

Петровские чтения - 2016
Казань, 5-10 декабря 2016 г.
Казанский федеральный университет

Два подхода к построению машины времени

А.К. Гуц

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

2016

Подход 1

Гёделевская машина времени

Аксиома Минковского

Мир – это совокупность событий. Мир существует в форме пространства-времени. Все события, будь то события прошлого, настоящего или будущего, всегда равно присутствуют в бытии, присутствуют в пространстве-времени. Мир событий абсолютен.

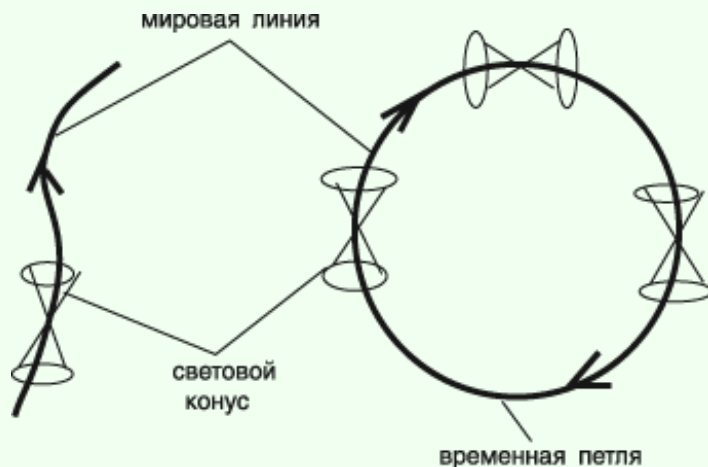
Пространство-время обладает геометрией и топологией и формально представляет собой 4-мерное псевдоримановым многообразием. Меняя геометрию и топологию пространства-времени можно оказаться рядом с событием прошлого.

Мировая линия, ведущая непосредственно к событию прошлого и назад называется *временной петлей*.

Механизм построения временных петель – это фактически механизм построения машины времени, которая возвращает нас в Прошлое. Его называют *гёделевской машиной времени*. Впервые этот принцип путешествия в прошлое предложил в 1949 году австрийский логик Курт Гёдель – сосед Эйнштейна в Принстоне.

Временные петли

Временная петля в n -мерного псевдоримановом пространстве M^n лоренцевой сигнатуры – это гладкая замкнутая времениподобная кривая.



Пространство-время, в котором мы пребываем может не содержать временных петель. Поэтому их можно строить, меняя топологию (и геометрию) пространства-времени.

В первом случае нарушается односвязность 3-пространства, во втором – связность 3-пространства. В первом случае строят 3-мерные кротовые норы, во втором – 4-мерные кротовые норы,

Временные петли в пространстве-времени с топологией \mathbb{R}^4

Предположим, что замкнутая времениподобная кривая L является аналитической жордановой кривой и лежит на односвязной поверхности $F \subset D$, причем L граница F , находящейся в пространстве, заполненном пылевидной материей с плотностью ρ .

Тогда хронометрически инвариантное по Зельманову время $\tau(L)$, требуемое для обхода по L , в общем-то, можно оценивать с помощью следующей формулы:

$$\tau(L) \sim \frac{\sqrt{8\pi G\rho}}{c^2} \sigma(F), \quad \sigma(F) = \iint_F dS \quad (1)$$

Из (1) вытекает, что если допустить «евклидово» соотношение $\sigma(F) \sim \pi^{-1}[l(L)]^2$, где

$$l(L) = \int_L \sum_{\alpha, \beta=1}^3 \sqrt{\left(-g_{\alpha\beta} + \frac{g_{0\alpha}g_{0\beta}}{g_{00}}\right)} dx^\alpha dx^\beta$$

– пространственная длина петли L и $\sigma(F)$ – «евклидова» площадь поверхности F , то

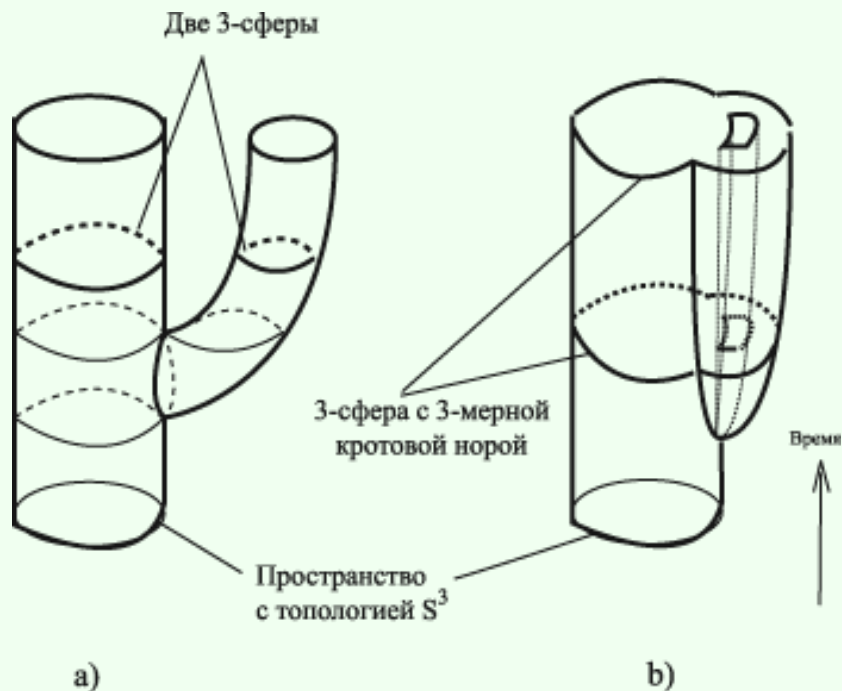
$$\tau(L) \sim 2 \cdot 10^{-24} \sqrt{\rho} \cdot [l(L)]^2 \text{ (сек)}.$$

Из этой формулы видно, что причинные цепи существуют либо в крайне экстремальных физических условиях, либо имеют размеры галактического масштаба.

Формула (1) говорит, что для искусственного порождения условий, в которых становится возможной машина времени, следует пытаться менять топологию пространства-времени.

