуществляются в действительности. Представления о сингулярности, в которой пребывал Мир до Большого взрыва, могут коррелировать с состоянием минимальной ВЕН. Когда практически останавливаются физические процессы, способные нести информацию о длительности явлений, понятие времени теряет смысл.

Зато поразительный эффект первых секунд существования Вселенной, когда за интервалы, ничтожные по нашим

мерам, совершились события, равноценные миллиардам последующих лет, может быть следствием мгновенного растяжения единицы неразличимости, в которую вместились великое множество преобразований.

Если снова наступит момент почти полной остановки движения, например, в результате тепловой смерти, дление приблизится к минимальному пределу, а в мире наступит господство порядка в форме застывшего пространственного порядка.

### 4. Инверсия структуры времени

Представление о «настоящем» мы связываем с активным отрезком мировой истории, когда совершается физическая работа, когда энергия теряет свою упорядоченность, а вещество за счет этого может количество порядка увеличить. В целом настоящее – это тот отрезок времени, когда в обозримом мире возрастает количество термодинамической энтропии и возрастает количество информации. Уходя в прошлое, они сохраняют дальше эти количественные показатели.

Поток времени подобен зонной плавке металла. Металлург, проходя нагревателем по твердому металлическому стержню, превращает узкий участок его в расплав, в активной зоне меняет его структуру и химический состав и позволяет снова застыть в измененном виде. Подобно этому время тоже меняет свои характеристики в коротком интервале настоящего. Происходящие при этом изменения можно назвать *инверсией структуры времени* (рис. 3).

Чрезвычайно длинные единицы неразличимости при переходе из будущего в прошлое резко укорачиваются, и соответственно предельно уменьшается неопределенность порядка. *Возможные* события переходят в категорию *действительных*. После завершения преобразований очередность событий сохраняется как угодно долго.

Но материальные и нематериальные следы прошлых событий продолжают существовать в настоящем, где происходит их постепенное «стирание» из памяти людей и из «памяти» природы. Благодаря этому обращение к событиям прошлого приносит нам все менее достоверную, менее точную информацию. Этот процесс равносителен обратному

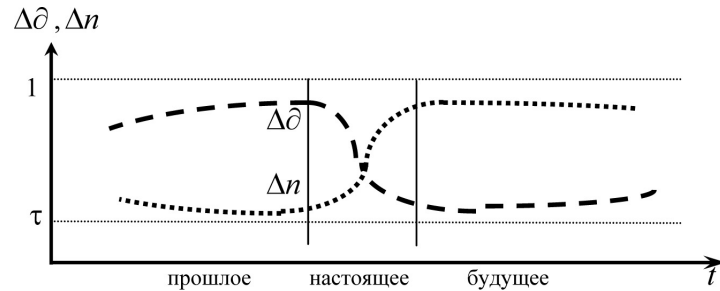


Рис. 3. Инверсия структуры времени в настоящем. На отрезке времени, которое принимается за настоящее, происходит переход событий *возможных*, но еще не совершившихся, в действительные. В этом промежутке события оформляются в однозначную последовательность. Неопределенность порядка  $\Delta n$  резко уменьшается. Соответственно возрастает неопределенность дления  $\Delta \delta$ . Горизонтальная ось  $t$  – направление хода времени. Вертикальная ось – величины неопределенности порядка и дления;  $\tau$  – минимальный уровень неопределенности, константа; 1 – максимальный уровень неопределенности

возрастанию ошибки порядка в прошлом, хотя происходит он только сейчас. На схеме (рис. 3) это явление условно отражено сближением кривых  $\Delta n$  и  $\Delta \delta$  по мере удаления от настоящего. Как будто в прошлом ВЕН, сначала очень короткие, постепенно удлиняются. Информация с удалением от настоящего в прошлое и будущее содержит все меньше достоверных деталей.

Таким образом, дуализм времени позволяет с новой точки зрения оценить уникальность настоящего и асимметрию будущего и прошлого.

