Опубликовано в Physics Essays **22**, 2 (2009)

ОБЛАСТЬ БУДУЩЕГО МИРОВЫХ ЛИНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ МИНКОВСКОГО И ЗАКОНОМЕРНОСТИ, СЛЕДУЮЩИЕ ИЗ ДОПУЩЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ БУДУЩЕГО

А.Д. Николенко

П/я 80, Киев-50, 04050 Украина

Аннотация

Предложен подход к научному анализу феномена предвидения Будущего с целью исследования на его основе мировых линий в области Будущего. Изучается мир с предвидением, отличающийся от мира Минковского тем, что в нем допущена возможность наблюдателя непосредственно наблюдать (предвидеть) совершение тех или иных событий в Будущем. Исследованы закономерности, вытекающие из этого допущения. Доказано, что существуют определенные области Будущего, которые не могут наблюдаться таким наблюдателем ни при каких обстоятельствах. Показано, что действий, способных изменить предвидение, либо не существует, либо они не будут реализованы. При этом предвидение будущих событий может выполняться только таким образом и только с такой степенью точности, которые не допускают уклонения от наступления предсказанных событий. Доказано, что предвидение своего будущего не может быть использовано наблюдателем для оптимизации стратегии своего поведения.

Ключевые слова: пространственно-временной континуум, мир Минковского, мировые линии, предсказания Будущего, предвидения Будущего.

1. МИР МИНКОВСКОГО

Ряд результатов экспериментальной психологии (в частности эксперименты J. B. Rhine из Дьюкского университета, и т.д.) показывают определенную корреляцию между предсказанными результатами экспериментов по предвидению будущих событий и их реальным исходом. Это дает основание для серьезного рассмотрения возможностей и особенностей феномена предвидений с физической точки зрения.

Так как предметом исследования в настоящей работе будет в первую очередь взаимосвязь Настоящего и Будущего, мы будем опираться в первую очередь на подходы специальной теории относительности (СТО), уделяя особое внимание временной области пространственно-временного континуума.

Физический мир состоит из 4-х мерного многообразия событий. Специальная теория относительности для его описания в качестве одного из основных физических понятий использует понятие *мировой линии* материальной частицы. Каждая материальная частица с ненулевой массой покоя m_0, двигаясь в *четырехмерном плоском пространстве и времени* (пространстве–времени Минковского, или пространстве событий), описывает определенную траекторию - мировую линию этой частицы.

Вселенная состоит из множества материальных частиц, мировые линии которых по ходу времени то сплетаются, образуя те или иные предметы, то расплетаются с тем, чтобы в новой комбинации создать новые объекты Вселенной.

Любой достаточно сложный объект можно представить как определенную компактную совокупность некоторых материальных частиц. Удобно считать объекты рассматриваемого мира точечными, что позволит распространить понятие мировой линии и на такие объекты. Ими могут быть, в частности, часы.

В числе объектов этого мира присутствует Наблюдатель (или Экспериментатор) N, который тем или иным способом способен проводить различного рода исследования и эксперименты, фиксировать как достоверные их результаты и иные происходящие события (факты), выполнять связанные с этим измерения, передавать эту информацию другим объектам.

Особенностью Наблюдателя N в пространстве-времени Минковского является то, что, находясь в *четырехмерном* мире, он может непосредственно наблюдать только *трехмерные* пространственные явления и объекты. Четвертый элемент базиса континуума – ось Времени – всегда ортогонален к Наблюдателю и другим пространственным объектам. С целью указания момента времени, в котором находится и выполняет свои эксперименты и наблюдения данный Наблюдатель, будем также использовать обозначение $N(t)$.

Для изучения феномена предвидения, кроме Наблюдателя N, далее будем использовать понятие гипотетического Наблюдателя с дополнительными возможностями:

-под Наблюдателем N^+ будем понимать Наблюдателя, находящегося в четырехмерном мире и способного непосредственно наблюдать *отдельные* события (фрагменты событий) Будущего,

-под Наблюдателем N^{++} будем понимать Наблюдателя, находящегося в четырехмерном мире и способного наблюдать *любое* событие в этом мире, в том числе в области Будущего. По сути дела, Наблюдатель N^{++}, находясь в *четырехмерном* мире, будет способен наблюдать *четырехмерные* объекты, в отличие от традиционного Наблюдателя N, который, находясь в *четырехмерном* мире способен наблюдать только *трехмерные* объекты.

Полагаем также, что в числе объектов мира Минковского существуют *активные объекты* любой природы, которые в соответствии со своей внутренней мотивацией в момент Настоящего *могут выбирать* тот или иной путь развития событий в Будущем, т.е. осуществлять целенаправленное поведение (см. подробнее раздел 5). Активный объект сам может быть Наблюдателем. Предметом дальнейшего рассмотрения будут преимущественно активные объекты.

Совокупность материальных объектов (в т.ч. материальных частиц), размещенных и движущихся по своим мировым линиям в четырехмерном плоском пространственно-временном континууме, будем далее именовать *миром Минковского* [1].

Метрика пространства-времени Минковского с гиперболической нормальной сигнатурой (+,-,-,-) задается квадратичной формой вида:

$$ds^2 = d(x^0)^2 - d(x^1)^2 - d(x^2)^2 - d(x^3)^2. \qquad (1)$$

Здесь $x^0 = ct$ – временная координата, x^1, x^2, x^3 – пространственные координаты. Важное значение в рамках СТО имеет понятие инвариантного 4-х мерного интервала:

$$s^2 = (\Delta x^0)^2 - (\Delta x^1)^2 - (\Delta x^2)^2 - (\Delta x^3)^2. \qquad (2)$$

Если $s^2 > 0$, интервал является временеподобным, а если $s^2 < 0$ – пространственноподобным.

В СТО используется также понятие 4-х вектора скорости, связанной с инвариантной величиной собственного времени τ, см. например [2]. Компоненты такого вектора имеют вид:

$$u^i = \frac{dx^i}{d\tau}, \; i = 0,1,2,3. \tag{3}$$

Собственное время τ и время лабораторной системы t связаны уравнением:

$$dt = \frac{d\tau}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}, \tag{4}$$

где $u^2 = (u^1)^2 + (u^2)^2 + (u^3)^2$ – квадрат пространственной скорости движения сопутствующей системы отсчета относительно лабораторной. Из этой формулы следует известный эффект замедления времени в движущейся системе отсчета.

Любое событие C, происходящее в мире Минковского и регистрируемое в заданной системе отсчета, характеризуется фиксированными значениями ее координат $C(x^1,x^2,x^3)$. Когда нас будут интересовать в первую очередь время совершения события, будем использовать для него упрощенную запись $C(t)$. Поскольку координаты события являются его характеристикой и неизменны, то событие, таким образом, неподвижно в этой системе координат по определению. Каждое событие занимает определенную *мировую точку* в мире Минковского.

В отличие от событий $C(x_0,x_1,x_2,x_3)$, каждый материальный объект (материальная точка) A находятся в *постоянном движении*, перемещаясь вдоль своей мировой линии $L(A)$ и последовательно проходя занимаемые ею мировые точки. Наш опыт говорит, что это движение непрерывно и однонаправлено. Необходимо отметить, что в связи с тем, что мы не знаем причины движения материальных объектов вдоль оси времени, у нас нет оснований утверждать, что движение в обратном направлении во времени невозможно в любом случае. Каждое прохождение мировой точки частицей A представляет собой элементарное событие. Таким образом, мировая линия $L(A)$ представляет собой упорядоченную последовательность элементарных точечных событий $C(t)$ с данной материальной частицей: $\ldots C(t_i),C(t_{i+1}),C(t_{i+2})\ldots$

Следовательно, мировые линии $L(A)$ являются связующим звеном между точечными событиями $C_i(x_1,x_2,x_3,t)$, *неподвижными* в выбранной системе координат, и *движущимися* в ней материальными объектами A.

Обозначим момент времени, в который происходит (реализуется) событие $C(t)$ с данной частицей – момент *Настоящего* – символом $\boldsymbol{T}$, т.е. в этом случае $t = \boldsymbol{T}$. Относительно него момент времени $t = (\boldsymbol{T} + \Delta t)$, $\Delta t \neq 0$, будет моментом *Будущего*, а момент $t = (\boldsymbol{T} - \Delta t)$, $\Delta t \neq 0$, будет, очевидно, моментом *Прошлого*.

Каждое событие вида $C(t) = C(\boldsymbol{T})$ на мировой линии частицы $L(A)$ можно отнести к точечному интервалу (единичному подмножеству событий) *Настоящего Pr*, событие вида $C(t) = C(\boldsymbol{T} + \Delta t)$ – к интервалу (подмножеству событий) *Будущего F*, событие вида $C(t) = C(\boldsymbol{T} - \Delta t)$ - к интервалу (подмножеству событий) *Прошлого P*.

Все события Прошлого $C(\boldsymbol{T} - \Delta t)$ располагаются внутри светового конуса Прошлого, все события Будущего $C(\boldsymbol{T} + \Delta t)$ могут располагаться только внутри светового конуса Будущего.

Участок *Настоящего Pr* определяется вершиной светового конуса и представляет собой движущуюся *точку* на мировой линии, соответствующей положению материальной частицы «здесь и сейчас». Данный участок мировой линии играет ключевую роль в эволюции мировой линии, это *область реализации* событий. Прошлое и Будущее могут быть определены только по отношению к участку Настоящего.

Таким образом, структурно каждая мировая линия $L(A)$ частицы (объекта) делится на три участка, находящихся внутри световых конусов: интервала *Прошлого* P, момента *Настоящего* Pr, и интервала *Будущего* F, т.е. P, Pr, $F \subset L(A)$.

Остановимся более детально на процессе смещения момента Настоящего вдоль мировой линии в направлении Будущего.

Иллюстративный пример 1. Рассмотрим два события: C_1 = {мы встречаем Новый 2009 год 1 января 2009 года в ресторане “Shato” на улице Крещатик в украинском городе Киеве}, и C_2 = {мы встречаем Новый 2010 год 1 января 2010 года в том же ресторане “Shato” на улице Крещатик в том же городе Киеве}. Свяжем с событием C_1 начало некоторой 4-х мерной системы координат K. Отметив событие C_1, мы оказываемся в следующей ситуации. Событие C_1 будет от нас “удаляться”, уходя все дальше в область светового конуса Прошлого, а событие C_2 будет явно “приближаться” к нам из светового конуса Будущего. Причем наш жизненный опыт говорит о том, что событие C_2 будет к нам “приближаться” такими же темпами, какими “удаляется” от нас событие C_1. Это хорошо видно из того факта, что мы на основании своего предшествующего опыта можем запланировать и реально выполнить ряд дел, до того, как сможем расслабиться при наступлении события C_2. Здесь у нас возникает некоторое противоречие – мы полагаем, что в выбранной системе координат в пространстве событий положение событий, в том числе C_1 и C_2, неизменно в связи с неизменностью их координат, но в то же время воспринимаем их как “движущиеся во времени” относительно нас. Отсюда более естественным будет выглядеть допущение, что это не события в системе K, а мы “движемся” в ней от события C_1 и C_2.

Если самокритично представить себя материальной точкой A, то можно определить данную ситуацию как монотонное “движение” этой точки A от события C_1 к событию C_2.

Допустим интересную ситуацию, заключающуюся в том, что мы не меняем пространственного положения между наступлениями событий C_1 и C_2. Поскольку пространственные координаты все время сохраняются постоянными, и с учетом того, что место совершения событий C_1 и C_2 неизменно, их можно соединить прямой, представляющей нашу мировую линию, которая в данном случае совпадает с координатной ось времени системы K в пространстве-времени Минковского.

Итак, мы сталкиваемся с необходимостью описать некое “движение”, происходящее вдоль временной оси. Любое изменение, в том числе и движение в реальном мире всегда соотносится с течением (“движением”) времени. Течение времени, таким образом, является первичным понятием. Определить его чрезвычайно трудно, так как при любом подходе интервал времени придется относить к самому себе. Поэтому мы вынуждены такое “движение” во временном измерении постулировать.

Явление “движения” материальной точки вдоль временной оси очень напоминает физический процесс движения в пространстве, однако отличающийся тем, что он внепространственный, при котором пространственные координаты тела не меняются. Опираясь на это сходство, можно определить основные кинематические характеристики такого “движения” во времени - “скорость”, представляемая временной компонентой $u^0 = \dfrac{dx^0}{d\tau}$ 4-х вектора скорости (3), и “ускорение” $a^0 = \dfrac{du^0}{d\tau}$. Учитывая, что $x^0 = ct$ и что в силу соотношения (4) при $u = 0$ имеет место равенство $\tau = t$, получим:

$$u^0 = c = \text{const},\ a^0 = 0. \tag{5}$$

Здесь необходимо отметить следующее. Постоянная скорости света в вакууме c в выражении для “скорости” u^0 должна пониматься как некий условный коэффициент, так как мы не можем предложить никакого физического смысла для нее в этом случае. В то же время мы должны учитывать, что оно входит в выражение для 4-х скорости частицы, и при пространственном движении приобретает вполне конкретный физический смысл.

Другими словами, все покоящиеся в пространстве частицы с ненулевой массой покоя (при $m_0 \neq 0$, для них $d\tau \neq 0$) "движутся" во времени с одной и той же постоянной "скоростью", равной c. В таком дружном движении во *времени* физических тел со одной и той же "скоростью" c нет с физической точки зрения ничего необычного. Здесь хорошо просматривается аналогия с частицами, у которых масса покоя равна нулю ($m_0 = 0$, и в этом случае $d\tau = 0$) – все они движутся в *пространстве* с той же постоянной скоростью c. Причем в этом случае та же величина c имеет конкретный физический смысл и измерена достаточно точно [3].

Поскольку физические тела, как правило, имеют пространственную скорость u много меньше c, то можно говорить, что практически все материальные объекты компактно "движутся" во времени с постоянной "скоростью" c.

Необходимо отметить, что основным предметом дальнейшего исследования являются активные объекты и Наблюдатели, представляют собой в основном макрообъекты. В связи с этим далее будет преимущественно использоваться подход классической и релятивистской механики, допускающей возможность существования траекторий и мировых линий материальных частиц и возможность их идентификации.