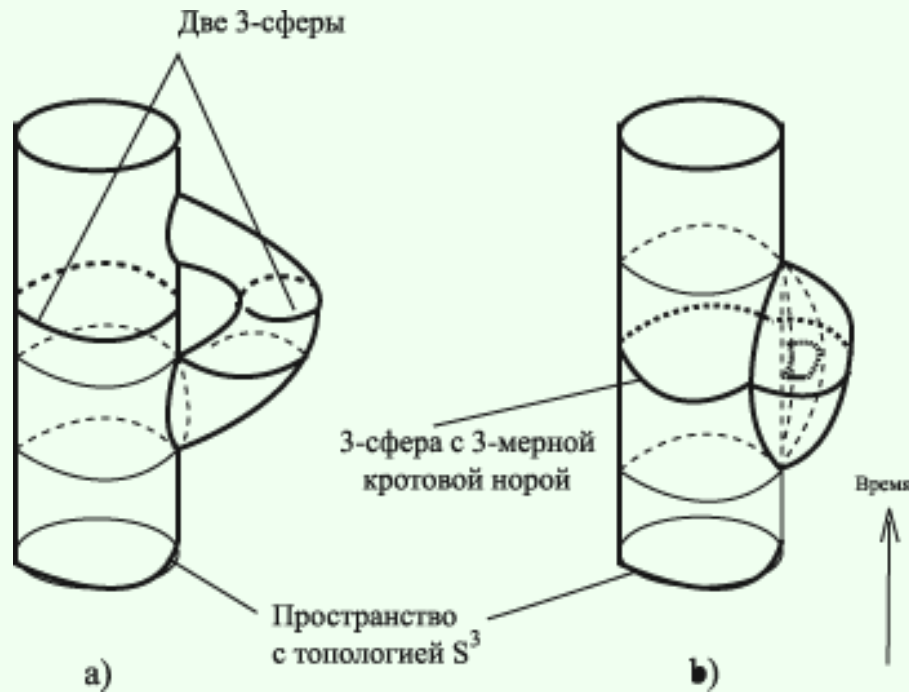
Прежде всего это создание кротовых нор.

Кротовые норы



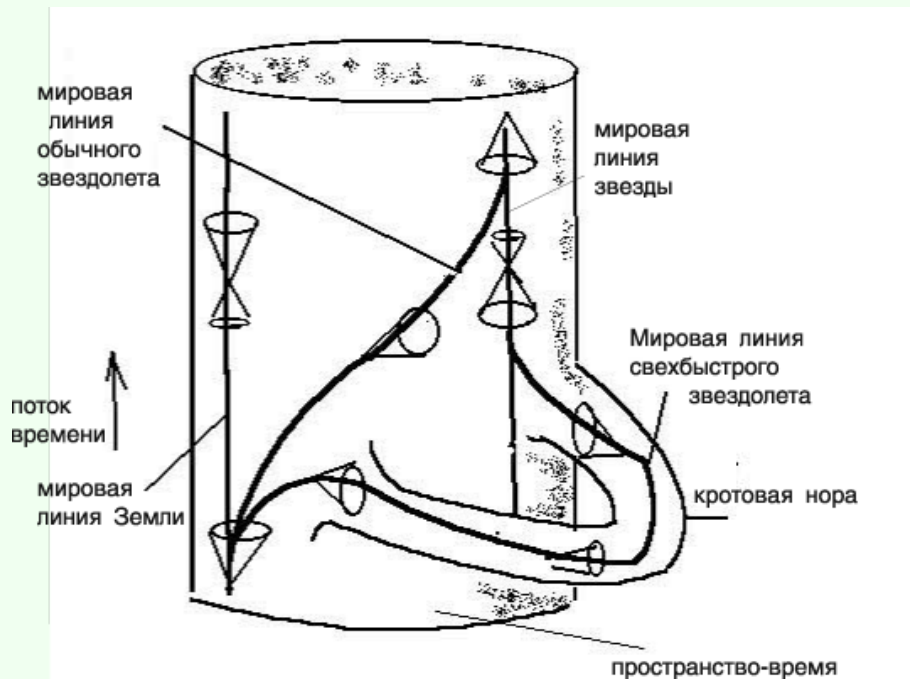
а) **Рождение 4-мерной кротовой норы.** Пространство с топологией 3-сферы теряет связность. Образуются два пространства, каждое из которых гомеоморфно 3-сфере. Отрывается кусок пространства и уходит в 5-мерное Гиперпространство.

б) **Рождение 3-мерной кротовой норы** в пространстве с топологией 3-сферы. Пространство теряет односвязность.



- а) Рождение 4-мерной кротовой норы. Пространство с топологией 3-сферы теряет связность. Образуются два пространства, каждое из которых гомеоморфно 3-сфере.
- б) Рождение 3-мерной кротовой норы в пространстве с топологией 3-сферы. Пространство теряет односвязность.

Космические полеты



Сверхбыстрый перелет к далекой звезде по 4-мерной кротовой норе. Корабль отрывается от окружающего пространства вместе с той пространственной областью, в которой он находится.

Условия создания 4-мерной кротовой норы (отрыва 3-области от пространства)

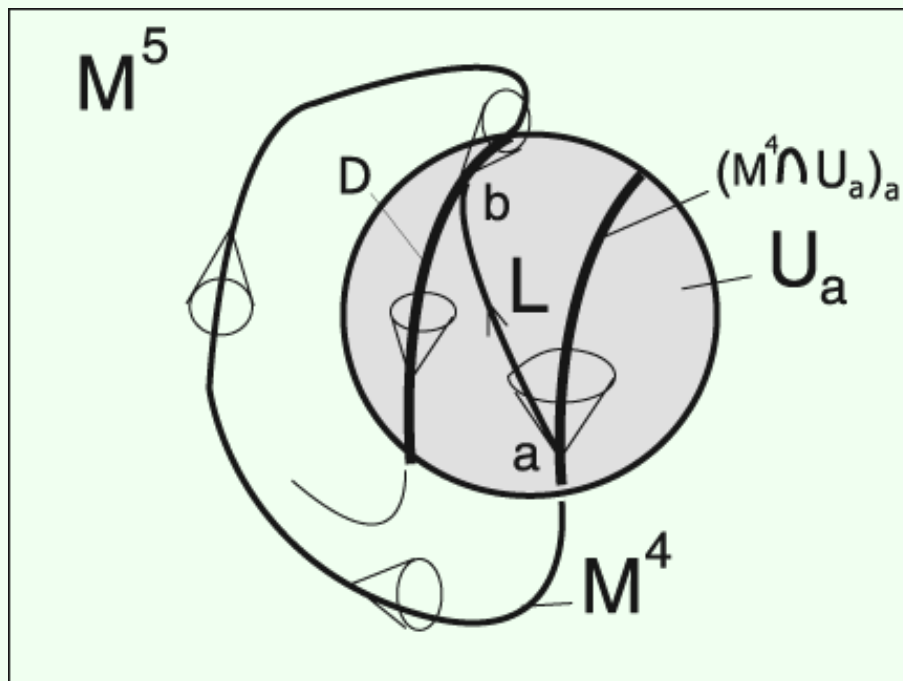
Оценки показывают, что отрыв происходит, если достигается плотность энергии

$$\langle \delta \epsilon \rangle \sim \frac{c^4}{4\pi G} \frac{1}{\sigma}, \quad (2)$$

где σ – характерное сечение области D_0 .

