

Дни геометрии-2014,
посвященные 85-летию академика
Юрия Григорьевича Решетняка
Институт математики СО РАН
Новосибирск, 24-27 сентября 2014 г.

Создание условий для образования временных петель в 5-мерном лоренцевом многообразии

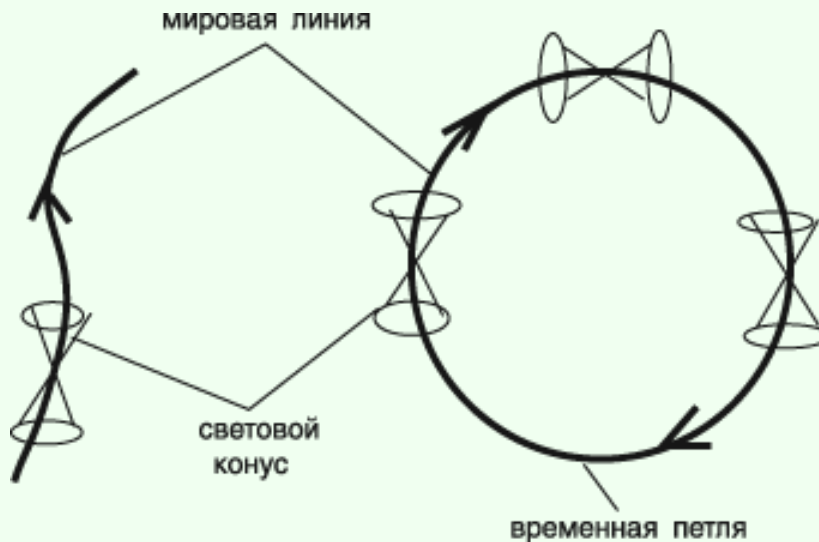
А.К. Гуц