2. О ПОНЯТИИ РЕАЛЬНОСТИ МИРОВЫХ ЛИНИЙ

В настоящее время наиболее распространенным является мнение, что четырехмерное пространство-время (и соответственно размещенные в нем мировые линии) является воображаемым и представляет собой лишь удобную математическую абстракцию. Реальным является трехмерное пространство с материальными частицами, с которыми происходят те или иные события, см. например [2,4]. В то же время ряд исследователей полагают, что четырехмерное пространство-время и мировые линии существуют объективно и сами являются реальными объектами нашего мира [1]. Эта точка зрения опирается на тот факт, что экспериментально подтвержденные преобразования Лоренца соответствуют именно четырехмерному пространству-времени.

В настоящей работе принята следующая точка зрения на реальность мировых линий. Она основывается на том, что то или иное событие можно считать реально совершившимися только *относительно определенного момента времени*.

Если для некоторого события можно *указать момент времени*, в который это событие было реализовано, то можно считать это событие реальностью, фактом. Следовательно, реальность отдельного совершившегося события сомнений не вызывает. Упорядоченная совокупность таких *реально совершившихся событий* представляет собой мировую линию, и *именно в этом смысле* ее также можно считать реальным объектом.

Мы не воспринимаем мировую линию как единый реально существующий объект только потому, что время совершения составляющих ее событий различно. Это является следствием того, что Наблюдатель существует только в Настоящем, а это определяет и ограничивает его восприятие.

3. ВЕТВЬ БУДУЩЕГО МИРОВЫХ ЛИНИЙ

Если структура мировых линий в области Прошлого и Настоящего в общем понятна, то в области Будущего у нас такой определенности нет. Является ли ветвь Будущего реальной в указанном выше смысле, имеет ли она ту же структуру, что и другие ветви мировой линии? Т.е. имеет ли мировая линия единообразную структуру на всем своем протяжении?

Проще всего предположить, что Будущего объективно не существует, и мировая линия формируется только в момент реализации событий, т.е. в момент Настоящего. Другими словами, в Настоящем мировая линия частицы не только реализуется (в терминах Минковского [1] – *проявляется*), но и формируется, т.е. ее протяженность в направлении Будущего ограничена точкой Настоящего. Далее ничего нет.

Но против такого варианта говорит то, что на основании нашего опыта мы можем делать весьма достоверные и оправдывающиеся суждения о Будущем, т.е. структура Будущего в значительной степени закладывается в Прошлом и Настоящем. Зная законы небесной механики и учитывая фактическое положение небесных тел в настоящий момент, мы можем, например, с высокой степенью точности определить будущие положения планет Солнечной системы практически для любого момента времени.

Значит, гипотетическая ветвь Будущего неразрывно связана с ветвями Прошлого и Настоящего, и само Будущее с определенной степенью достоверности может быть описано. А то, что можно объективно, достаточно точно и однозначно определить, трудно считать совершенно не существующим. Следовательно, мы можем говорить о Будущем как о чем-то в некотором смысле достаточно определенном и реальном, что как минимум поддается описанию и с большой степенью вероятности случится.

Представлена ли область Будущего мировой линии единственной ветвью F, которую обычный Наблюдатель в силу своей ограниченности просто не может наблюдать, или она представляет собой некоторую совокупность (куст) Ф исходящих из точечного события $C(\boldsymbol{T})$ ветвей $F_1,F_2\dots$ каждая из которых может быть реализована с определенной вероятностью?

Здесь проявляется определенная близость подходов на основе СТО к подходам квантовой механики, в соответствии с которым, измеряя состояние частицы в Настоящем, мы, по сути, создаем реальность, а область Будущего может быть описана вероятностным образом с помощью волновых функций, определяющих будущие состояния квантовомеханических систем, см. например [5]. На проблеме измерений остановимся более детально в разделе 6.

4. ИСТИННАЯ ВЕТВЬ БУДУЩЕГО

Постараемся обойти проблемы, возникающие при определении участка Будущего мировой линии, следующим образом.

Если участок Будущего материальной частицы (объекта) и состоит из нескольких ветвей, в соответствии с которыми могут развиваться события, то в результате движения времени Настоящее все равно выберет из всех возможных вариантов *только одну ветвь Будущего*, которая затем и уйдет в Прошлое. Поэтому из всех возможных вариантов только одна будет *истинной ветвью Будущего*, так как именно она в конечном счете будет реализована. Обозначим эту ветвь (подмножество событий Истинного Будущего) как F^*.

Подчеркнем, что мы в данном случае не касаемся самого механизма и степени свободы при выборе Будущего, мы только утверждаем, что, каковым бы он ни был, в конечном итоге реализовано может быть одно и только одно Будущее.

Ветвь Истинного Будущего обладает той важной особенностью, что составляющие его события неотвратимо наступают, т.е. для любого события $C(t) \in F^*$ интервал времени Δt_i (время ожидания наступления события $C(t)$) всегда конечен. Следовательно, для любого такого события можно точно указать момент времени $t = (\boldsymbol{T} + \Delta t_i)$, когда это событие неизбежно будет реализовано. А раз так, то ветвь Истинного Будущего мировой линии состоит из реальных событий и реальна в такой же степени, в какой реальна ветвь Прошлого в определенном выше смысле.

Таким образом, можно ввести понятие *истинной мировой линии* частицы (объекта) $L^*(A)$, включающей в себя участок Прошлого, Настоящего и Истинного Будущего (P, Pr, $F^* \subset L(A)$), и в результате мировая линия *на всей своей протяженности представлена* единственной стационарной ветвью. Т.е. такая мировая линия становится единообразной на всем своем протяжении, в том числе и в области Будущего.

Отметим, что из *единственности* истинной мировой линии в данной трактовке не следует ее *предопределенность*, так как понятие предопределенности имеет относительный характер.

Выделим в Будущем некоторое точечное событие $C(t_k)$ с исследуемым объектом A, $t_k > \tau$. Тогда по отношению к этому событию множество Ф - куст ветвей возможного Будущего F_1, F_2… F_m, можно разбить на два непересекающихся подмножества Φ_1 и Φ_2, которые для удобства будем полагать конечными.

Подмножество Φ_1 состоит из ветвей F_1, F_2… F_n, которые не пересекают $C(t_k)$, т.е. проходят мимо него, и $C(t_k) \notin F_i$, $i = 1,2,\ldots n$. Подмножество Φ_2 состоит из ветвей F_{n+1}, F_{n+2}… F_m, проходящих через точку $C(t_k)$, т.е. $C(t_k) \in F_i$, $i = n+1, n+2, \ldots m$.

Очевидно, что $\Phi_1 \bigcap \Phi_2 = \varnothing$, $\Phi_1 \bigcup \Phi_2 = \Phi$.

Положим, что событие $C(t_k)$ в Будущем будет реализовано, т.е. время ожидания его наступления конечно. Тогда событие $C(t_k)$ будет принадлежать ветви истинного Будущего F^*, и $F^* \in \Phi_2$.

5. АКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Физические объекты можно разделить на две группы:

- *пассивные*, не способные реализовать целенаправленное поведение и понятие цели для них неопределено;
- *активные*, способные в зависимости от складывающейся ситуации в Настоящем менять свое поведение (выбирать различные его варианты), чтобы в Будущем достигнуть поставленной цели. К активным объектам могут относиться различные объекты, в том числе биологической и техногенной природы.

Цветущая орхидея и шахматный компьютер имеют мало общего, однако их объединяет способность к целенаправленному поведению, в том числе стремлению избежать нежелательных событий. Орхидея стремиться уклониться от области затенения, шахматный компьютер в ходе игры стремиться не потерять позиционного преимущества на шахматной доске.

Иллюстративный пример 2. В качестве примера активного физического объекта можно рассмотреть компьютер IBM “Deep Blue”, способный играть в одну из самых интеллектуальных игр – шахматы. В процессе игры компьютер изучает складывающуюся на шахматной доске ситуацию в момент Настоящего, и на основании полученной информации и ее анализа выбирает и выполняет такие внешние воздействия (делает шахматные ходы), чтобы в Будущем достичь поставленной цели – перейти в одно из множества состояний, определяемых как выигрышные состояния – “ПОБЕДА”, т.е. конфигурация шахматных фигур должна соответствовать критерию «Мат противнику».

В ходе игры компьютер в зависимости от складывающейся ситуации и получаемой извне информации может менять цель: если из данного положения достигнуть состояния “ПОБЕДА” невозможно, компьютер меняет цель “ПОБЕДА” на цель “НИЧЬЯ”, чтобы избежать поражения. Для достижения этой новой цели он стремиться создать на доске патовую ситуацию.

Цели могут быть определенным образом организованы, и включать в себя подцели – например, для достижения основной на данный момент цели формируется последовательность подцелей, последовательное достижение которых приводит к достижению желаемого результата.

Целенаправленное поведение компьютера “Deep Blue” чрезвычайно сложно и мало предсказуемо для внешнего наблюдателя. Это подтверждается выигрышем шахматного турнира 1997 года у одного из лучших шахматистов планеты – чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова.

В то же время сам компьютер “Deep Blue” остается обычным физическим объектом и может быть предметом физического эксперимента.

Для сохранения общности понятия *цели* (в общем случае включающим в себя систему тактических подцелей), которую стремиться достичь активный объект на том или ином этапе своей деятельности, будем далее использовать вместо него термин “внутренняя мотивация”. Т.е. в рамках настоящей работы будем считать понятия *внутренней мотивации* (или просто *мотивации*) и *цели* аналогичными.

Таким образом, понятие *внутренней мотивации* может быть точно определено. Например, *внутренняя мотивация* на победу компьютера “Deep Blue” заключается в стремлении перехода компьютера в целевое состояние, при котором ситуация на шахматной доске имеет четко определенный признак “Мат противнику”.

Особенностью активных объектов является то, что они могут находиться в активированном состоянии (и проявлять свое главное свойство - способность к целенаправленному поведению), и в деактивированном состоянии, когда они ближе к пассивным объектам (т.е. к целенаправленному поведению неспособны).

Примеры активных объектов в деактивированном состоянии:
- компьютер “Deep Blue” с отключенным питанием;
- бифштекс, съеденный уважаемым читателем на завтрак.

В дальнейшем будем рассматривать активные объекты в активном состоянии.

Пусть в момент Настоящего $\boldsymbol{T}$ с наблюдаемым объектом происходит определенное событие $C(t_i)$, $t_i = \boldsymbol{T}$. В определенный момент Будущего $t_k > \boldsymbol{T}$ с ним может произойти некоторое допустимое событие $C(t_k)$.

Введение понятия цели (мотивации) для активного объекта приводит к возможности разбиения всех возможных событий с объектом $C(t_k)$ на три группы:

-желательные события, которые далее будем обозначать верхним индексом $C^+(t_k)$. Это события, реализация которых способствует достижению цели (они соответствуют мотивации);

-нежелательные события, реализация которых препятствует достижению цели (они не соответствуют мотивации), обозначаемые далее как $C^-(t_k)$. Такие события несут ему угрозу;

-нейтральные $C^0(t_k)$, совершение которых не приводит к достижению цели, но и не наносит непосредственного вреда объекту.

Пусть активный объект мотивирован на достижение целевого события $C^+(t_k)$, которое может произойти с этим объектом. Тогда любое событие, которое произойдет с объектом в момент t_k, может быть либо желательным $C^+(t_k)$, либо нейтральным $C^0(t_k)$, либо нежелательным $C^-(t_k)$. Поскольку с объектом может совершиться только одно событие в момент t_k, то стремление объекта к совершению события $C^+(t_k)$ эквивалентно стремлению к уклонению от совершения событий вида $C^0(t_k)$ и $C^-(t_k)$, так как совершение любого события из этих групп исключает совершение целевого события $C^+(t_k)$. В связи с этим нейтральные события при целенаправленном поведении также можно рассматривать как нежелательные, и отдельно мы их далее рассматривать не будем.

Таким образом, поведение объекта с целью достижения целевого события может быть сведено к поведению, направленному на уклонение от нежелательных событий.

Это позволяет при рассмотрении целенаправленного поведения ограничиться поведением, направленным на уклонение от нежелательных событий, что упрощает дальнейшее исследование.

Активный объект имеет способность выбора своего поведения, т.е. в соответствии со своей внутренней мотивацией и исходя из конкретной ситуации в Настоящем может выполнить некоторую последовательность действий (реализовать линию поведения), в результате чего будет осуществлена определенная ветвь Будущего для этого объекта.

Пусть Ψ – множество возможных *линий поведения объекта* (упорядоченная последовательность его воздействий на окружающую среду) ψ_j, $j = 1,2,\ldots l$, которые он может выполнить на интервале (t_k – $\boldsymbol{T}$) в соответствии со своей мотивацией. Для упрощения полагаем, что множество Ψ – конечно.

Для активного объекта реализуемая им линия поведения ψ_j определяется его внутренней мотивацией, т.е. определенной целью (системой целей), что и делает его поведение целенаправленным. Хаотичное (бесцельное) поведение рассматривать далее не будем, так как оно не несет признаков активного объекта.

Очевидно, что каждой линии поведения ψ_j можно сопоставить ее результат – реализованную в итоге ветвь Будущего F_i, т.е. линиям поведения соответствуют определенные ветви Будущего. Следовательно, множества Φ и Ψ связаны между собой. Эту связь можно рассматривать в виде определенного отображения g множества Ψ и множества состояний окружающей среды Z, т.е. g: Ψ, Z → Φ.

Поскольку относительно будущего события $C(t_k)$ множество Φ оказывается разбитым на два непересекающихся подмножества Φ_1 и Φ_2, то можно полагать, что множество возможных линий поведения Ψ также будет состоять из двух непересекающихся подмножеств W и V, таких, что $W \cap V = \varnothing$, и $W \cup V = \Psi$.

Действительно, линия поведения ψ_j может либо привести к реализации события $C(t_k)$, либо она не приведет к совершению этого события.

Элементом подмножества W являются действия (линии поведения) w_p, p = 1,2,…реализация которых в данных условиях не приводит к наступлению ожидаемого события $C(t_k)$, а элементами подмножества V являются элементы v_h, h = 1,2,… - линии поведения объекта, реализация которых в данных условиях неизбежно приводит к реализации события $C(t_k)$. Для упрощения записи нижние индексы в обозначениях элементов множеств W и V будем опускать.