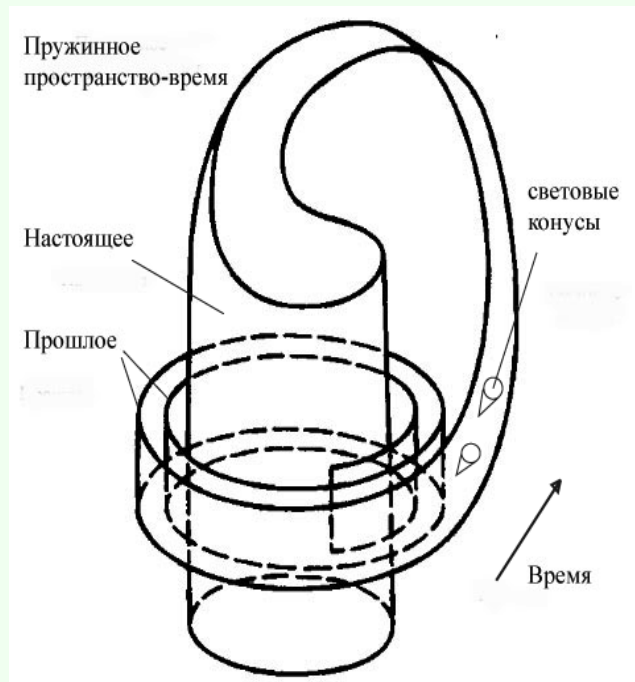
Однако, если отказаться от непрерывного изменения внешней кривизны 3-мерного пространства в процессе нарушения его связности, то можно добиться уменьшения скачка плотности энергии.

Появление временной петли в 5-пространстве



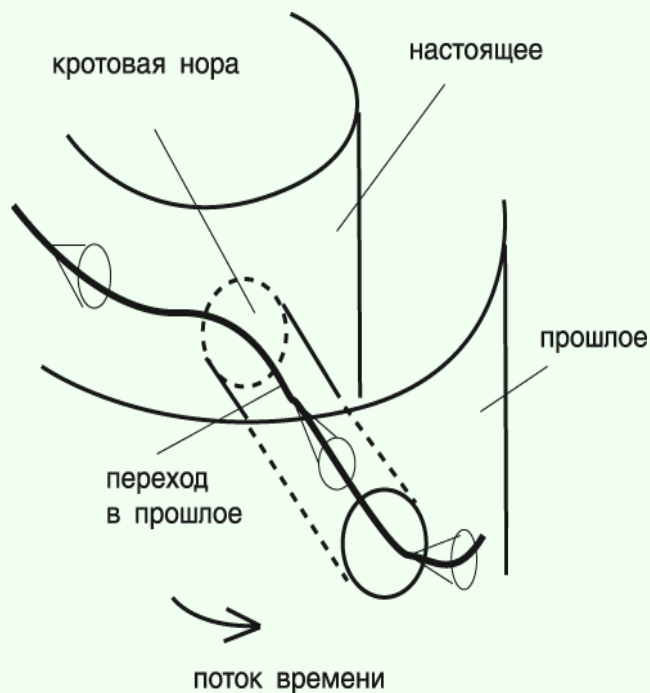
Возможный переход по кривой L в прошлое b события a в слоении.

Пружинное пространство-время



Пространство-время, свернутое в пружину в 5-мерном пространстве-времени.

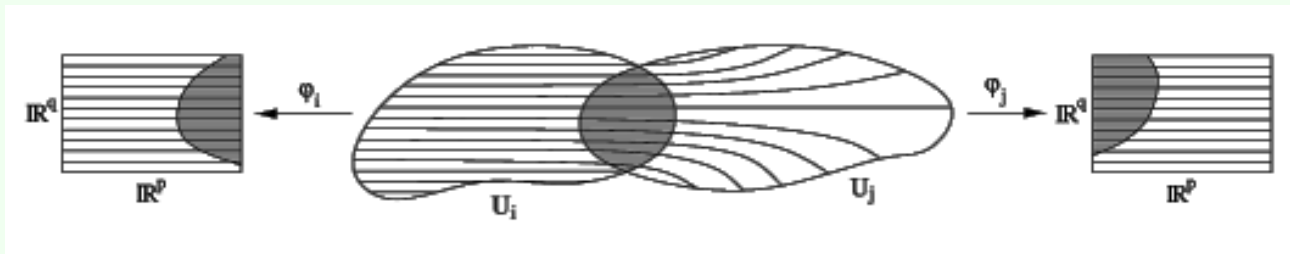
Пружинное протрастро-время в 5-Гиперпространстве создает условие для построения соединяющей настоящее и будущее 4-мерной кротовой норы



4-кротовая нора между настоящим и прошлым.

Теория слоений

Определение Слоение \mathcal{F} размерности p и коразмерности q на гладком многообразии M^n ($n = p+q$) – это атлас локальных карт на M^n такой, что карты $\varphi_i : U_i \subset M^n \rightarrow V_i \subset \mathbb{R}^q \times \mathbb{R}^p$ удовлетворяют условию сохранения функциями перехода $\varphi_i \circ \varphi_j^{-1} : \varphi_j(U_i \cap U_j) \rightarrow \varphi_i(U_i \cap U_j)$ разложения $\mathbb{R}^q \times \mathbb{R}^p$ на множества вида $\{x\} \times \mathbb{R}^p$, $x \in \mathbb{R}^q$.



Атлас слоения: листы переходят в листы

Класс Годбийона-Вея

Слоение \mathcal{F} коразмерности 1 задается дифференциальной 1-формой γ , которая в локальных координатах x^A ($A = 0, 1, 2, 3, 5$) имеет вид $\gamma = \gamma_A dx^A$. Форма γ должна удовлетворять условию интегрируемости Фробениуса $\gamma \wedge d\gamma = 0$.

Это означает, что существует 1-форма α (определенная с точностью до кратного γ) такая, что $d\gamma = \alpha \wedge \gamma$.

Класс когомологий 3-формы $\alpha \wedge d\alpha$ называется *классом Годбийона-Вея* слоения \mathcal{F} и обозначается $GV(\mathcal{F})$.

Теорема (Думини). *Если $GV(\mathcal{F}) \neq 0$, то слоение \mathcal{F} имеет кру- жинные слои*

Плотные слои

Слой $L \subset M^5$ называется *плотным* (в M^5), если его замыкание совпадает с M^5 , т.е. $\bar{L} = M^5$.