## 5. Роль дления, роль порядка

Функции, которые выполняют время-дление и время-порядок в научных исследованиях, различны. В уравнениях движения классической физики оператором исследуемых процессов является время-дление, порядок событий роли не играет. Отсюда обратимость времени физических уравнений. В термодинамике действующим началом служит время-порядок, события не могут меняться местами, симметрия прошлого и будущего нарушается. Зато здесь совершенно не важно, сколько длится цикл Карно: мил-

лион лет или секунду. Таким образом, единый символ времени  $t$  в разном контексте наполняется различным содержанием. Физика по мере необходимости использует то одну модель времени, то другую, притом что каждая из них в силу своей односторонности дает искаженную картину двойственного по своей природе времени реального.

С представлением о времени, подобном «термодинамическому» времени-порядку, преимущественно оперирует теория эволюции Вселенной, эволюции геологического тела Земли, земной жизни, общества. Сравнительно недавнее введение в геологию «дления» с помощью методов радиоактивного распада элементов внесло не много нового в представление об эволюции планеты.

Представление о двойственной природе времени дает ключ к разрешению парадоксов, известных как апории Зенона Элейского. Так, парадокс летящей стрелы состоит в том, что при своем движении она проходит ряд точек пространства в определенные моменты времени. Но в каждой из точек она не двигается, а из неподвижных состояний нельзя сложить движение.

Ответ несложен. Представление о летящей стреле основано на модели времени, где дление и порядок нормально совмещены по принципу дополнительности. Но в ходе рассуждения автор «изгоняет» время-дление, как бы сдвигая индекс по гиперболе (рис. 2) до бесконечности вверх. И обнаруживает, что время у него исчезло, вследствие чего и движение прекратилось.

Такая же операция, незаметная подмена одной модели времени другой, упрощенной, приводит к парадоксу Ахиллеса и черепахи. Бегун сможет догнать черепаху, если его время будет содержать не только порядок событий, но и их длительность.

## 6. Дискретно или континуально?

Представление о двоичной природе времени позволяет сформировать новый взгляд на проблему дискретности-континуальности времени. Если принять, что время составляет из последовательности единиц неразличимости, то очевиден ответ: такое время дискретно. Границы между отрезками резки (мгновенны), а внутри отрезков измене-

ний не происходит. Такое положение сохраняется, пока мы в пределе не переходим к модели с нулевой длительностью ВЕН. Время, способное отмечать лишь порядок явлений, больше отвечает представлению о непрерывности событий. Но в ходе приближения единицы неразличимости к нулю свойство непрерывности проявляется со все большей очевидностью. Можно допустить, что время как объективная реальность содержит в себе оба качества, связанные отношением дополнительности. В зависимости от конкретного требования человеческого разума или конкретной ситуации физического мира время может становиться «более дискретным», *существенно* дискретным или «более непрерывным», *существенно* непрерывным.

### 7. Субстанция или реляция?

По сложившейся языковой традиции мы употребляем выражение «время течет». Возможно, это лишь метафора, ведущая начало от водных или песочных часов, но возможно и представление о некоей нематериальной *субстанции*, посредством движения которой реализуется ход времени. Альтернативная модель связывает ход времени исключительно с изменениями в физическом мире. Это время-реляция. Проблема уводит нас в область метафизики, к вопросу о первопричине движения материи: время – причина движения или время – лишь отражение этого движения? Оставляя вопрос без ответа, заметим, что представление о времени-длени в нашей дуалистической модели родственно мысли о «течении» времени, а время-порядок немедленно требует разъяснения: порядок каких событий находит свое выражение во времени? Если это – последовательность причинно-связанных явлений физического мира, то время – производное понятие от причинности, оно не может быть «двигателем» мирового движения. Если, наоборот, принять само время за причину, выстраивающую события в одномерную цепь, тогда следует предполагать существование автономной от физического мира субстанции, способной на него влиять. Дуализм времени дает основание предположить, что и в этом случае время несет в своем существе оба на первый взгляд взаимоотрицающих свойства: быть причиной движения и быть его отражением.