В ряде случаев удобно полагать, что исследуемый активный объект представляет собой конечный автомат $\boldsymbol{M}$ (например, компьютер “Deep Blue”, и т.д.), который в момент t_i находится в некотором состоянии $Q_j(t_i)$ из некоторого конечного множества возможных состояний Q. Тогда событие $C(t_i)$ будет заключаться в том, что этот объект в момент t_i находился в состоянии $Q_j(t_i) \in Q$. Если в понятие состояния объекта $Q_j(t_i)$ включить его действия, которые объект реализует в момент t_i, то можно сблизить понятия линии поведения ψ_j и соответствующей ветви Будущего объекта F_i. В этом случае линия поведения ψ_j может быть представлена упорядоченной последовательностью состояний объекта в соответствующие моменты времени: $Q_j(t_{i+1})$, $Q_j(t_{i+2})$, $Q_j(t_{i+3})$...

С учетом введенных обозначений можно дать определение активного объекта.

Определение 1. *Объект А будем именовать* ***активным****, если он:*

-в момент $\boldsymbol{T}$ *может воспринимать для дальнейшей переработки информацию,*

-имеет заданную мотивацию (цель или систему целей), т.е для него определено желательное событие (группа событий) $C^+(t_k)$*;*

-в соответствии с этой мотивацией может различать возможные события $C(t_k)$ *как желательные* $C^+(t_k)$*, и нежелательные -* $C^-(t_k)$*;*

-может выбирать и реализовывать линию поведения $\psi_j(t_k - \boldsymbol{T})$, j = 1,2,…l *из некоторого множества возможных линий поведения* $\Psi(t_k - \boldsymbol{T})$ *с целью уклонения от нежелательных событий* $C^-(t_k)$*, и при этом* $l > 1$.

Объекты, не удовлетворяющие этому определению, будут считаться *пассивными*.

Условие $l > 1$ определяет *возможность выбора*, т.е. креативные способности активного объекта, которых лишен пассивный объект.

Свобода выбора определяет способность к целенаправленному поведению.

6. О ПРОБЛЕМЕ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОБЫТИЙ

В определенном смысле можно сказать, что Настоящее состоит из всех измерений, которые выполняет Наблюдатель (это соответствует подходу квантовой механики). В связи с этим введение понятия Наблюдателя неизбежно приводит к проблеме измерений.

В общем случае проведение экспериментов и регистрация наблюдаемых результатов может быть описана следующим образом [5,6,7].

В результате наблюдений и анализа событий Прошлого $C(t_j),C(t_{j+1}),C(t_{j+2})\ldots$, где t_j, t_{j+1}, $t_{j+2}\ldots< t_i = \boldsymbol{T}$, с некоторой исследуемой системой *Sys*, выявляются действующие в этом случае закономерности и на их основе формируется определенная теория *T*. Построенная теория *T* позволяет создать модель данной системы $\mathcal{M}$, которая обладает определенными свойствами инвариантности относительно сдвига во времени и пространстве. Это позволяет другим Экспериментаторам воспроизводить результаты экспериментов над этой системой и с помощью построенной модели $\mathcal{M}$ *прогнозировать* ожидаемые результаты экспериментов для любого момента времени и заданной локализации в пространстве. Система может быть описана с помощью определенных *наблюдаемых* величин, которые характеризуют состояние исследуемой системы. В рамках классической механики (CM) и релятивистской механики (RM) *наблюдаемые* этой системы могут быть измерены, что не верно в отношении квантовомеханических систем, так как в рамках квантовой механики (QM) измерены могут быть не все характеризующие систему параметры.

Сам эксперимент обычно включает стадии приготовления, проведения эксперимента и регистрацию Экспериментатором результатов (проведение измерений) – см. например [5,7,8].

Стадия приготовления имеет целью максимально приблизить условия эксперимента к требуемым, и введения текущих начальных условий $C(t_i)$, сложившихся в момент начала эксперимента t_i . Используя модель $\mathcal{M}$ Экспериментатор к моменту t_i делает прогноз $П(t_i)$ значения наблюдаемых в некоторый будущий момент t_k , $t_i < t_k$.

Стадия проведения эксперимента предполагает, что в период $(t_k - t_i)$ никакие воздействия, в том числе измерения, которые могут изменить состояние системы, не проводятся.

Эксперимент заканчивается в момент t_k событием $C(t_k)$ - получением Экспериментатором *реальных* значений наблюдаемых величин (измерениями) системы в этот момент. В частности, для элементарного события $C(t_k,x_1,x_2,x_3)$ наблюдение состоит в установлении факта нахождения точечного объекта (материальной частицы) в точке пространства-времени с координатами t_k, x_1, x_2, x_3.

Остановимся подробнее на понятии предсказания. Под *предсказанием* события $C(t_k)$ будем понимать некоторое высказывание (либо запись, или иным способом зафиксированная информация) $П(t_i)$, сделанное Наблюдателем в момент t_i о том, что в момент t_k состоится некоторое событие $C(t_k)$, и $t_i < t_k$.

В общем случае предсказание $П(t_i)$ может предполагать наступление одного из нескольких возможных событий, т.е. согласно предсказанию в момент t_i в зависимости от определенных условий может наступить либо событие $C_1(t_k)$, либо $C_2(t_k)$, либо $C_3(t_k)\ldots$, т.е. $П(t_i)\Rightarrow C_1(t_k),C_2(t_k),C_3(t_k)$. Однако *только одно* из этих событий принадлежит истинной ветви Будущего, поэтому эти события являются взаимоисключающими.

Следовательно, предсказание общего вида $П(t_i)\Rightarrow C_1(t_k),C_2(t_k),C_3(t_k)$ эквивалентно группе отдельно взятых предсказаний $П_1(t_i)\Rightarrow C_1(t_k)$, $П_2(t_i)\Rightarrow C_2(t_k)$, $П_3(t_i)\Rightarrow C_3(t_k)$. Этот результат позволяет ограничиться изучением предсказаний вида $П(t_i)\Rightarrow C(t_k)$, что упрощает их дальнейшее исследование.

В частном случае предсказание $П(t_i)$ о наступлении в Будущем события $C(t_k)$ обосновывается сведениями об определенных событиях в *прошлом* и *настоящем* и является результатом некоторого *расчета* (прогноза) о грядущем развитии событий. Выделим такой вид предсказаний и дадим ему следующее определение.

Определение 2.*Высказывание* $П(t_i)$ *о наступлении события* $C(t_k)$, $t_i < t_k$, *такое, что* $П(t_i) = f\{\ldots C(t_j),C(t_{j+1}),C(t_{j+2})\ldots;\ C(t_i)\}$, *причем* $\ldots t_j$, t_{j+1}, $t_{j+2}\ldots< t_i$, *будем называть* ***прогнозированием*** *этого события.*

Здесь символом f обозначена зависимость высказывания $П(t_i)$ от соответствующих событий в Прошлом и Настоящем.

В общем случае прогнозируемые значения наблюдаемых величин и их реальные значения, полученные в результате измерений, могут не совпадать. Их близость определяется степенью приближения заложенных в модель $\mathcal{M}$ закономерностей к реальным процессам, происходящим с системой в ходе эксперимента.

Глубина познания закономерностей, используемых для прогнозирования Будущего, может быть весьма различной.

Иллюстративный пример 3. Допустим, необходимо высказать суждение о том, кто будет выбран президентом России на выборах в 2008 году. Надежного правила, позволяющего сделать такое суждение достаточно обосновано, нет. Однако можно отметить следующую особенность смены лидеров этого государства после свержения монархии, начиная от Временного правительства и до наших дней. Премьер-министр Временного правительства Керенский обладал привлекательной шевелюрой. Его сверг Владимир Ленин, как известно, лысый. Преемником Ленина стал Сталин, обладавший густыми волосами. На смену ему пришел Хрущев, лысый, как бильярдный шар. Хрущева отстранил от власти Брежнев, имевший густую шевелюру. После его смерти власть принял Андропов, волосы которого на голове можно было пересчитать по пальцам. Его преемником стал Константин Черненко с буйной гривой седых волос на голове. После его смерти власть над страной принял Горбачев, лысина которого известна во всем мире. Горбачева от власти оттеснил Ельцин, имеющий густые седые волосы. Его преемником стал Владимир Путин, который не может похвастаться густой шевелюрой. Исходя из того, что в *настоящем* президентом России является Путин, с дефицитом волос на голове, принимая во внимание отмеченную довольно устойчивую закономерность смены лидеров в *прошлом*: «лысый - с шевелюрой», можно высказать *суждение о Будущем*, заключающееся в том, что следующим президентом России в 2008 году станет кандидат, обладающий густой шевелюрой!

Эта статья готовилась к печати до очередных выборов в России. Прошедшие выборы показали, что это странное правило продолжает действовать – у нового президента Дмитрия Медведева, как и следует из этого правила, лысина отсутствует!

Очевидно, что такое прогнозирование исхода выборов не гарантирует надежный результат: либо отмеченная закономерность является просто поразительной «шуткой природы», либо это странное побочное проявление некоей глубокой закономерности, не осознанной нами, которая без малого сто лет определяла смену лидеров в одном из крупнейших и влиятельнейших государств мира.

Прогноз $П(t_i)$ значений наблюдаемых, который делает Экспериментатор в момент t_i на основании изучения модели $\mathcal{M}$, не гарантирует, что ожидаемые значения наблюдаемых совпадут с полученными в результате итоговых измерений $C(t_k)$.

Обозначим вероятность того, что высказывание $П(t_i)$ о наступлении в Будущем события $C(t_k)$ является истинным, как $\mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\}$. Рассматривая высказывание $П(t_i)$ также как событие, можно $\mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\}$ определить как вероятность совмещения двух событий, т.е. вероятность наступления события $П(t_i)\cap C(t_k)$.

Рассмотрим динамику величины $\mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\}$ в ходе проведения эксперимента. Эту величину можно представить как функцию времени, т.е. $\mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\} = \mathbf{P}\{t\}$. Покажем, что при прогнозировании на стадии подготовки и проведения эксперимента выполняется соотношение

$$0 \le \mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\} < 1;\ t_i < t_k, \tag{6}$$

Из (6) следует, что $1 - \mathbf{P}\{П(t_i)\Rightarrow C(t_k)\} = p \neq 0$. Здесь p = вероятность воздействия неучтенных в модели $\mathcal{M}$ факторов, вызывающих отклонение полученных реальных значений наблюдаемых величин от прогноза $П(t_i)$.

То, что величина p хоть и может быть исчезающее малой величиной, но никогда не может быть равной нулю, вытекает из следующих рассуждений.

Есть основания полагать, что наша Вселенная U представляет собой некоторое множество *взаимосвязанных* объектов и явлений. Их взаимовлияние во многих случаях практически отсутствует, однако у нас нет оснований для *полного* исключения такого взаимовлияния.

Предположим, что удалось найти теорию, позволившую построить полную гипотетическую модель Вселенной $\mathcal{M}(U)$. Как показал в своих работах еще J. v. Neumann, сложный объект в принципе может включать в себя свое собственное определенным образом формализованное описание, поэтому $\mathcal{M}(U)$ может входить в U.

Очевидно, что любая модель любой системы $\mathcal{M}(Sys)$ всегда будет только частью модели $\mathcal{M}(U)$, и $\mathcal{M}(U) = \mathcal{M}(U - Sys) + \mathcal{M}(Sys)$. Здесь $(U - Sys)$ –совокупность всех объектов Вселенной за исключением исследуемой системы Sys, а под выражением знаком “+” будем понимать объединение соответствующих моделей.

Следовательно, $\mathcal{M}(Sys) = \mathcal{M}(U)$ - $\mathcal{M}(U - Sys)$, т.е. любая модель любой исследуемой системы $\mathcal{M}(Sys)$, за исключением гипотетической модели $\mathcal{M}(U)$, всегда будет неполноценной, так как в ней не будет учтена связанная с ней модель $\mathcal{M}(U - Sys)$. Это и порождает значение $p \neq 0$.

В итоге Экспериментатор ни при каких обстоятельствах не может полностью гарантировать совпадение результата эксперимента с реальным значением наблюдаемых переменных, полученных при итоговом измерении.

Иллюстративный пример 4. Рассмотрим классический пример движения биллиардных шаров по гладкой поверхности биллиардного стола. На основе методов классической механики, надежно проверенных большим количеством экспериментов в Прошлом, зная положение и полученные импульсы шаров в Настоящем, мы можем очень точно рассчитать положение шаров в любой заданный момент в Будущем. Однако ни один Экспериментатор, используя классическую механику, не сможет прогнозировать положение шаров в Будущем с вероятностью $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} = 1$. Он может чихнуть во время удара кия по шарам, у бильярдного стола может подломиться ножка во время движения шаров, наконец у самого финиша может произойти землетрясение, что повлияет на траектории движения шаров. Экспериментатор может последовательно расширять модель $\mathcal{M}(Sys)$ путем включения в нее своего собственного описания, дополнить описанием ножек стола, включить в модель описание состояния земной коры во время эксперимента. Однако такие расширенные описания все равно всегда будут не полными (т.к. модель $\mathcal{M}(U)$ вряд ли достижима), и это всегда оставят возможность возмущающего воздействия.

Итак - при измерении наблюдаемые величины идеализированной модели $\mathcal{M}(Sys)$ с исключенным влиянием $(U - Sys)$ сопоставляются с реальным объектом Sys, который всегда продолжает оставаться связанным с $(U - Sys)$. Кроме того, построенная на основании теории T модель $\mathcal{M}(Sys)$ может неадекватно описывать саму систему Sys. В результате при любом прогнозировании Экспериментатором наступления тех или иных событий в Будущем, какую бы совершенную теорию он не использовал, реальные результаты будут совпадать с прогнозируемыми только с вероятностью, определяемой соотношением (6). И любое статистически значимое число экспериментов всегда даст разброс реальных значений наблюдаемых величин по сравнению с расчетными.