Если L плотный слой, то для любой точки $x_0 \in M^5$ существует последовательность точек $\{x_k\} \subset L$, стремящихся к x_0 . Иначе говоря, всегда найдутся сколь угодно близкие к друг другу в топологии Гиперпространства M^5 точки x_{k_1}, x_{k_2} , одна из которых, пусть это x_{k_1} , обозначим её через b , лежит в прошлом другой точки x_{k_2} , обозначим её через a .^a

Как видим, в плотном слое есть возможность совершить переход в прошлое, выйдя в Гиперпространство и пройдя сравнительно небольшое расстояние. Вопрос: в любой ли момент, т.е. из любой ли точки плотного слоя такой переход возможен? Но принципиальная возможность такого путешествия существует.

^aС точностью до замены, если это не так, одной из этих двух точек на близкую к ней в слое, но уже удовлетворяющую искомому условию.

Расширяющиеся слои и темная энергия

Для того чтобы образовались пружинные слои необходимо, например, деформировать слоевание так, чтобы оно превратилось в **расширяющееся** (expansive) слоевание, в котором каждый слой убегает прочь от ближайшего к нему другого слоя.

Ясно, что для этого нужно включить источник энергии, способствующий отталкиванию одного слоя, т. е. одной браны от другого слоя, т. е. другой браны. (Отталкивание затрагивает и траектории в слоях). Естественным необходимым источником энергии для данной деформации является **темная энергия в балке**.

Отметим, что современное разбегание галактик в нашей Вселенной объясняется действием **темной энергии**.

Определение расширяющегося слоения

Убегание слоя F_x , проходящего через точку x , от слоя F_y , проходящего через точку y , измеряется следующим образом. Возьмем $R > 0$ и рассмотрим путь γ_x в F_x с началом x и с длиной не большей, чем R , и спроектируем его локально на F_y , начиная с точки x . Пусть $p_{loc}(\gamma_x)$ результирующий путь в F_y . Проделаем это же с аналогичным путем γ_y в F_y с началом y и спроецируем его на F_x . Пусть

$$d_1 = \sup_{\gamma_x, l(\gamma_x) \leq R} \sup_t d(\gamma_x(t), p_{loc} \gamma_x(t)),$$

$$d_2 = \sup_{\gamma_y, l(\gamma_y) \leq R} \sup_t d(\gamma_y(t), p_{loc} \gamma_y(t)),$$

$$d_R(x, y) = \max(d_1, d_2).$$

Слоение F риманова многообразия $(M^5, h^{(5)})$ называется *расширяющимся*, если существует $\varepsilon > 0$ такое, что для каждой пары точек x и y в M^5 , достаточно близких, чтобы допускалась вышеописанная конструкция, найдется $R > 0$, для которого $d_R(x, y) > \varepsilon$.

Пружинные слои в расширяющихся слоениях

Inaba и Tsuchiya доказали, что расширяющееся слоение коразмерности 1 замкнутого многообразия обладает пружинным слоем, которые являются плотными.

Следовательно, в такой геометрической 5-мерной Вселенной условия для создания временных петель предостаточно и, следовательно, **машина времени** распространённое космическое явление.

Если дополнительно учесть, что квантовые флуктуации 5-метрики $g^{(5)}$ и топологии (образование 4-ручек) в 5-мерном пространстве-времени

$$\Delta g^{(5)} \sim \frac{L^*}{L} \sqrt{\frac{T}{L_0}},$$

где $L^* \sim 10^{-33}$ см – постоянная Планка, а $L^4 \times L_0$ – характерный размер 5-мерной области, T – константа с размерностью [см], связанная с 5-м измерением, могут иметь макроскопический характер [?], то вероятность обнаруживать спонтанные природные временные петли крайне высока.

Сознание и Вселенная

Внешний мир, Вселенная – это порождения совокупности сознаний людей.

Порождая комфортную для существования реальность, люди рано или поздно подправят ее так, чтобы она представляла собой расширяющееся слоения в 5-мерном Гиперпространстве.

Поскольку именно люди сами создают Вселенную, то они автоматически оказываются либо в пружинном слое, либо в плотном слое. В любом случае создаются условия для конструирования машины времени.

Реальность периодически перестраивается. Комфортные исторически предыдущие (в сознании людей) варианты реальности – это **исторические эпохи**.

Оценка энергии для свертывания пространства-времени в пружину

Чтобы свернуть пространство-времени в пружинный слой в 5-мерном Гиперпространстве, т.е. совершить переход

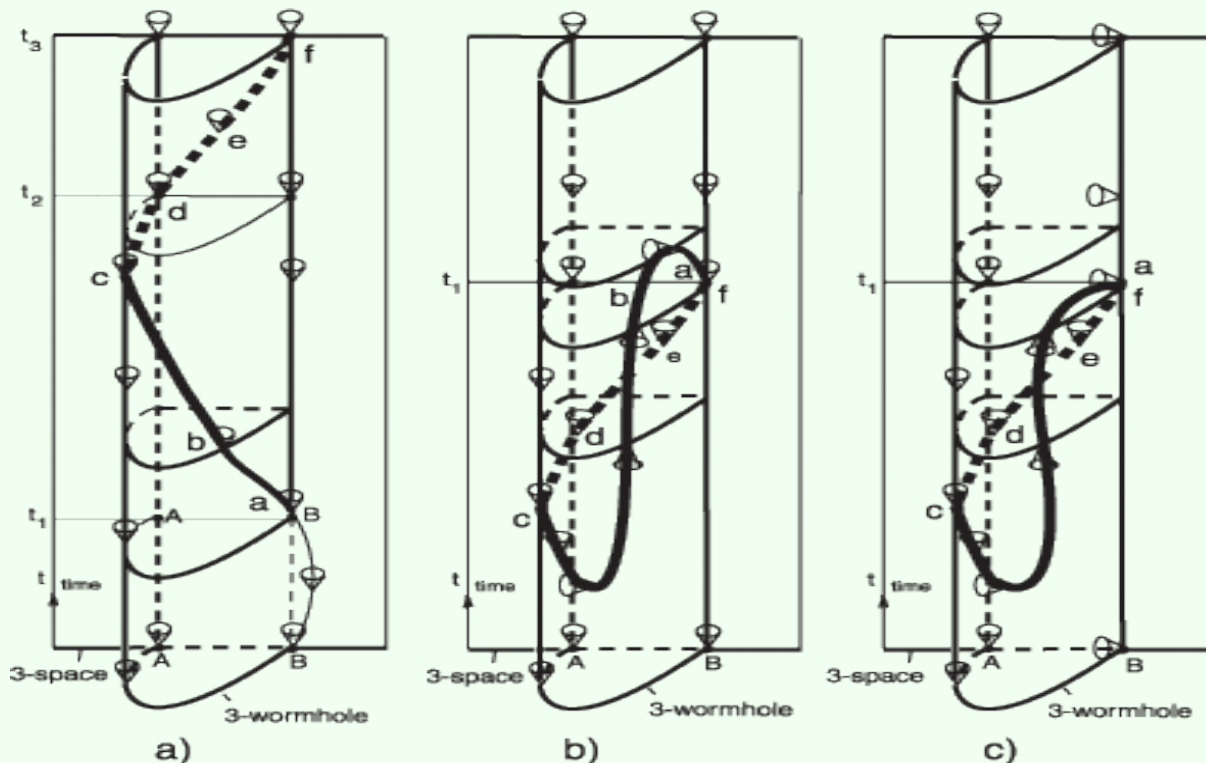
$$\langle M^5, \mathcal{T}, F, \beta_2(M^5) = 0 \rangle \rightarrow \langle (M')^5, \mathcal{T}', F', \beta_2((M')^5) \neq 0 \rangle,$$