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

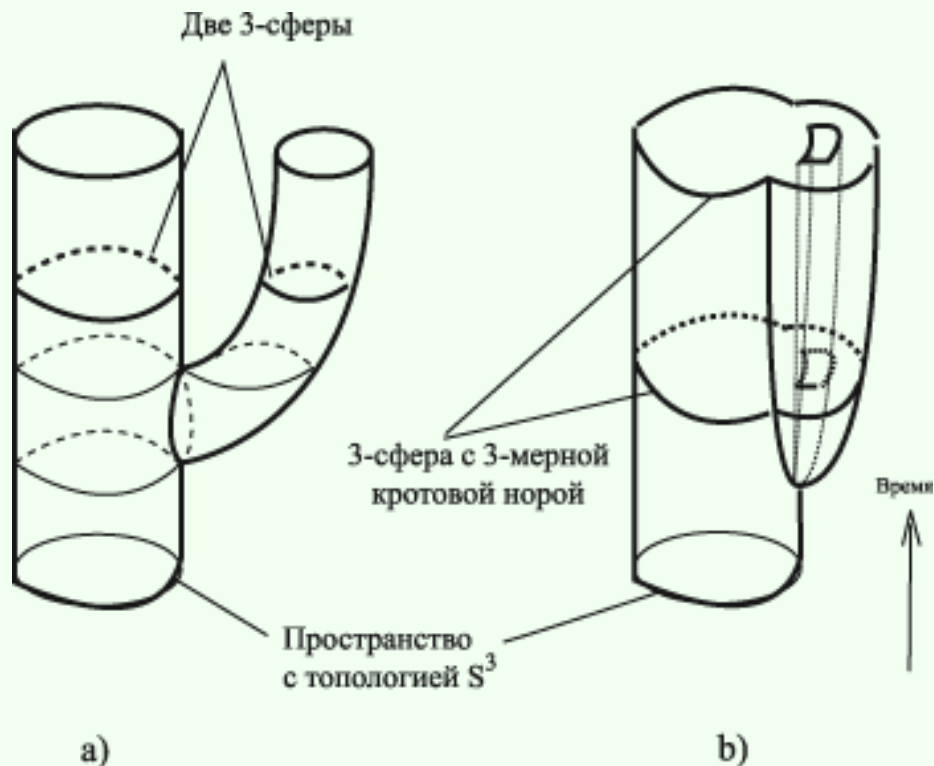
2014

Временные петли

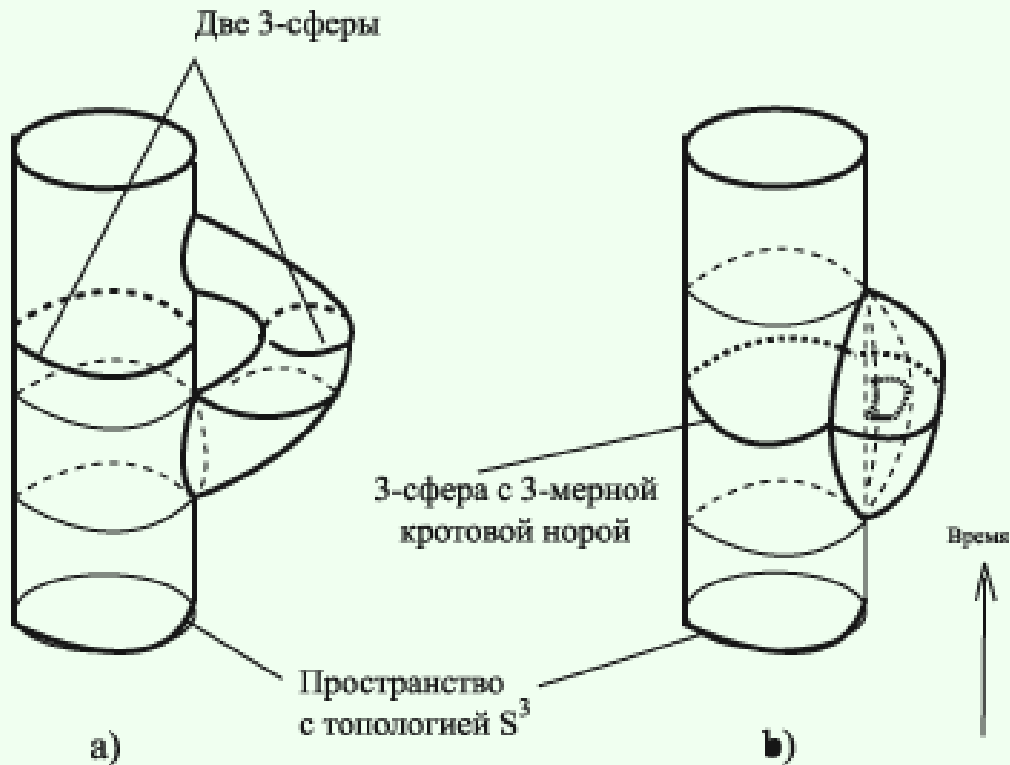
Временная петля в n -мерного псевдоримановом пространстве M^n лоренцевой сигнатуры – это гладкая замкнутая времениподобная кривая.