Проявление одного или другого зависит от того, с какой установкой, или с каким «прибором», мы подходим к его изучению. Подобно тому, как прибор разрешает в каждом конкретном случае проблему дуализма волны-частицы в квантовом мире.

### 8. Объективно или субъективно?

Двойственность времени имеет отношение к дискуссии на тему об объективном или субъективном характере времени. Появление каждого нового эволюционирующего объекта неживой, биологической, социальной или ментальной природы вводит в обиход новую шкалу времени со своей системой единиц. Создавая часы и размечая циферблат, человек творит двуликого Януса. Разбивка круга на равные отрезки отражает время-дление, а их оцифровка задает время-порядок. Мы используем преимущественно то одно из свойств, то другое.

Развивая мысль о сотворении вместе с материальными системами новых «времен», легко прийти к выводу о том, что и фундаментальное абсолютное время Ньютона тоже должно опираться на некоторый физический процесс, о котором мы можем лишь сказать, что он «идет», хотя природы его не знаем. И, соответственно, остановка этого мирового процесса должна означать исчезновение времени, по крайней мере в облике порядка. Единица неразличимости сжимается до нуля. На роль таких эпох «отсутствия времени» претендует состояние Вселенной до Большого взрыва и после ее гипотетического (возможного) коллапса, концентрации обратно в сингулярность. Из более знакомых нам событий можно указать на космические объекты, называемые черными дырами. По современным представлениям гравитационное поле в этих фантастических телах настолько «изгибает» пространство, что свет движется бесконечно долго от одной точки к другой, горизонт событий (радиус Шварцшильда) сокращается до размера точки, с ним вместе исчезает временная единица неразличимости. Само понятие времени теряет смысл (Энгельн, 2003).

*Вывод: космическое время возникает и исчезает параллельно с природными процессами, идущими независимо от нас.*

## 9. Эволюционное время

Эволюционное время не «течет» равномерно. Спокойное развитие закономерно прерывается кризисами (Арманд и соавт., 1999). В биологической эволюции «ароморфозы» (по А.И. Северцову) ассоциируются с кардинальными и быстрыми перестройками генофонда, с появлением новых таксонов высокого ранга и массовыми вымираниями живших ранее организмов. В единицу времени умещается много значимых событий, единица неразличимости растянута. Эти этапы разделяются «идиоадаптациями», в течение которых новые роды, семейства, отряды проходят процесс взаимного приспособления. Растет сгармонизированность вновь возникших форм друг с другом и с абиотической средой. На первый план все больше выходит время-порядок. Но для вновь возникших организмов и составленных из них биоценозов константа времени  $\tau_c$  уже отличается от прежней: каждому уровню сложности  $c=1,2,3,\dots$  систем соответствует своя константа. Возрастание порядка в биологических системах сопряжено с накоплением противоречий между растущей инерцией систем и продолжающимся развитием окружающей среды. Нарастает рассогласование, которое выливается в новый кризис. Трансформации времени в эволюционных циклах можно представить как периодический переход с одной гиперболы на другую (рис. 4).

Подобный прерывистый ход эволюции характерен и для неживой природы, земной и космической, а также для экономического, политического, технического развития общества.

## 10. «Машина времени»

Количественное соотношение ошибки порядка и ошибки дления в определенных условиях поддается изменению по нашему желанию.