где штрих ' говорит о новой топологии \mathcal{T}' и новой гладкости F' на M^5 (как на множестве, т.е. на носителе топологии и гладкости), дающий возможность появиться пружинному слоению. При этом Гиперпространство $\langle (M')^5, \mathcal{T}', F' \rangle$ приобретает необходимые нам 3- и 4-мерные дыры.

Требуется скачок плотности энергии $\delta[\varepsilon_{(5)}] = \varepsilon'_{(5)} - \varepsilon_{(5)}$:

$$\delta[\varepsilon_{(5)}] \sim \frac{4\pi^2}{\kappa} \left[\frac{l(\xi')}{v'(M^5)} [-2\beta'_1(M^5) + \beta'_2(M^5)] - \frac{l(\xi)}{v(M^5)} [-2\beta_1(M^5) + \beta_2(M^5)] \right]. \quad (3)$$

Невозможность машины времени Торна



Временные петли в 3-мерной кротовой норе. Разрушительные кувырки (сильные изменения гравитационного поля в короткой норе) световых конусов.

Геделевский подход противоречив. В чем противоречие?

1. С изменениями геометрии и топологии, реализующими машину времени, которые совершаются по воле человека, сами события Мира событий (пространства-времени) не связаны. Они являются безучастными участниками грандиозных событий.

Следовательно, Мир событий не абсолютен (!?)

2. Парадокс дедушки остается неразрешимым.

3. Аргумент Хокинга: Мы не наблюдаем гостей их будущего.

Подход 2

Негёделевская квантовая машина времени

Аксиома исторических эпох

Мир существует в форме взаимодействующих исторических эпох. Каждая историческая эпоха – это Ψ -волна амплитуды вероятности 3-геометрий ⁽³⁾ \mathcal{G} в суперпространстве Уилера.

Каждая историческая эпоха – это совокупность бытующих среди людей представлений о внешнем мире; это соответствующие этим представлениям наука, культура и искусство. Это типы вооружения, одежда, мода, транспорт и т.д.

Историческая эпоха – это «замороженное» бытие людей. Изменения в жизни отсутствуют в каждой конкретной исторической эпохе на протяжении всего времени её существования, точнее, всей длительности эпохи.

Историческая Последовательность

В квантовой космологии Уилера-ДеВитта результат взаимодействия исторических эпох $\Omega_k, k \in K$ предстает как пространство-время Вселенной M^4 , появляющееся при интерференции когерентной квантовой суперпозиции, или волнового пакета:

$$\Psi^{(4)}[\mathcal{G}] = \int_K c_k \Psi_k^{(3)}[\mathcal{G}] dk, \quad c_i \in \mathbb{C}, \quad (2.1)$$

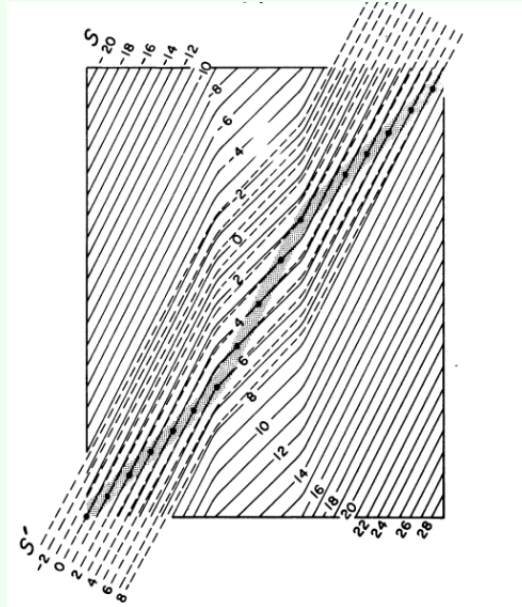
где $\Psi_k^{(3)}[\mathcal{G}]$ – частная волновая функция, являющаяся функционалом от 3-мерной римановой геометрии ${}^{(3)}\mathcal{G} = (M^3, h_{\alpha\beta})$ и удовлетворяющая функциональному уравнению Уилера-ДеВитта.

Интерференция исторических эпох дает «цепь горных пиков» – *линейно упорядоченную (во времени) реальность*^a, состоящую из последовательности (кусков) исторических эпох.

Наблюдатель из эпохи Ω_k воспринимает себя присутствующим в этой реальности, хотя в действительности он живет внутри в своей конкретной исторической эпохе.