Рассмотрим теперь самую загадочную часть эксперимента – измерение. В процессе измерения совпадение (или несовпадение) с прогнозом Экспериментатора зафиксированных значений наблюдаемых переменных становится достоверным фактом, соответственно $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}$ принимает значение 1 или 0.

Заметим, что значение $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}$ в значительной степени определяется интеллектуальными способностями Экспериментатора к построению адекватной модели $\mathcal{M}(Sys)$.

При прогнозировании высказывание $\Pi(t_i)$ строиться на основе $\mathcal{M}(Sys)$. Для макросистем коллапс функции $\mathbf{P}\{t\}$ к 1 (или 0) в результате измерений связан с переходом от идеализированной модели системы к самой реальной системе, по которой производятся фактические измерения:

$$\mathcal{M}(Sys) \xrightarrow{meas} Sys. \tag{7}$$

Неидентичность $\mathcal{M}(Sys)$ и Sys и порождает изменение функции $\mathbf{P}\{t\}$ в процессе измерения.

В результате можно постулировать следующее утверждение.

Утверждение 1. *При проведении эксперимента (наблюдении событий) функция* $\boldsymbol{P}\{t\}$ *изменяется следующим образом:*

$$\mathbf{P}\{t\}=\begin{cases} \text{при } t<t_i: \text{неопределено}, \\ \text{при } t_i \le t < t_k: 0 \le \mathbf{P}\{(\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} < 1, \\ \text{при } t \ge t_k: \{1,0\}. \end{cases} \tag{8}$$

Другими словами, в период (t_k - t_i) значение величины $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}$ находится в пределах $0 \le \mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} < 1$, в момент измерения t_k она скачкообразно изменяется от $0 \le \mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} < 1$ к $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}= 1$ при совпадении с прогнозом, и $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}= 0$ при несовпадении. Т.е. в момент измерения относительно неопределенная макросистема, описываемая идеализированной моделью $\mathcal{M}(Sys)$, вероятностно коллапсирует к вполне определенной реальной системе Sys.

Этот результат справедлив при описании ситуации средствами CM и RM, т.е. при описании макроявлений. Особенностью измерений для них является то, что с точки зрения данных теорий, измеряемые параметры для них существовали и до измерения. Однако это нельзя утверждать для микросистем.

Можно отметить близость Утверждения 1 к постулату J. v. Neumann о коллапсе волновой функции [8,9,10,11], справедливому в отношении квантовомеханических микросистем QM (Копенгаген). Приведем описание этого постулата в изложении [8].

Рассматривается простейшее измерение – дихотомическое, которое позволяет различать два альтернативных состояния (или 2 класса состояний, например желательные $C^+(t_k)$ и нежелательные $C^-(t_k)$).

Обозначим альтернативные состояния квантовомеханической системы через $|\psi_1>$ и $|\psi_2>$ (одно из них соответствует локализации частицы в обрасти A_1 и оценивается как желательное событие, и второе – локализации в области A_2, которое оценивается как событие нежелательное). Будем полагать, что эти состояния нормированы и ортогональны, т.е. $<\psi_1|\psi_2> = 0$. Пусть перед измерением система находилась в состоянии $|\psi>= c_1|\psi_1>+ c_2|\psi_2>$, т.е. ее состояние является суперпозицией состояний, которые различает проводимое измерение (считаем состояние нормированным, т.е. $|c_1|^2+|c_2|^2 = 1$).

Согласно постулату фон Неймана, измерение может альтернативно дать результат 1 (или 0) и перевести систему в состояние или $|\psi_1>$ или $|\psi_2>$, при этом первый результат получится с вероятностью $\Pr = |c_1|^2$, а второй – с вероятностью $\Pr = |c_2|^2$. Или

$$|\psi>= c_1|\psi_1>+ c_2|\psi_2> \xrightarrow{meas} \begin{cases} |\psi_1\rangle, \Pr_1 = |c_1|^2; \\ |\psi_2\rangle, \Pr_2 = |c_2|^2 . \end{cases}$$

Следовательно, при статистически значимом числе экспериментов частота локализации частицы в области A_1 будет соответствовать $\Pr_1 = |c_1|^2$, и в области A_2 - $\Pr_2 = |c_2|^2$. При единичном измерении если частица оказалась в области A_1, то $\Pr_1 = 1$, соответственно если частица оказывается в области A_2, то $\Pr_2 = 1$.

Такое изменение состояния, которое происходит при измерении, представляет собой коллапс волновой функции квантовомеханической системы. Т.е в результате измерения эта система вероятностно коллапсирует к одному вполне определенному состоянию, полученному в результате этого конкретного измерения - ее волновая функция «стягивается» к области реального наблюдения.

Сравнивая положения постулата фон Неймана с (8), видно, что этот постулат не противоречит Утверждению 1. И, следовательно, Утверждение 1 оказывается в общем справедливым как для макросистем, так и микросистем.

Рассмотрим взаимосвязь функции $\mathbf{P}\{t\}$ и волновой функции квантовомеханической системы.

Положим, что экспериментатор, проводя опыт с движением электрона, в момент t_i сделал предположение $\Pi(t_i)$ о его попадании в определенную область A_1 на фотопластине. Тогда появление следа электрона в области A_1 в результате эксперимента в момент t_k будет означать совершение события $C(t_k)$ и выполнение сделанного прогноза $\Pi(t_i)$. Следовательно, вероятность $\mathbf{P}\{\Pi(t_i)\Rightarrow C(t_k)\}$ в этих условиях по сути означает вероятность попадания электрона в заданную область A_1. В то же время вероятность попадания электрона в заданную область можно выразить с помощью его волновой функции ψ. Это позволяет установить связь $\mathbf{P}\{t\}$ с волновой функцией системы:

$$\mathbf{P}\{t\}= \mathbf{P}\{\Pi(t_i)\Rightarrow C(t_k)\}= \int_{A_1} |\psi|^2\, ds\,. \tag{9}$$

Здесь ds – дифференциал по площади. При этом описание поведения электрона должно опираться не только на уравнение Шредингера, но и обязательно включать в себя постулат Неймана. В этом случае описание ситуации будет соответствовать Утверждению 1.

7. МИР С ПРЕДВИДЕНИЕМ

Заключения о событиях Прошлого мы можем получить двумя способами.

Первый способ заключается в анализе дошедших до Настоящего последствий некоторого события, происшедшего в Прошлом, и, с учетом существующих теорий, более-менее точной реконструкции этого события. В частности, таким событием можно считать существование 240 миллионов лет назад на Земле плавающих динозавров вида *Ichthyosauria.* Существование таких динозавров и их внешний вид установлен палеонтологами на основании дошедших до нас ископаемых останков. Очевидно, что данное событие (существование в указанный момент времени динозавров данного внешнего вида) может быть *восстановлено* учеными на основании проведенных научных исследований *только с определенной вероятностью.*

Вместе с тем существует второй способ наблюдения событий Прошлого – *прямое видение совершающихся в Прошлом событий*. В качестве примера можно привести факт *непосредственного* наблюдения астрономами из Университета Калифорнии в Беркли события Прошлого – вспышки Сверхновой звезды SN 2006gy, происшедшей 240 миллионов лет назад.

Итак, 240 миллионов лет назад произошло 2 события – на Земле появились динозавры вида *Ichthyosauria*, о чем можно говорить только с определенной вероятностью на основании проведенных исследований, и произошел взрыв Сверхновой. Второе событие отличается от первого тем, что оно абсолютно достоверное, так как *непосредственно наблюдалось* астрономами, хотя между фактом вспышки Сверхновой и фактом наблюдения этой вспышки учеными лежат сотни миллионов лет.

Мы сейчас не говорим о третьей группе событий, совершившихся в Прошлом, но относительно которых мы уже не можем сделать никаких заключений.

Отсюда следует естественный вопрос с точки зрения Наблюдателя: если он может делать заключения о событиях Прошлого двумя способами – путем непосредственного наблюдения (события достоверные) или путем реконструкции прошлых событий по их следам (события вероятные, но не достоверные), то не является ли указанное свойство нашего мира симметричным относительно Настоящего? Т.е. не может ли он аналогичным образом делать заключения и о событиях Будущего – как путем *прогнозирования* развития событий (события вероятные), так и путем прямого видения – *предвидения* (события достоверные). Если возможность *прогнозирования* событий (например, прогноз погоды) у нас не вызывает сомнений, то возможность *предвидения* событий научно не доказана, хотя довольно большое число людей на Земле верят в такую возможность.

Дополним мир Минковского следующим условием. Пусть в мире Минковского существует гипотетический Наблюдатель N^+, способный отмечать как достоверные отдельные события (либо совокупности таких событий) из области Будущего. По сути мы допускаем возможность непосредственно наблюдать те или иные участки мировых линий не только в области Прошлого, но и в области Будущего т.е. видеть сквозь время.

Такой мир будем называть *миром с предвидением*. В этом мире Наблюдатель N^+ может регистрировать события, которые совершатся в Будущем, как факты.

Это условие предполагает объективное существование (предопределенность) как минимум отдельных участков или точек из области Будущего у мировых линий, которые могут наблюдаться Наблюдателем (всегда находящимся в Настоящем).

Таким образом, в отличие от *прогнозирования*, под *предвидением* будем понимать высказывание Наблюдателя о будущем событии, которое получено не на основании каких-либо расчетов и обобщений о событиях, имевших место в *Прошлом* и *Настоящем*, а путем некоторого гипотетического прямого *видения*, т.е. наблюдения этого события в *Будущем*. Очевидно, что здесь речь идет уже об Истинном Будущем.

Определение 3. *Достоверное высказывание* $\Pi(t_i)$ *о наступлении события* $C(t_k)$, $t_i < t_k$, *такое, что* $\Pi(t_i) = f\{C(t_k)\}$, *будем называть* ***предвидением*** *этого события.*

Предвидение в смысле этого определения связано с *непосредственным наблюдением* события. Если Наблюдатель *непосредственно* наблюдает (регистрирует) совершение некоторого события в области Настоящего или Прошлого – например, падение на Землю метеорита или появление Сверхновой звезды в отдаленной Галактике, то это событие с его точки зрения является достоверным, и вероятность его совершения как достоверного события равна 1. В мире с предвидением мы допускаем возможность Наблюдателя N^+ непосредственно наблюдать не только события Прошлого или Настоящего, но и Будущего. Таким образом, он воспринимает некоторые события в Будущем как достоверные, и для него вероятность их совершения соответственно также равна 1, как и в предыдущем случае. Другими словами, предвидение $\Pi(t_i)$, в отличие от прогнозирования (в смысле определений 2 и 3), является достоверным высказыванием об осуществлении события $C(t_k)$, и отмечает наступление события $C(t_k)$ как некоторый *факт* из Будущего.

Отсюда следует, что если $\Pi(t_i)$ является **предвидением** в отношении события $C(t_k)$, то должно выполняться следующее соотношение:

$$\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} = 1;\ t_i < t_k. \qquad (10)$$

Данное соотношение является признаком предвидения, и определяет его выполнимость. Очевидно, что для предвидения $C(t_k) \in F^*$.

Интересной особенностью предвидения является то, что в самом сообщении $\Pi(t_i)$ о наступлении предсказанного события $C(t_k)$ уже должна быть учтена будущая фактическая реакция объекта на это сообщение, так как $C(t_k) \in F^*$.

В дальнейшем под термином “предсказание” будем понимать некоторое высказывание о Будущем $\Pi(t_i)$ в общем случае, которое может быть конкретизировано как “прогнозирование” либо “предвидение” в соответствии с определениями 2 и 3.

Каков может быть гипотетический механизм предвидения?

Пока мы не располагаем никакими сведениями, позволяющими дать описание такого механизма. Можно лишь высказать некоторые замечания о возможности реализации предвидения.

Рассмотрим гипотетическую возможность реализации предвидений Будущего. Процесс предвидения может реализоваться по двум основным схемам.

По первой схеме источником сообщений является непосредственно само событие $C(t_k)$. Сигналы, генерируемые этим событием, наблюдаются непосредственно Наблюдателем $N_1^+(t_i)$, который на их основе выполняет предвидение $П(t_i)$, при этом $t_i < t_k$. В этом случае Наблюдатель $N_1^+(t_i)$ должен обладать гипотетической способностью непосредственно наблюдать события Будущего.

По второй схеме в Будущем существует Наблюдатель $N_2(t_k)$, который непосредственно наблюдает событие $C(t_k)$, и некоторым образом пересылает сообщение об этом событии Наблюдателю $N_1^+(t_i)$. $N_1^+(t_i)$ на основании этого сообщения делает предвидение $П(t_i)$, при этом $t_i < t_k$. В этом случае способности Наблюдателя $N_1^+(t_i)$ могут быть ограничены возможностью вхождения в контакт с Наблюдателем $N_2(t_k)$, находящимся в Будущем.

Поскольку Наблюдатели $N_1^+(t_i)$ и $N_2(t_k)$ разделены во времени, то в принципе возможно рассматривать вариант $N_1^+(t_i)$ и $N_1^+(t_k)$, т.е. способность Наблюдателя входить в контакт с самим собой, находящимся в Будущем. Однако в этом случае область предвидения ограничена временем существования такого Наблюдателя.

Здесь следует подчеркнуть, что говорить о том, что Наблюдатели $N_1^+(t_i)$ и $N_2(t_k)$, либо Наблюдатель $N_1^+(t_i)$ и событие $C(t_k)$ существуют одновременно, некорректно, так как понятие одновременности предполагает выполнение равенства $t_i = t_k$, которое в обоих случаях заведомо не выполняется.

Если базироваться на положениях RM, то предвидение $П(t_i)$ должно быть основано на сообщении в виде поступающих из Будущего сигналов, так или иначе связанных с материальными носителями. Одним из ключевых положений специальной теории относительности является утверждение, что скорость распространения любого сигнала в пространстве вдоль интервала s ограничена величиной c. Поскольку в RM интервал s инвариантен, и его свойства не меняются при любых изменениях положения в 4-х мерном пространстве-времени, то можно допустить, что это ограничение действует и при произвольном положении интервала s (если допустить принципиальную возможность распространения такого гипотетического сигнала).