Прибором, воспринимающим время внешнего мира, для нас служат биоритмы человеческого организма, в первую очередь ритмы мозга, фиксируемые энцефалограммами. Современная медицина располагает средством управления биоритмами по желанию человека с помощью обратной

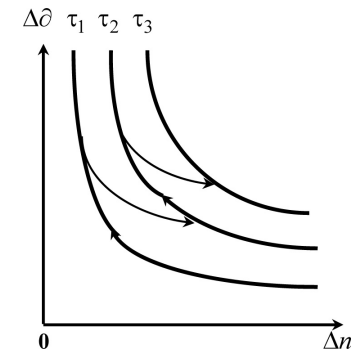


Рис. 4. Преобразования времени в ходе эволюции. В эволюционном процессе происходит возрастание согласованности между элементами систем, что соответствует уменьшению неопределенности порядка  $\Delta n$  и увеличению неопределенности дления  $\Delta \delta$ . Представляющая точка смещается по графику влево и вверх. В периоды кризисов согласованность элементов нарушается и возникает новая сложная система. Ей соответствует новая константа  $\tau_2 = n_2 \Delta \delta_2$ . Представляющая точка перемещается с кривой  $\tau_1$  на следующую кривую  $\tau_2$  вправо и вниз (тонкая стрелка). Далее цикл повторяется

связи, осуществляемой через дисплей компьютера. Подобных результатов без помощи техники добиваются люди, практикующие йогу. Ритмы нервной системы, подобно колебательному контуру радиоприемника, отзываются на внешние колебания соответствующей частоты и позволяют считывать информацию, которую они несут на себе. Настраивая свой мозговой приемник на все более длинные единицы неразличимости, человек расширяет свое настоящее до часа, суток, года, тысячелетия и с помощью резонансного фильтра «вынимает» из окружающего пространства несущие информацию частоты, отвечающие этим интервалам времени.

Когда писатель, артист или художник сосредоточивается на каком-то событии прошлого, он его включает в свое настоящее, и это позволяет ему создать эффект присутствия. Историки без конца переписывают историю с позиций настоящего. Когда астроном направляет телескоп на далекую звезду, он делает своим настоящим давно прошедшие состояния светил. Смело поставленный Н.А. Козыревым (1991) эксперимент с получением сигнала от звезды

из упрежденной точки небосвода показал, что расширение настоящего происходит симметрично как в прошлое, так и в будущее. Таким образом, дуалистическая модель времени позволяет рассматривать как реальность, подлежащую исследованию научными методами, факты поразительных предвидений будущего пророками и ясновидящими, такими как Нострадамус, болгарская предсказательница Ванга и др. Становится объектом изучения перспектива создания техническими или биотехническими методами «машины времени».

### 11. Мир Минковского

Представление о двойственной природе времени может внести коррективы в модель мира, предложенную в начале XX века Г. Минковским (Сазанов, 1997). Основываясь на концепции пространственно-временного континуума теории относительности, Минковский поделил четырехмерный псевдоевклидовый Универсум, пронизанный мировыми линиями материальных предметов, на два подпространства. Согласно модели, наблюдатель обитает в центральной точке  $O$  (рис. 5) внутреннего подпространства, геометрически представляющего собой два конуса, соединенные в точке вершинами. В пределах этих конусов наблюдатель имеет возможность осуществлять связь с любой другой точкой при посредстве электромагнитного излучения. Напротив, внешнее подпространство, благодаря ограничению скорости света, остается зоной, недоступной для связи ни в настоящем, ни в прошлом, ни в будущем.

Модель Минковского основана на представлении о настоящем как о безразмерной точке. Но если, следуя концепции двоичного времени, перейти к образу настоящего, обладающего определенной длительностью, то запрет на связь с точками внешнего подпространства перестает быть абсолютным. «Растягивая» интервал настоящего времени, обитатель точки  $O$  получает доступ ко все более обширной части «зоны недоступности» (см. рис. 5). Если к тому же принять во внимание, что не существует принципиальных ограничений на расширение настоящего, то возникает вопрос: остается ли в мире, организованном по Минковскому, что-либо недостижимое для пытливого человеческого ума.