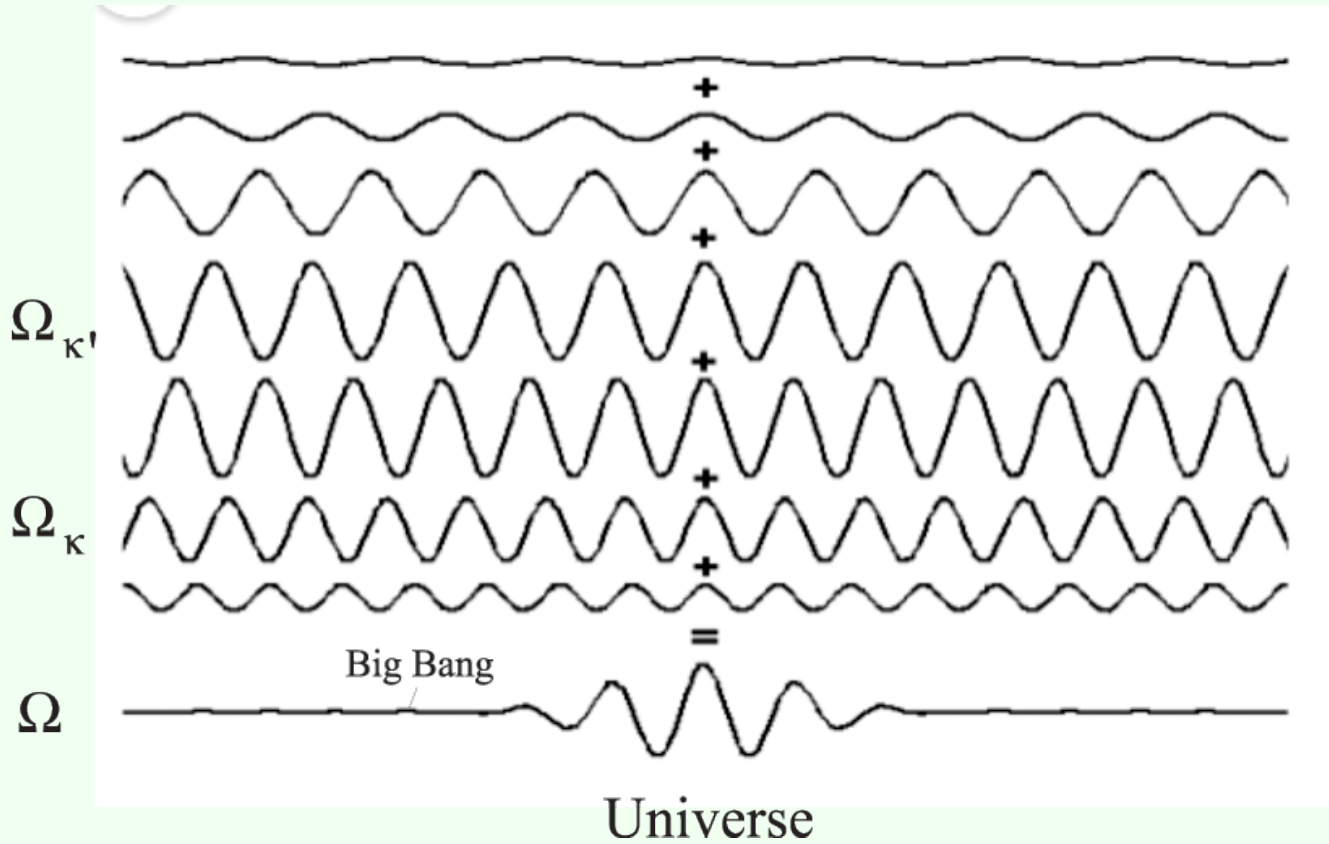
^aЛинейно упорядоченную реальность можно было бы назвать *исторической последовательностью*. В таком названии отражается факт смены (последовательность!) фрагментов

Появление классического пространства-времени в результате интерференции



Числа $-20, -18, \dots, +28, \dots$ занумерованы гребни эпохи Ω_k . Пунктирные линии – гребни эпохи Ω'_k . Заштрихованная область есть область интерференции (волновой пакет), в которой усиливаются амплитуды волн-мод. Черные точки отмечают классическую траекторию в суперпространстве, являющуюся классическим пространством-временем. Рис. из (Уилер, 1970).

$$\Psi(\Omega) = \dots + c'_k \Psi(\Omega'_k) + \dots + c_k \Psi(\Omega_k) + \dots$$



ЭВОЛЮЦИЯ

Классическое пространство-время видится живущем в нем наблюдателям как «эволюционирующее», поскольку содержит вклады всех исторических эпох.

Это видно в случае полуклассического приближении волнового пакета: если взять

$$\Psi_k [^{(3)}\mathcal{G}] = A_k [^{(3)}\mathcal{G}] e^{\frac{t}{\hbar} S_k (^{(3)}\mathcal{G})},$$

то

$$\int_K c_k \Psi_k [^{(3)}\mathcal{G}] d\mu(k) = \left(\int_K c_k A_k [^{(3)}\mathcal{G}] d\mu(k) \right) e^{\frac{t}{\hbar} S_0}, \quad (2.2)$$

где

$$\forall k (S_k (^{(3)}\mathcal{G}) = S_0 = \text{const})$$

– условие интерференции.

Из (2.2) видно, как цепи «горных пиков» складываются из разных интерферирующих эпох. Благодаря этому, втиснутые в единое пространство-время, наблюдатели рассуждают о наблюдаемых сменах исторических эпох, помнят своих предков, раскапывают исторические артефакты и прочее.

Именно вклад одной исторической эпохи в другую вносит изменчивость в этой другой исторической эпохе, а как результат мы имеем эволюционирующую историческую последовательность, т.е. эволюционирующую вселенную-реальность.

Измерение другой эпохи

Каждый из наблюдателей принадлежит конкретной исторической эпохе Ω_k , поскольку состояниями квантовой системы Ω являются эпохи, а не интерференция в форме пространства-времени (цепи «горных приков»).

Пусть наблюдатель X из эпохи Ω_{k_0} пытается измерить эпоху Ω'_k . Тогда происходит сцепливание этих двух квантовых состояния и имеет место коллапс волнового пакета:

$$\int_K c_k \Psi_k [^{(3)}\mathcal{G}] d\mu(k) \xrightarrow[\substack{\uparrow \\ X \\ \text{измерение}}]{} \Psi_{k'} [^{(3)}\mathcal{G}] \subset \Omega_{k_0} \quad (2.3)$$

с вероятностью $|c_{k'}|^2$.

Квантовая механика – это модифицированная механика Ньютона, в которой состояния систем характеризуются волновыми функциями (см. Приложение А).

Определенного рода деятельность (измерения) наблюдателей эпохи Ω_{k_0} относительно величин, типичных только для эпохи $\Omega_{k'}$, разрушит сцепленность последней с остальными эпохами, и сцепит ее с данной. Это измерение *локализует* (материализует) частично каждую из двух эпох в другой.

**Возникнет переход из одной эпохи в другую.
Это есть не что иное, как *машина времени*.**

Что это за «определенного рода деятельность»?

На языке квантовой теории – это деятельность, совершаемая абстрактным наблюдателем, пытающегося выявить, замерить некоторые характеристики у квантового объекта. **В нашем случае этот объект есть Вселенная Ω .**

В отличие от классической теории в квантовой теории «до момента взаимодействия квантового объекта с измерительным прибором, как правило, измеряемой величины просто не существует» (Белинский).

В нашем случае – наблюдатель пытается вернуться к событиям прошлого Вселенной. Результат его измерения – это *локализация* (материализация) в эпохе наблюдателя **X** части пространства прошлой эпохи. Следовательно, наш наблюдатель должен иметь образ прошлой эпохи, точнее, иметь о ней корректное представление, корректный образ прошлой эпохи.

Наш наблюдатель не есть измерительная аппаратура, а аппаратура наделенная осознанием.

Наш наблюдатель – это абстрактный индивид, у которого есть внутренние образы своего взаимодействия с другими индивидами и которые способны оценивать себя, других и ситуации, в которые они вовлечены. Индивид обладает рекурсивной структурой: образы индивидов тоже могут иметь образы ситуации, себя и других и тоже способны проводить их оценку (Лефевр).