Вернемся к рассмотренной в разделе 1 ситуации со встречами Нового Года, и разместим интервал s на оси времени так, чтобы события $C_1(t_i)$ и $C_2(t_к)$ находились на его противоположных концах. В этом случае s приобретает свойства времениподобного интервала, так как $\Delta x^1 = \Delta x^2 = \Delta x^3 = 0$, и $s^2 = (\Delta x^0)^2 > 0$. Допустим, что в компании, встречающей Новый Год (событие $C_1(t_i)$) оказался Наблюдатель $N_1^+(t_i)$, способный наблюдать событие Будущего C_2. Тогда сигнал об этом должен от точки, где произойдет событие $C_2(t_к)$ на оси времени координатной системы, двигаться к Наблюдателю N_1^+.

Но $s = c\Delta t$, где $\Delta t = (t_к - t_i)$ - интервал времени между событиями $C_1(t_i)$ и $C_2(t_к)$, в нашем примере равен 1 году, а c – условная "скорость" сигнала вдоль оси времени. Поскольку c – величина конечная, то за время, необходимое сигналу для того, чтобы достичь Наблюдателя N_1^+, этот Наблюдатель сам переместится по временной оси навстречу сигналу, и они встретятся не в точке $C_1(t_i)$, а в некоторой точке t', смещенной к событию $C_2(t_к)$. Это может выражено соотношением $(t_к - t',) < (t_к - t_i)$.

Отмеченная особенность предвидения проявится в случае, если сообщение передается в виде гипотетического сигнала, способного "двигаться" во времени в обратном направлении. Поскольку такой сигнал должен унести с собой импульс и энергию, возникнет нарушение законов сохранения с точки зрения Наблюдателей в точке t_i и в точке получения сигнала t'.

В ряде публикаций, см. например [12,13], отмечалась теоретическая возможность передачи информации из Будущего в Прошлое с помощью двигающихся быстрее скорости света гипотетических частиц – тахионов, так как они движутся во времени необычным образом. Но пока неясно, как могут взаимодействовать сигналы, движущиеся в гипотетическом сверхсветовом мире и Наблюдатели, находящиеся в нашем досветовом мире – проблема преодоления светового барьера в настоящее время не решена.

Иная ситуация складывается, если мы будем рассматривать предвидение с точки зрения квантовой механики [14].

Для определенности воспользуемся второй схемой предвидения, когда в этом процессе участвуют два Наблюдателя, $N_1^+(t_i)$ и $N_2(t_k)$. Положим, что Наблюдатель $N_1^+(t_i)$ в момент t_i проводит эксперимент над квантовомеханической системой, которая находится в состоянии $|\psi>$. Пусть это состояние является суперпозицией состояний $|\psi_1>$ и $|\psi_2>$, т.е $|\psi>= c_1|\psi_1>+ c_2|\psi_2>$. В момент t_k Наблюдатель $N_2(t_k)$ проводит измерения, которые приводят к коллапсу волновой функции и система оказывается в одном из состояний $|\psi_1>$ или $|\psi_2>$. Далее $N_2(t_k)$ неким образом сообщает о конкретном результате своих измерений Наблюдателю $N_1^+(t_i)$.

И здесь возникает парадоксальная ситуация. Для Наблюдателя $N_1^+(t_i)$ квантовомеханическая система оказывается с одной стороны в состоянии суперпозиции состояний $|\psi_1>$ или $|\psi_2>$, а с другой стороны он уже знает результаты измерений, которые будут проведены $N_2(t_k)$. По аналогии с известным квантовомеханическим парадоксом “друга Вигнера” (Wigner) это знание должно привести к немедленному коллапсу волновой функции, причем не в момент t_k, когда будут проведены реальные измерения, а еще до них, в момент t_i. Подчеркнем, что в этой ситуации коллапс волновой функции происходит еще до проведения измерений Наблюдателем $N_2(t_k)$.

Ситуация еще более осложняется в следующем случае. Положим, что волновая функция зависит от времени, и предметом измерений является некоторая наблюдаемая x этой системы. Положим также, что эта наблюдаемая имеет область допустимых значений, которая также может меняться со временем. В результате измерений, проведенных Наблюдателем $N_2(t_k)$ в момент t_k, происходит коллапс волновой функции и наблюдаемая приобретает конкретное значение x^*. Сведения о коллапсе волновой функции к значению x^* получает Наблюдатель $N_1^+(t_i)$, что в свою очередь приводит к коллапсу этой функции уже в момент t_i. Но значение x^*, к которому стягивается волновая функция, соответствует более позднему моменту t_k, и в предшествующий момент t_i это значение наблюдаемой вообще может оказаться за пределами ее области допустимых значений. Другими словами, в этой ситуации коллапс волновой функции, вызванный Наблюдателем $N_1^+(t_i)$ должен привести к недопустимому значению наблюдаемой!

Нужно отметить, что данный результат ни в коей мере не может служить доказательством принципиальной невозможности существования Наблюдателя N_1^+, так как на его способности к предвидению будущих событий, как будет показано ниже, накладываются определенные ограничения, что позволяет найти выход из парадоксальных ситуаций.

Перейдем теперь к закономерностям, которые проявляются при допущении возможности существования Наблюдателя $N_1^+(t_i)$.

8. ПОНЯТИЕ СУЩЕСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для того, чтобы можно было провести определенный количественный анализ ситуации с предсказаниями, необходимо ввести базовые понятия и систему переменных. В качестве такого базового понятия в данной работе вводится понятие *существенной информации*, связывающей получение предсказания о будущих событиях с изменениями в поведении объекта с целью уклонения от нежелательных событий. В качестве переменных вводится система факторов, определяющих поведение объекта. Значения переменных коррелируются между собой, однако эти зависимости в общем случае носят очень сложный характер, и вряд ли могут быть выражены в виде достаточно компактных формул. Поэтому рассматриваются только граничные значения переменных (факторов). Это позволяет аппроксимировать рассматриваемые зависимости в двузначных переменных, т.е. переменные в формулах принимают в основном только два значения – “0” и “1”. Такой подход позволяет получить определенные результаты без потери общности выводов.

Оценим полученную объектом информацию о предсказании с точки зрения ее влияния на этот объект.

Допустим, что в момент t_i *отсутствует* предсказание о будущем нежелательном событии $C^{\sim}(t_k)$ с объектом A. Полагаем, что объект в этой ситуации выбирает некоторую линию поведения $\psi_j = \psi'$. Здесь и далее знак равенства между обозначениями подмножеств упорядоченных событий (воздействий) обозначает полное совпадение всех одноименных элементов этих подмножеств.

Если $\psi' \in W$ (или $\psi' = w$), то событие $C^{\sim}(t_k)$ не наступит, при $\psi' \in V$ (или $\psi' = v$) событие $C^{\sim}(t_k)$ реализуется.

Пусть теперь активный объект A *получает* предсказание $\Pi(t_i) \Rightarrow C^{\sim}(t_k)$. Он может поступить следующим образом.

1. $\psi_j = \psi'$, т.е. по тем или иным причинам объект не реагирует на полученную информацию и не изменяет свое поведение. Эта информация, по сути, для него оказывается *несущественной*, так как не влияет на его поведение.
2. $\psi_j \neq \psi'$, $\psi_j = v$, т.е. объект изменяет свое поведение, но уклониться от наступления $C^{\sim}(t_k)$ ему все равно не удается. Полученная информация, несмотря на все усилия объекта, не дает ему возможности уклониться от ожидаемой угрозы, и, в итоге, также оказывается для него бесполезной (*несущественной)*.
3. $\psi_j \neq \psi'$, $\psi_j = w$, т.е. объект изменяет свое поведение так, что событие $C^{\sim}(t_k)$ в итоге не наступает. Полученная информация в этом случае оказывается для него *существенной*, так как ее использование позволяет ему успешно уклониться от ожидаемой угрозы.

Определение 4. *Под* ***существенной информацией*** I_s *будем понимть такую информацию, связанную с предсказанием* $\Pi(t_i)$ *о будущем состоянии объекта A (предсказанию события* $C^{\sim}(t_k)$*), передача которой от Наблюдателя к исследуемому активному объекту A приводит к уклонению объекта от перехода в предсказанное состояние (событие* $C^{\sim}(t_k)$ *не совершается).*

Введем количественный параметр $I_s = \{1,0\}$, характеризующий существенную информацию:

$$I_s = \begin{cases} 1 \text{ - при передаче информации о предвидении объекту, изменении его поведения и} \\ \text{вследствие этого уклонения от предсказанного события, и} \\ 0 \text{ - в противном случае.} \end{cases}$$

Необходимым и достаточным условием для $I_s = 1$ является выполнение соотношений $\psi_j \neq \psi'$ и $\psi' = w$.

Обозначим $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k), I_s\}$ как вероятность осуществления предсказанного события $C(t_k)$ при наличии существенной информации. Тогда из определения 4 следует, что при $I_s = 1$ справедливо соотношение:

$$\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k), I_s\} = 0. \tag{11}$$

Поскольку целенаправленное поведение определяется возможностью реализовать существенную информацию, ее можно использовать как основу для исследования поведения активных объектов в мире с предвидением.

9. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОВЕДЕНИЕ ОБЪЕКТА

Для того, чтобы получить возможность для дальнейшего анализа, необходимо определить основные факторы, влияющие на величину существенной информации. Чтобы выстроить систему таких факторов, необходимо учесть условия, выполнение которых необходимо для уклонения объекта от нежелательного события $C^{-}(t_k)$.

Объект A сумеет уклониться от наступления нежелательного события $C^{-}(t_k)$ при выполнении следующего условия:

- Наблюдатель N^{+} выполнит предсказание $\Pi(t_i) \Rightarrow C^{-}(t_k)$ об ожидаемом событии $C^{-}(t_k)$, которое связано с объектом A, это предсказание будет доступно объекту, качество полученной информации (полнота, ясность) позволят ему идентифицировать предсказанное событие как нежелательное и откроют возможность для построения нужного поведения – это условие обозначим как фактор M;

- получение такой информации приведет к изменению мотивации объекта и принятию решения на изменение его поведения (условие $\psi_j \neq \psi'$) с целью не допустить наступления ожидаемого события $C^{-}(t_k)$ – фактор S;

- новая мотивация будет реализована в действиях объекта, результатом которых станет предотвращение наступления события $C(t_k)$ – (условие $\psi' = w$) – фактор R .

В этом случае $I_s = 1$, поскольку будут выполнены указанные выше необходимые и достаточные условия для этого.

Присвоим перечисленным факторам численные значения, что даст им возможность играть роль переменных в формулах.

$M = \{1,0\}$ – фактор качества сообщения;

$$M = \begin{cases} 1 - \text{при получении объектом сообщения в объеме, достаточном для правильной} \\ \text{идентификации ожидаемого события как нежелательного и полнота и яясность} \\ \text{сообщения позволяют данному объекту сделать адекватную оценку возможности} \\ \text{уклонения от предсказанного события;} \\ 0 \text{ - в противном случае.} \end{cases}$$

$S = \{1,0\}$ – фактор принятия решения;

$$S = \begin{cases} 1 - \text{при допущении объектом возможности уклонениия от предсказанного} \\ \text{нежелательного события и принятии соответствующего решения;} \\ 0 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$R = \{1,0\}$ – фактор выполнения решения.

$$R = \begin{cases} 1 - \text{если существует и будет реализован о действие,} \\ \text{приводящее к уклонению от предсказан ного события;} \\ 0 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

С учетом введенных обозначений указанное выше условие можно выразить в виде следующей формулы:

$$I_s = MSR\lambda. \tag{12}$$

Здесь λ – переменная, в общем случае учитывающая влияние неучтенных факторов. Для целей настоящей работы его значения можно принять равным 1, и в дальнейшем не учитывать. Из формулы (12) видно, что $I_s = 1$ только тогда, когда каждый из факторов M, S, R принимает значение, равное единице.

Определим детальнее структуру этих основных факторов.

Фактор M можно представить как произведение факторов α и β:

$$M = \alpha\beta. \quad (13)$$

Здесь:

$\alpha = \{1,0\}$ – фактор доступа объекта к информации о предсказании $П(t_i) \Rightarrow C^{-}(t_k)$;

$$\alpha = \begin{cases} 1 - \text{если предсказание существует и} \\ \text{доступно объекту в объеме, позволяющем идентифицировать ожидаемое событие} \\ \text{как нежелательное,} \\ 0 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$\beta = \{1,0\}$ – фактор полноты и ясности сообщения $П(t_i)$.

$$\beta = \begin{cases} 1 - \text{когда сообщение} \\ \text{достаточно полное и яясно для адекватной оценки данным объектом} \\ \text{возможности наступления предсказанного события;} \\ 0 \text{ - при неполном или ттуманно сообщении, не дающем объекту адекватно оценить} \\ \text{возможность наступления события.} \end{cases}$$

Фактор β работает следующим образом. Когда имеется возможность уклониться от нежелательного события, и объект верно оценивает такую возможность, $\beta = 1$. Если же уклонение от данного события возможно, но объект этого не видит, в том числе из-за неясности сообщения, то $\beta = 0$.

Когда же событие наступит неотвратимо и объект обладает достаточной полнотой информации, чтобы это принять, то $\beta = 1$. При ограниченности и туманности сообщения, не дающего объекту возможности признать неотвратимость наступления предсказанного события, $\beta = 0$.

Неполное и туманное сообщение $П(t_i)$ существенно ограничивает способность объекта правильно оценить предсказанное событие $C^{-}(t_k)$ и сформировать адекватное поведение.

Основной составляющей фактора принятия решения S является фактор изменения мотивации δ, который можно определить следующим образом.

$\delta = \{1,0\}$ – фактор изменения мотивации на уклонение от предсказанного события;

$$\delta = \begin{cases} 1 - \text{при допущении объектом возможности уклонения от ожидаемого события} \\ \text{и соответствующем изменении мотивации;} \\ 0 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Однако на принятие решения объектом значительное влияние оказывает уровень его доверия к источнику информации. Для учета этого влияния вводится дополнительный множитель – фактор γ.