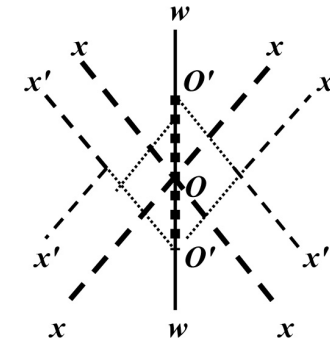


Рис. 5. Преобразование модели мира Минковского при переходе от малой временной единицы неразличимости к большей.  $w$  – мировая линия наблюдателя;  $x$  – границы между доступным (вокруг мировой линии) и недоступным подпространствами при нулевой единице неразличимости;  $O$  – начало координат, позиция наблюдателя;  $O'$  – растянутое настоящее;  $x'x'$  – расширенные границы подпространства доступности после увеличения длительности настоящего

### 12. Частный случай

Двойственная природа времени представляет собой лишь одно из проявлений всеобщего дуализма макро- и микромира, обнаруженного еще в древности. Так, обычное трехмерное пространство содержит в своей природе две дополнительные друг к другу характеристики: пространственный порядок и расстояние. Материя проявляет себя в форме вещества и энергии, в форме частицы и волны. Энергия и информация существуют в интервале от максимального порядка до абсолютного хаоса, человеческая культура – от чисто материальной до максимально духовной и т. д. Очевидно, мы имеем дело с различными «лицами» некоторого общего закона, провозглашающего принципиальную несимметрию Мира, составленного из дополнительных свойств: консерватизма, соотносимого с Инь Древнего Востока, и революционности, соотносимой с Ян. Два свойства времени отражают этот дуализм основополагающих мировых начал. Дление, мера *сохранения* свойства или состояния, отвечает женскому консервативному началу Инь. Порядок, показатель смены различных качеств, – мужскому революционному Ян.



### 13. Заключение

Можно сформулировать следующие выводы:

1. Время в своей природе содержит два начала: инертное, консервативное, и активное, революционное. Проявлением первого служит свойство «длениа». Активное начало проявляет себя в свойстве «порядка». Вероятные ошибки в определении первого и второго свойств времени находятся в отношениях дополнительности, их произведение для данной системы постоянно.

2. При беспредельном увеличении единиц измерения длительности (ВЕН), характеризующих свойство длениа, дополнительное свойство, порядок, исчезает, становится неразличимым. При сокращении единицы длительности интервалов времени до нуля знание порядка становится абсолютным, но до бесконечности вырастает ошибка в определении длительности. Другими словами, в обоих крайних случаях время исчезает.

3. Размер единицы времени определяется длительностью интервала, с которым соотносится понятие «сейчас», или «теперь». Интервал «теперь» задается потребностью человека адаптироваться к средам с разными характерными временами (темпомирам). В природе интервал определяется периодом колебательных процессов.

4. На протяжении отрезка времени, сопоставляемого с «настоящим», происходит инверсия структуры времени. Она заключается в том, что ошибка в определении порядка, занимающая первое место в будущем, становится минимальной при переходе к прошлому. Вероятная ошибка определения длительности событий, наоборот, становится больше ошибки порядка, когда события становятся прошлыми.

5. Уравнения движения классической физики используют модель времени с «исключенным» порядком. Термодинамика опирается на модель времени, в которой отсутствует длениа. Обе модели страдают неполнотой.

6. Реальное время совмещает в себе свойства дискретности и континуальности, которые меняются в обратной пропорции в зависимости от выбора единицы неразличимости.

7. Можно предполагать, что оба внешне несовместимых свойства: «быть внутренней причиной движения» и «отра-

жать движение внешнего мира» присущи времени. Проявление того или другого зависит от установки исследователя.

8. Множество структур реального мира создает такое же множество «времен» по мере развития окружающего мира или вследствие деятельности человека. С исчезновением материального носителя времени исчезает специфическое для него время.

9. Эволюционное время не сохраняет своей структуры. В эпохи кризисов (ароморфозов в биологической эволюции) происходит сдвиг равновесия между временем-порядком и временем-длением в сторону повышения роли последнего. В промежутках спокойного бескризисного развития преимущество получает время-порядок.

В ходе эволюции периодически происходит переход от одной константы (произведения вероятных ошибок) к другой, к третьей и т. д., чем определяется необратимость эволюционного времени.