Воспользуемся теорией индивидов В.А.Лефевра.

Будем для удобства отождествлять наблюдателя из эпохи Ω_k с самой эпохой. Тем самым наш наблюдатель олицетворяет общественное сознание, знание, умение свой исторической эпохи.

Начнем присваивать эпохам булевы значения **0** или **1**.

Пишем $\Omega_k = 0$, если в этой эпохе наблюдатель не обладает аппаратурой, способной осуществлять коллапс волнового пакета (2.1), $\Omega_k = 1$ – если такая аппаратура имеется.

Таким образом, множество эпох $\{\Omega_k\}_{k \in K}$ – это булевы переменные, на булевой алгебре с двумя фиксированными элементами $\mathbf{0}$ и $\mathbf{1}$, и операциями $a + b, a \bullet b, \bar{a}$. Далее можно рассматривать различные булевы функции, одна из которых есть функция

$$a^b = \bar{b} + a.$$

Формула

$$X = (\Omega_{k_0})^{A * B} \tag{2.4}$$

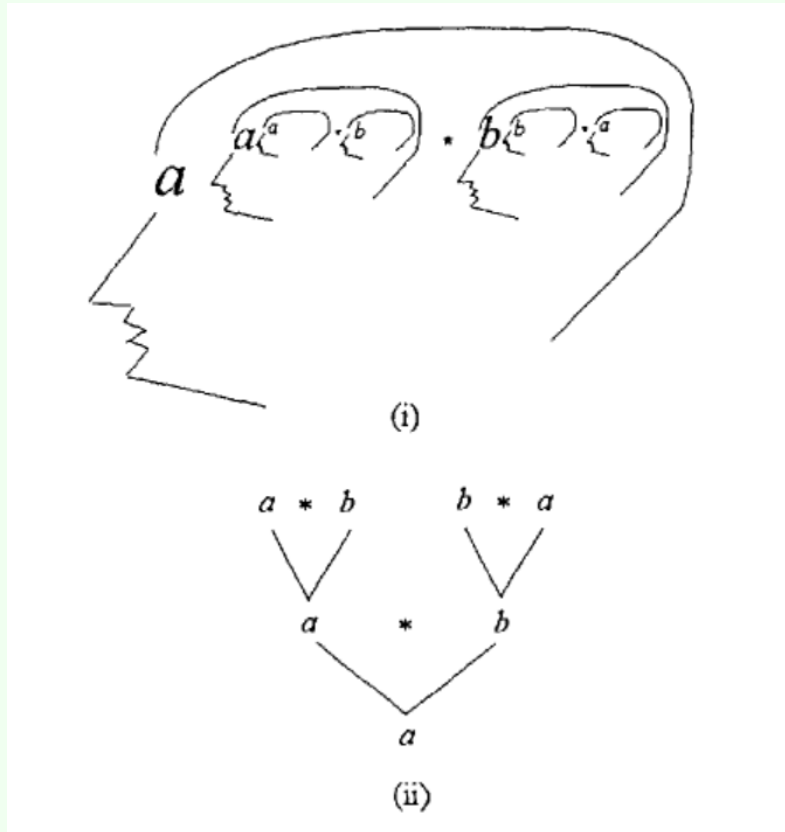
– это наблюдатель из эпохи Ω_{k_0} ,

A – это образ своей эпохи у X ,

B – это образ эпохи $\Omega_{k'}$ у X и

$*$ – это образ их отношений у X (операция $+$ или \bullet).

Основание степени в (2.4) называется *корнем*.



Рефлексирующий наблюдатель по Лефевру

Поскольку наблюдатель оперирует не с реальной эпохами, а с их образами A, B , для него они сама реальность, то он создает их образы (модели)

$$A = (\Omega_{k_0})^{\hat{a} \bullet \hat{b}}, \quad B = (\Omega_{k'})^{\hat{a} \bullet \hat{b}} \quad (2.5)$$

Модель A *корректна*, если $\hat{a} = \Omega_{k_0}$, т.е. корень \hat{a} совпадает с корнем A , и – *некорректна*, если $\hat{a} = \overline{\Omega_{k_0}}$.

Модель B *корректна*, если $\hat{b} = \Omega_{k'}$, и – *некорректна*, если $\hat{b} = \overline{\Omega_{k'}}$.

Иначе говоря, модели своей эпохи – A и другой – B *корректны*, если образ образа правилен: наблюдатель правильно описывают свою реальность и другую реальности, которые сам же и создал.

Итак, наш наблюдатель – это абстрактный индивид Левевра

$$X = (\Omega_{k_0})^{(\Omega_{k_0})^{\hat{a} \bullet \hat{b}} \bullet (\Omega_{k'})^{\hat{a} \bullet \hat{b}}}, \quad (2.6)$$

где $\hat{a} = a = \Omega_{k_0}$ или $\bar{a} = \overline{\Omega_{k_0}}$ и $\hat{b} = b = \Omega_{k'}$ или $\bar{b} = \overline{\Omega_{k'}}$.

Пусть \mathbf{a} принимает значение $\mathbf{0}$ с частотой x , и \mathbf{b} с частотой y . Условимся частоту, с которой булева формула \mathbf{M} принимает значение $\mathbf{0}$, обозначать $||\mathbf{M}||$.

ТЕОРЕМА (Лефевр).

Для наблюдателя-индивида (2.6): если модели \mathbf{A}, \mathbf{B} некорректны, то

$$||\mathbf{A} \bullet \mathbf{B}|| = ||\mathbf{A}|| + ||\mathbf{B}|| - ||\mathbf{A} + \mathbf{B}|| \text{ и } ||\mathbf{A} + \mathbf{B}|| > 0 \quad (2.7)$$

В остальных случаях,

$$||\mathbf{A} \bullet \mathbf{B}|| = ||\mathbf{A}|| + ||\mathbf{B}||. \quad (2.8)$$

Формула (2.7) может рассматриваться как аналог формулы, связанной с интерференцией двух исторических эпох Ω_{k_0} и $\Omega_{k'}$

$$|\Psi(\Omega_{k_0}) + \Psi(\Omega_{k'})|^2 =$$

$$= |\Psi(\Omega_{k_0})|^2 + |\Psi(\Omega_{k'})|^2 + 2|\Psi(\Omega_{k_0})||\Psi(\Omega_{k'})| \cos(\theta_0 - \theta'),$$

а формула (2.8) – аналог отсутствия интерференции.

По Лефевру:

$||A||$ – это частота импульсов «чувства вины» у наблюдателя X перед наблюдателем из другой эпохи;

$||B||$ – это частота импульсов «чувства осуждения» наблюдателя другой эпохи у наблюдателя X ;

$||A \bullet B||$ – частота «импульсов страдания».