$\gamma = \{1,0\}$ – фактор доверия объекта к Наблюдателю, от которого получено сообщение $П(t_i)$;

$$\gamma = \begin{cases} 0 - \text{при полной уверенности объекта в неизбежности наступления} \\ \text{предсказанного события вследствие полного доверия к источнику} \\ \text{информации независимо от полноты полученной информации;} \\ 1 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

С учетом необходимости введения дополнительного множителя значение фактора S можно рассчитать по следующей формуле:

$$S = \gamma\delta. \quad (14)$$

Заметим, что при $S = 0$ происходит демотивация объекта, он утрачивает стремление уклониться от предсказанного события.

Чтобы объект A фактически уклонился от наступления ожидаемого нежелательного события $C(t_k)$, принятое им решение на соответствующее изменение линии поведения должно быть реализовано. Для этого, во-первых, такая линия поведения должна существовать в принципе, и, во-вторых, она должна быть найдена и реализована объектом. Т.е. необходимо выполнение следующих условий, выраженных уравнением:

$$R = \varepsilon\eta. \qquad (15)$$

Здесь:

$\varepsilon = \{1,0\}$ – объективный фактор существования в данной ситуации линии поведения, обеспечивающей уклонение от наступления события $C^{-}(t_k)$, т.е. множество соответствующих линий поведения W должно быть не пусто.

$$\varepsilon = \begin{cases} 1 - \text{при} W \neq \varnothing, \\ 0 - \text{при} W = \varnothing. \end{cases}$$

$\eta = \{1,0\}$ – фактор реализации линии поведения w, отражающий способность объекта найти линию поведения w, и ее реализацию.

$$\eta = \begin{cases} 1 - \text{при реализации поведения } w; \\ 0 - \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Формула (12) в развернутом виде с учетом соотношений (13), (14) и (15) имеет вид:

$$I_s = \alpha\beta\gamma\delta\varepsilon\eta. \qquad (16)$$

Значение $I_s = 1$ (существенная информация реализуется) только в случае, когда значение ни одного из перечисленных факторов не равно нулю. Это позволяет выделить *ключевые факторы* (их обозначения в формулах будут выделены жирным шрифтом), которые характеризуются тем, что при их нулевом значении $I_s = 0$ независимо от значений всех остальных факторов.

Продемонстрируем влияние факторов ε и η на значение I_s на простых примерах.

Иллюстративный пример 5. Летчик выпрыгнул из самолета на большой высоте, и только потом понял, что у него за плечами не парашют, а обычный рюкзак.

Анализ. Вычислим значение I_s для этого случая.

$\varepsilon = 0$, так как для летчика имеют место печальные обстоятельства непреодолимой силы ($W = \varnothing$). Следовательно, ε-фактор является ключевым.

Независимо от значений факторов M, S и η согласно соотношениям (12) и (15) получим:

$$I_s = MS\boldsymbol{\varepsilon}\eta = 0.$$

Поскольку $I_s = 0$ информация о развитии событий для летчика уже не является существенной, так как он не в силах ничего изменить.

Иллюстративный пример 6. Летчик выпрыгнул с парашютом, но по каким-то причинам никак не может вспомнить, что нужно делать, чтобы парашют раскрылся.

Анализ. Вычислим значение I_s для этого случая.

$\varepsilon = 1$, т.к. $W \neq \varnothing$, и потенциальная возможность спастись, воспользовавшись парашютом, для него существует.

$\eta = 0$, т.к. летчик не может вспомнить, как привести парашют в действие и реализовать имеющуюся возможность спастись. Таким образом, η-фактор является ключевым.

Независимо от значений факторов M, S и ε в соответствии с соотношениям (12) и (15) получим:

$$I_s = MS\varepsilon\boldsymbol{\eta} = 0.$$

Поскольку $I_s = 0$ информация о развитии событий для летчика уже не является существенной, так что результат тот же, что и в предыдущем примере.

Существует определенная взаимосвязь факторов между собой. Независимые факторы α, β, γ, ε не связаны со значениями других факторов, в то же время как зависимые факторы принимают значения, связанные со значениями независимых факторов:

1) Значение $\varepsilon = 0$ влечет за собой $\eta = 0$.
2) Значение $\gamma = 0$ влечет за собой $\delta = 0$.
3) Значение $\delta = 0$ влечет за собой $\eta = 0$.
4) Значение $\alpha = 0$ влечет за собой $\eta = 0$.
5) Значение $\beta = 0$ влечет за собой $\eta = 0$.

При расчетах значения I_s необходимо в первую очередь учитывать значения независимых факторов, и затем их влияние на остальные факторы.

Этот раздел носит аксиоматический характер.

10. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ, СЛЕДУЮЩИЕ ИЗ ДОПУЩЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДВИДЕНИЯ БУДУЩЕГО

Утверждение 2 (о неотвратимости предвидения). *При* $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^{\cdot}(t_k)\} = 1$ *выполняется соотношение* $R = \varepsilon\eta = 0$. *Т.е. не может существовать или быть реализовано действие, способное изменить предвидимое событие.*

Другими словами, если имеется предвидение $\Pi(t_i) \Rightarrow C^{\cdot}(t_k)$, то не существует, или существует, но не будет реализовано действие w, позволяющее уклониться от наступления события $C^{\cdot}(t_k)$.

Под событием $Z(t)$, $t_i \le t \le t_k$, будем понимать событие, заключающееся в том, что в интервале времени от t_i до t_k существует и будет реализовано действие w, такое, что при его реализации событие $C^{\cdot}(t_k)$ не наступает. Определим $\mathbf{P}\{\overline{Z}(t)\}$ как вероятность того, что действие w не существует или существует, но не будет реализовано в интервале $t_i \le t \le t_k$, т.е. $\overline{Z}(t)$ является отрицанием события $Z(t)$ и его вероятность равна $\mathbf{P}\{\overline{Z}(t)\} = [1 - \mathbf{P}\{Z(t)\}]$. Под обозначением $\mathbf{P}\{C^{\cdot}(t_k)|\overline{Z}(t)\}$ будем понимать условную вероятность наступления события $C^{\cdot}(t_k)$ при условии осуществления события $\overline{Z}(t)$. В этом случае вероятность ожидаемого перехода к событию $C^{\cdot}(t_k)$ при наличии предсказания об этом $\Pi(t_i)$ может быть оценена по правилу умножения вероятностей:

$$\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^{\cdot}(t_k)\} = \mathbf{P}\{\overline{Z}(t)\}\,\mathbf{P}\{C^{\cdot}(t_k)|\overline{Z}(t)\} = [1 - \mathbf{P}\{Z(t)\}]\,\mathbf{P}\{C^{\cdot}(t_k)|\overline{Z}(t)\}. \quad (17)$$

Положим, что $\Pi(t_i)$ является предвидением, т. е. истинным высказыванием. В этом случае из соотношения (10) следует $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^{\cdot}(t_k)\} = 1$. Но тогда событие $C^{\cdot}(t_k)$ должно обязательно осуществиться, и $\mathbf{P}\{C^{\cdot}(t_k)|\overline{Z}(t)\} = 1$. Следовательно, соотношение (17) может выполняться только тогда, когда $\mathbf{P}\{\overline{Z}(t)\} = 1$. Отсюда можно заключить, что событие $Z(t)$ является *невозможным* событием, что и доказывает Утверждение 2.

Утверждение 3 (о невозможности наблюдения за любым произвольно взятым участком истинной ветви Будущего). *В мире с предвидением существуют ситуации, в которых предвидение Будущего в принципе невозможно.*

Пусть имеется автомат $\boldsymbol{M}$, способный находиться только в 2-х состояниях: Q_1 и Q_2. Допустим, что в момент Настоящего $t_i = \boldsymbol{T}$ автомат находится в состоянии Q_1. В следующий момент времени t_{i+1} автомат в соответствии со своим алгоритмом работы либо сохраняет прежнее состояние Q_1, либо переходит в состояние Q_2.

Разместим такой автомат в мире с предвидением, и поставим перед Наблюдателем N^+ задачу указать будущее состояние этого автомата, т.е. он должен указать его состояние $Q_j(t_{i+1}) \in \{Q_1, Q_2\}, j = 1{,}2$. Обозначим предсказанное им состояние как $Q^k(t_{i+1})$.

Введем в автомат алгоритм работы, который выражается следующей формулой:

$$Q_j(t_{i+1}) = \overline{Q}^k(t_{i+1}), \tag{18}$$

где $\overline{Q}^k(t_{i+1})$ – состояние, противоположное $Q^k(t_{i+1})$. Т.о. $\boldsymbol{M}$ должен автоматически перейти в состояние, противоположное указанному Наблюдателем как предвидение. Следовательно, в этой ситуации, согласно определению существенной информации, всегда $I_s = 1$. Но при таком значении I_s в соответствии с равенством (11) выполняется $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^*(t_k), I_s\} = 0$, что противоречит условию существования предвидения (10). Следовательно, предвидение будущего состояния автомата в этом случае невыполнимо, что и доказывает Утверждение 3.

В результате можно сделать вывод, что в мире с предвидением существуют области Будущего, принципиально «невидимые» для Наблюдателя N^+. Истинная ветвь Будущего мировой линии, даже если она существует в реальности, не всегда может наблюдаться, какого бы совершенного Наблюдателя мы бы для этого не использовали.

Любой наблюдатель ограничен в своем видении Будущего.

Утверждение 4 (о необходимом условии выполнимости предвидения). $\boldsymbol{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^*(t_k)\} = 1$ *только при* $I_s = 0$. *Т.е. предвидение может быть выполнимо только при запрете на передачу существенной информациии.*

Действительно, при $I_s = 1$ всегда выполняется соотношение (13): $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^*(t_k), I_s\} = 0$, которое противоречит признаку предвидения (10), что и доказывает Утверждение 4.

Утверждение 5 (об ограничении точности предвидения). *Если* $\boldsymbol{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^*(t_k)\} = 1$ *и* $S = 1$, $\varepsilon = 1$, *то либо* $\alpha = 0$, *либо* $\beta = 0$. *Т.е предвидение Будущего для любого объекта может осуществляться (формулироваться) с той степенью точности, с какой невозможно его изменить, т.е. при которой обеспечивается неотвратимость и безальтернативность наступления предвидимых событий Будущего.*

Действительно, если в мире с предвидением предвидение выполнимо, то любая информация при предвидении, передаваемая объекту, должна утратить свойства существенной информации, иначе вступит в действие Утверждение 4 и предвидение станет невозможным.

Следовательно, с учетом соотношений (12) и (15) должно выполняться равенство:

$$I_s = MS\varepsilon\eta = 0. \tag{19}$$

Факторы $S = 1$ и $\varepsilon = 1$ по условию, фактор η не учитываем как зависимый. Тогда для выполнения соотношения (19) значение M должно быть равно нулю. Отсюда видно, что согласно формуле (13) должно выполняться равенство $\alpha\beta = 0$, что и доказывает Утверждение 5.

Одним из путей реализации этой закономерности является эффект, который можно назвать *эффектом затенения*, выражаемый условием $\alpha\beta = 0$. Он заключается в том, что Наблюдатель не воспринимает ту часть информации, которая делает ее существенной. Возникает своего рода «мертвая зона», недоступная для восприятия Наблюдателем. Проиллюстрируем этот эффект на следующих исторических примерах.

Иллюстративный пример 7. Существует легенда об одном из известных античных философов, которому прорицатель указал точную дату смерти. В назначенный день философ, пытаясь уклониться от исполнения этого предвидения, удалился далеко в открытое поле, где никого не было и, с его точки зрения, ничего ему не угрожало. Вокруг было тихо и спокойно. Ярко светило летнее солнце, и высоко в голубом небе плавно кружил большой орел. Наш философ успокоился, и напрасно. Дело в том, что эта порода орлов любила лакомиться черепахами. Они их ловили, и затем бросали с большой высоты о камни, чтобы разбить черепаший панцирь. Орел, увидев блестевшую на солнце лысину философа, принял ее за камень, и швырнул об нее свою черепаху. И с нашим философом было покончено – строго в соответствии с предвидением, несмотря на все усилия с его стороны избежать смерти в тот день.

Анализ. Рассмотрим значение I_s для этого случая.

$\alpha = 1$, т.к. философ правильно оценил наступление предсказанного события как нежелательное для себя.

$\gamma = 1$. Философ, узнав о предсказанном нежелательном событии, постарался избежать его, т.е. он допускал возможность спастись.

$\delta = 1$, поскольку он принял решение уклониться от предсказанной участи вопреки предсказанию.

$\varepsilon = 1$. Возможность выжить в этот день у него была – достаточно было ему провести этот день под крышей.

Если речь идет о предвидении, то $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C^-(t_k)\} = 1$, и из Утверждения 4 следует $I_s = 0$. Очевидно, что данное требование будет выполняться, если $\beta = 0$ (фактор η пока не учитываем как зависимый). Это и явилось проявлением эффекта затенения для описанного события. β-фактор здесь становится ключевым.

Философ получил сообщение о своей смерти сформулированное туманно, без подробностей, которые помогли бы ему избежать трагического финала.

Действие эффекта затенения ярко проявилось в следующей ситуации.

Иллюстративный пример 8. Знаменитая французская прорицательница – mademoiselle Le Normand (в свое время она предсказала мало кому известному юному корсиканскому офицеру императорскую корону) сообщила Наполеону о крахе его империи, если он двинет войска на Россию [15]. Император все-таки объявил войну Российской империи, которая закончилась точно в соответствии с предсказанным результатом - бегством наполеоновских войск, и в конечном итоге стоила Наполеону трона империи.

Анализ. Рассмотрим значение I_s для этого случая.

$\alpha = 1$, т.к. император правильно оценил наступление предсказанного события как нежелательное для себя.

$\beta = 0$. Прорицательница сообщила Наполеону информацию, которая оказалась для него не убедительной, и это не позволило ему в конечном итоге сохранить трон. β-фактор становится ключевым в развитии событий.

$\gamma = 1$, поскольку он не был убежден в неизбежности предсказанного поражения.

$\delta = 0$. Наполеон не посчитал нужным изменить свои планы (здесь δ-фактор зависим от значения фактора β).

$\varepsilon = 1$. Возможности всесильного императора в то время были неограниченны.