10. Остающаяся пока в сфере фантазии «машина времени» может обрести черты реальности, если использовать свойство времени растягивать и сокращать интервал настоящего.

11. Представление о двоичной природе времени позволяет предложить трансформированную модель мира Минковского. Посредством увеличения длительности настоящего становится возможным расширение подпространства, доступного для связи с наблюдателем, и сужение подпространства недоступности.

12. Правдоподобен вывод, что дополнительность двух фундаментальных свойств времени представляет собой частный случай общего свойства дополнительности, как макро- так и микромира.

### ЛИТЕРАТУРА

- Арманд А.Д. и соавт. *Анатомия кризисов*. М.: Наука, 1999. 239 с.
- Бергсон А. *Длительность и одновременность*. СПб., 1923.
- Гейзенберг В. *Физические принципы квантовой теории*. Л.-М.: ГТТИ, 1932. 146 с.
- Князева Е.Н., Курдюмов С.П. *У истоков синергетического видения мира: режимы с обострением // Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления*. М.: АРГО, 1994. С. 162–186.

*Козырев Н.А.* Избранные труды. Л.: Изд. ЛГУ, 1991. 447 с.

*Левич А.П.* Мотивы и задачи изучения времени // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Московского университета, 1996. С. 9–28.

*Сазанов А.А.* Модель мира Минковского // Дельфис. 1997. № 1. С. 67–75.

*Шредингер Э.* Что такое жизнь с точки зрения физика? М.: Изд-во иностр. лит., 1947. 146 с.

*Эгельн Х.* Незримые чудовища, притаившиеся в глубинах Вселенной // ГЕО. № 2. 2003. С. 118–130.

### Сведения об авторах

*Д.ф.-м.н. Аристов В.В.* – Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН; кафедра развития реляционных методов изучения времени Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [aristov@ccas.ru](mailto:aristov@ccas.ru)

*Д.геогр.н. Арманд А.Д.* – Институт географии РАН

*К.ф.-м.н. Дмитриевский И.М.* – Московский инженерно-физический институт, кафедра физики реликтового излучения Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [dmiigor@yandex.ru](mailto:dmiigor@yandex.ru)

*Заславский А.М.* – Корпорация «Облик»; кафедра темпоральных моделей реальности Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [am-47@mail.ru](mailto:am-47@mail.ru)

*Д.филос.н. Казарян В.П.* – Философский факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; кафедра «Время и культура» Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [vp.kazaryan@mtu-net.ru](mailto:vp.kazaryan@mtu-net.ru)

*К.ф.-м.н. Кассандров В.В.* – Институт гравитации и космологии; Российский университет дружбы народов; кафедра алгебраической структуры пространства-времени, алгебродинамики полей и частиц Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [vkassan@rambler.ru](mailto:vkassan@rambler.ru)

*Клеонов Д.А.* – Философский факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, [dkleopov@mail.ru](mailto:dkleopov@mail.ru)

*К.ф.-м.н. Коганов А.В.* – Научно-исследовательский институт системных исследований РАН; кафедра темпоральной топологии Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [koganow@niisi.msk.ru](mailto:koganow@niisi.msk.ru)

*Д.ф.-м.н. Коротяев С.М.* – Центр геоэлектромагнитных исследований Института физики Земли РАН; кафедра причинной механики Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [serdyuk@izmiran.ru](mailto:serdyuk@izmiran.ru)

*Д.б.н. Левич А.П.* – Кафедра общей экологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; кафедра моделирования природных референтов времени Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [apl@chronos.msu.ru](mailto:apl@chronos.msu.ru)

*К.б.н. Оловников А.М.* – Институт биохимической физики РАН, [olovnikov@dol.ru](mailto:olovnikov@dol.ru)

*Шульман М.Х.* – Оргтехдиагностика; кафедра моделирования времени как феномена расширения Вселенной Web-Института исследований природы времени <http://www.chronos.msu.ru>; [shulman@dol.ru](mailto:shulman@dol.ru)