Наблюдатели – это сознающие люди с чувствами. Вина? С чего бы это? Федоров писал о сыновьем долге по воскрешению предков, которые принадлежат другим эпохам. Вина за неволяемый долг?

Осуждение? Конечно, хотелось, чтобы они, люди из будущего, к нам прилетели с подарками. Не летят. Вот мы их за это и осуждаем.

ВЫВОД.

Если наблюдатель в эпохе Ω_{k_0} имеет некорректные образы своих образов собственной эпохи и той, куда он хотел бы попасть, то наблюдается интерференция «переживаний».

Если в обеих эпохах (во второй по мысли наблюдателя первой эпохи) нет аппаратуры для коллапса пакета (2.1), то имеем интерференцию всех эпох и наблюдатели пребывает в классической эволюционирующей Вселенной. При этом $a = 0$ и $b = 0$. Значит, $A = B = 0$ и обе модели некорректны (Лефевр, с.398). Следовательно, имеет место интерференция переживаний.

Космологическая система коррелирует с этической.

Построить корректный образ прошлой эпохи или даже собственной крайне сложно. Поэтому у нас нет квантовой машины времени. Вот и страдаем :-).

«Подарки из будущего»



Алтайский мегалит на высоте 1000 м



Алтайские мегалиты на высоте 1000 м

Благодарности



Автор благодарит трех математиков, которым он обязан своим приобретением к тайнам общей теории относительности:

А.З. Петров – 1963, книга «Пространства Эйнштейна»

Ю.Ф. Борисов – 1967, спецкурс «Риманова геометрия»

А.Д. Александров – 1969, курсовая «Временные петли в ОТО»

Литература

- [1] Gödel K. *An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation* // Rev. Mod. Phys. 1949. Vol. 21, No. 3. P. 447–450.
- [2] Гуц А.К. *О времениподобных гладких кривых в общей теории относительности* // Известия ВУЗов Физика. 1973. N.9. С.33-36.
- [3] Guts A.K. *Closed timelike smooth curves in the general relativity theory* // Soviet Physics J. 1975. V.16 (1973), No.9. P.1215-1217
- [3]. Гуц А.К. *Физика реальности* Омск: Изд-во КАН, 2012.
- [4]. Langevin R. *A List of Questions about Foliations* // Workshop on Topology "Differential topology, foliations, and group actions". January 6-17, 1992. Rio de Janeiro, Brazil. AMS Publ., 1994.
- [5]. Inaba N., Tsuchiya N. *Expansive foliations* // Hokkaido Math. J. 1992. Vol 21. P. 39–49.
- [6]. Гуц А.К. *Элементы теории времени*. М.: Издательство ЛКИ, 2011.
- [7]. Bejancu A., Farran H.R. *Foliations and Geometric Structures*. Springer Publ., 2006.
- [8] Гуц А.К. *Реальность и машина времени* // Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. 2013. №3. С.29-48.

[9]. Гуц А.К. *Созидание мира с машиной времени* // Математические структуры и моделирование. 2013. Вып.28. С.5-14.

[10]. Guts A.K. *Geometry of historical epoch, the Alexandrov's problem and non-Godel quantum time machine*. e-Print archive: 1608.08532 (2016). URL: <http://arxiv.org/abs/1608.08532v2>

[11]. Гуц А.К. *Не-гёделевская машина времени* // Математические структуры и моделирование. 2016. №.3 (39). С.48-58.

[12]. Гуц А.К. *Временные эффекты коллапса волнового пакета в суперпространстве Уилера* // Международный научный семинар «Нелинейные модели в механике, статистике, теории поля и космологии» GRACOS-16. Лекции школы и материалы семинара (5 - 7 ноября 2016 г., Казань). Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2016. С.273-280.

[13]. Лефевр В.А. *Алгебра совести*. М., «Когито-Центр», 2003. – 426 с.

[14]. Белинский А.В. *Квантовые измерения*. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 182 с.

[15]. Гуц А.К. *Аксиоматики А.Д.Александрова для квантовой механики и теории относительности* // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: математика, механика, информатика. 2012. Т.12, Вып.3. С.61-72.

[16]. Гуц А.К. *Многовариантная история России*. М.: АСТ/СПб.: Полигон, 2000. 381 с

Спасибо за внимание!

Приложение А.

АКСИОМЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Аксиома КМ₁. *Физическое состояние тела описывается некоторой величиной ψ , которая принимает комплексные значения, меняющиеся при переходе от одной точки (события) в пространстве-времени к другой. Иначе говоря, полагаем, что*

$$\psi = \psi(x, y, x, t).$$

Каждое тела характеризуется средними значениями координат $\langle \vec{r} \rangle = (\langle x \rangle, \langle y \rangle, \langle z \rangle)$ местонахождения тела:

$$\langle x \rangle = \int \bar{\psi}(x, y, x, t) x \psi(x, y, x, t) dx dy dz,$$

$$\langle y \rangle = \int \bar{\psi}(x, y, x, t) y \psi(x, y, x, t) dx dy dz,$$

$$\langle z \rangle = \int \bar{\psi}(x, y, x, t) z \psi(x, y, x, t) dx dy dz.$$

Аксиома КМ₂. Пусть тело находится в потенциальном поле $U(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}, t)$. Примем, как постулат, следующее уравнение движения тела с массой m в поле U :

$$m \frac{d^2}{dt^2} \langle \vec{r} \rangle = \int \bar{\psi}(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{x}, t) (\nabla U) \psi(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{x}, t) dx dy dz. \quad (4)$$

Для того чтобы описывать физические состояния тела, нам теперь требуется уравнения движения для функции $\psi(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{x}, t)$, которую будем называть *волновой функцией* или ψ -*функцией*.

Определим оператор импульса \hat{p} с помощью уравнения

$$m \frac{\partial}{\partial t} \int \bar{\psi} x \psi d\tau = \int \bar{\psi} \hat{p} \psi d\tau.$$

Тогда уравнение (4) переписывается в виде

$$\frac{\partial}{\partial t} \int \bar{\psi} \hat{p} \psi d\tau = \int \bar{\psi} \frac{\partial U}{\partial x} \psi d\tau.$$

Для краткости ограничимся рассмотрением одномерного случая.

Теорема 1.1. (А.Д.Александров, 1934) *Существует действительное число \hbar такое, что справедливо равенство*

$$\hat{p}x - x\hat{p} = -i\hbar. \quad (5)$$

Теорема 1.2 (А.Д.Александров, 1934). *Волновая функция удовлетворяет уравнению движения*

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \left(\frac{1}{2m} \hat{p}^2 + U \right) \psi, \quad (6)$$

называемого уравнением Шрёдингера.

ВЫВОД. Квантовая механика – это модифицированная механика Ньютона, в которой состояния тел характеризуются волновой функцией.