В этой ситуации хорошо заметен эффект затенения (β = 0), который проявился в определенной *туманности формулировок* сделанного предвидения. Отметим, что Наполеон, в целом веривший прорицательнице, и, безусловно, не хотевший поражения в войне с русскими, тем не менее объективно сделал все, чтобы ее предсказание свершилось. Он располагал всеми возможностями не отдавать приказа о походе на восток ($W \neq \emptyset$ и $\varepsilon = 1$). Возможно, если бы мадемуазель рассказала *в деталях* все перипетии будущей страшной зимней кампании Наполеона (тогда $\beta = 1$), он отказался бы от этого похода, и спас свой трон. Но она этого не сделала (и не могла сделать из-за сработавшего в этом случае эффекта затенения части Будущего). В итоге собственная мотивировка императора в пользу этой войны пересилила опасения, возникшие в результате слов знаменитой предсказательницы ($I_s = \alpha\boldsymbol{\beta}\gamma\delta\varepsilon\eta = 0$). И, как известно, предсказание полностью *сбылось*!

Приведем другой пример действия эффекта затенения, где ключевым является α–фактор.

Иллюстративный пример 9. Дельфийский оракул предсказал царю Лидии Крезу: «*Если ты будешь воевать с Киром, то разрушишь великую империю*». И Крез, начавший войну, действительно разрушил, но только свою империю [16].

Анализ. Рассмотрим значение I_s для этого случая.

$\alpha = 0$, и поэтому $M = 0$. Предсказанным событием $C^{-}(t_k)$ в данном случае является гибель империи Креза. Однако нечеткость формулировки в описании этого события привела к тому, что Крез ошибочно воспринял ожидаемое событие как желаемое $C^{+}(t_k)$. α-фактор становится ключевым для судьбы империи.

Эффект затенения проявился в равенстве нулю фактора α, что повлекло за собой значение $I_s = \boldsymbol{\alpha}\beta SR = 0$. И уклониться от наступления события $C^{-}(t_k)$ – гибели его империи, Крез уже не мог.

Стоит привести интересный пример предсказания, демонстрирующий иную возможность того, как важная и достаточно полная информация о Будущем утрачивает свойства существенной.

Иллюстративный пример 10. Существует легенда, о том, что монах Авель, точно описавший обстоятельства и указавший время смерти русской императрицы Екатерины II, на встрече с ее сыном – императором Павлом I, предсказал время и место его гибели в результате заговора придворных. Император мог без особых усилий уклониться от нависшей над ним смертельной угрозы, однако он не только этого не сделал, но, оставшись в своем замке, в ночь покушения снял со своих покоев охрану, чтобы небыло лишних жертв. И глубокой ночью, точно в соответствии с предвидением, был убит [16].

Анализ. Вычислим величину I_s для этого примера.

$\alpha = 1$. Император правильно оценил наступление предсказанного события как нежелательное для себя.

$\beta = 1$. Авель подробно описал грядущую смерть императора.

$\gamma = 0$. Именно убедительность сообщенных монахом сведений и вера в неизбежность его предсказаний лишили императора воли к сопротивлению. γ–фактор становится ключевым.

$\delta = 0$. Убежденный монахом, Павел I не видел возможности избежать предсказанной смерти.

$\varepsilon = 1$. В то же время ликвидация заговора было вполне во власти императора.

В этом случае император настолько поверил в предсказание русского монаха, что его естественная мотивация на выживание сменилась обреченной покорностью судьбе ($S = 0$). Именно это обстоятельство лишила сообщенную монахом информацию свойств существенной, так как в результате Павел I не предпринял никаких мер, чтобы ее использовать для предотвращения покушения (S = 0 и вследствие этого I_s = 0), и предсказанное кровавое событие все-таки наступило.

Иллюстративный пример 11. В 1980 году было записано странное сообщение известной болгарской предсказательницы Ванги (Vanga): «В конце века, в августе 1999 или 2000 года, Курск окажется под водой, и весь мир будет его оплакивать». Сообщение восприняли как абсурд, так как город Курск находится в центре России, и уйти под воду никак не мог. Однако спустя 20 лет предсказание вдруг обрело страшный смысл. О нем вспомнили уже после смерти Ванги, когда точно в предсказанный срок, в августе 2000 года под холодной поверхностью Баренцева моря медленно умирали 118 молодых русских моряков, заживо замурованных в разорванной страшным взрывом атомной подводной лодке под названием «Курск». Весь мир тогда следил за этой трагедией.

Анализ. Отсутствие в предсказании слов «подводная лодка» перед названием «Курск» лишила это сообщение свойства существенной. Если бы это слово в предсказании присутствовало, то вполне возможно, что командование военно-морскими силами России более тщательно подошло к подготовке трагического эксперимента на этой субмарине, и все бы обошлось благополучно – Ванга пользовалась популярностью в России. Слепая Ванга за всю свою долгую жизнь приняла более миллиона человек, нуждающихся в помощи, и помогла многим людей. И если бы у нее была возможность, то она безусловно сделала бы все от нее зависящее, чтобы не дать погибнуть морякам. Для этого достаточно было бы просто указать, что речь идет о подводной лодке «Курск», а не о городе Курске. Не сделать этого она могла только по одной причине – *она сама не знала, о чем идет речь*. Здесь мы видим яркий пример действия «эффекта затенения». Если бы в сообщении все-таки присутствовало слово «субмарина», и трагедии удалось бы избежать (информация Ванги прибрела бы свойства существенной), то в результате сообщение Ванги утратило бы статус предвидения, так как в отличие от сделанного ею сообщения в августе 2000 года «Курск» не ушел бы под воду.

Рассмотрим значение I_s для этого случая.

β = 0. Это и явилось проявлением эффекта затенения для описанного события. β-фактор здесь становится ключевым. И, следовательно, значение I_s = 0 не оставило шансов на спасение для молодых подводников.

Утверждение 6 (о бесперспективности действий на уклонение от предвидения). *При* $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}$ = 1, $\psi_j \neq \psi'$ *и* $S = 1$ *всегда выполняется* $\psi_j = v$ *и* $\eta = 0$. *Т.е. любые действия объекта, направленные на уклонение от предвидимого события, всегда фактически проводят к его исполнению.*

Действительно, поскольку S = 1 и $\psi_j \neq \psi'$, то объект активно реагирует на предсказание. В соответствии с утверждением 1 при $\mathbf{P}\{\Pi(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}$ = 1 выполняется соотношение $\varepsilon\eta = 0$. При $\varepsilon = 0$ значение $\eta = 0$, при $\varepsilon = 1$ значение произведения $\varepsilon\eta$ все равно должно оставаться равным нулю. Следовательно, и в этом случае $\eta = 0$. Таким образом, независимо от того, существует или не существует поведение w, оно не будет реализовано ($\eta = 0$). Так как $\psi_j \neq \psi'$, и $\psi_j \neq w$, то $\psi_j = v$, что и доказывает Утверждение 6. В этой ситуации объект, будучи уверенным, что реализует линию поведения, направленную на уклонение от предвидимого события w, на самом деле выполняет линию поведения v. Т.е. в этой ситуации он не в состоянии отличить линию поведения w от линии поведения v.

Это хорошо видно на примере 7 с античным философом. Он учел предсказание и изменил свое поведение с целью избежать гибели в указанный день. Однако в полном соответствии с Утверждением 6 он непроизвольно выбрал поведение $\psi_j = v$, которое вопреки его желанию (мотивации) привело его к смерти ($\eta = 0$). Хотя ему не составляло труда избежать гибели – он просто в этот день не выходил бы из дома, и предсказание для него бы не сбылось ($\varepsilon = 1$).

В итоге получается, что, узнав о предсказании, он сам изменил свое поведение таким образом, чтобы подвести себя под смертельный удар. Информация, которую он получил в виде указания на точную дату своей смерти, оказалась для него несущественной ($I_s = 0$), так как не дала ему возможности избежать трагического финала.

На основании Утверждения 6 можно сформулировать следствие.

Следствие. *Если объект не имеет возможности отличить прогнозирование ($\mathbf{P}\{П(t_i) \Rightarrow C(t_k)\}<1$) от предвидения ($\mathbf{P}\{П(t_i) \Rightarrow C(t_k)\} = 1$), для него не существует способа (алгоритма), позволяющего в общем случае установить, приведет ли выбранная им линия поведения к совершению некоторого события $C(t_k)$, или нет (т.е. $\psi_j = v$ или $\psi_j \neq v$).*

Действительно, пусть предсказанное событие $C(t_k)$ является нежелательным для объекта и он пытается от него уклониться путем реализации поведения ψ_j. Для прогнозирования поведение $\psi_j = w$ возможно, для предвидения – нет, так как в соответствии с Утверждением 6 всегда выполняется $\psi_j = v$. Поскольку объект не имеет способа отличить прогнозирование от предвидения, то он не имеет способа отличить поведение w, позволяющее уклониться от совершения события $C(t_k)$, от поведения v, неизбежно приводящее к событию $C(t_k)$. Это и доказывает данное следствие.

Утверждение 7 (о безальтернативности предвидения). *Вариантное предсказание Будущего объекта не может являться предвидением.*

Рассмотрим вид предсказания, при котором Наблюдатель описывает несколько вариантов развития событий в Будущем относительно объекта A в зависимости от его поведения в Настоящем (вариантное предсказание). Другими словами, Наблюдатель сообщает, что если объект A в момент Настоящего $\boldsymbol{T}$ реализует некое действие u_1, то в некоторый момент Будущего $t_k = (\boldsymbol{T} + \Delta t_i)$, произойдет событие $C_1(t_k)$, но если объект A в момент Настоящего $\boldsymbol{T}$ выполнит не действие u_1, а отличное от него действие u_2, в Будущем уже произойдет другое событие $C_2(t_k)$.

Вероятность осуществления в один и тот же момент t_k первого варианта может быть записана как $\mathbf{P_1}\{П(t_i) \Rightarrow C_1(t_k)\}$, второго – $\mathbf{P_2}\{П(t_i) \Rightarrow C_2(t_k)\}$, причем для них (как для взаимоисключающих событий) должно выполняться уравнение:

$$\mathbf{P_1}\{П(t_i) \Rightarrow C_1(t_k)\} + \mathbf{P_2}\{П(t_i) \Rightarrow C_2(t_k)\} = 1.$$

Отсюда следует, что равенства $\mathbf{P_2}\{П(t_i) \Rightarrow C_1(t_k)\} = 1$ и $\mathbf{P_2}\{П(t_i) \Rightarrow C_2(t_k)\} = 1$, которые в соответствие с соотношением (10) являются признаками предвидения, одновременно выполняться не могут, что и доказывает Утверждение 7 о безальтернативности предвидения.

Утверждение 8 (о невозможности оптимизации своего поведения на основе его предвидения). *Предвидение Будущего объекта не может быть использовано для оптимизации стратегии его поведения относительно предвидимых событий.*

Пусть объект, находящийся в Настоящем ($t_i = \boldsymbol{T}$), на некотором этапе в Будущем может перейти в одно из некоторого множества допустимых состояний $Q_j(t_{i+1}) \in Q$, $j = 1,2...$

Сопоставим каждому из этих состояний некоторый критерий оптимизации. Тогда под оптимизацией поведения будем понимать выбор линии поведения, обеспечивающей переход в новое состояние, при котором этот критерий примет экстремальное значение, и объект перейдет в оптимальное по этому критерию состояние $Q'(t_{i+1}) \in Q$. Положим теперь, что Наблюдатель предвидит определенное будущее состояние объекта $Q^k(t_{i+1})$. Случай совпадения оптимального и предвидимого состояний, которое обозначим как $Q'(t_{i+1}) = Q^k(t_{i+1})$, тривиален и интереса не представляет, так как предвидение не дает ничего нового для процесса оптимизации. Если же эти состояния не совпадают, т.е. $Q'(t_{i+1}) \neq Q^k(t_{i+1})$, то в соответствии с Утверждением 2 не существуют или не будут реализованы воздействия, способные привести объект в состояние, отличное от предвидимого, в том числе и оптимизировать ситуацию.

Этот результат, по сути, лишает процесс предвидения Будущего для объекта практического смысла.

Следствие. *Наблюдатель, способный предвидеть свое Будущее, не может использовать эту способность для оптимизации своего поведения.*

Следует отметить, что *предвидение своего будущего для биологических объектов не дает им никаких преимуществ в конкурентной борьбе в силу сформулированного выше утверждения*, и поэтому естественный отбор не может привести к созданию у них в массовом порядке органов чувств, способных к предвидению своего будущего, и закрепить их. В итоге такие способности если и могут проявляться, то только в порядке исключения у отдельных индивидуумов, и не закрепляются в их потомстве.

11. ФРАГМЕНТАРНОЕ ПРЕДВИДЕНИЕ

Нужно отметить, что действие Утверждения 8 распространяется на объекты, Будущее которых может предвидеть Наблюдатель. Допустим теперь, что предвидение касается только некоторых объектов, и не затрагивает некий объект (т.е. Наблюдатель получает *фрагментарную* информацию о событиях Будущего). В этом случае складывается ситуация, когда использование этим объектом результатов предвидения Будущего других объектов, поведение которых влияет на него самого, очевидно, может принести ему самому ощутимую пользу.

Действительно, в этой ситуации сам объект не ограничен в своих действиях безальтернативным предвидением своего поведения. Однако расширение области предвидения на него самого лишает его такой возможности.

Иллюстративный пример 12. Сын всесильного русского диктатора Сталина Василий должен был вместе с хоккейной командой вылететь в Свердловск для встречи с местной командой «Спартак». Однако знаменитый экстрасенс Вольф Мессинг обратился к Сталину с настоятельной просьбой отменить полет сына. По приказу отца Василий, взяв с собой двух знаменитых хоккеистов – Боброва и Виноградова, выезжает поездом. А вскоре пришло сообщение, что самолет, на котором должен был лететь сын вождя, разбился под Свердловском. Погибли все летевшие в самолете хоккеисты сборной СССР – кумиры того времени. Предполагают, что в благодарность за спасение сына Сталин согласился выполнить просьбу Мессинга – не привлекать его для работы со спецслужбами Кремля [17].

Анализ. В поведении Мессинга бросается в глаза странность – он предпринимает настойчивые шаги, чтобы спасти Василия Сталина, но ничего не делает для спасения самолета с пассажирами, обреченного на гибель. Однако объяснение такого поведение достаточно просто. Мессинг *видел* в Будущем гибель самолета со спортсменами – это было *предвидение*. Никакие меры со стороны пророка спасти обреченный самолет уже не могли – и это хорошо понимал Мессинг. Здесь мы видим полное соответствие с Утверждениями 2 и 6. Однако Мессинг *не видел* – находился ли в гибнущем самолете Василий Сталин. И это давало ему шанс попытаться спасти хотя бы Василия.

Мессинг знал, что Василий должен был лететь на самолете, которому суждено было разбиться. Следовательно, сын диктатора должен был погибнуть в этой катастрофе. Но это уже не непосредственное предвидение, а результат определенных рассуждений в Настоящем. Т.е. заключение о гибели Василия в этой авиакатастрофе можно отнести к *прогнозированию*, а значит, существовала вероятность того, что Василий останется жив. Это тоже понимал Мессинг. И сделал все от него зависящее, чтобы Василий изменил свое поведение таким образом, при котором ему удалось бы избежать гибели в самолете.

12. ВЛИЯНИЕ НАБЛЮДТЕЛЯ N^+ НА МОТИВАЦИЮ АКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рассмотрим следующую ситуацию. Пусть в мире без предвидения активный объект *A* мотивирован на достижение некоторого целевого состояния $Q^g(t_k)$, которому можно сопоставить количественный критерий оптимизации q^g. Большему значению критерия q соответствует лучшее качество ситуации для объекта *A*. Он предпринимает активные действия для достижения этого состояния, и при благоприятных условиях может его достигнуть.

Пусть теперь активный объект *A*, мотивированный на достижение состояния $Q^g(t_k)$, оказывается в мире с предвидением. Допустим, что Наблюдатель N^+ сообщает объекту о предвидении перехода объекта в состояние $Q^k(t_k)$, при котором критерий оптимизации принимает худшее значение q^k, т.е. $q^k < q^g$.

Поскольку в силу Утверждения 8 объект не может уклониться от перехода в это состояние и достигнуть желаемого лучшего состояния $Q^g(t_k)$, он *утрачивает мотивацию* к переходу в недостижимое теперь для него состояние $Q^g(t_k)$, и *изменяет* свое поведение на переход к состоянию $Q^k(t_k)$ в соответствии с *изменениями* своей мотивации.

Изменение мотивации приводит к достижению объектом *A* худшего состояния $Q^k(t_k)$, которое и было указано ему Наблюдателем, т.е. предвидение в результате сбывается. Предвидение учитывает результат своего собственного воздействия на активный объект, т.е. оно непосредственно влияет на поведение объекта и достижение конечных результатов.

Из этого примера видно, что введение Наблюдателя N^+ привело к получению худших результатов, чем в мире без предвидения.

Предвидение своего Будущего убивает надежду на лучшее.

13. ВОЗМОЖНОСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ АКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ В МИРЕ С ПОЛНЫМ ПРЕДВИДЕНИЕМ

Чрезвычайно интересным является вопрос: если наш мир является *четырехмерным*, то почему мы можем непосредственно наблюдать объекты только в *трех* пространственных изменениях? Является ли это следствием каких-либо естественных ограничений?

Допустим возможность существования в *четырехмерном* мире гипотетического Наблюдателя N^{++}, способного наблюдать *любое* событие в *четырех* изменениях.

Утверждение 9. *В мире с Наблюдателем* N^{++} *не могут существовать активные объекты.*

Полагаем, что активные объекты, если они существуют, имеют доступ к предвидениям Наблюдателя N^{++}. По условию, эти предвидения несут всю полноту информации о будущих событиях. Поскольку любая информация от иных источников, в отличие от информации от N^{++}, может нести недостоверную информацию о событиях Будущего, получение ее теряет смысл. В этом случае всегда

$$\mathbf{P}\{\Pi(t_i)\Rightarrow C(t_k), I_s\} = 1.$$

Но отсюда следует, что $I_s = 0$, и *в таком мире существенной информации нет.*

Поскольку $I_s = 0$, объект такого мира не может уклоняться от нежелательных событий.

Пусть активный объект в момент $\boldsymbol{T}$ для достижения целевого события $Q^g(t_k)$ может выбрать одну из линий поведения $\psi_j(t_k - \boldsymbol{T})$, $j = 1,2,\dots l$.

Разобьем временной период $(t_k - \boldsymbol{T})$ на равные интервалы Δt. Пусть в момент $\boldsymbol{T}$ объект находится в состоянии $Q_1(\boldsymbol{T})$. В момент $(\boldsymbol{T} + \Delta t)$ в соответствии со своим выбором ψ_j он может перейти в одно из состяний $Q_1(\boldsymbol{T} + \Delta t)$, $Q_2(\boldsymbol{T} + \Delta t)$ … $Q_m(\boldsymbol{T} + \Delta t)$, в момент

($\boldsymbol{T}$ + 2Δt) – в одно из состяний $Q_1(\boldsymbol{T} + 2\Delta t)$, $Q_2(\boldsymbol{T} + 2\Delta t)$ … $Q_m(\boldsymbol{T} + 2\Delta t)$, в момент ($\boldsymbol{T}$ + 3Δt) - в одно из состяний $Q_1(\boldsymbol{T} + 3\Delta t)$, $Q_2(\boldsymbol{T} + 3\Delta t)$ … $Q_m(\boldsymbol{T} + 3\Delta t)$, и т.д.

Однако Наблюдатель N^{++} дает предсказания $\Pi(t_i) \Rightarrow Q^k(t_i) \in F^*$. И в соответствии с Утверждением 6 будут выбраны и реализованы только те варианты поведения, которые приведут к совершению этих событий. Таким образом, активный объект оказывается способным выбирать только те варианты своего поведения, которые совпадают с предсказанными Наблюдателем в моменты времени ($\boldsymbol{T}$+Δt),($\boldsymbol{T}$ + 2Δt),($\boldsymbol{T}$+3Δt)...

В итоге активный объект оказывается способным к выбору своего поведения только внутри интервалов времени Δt, и полностью лишен выбора на границах этих интервалов.

Согласно определению Наблюдатель N^{++} может видеть истинную мировую линию F^* каждого объекта на всей ее протяженности, в том числе и внутри интервалов Δt.

Устремляя $\Delta t \rightarrow 0$, получим, что по всей протяженности мировой линии объект будет выбирать и реализовать только ту единственную линию поведения, которая будет полностью определяться полученными от Наблюдателя предсказаниями, и, по сути, не зависит от выбора самого объекта. Следовательно, при выборе поведения $\psi_j(t_k - \boldsymbol{T})$, j = 1,2,…l получаем в этом случае l = 1. Но это прямо противоречит определению 1, согласно которому для активного объекта должно выполняться соотношение l > 1. И объект теряет свойства активного объекта, т.е. способность (и необходимость) выбора и, можно сказать, способность к творчеству. Поскольку по условию Наблюдатель N^{++} взаимодействует с любым объектом, то все объекты такого мира становятся пассивными.

Утверждение 9 показывает, что мир с активными объектами может существовать только тогда, когда восприятие событий активными объектами и Наблюдателями по одной из координатных осей, в частности оси времени, будет ограничено. Т.е. можно допустить существование в нем только наблюдателей вида N или N^+, но не N^{++}.

Наш мир организован таким образом, чтобы в нем могли существовать объекты, способные выбирать свое поведение – активные объекты.

Следовательно, то, что мы *воспринимаем* мир трехмерным, не является доказательством того, что и сам наш мир в целом *является* трехмерным, а может быть лишь результатом естественной ограниченности нашего восприятия внешнего мира.

14. МОЖНО ЛИ ОТНЕСТИ НАШ МИР К МИРУ С ПРЕДВИДЕНИЕМ?

Изучение этого вопроса лежит на стыке физики и смежных наук. Надежно установить, является ли наш мир миром с предвидением, и, следовательно, существуют ли ветви Будущего в действительности, можно только экспериментальным путем. В настоящее время провести прямой эксперимент с предвидением Будущего невозможно, поэтому наиболее реальным путем ответа на поставленный вопрос представляется поиск таких феноменов в окружающем нас мире с привлечением исторических исследований.

Использованные в статье иллюстративные примеры приведены только для иллюстрации тех или иных свойств полученных в работе утверждений, и они не могут служить примерами реальных предвидений. Тщательный анализ многих известных случаев предвидений дает основание отнести большинство из них к историческим анекдотам. Однако мы не можем утверждать, что все 100% известных предвидений – анекдоты, а не проявление уникальных способностей отдельных наблюдателей реально видеть фрагменты Будущего. Подобно тому, как мощная астрономическая техника позволяет видеть фрагменты Прошлого.

Ряд исторических свидетельств напоминают явления предвидения – можно упомянуть пророчества Сивиллы, Нострадамуса, и многих других прорицателей [15,16,17,18,19].

Чтобы аргументировано ответить на поставленный вопрос, нужно разграничить факты предвидения и прогнозирования, т.е. выделить отличительные признаки, присущие предвидению и не характерные для прогнозирования. К таким признаками можно отнести следующие свойства предвидения [20,21].

1.*Для предвидения* ***не требуются сведения о Прошлом и Настоящем****, или же какие-либо расчеты, с ними связанные. Прогнозирование же основывается именно на такой информации.*

2.Предвидение поведения объекта, как правило, ***формулируется с ограниченной степенью точности (следствие эффекта затенения части Будущего)****, что не дает возможности объекту избежать наступления ожидаемого события. При прогнозировании предсказание ожидаемого события в принципе может быть сформулировано достаточно четко и однозначно.*

3.Характерной чертой предвидения является также ***неизбежность наступления предсказанных событий****, независимо от каких бы то ни было попыток уклониться или предотвратить их наступление. Свобода выбора всегда реализуется выбором только таких действий, которые в конечном итоге приводят к исполнению предвидения. Тогда как прогнозирование может использоваться для формирования поведения, позволяющего в итоге добиться изменения наступающих событий в наиболее выгодную сторону, в том числе уклониться от той или иной опасности.*

Заметим, что этот признак, позволяющий отличить пророка от лжепророка, отмечен и в Библии [16] – во Второзаконии говорится, что истинное пророчество лишь то, которое сбывается.

Значительное число документальных исторических свидетельств о фактах описания прорицателями будущих событий говорит о том, что среди них имеют место и такие, которые в большой мере удовлетворяют признакам предвидения.

Отмеченные признаки предвидения хорошо проявилось в книгах, пожалуй, самого знаменитого прорицателя средневековья – Мишеля Нострадамуса. По мнению многих исследователей, его предвидения, описанные в катренах, сбывались [16,18]. Но установить достоверность описанных событий оказалось возможным *только после того, как события, описанные в его катренах, уже совершились*, и, значит, практической пользы предвидения великого француза никому не принесли (кроме прибыли, полученной от издания его книги и спекуляций на эту тему). В частности, одно из его самых знаменитых предвидений – о том, что советская власть продержится в России 73 года, стало возможным понять только после того, как эта власть действительно перестала существовать именно после указанного Нострадамусом срока. Воспользоваться его пророчествами для того, чтобы избежать наступления описанных в них событий, среди которых множество ужасных трагедий, оказалось невозможным – к туманным формулировкам катренов Нострадамуса так и не удалось найти ключи. Это согласуется с полученными в данной работе результатами.

Построенный в данной работе формализм позволяет избежать парадокса путешествий во времени относительно предвидимых событий. И это снимает важное теоретическое ограничение на возможность осуществления предвидений. Проявление полученных в настоящей работе признаков предвидения в ряде известных случаев предсказаний дает возможность серьезно рассматривать гипотезу о том, что наш мир является миром с предвидением.

Данная статья призвана содействовать проведению экспериментальных и теоретических исследований в этом направлении. Убедительное экспериментальное подтверждение возможности предвидеть будущие события может значительно изменить современные взгляды о Будущем.

Литература

1. А. А. Сазанов, Четырехмерный мир Минковского (Наука, Москва,1988).

2. Л.Д.Ландау и Е.М.Лифшиц, Теория поля (Наука, Москва, 1967).
3. А. Д. Николенко, Пространственно-временной континуум и движение времени, Физика сознания и жизни, космология и астрофизика, **1**,(2005).
4. А.М. Бич, Основы теории времени (Знания Украины, Киев, 2005).
5. В. А. Фок, Начала квантовой механики (Наука, Москва, 1976).
6. А.В. Белинский, Квантовые измерения (Бином, Москва, 2008).
7. Braginsky V.B., Khalili F.Y. Quantum Measurement. Cambridge Univ.Press, 1992.
8. М. Б. Менский, Явление декогеренции и теория непрерывных квантовых измерений, УФН, т. 168, **9**, (1998).
9. М. Б. Менский, Квантовые измерения и декогеренция, (Физматлит, Москва, 2001).
10. Von Neumann J. Mathematische grundlagen der quantenmechanik (Verlag von Julius Springer, Berlin, 1932).
11. Б.Б.Кадомцев, М.Б. Кадомцев, Коллапсы волновых функций, УФН. т. 166, **6** (1996).
12. В. С. Барашенков,Тахионы, УФН, т.114, **1**, (1974).
13. А. Ю. Андреев, Д.А. Киржниц. Тахионы и неустойчивость физических систем. УФН. **166**,1135 (1996).
14. М. Б. Менский, Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов. УФН, т. 170, **6**, (2000 г).
15. Д. Минченок, Мадемуазель Ленорман (Олимп; ООО «Фирма «Издательство АСТ»», Москва, 1999).
16. В. Курбатов, Великие пророки и прорицатели мира (Эксмо, Москва, 2006).
17. В. Строгнин, Вольф Мессинг. Судьба пророка (АСТ-ПРЕСС КНИГА, Москва, 2005).
18. М. Генин, Нострадамус: исторические исследования (МП «АРС», Харьков,1991).
19. И. Резко, Загадочные явления (Литература, Минск,1998).
20. А.Д. Николенко, Предвидение Будущего и его особенности, Эниология, **4**,24,(2006).
21. А.Д. Николенко, О некоторых объективных закономерностях, следующих из допущения возможности предвидения Будущего, Физика сознания и жизни, космология и астрофизика, 7,**3**,27(2007).

e-mail: alniko@ukr.net