Кротовые норы

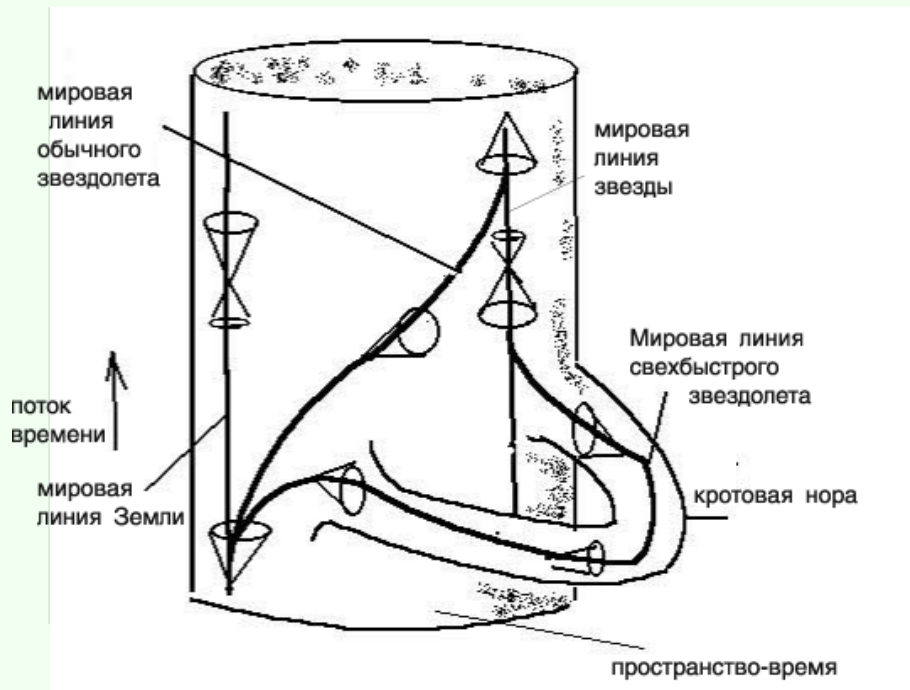


- a) Рождение 4-мерной кротовой норы. Пространство с топологией 3-сферы теряет связность. Образуются два пространства, каждое из которых гомеоморфно 3-сфере.
- b) Рождение 3-мерной кротовой норы в пространстве с топологией 3-сферы. Пространство теряет односвязность.



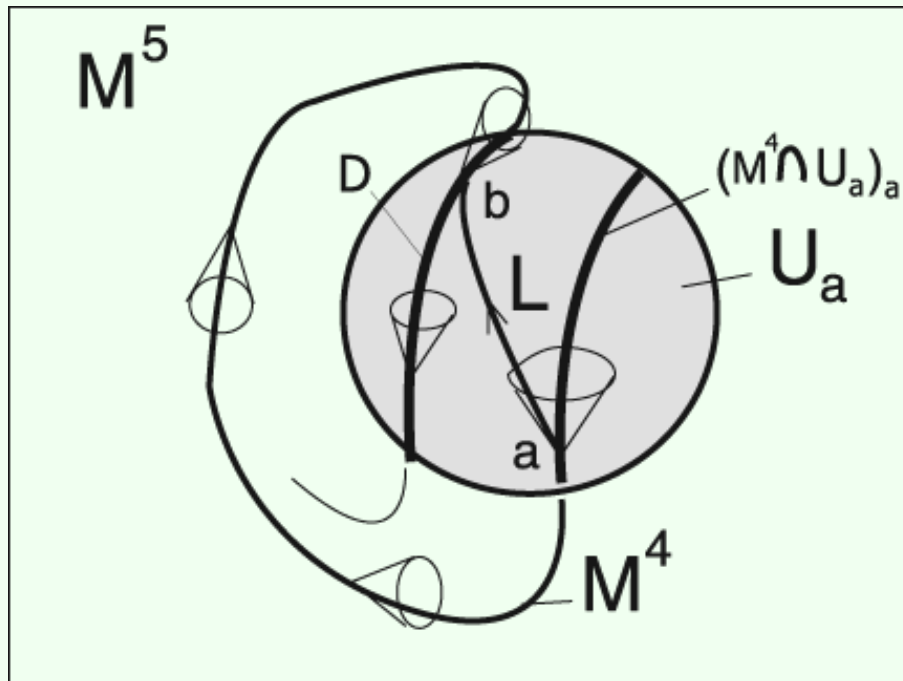
- a) Рождение 4-мерной кротовой норы. Пространство с топологией 3-сферы теряет связность. Образуются два пространства, каждое из которых гомеоморфно 3-сфере.
- b) Рождение 3-мерной кротовой норы в пространстве с топологией 3-сферы. Пространство теряет односвязность.

Космические полеты



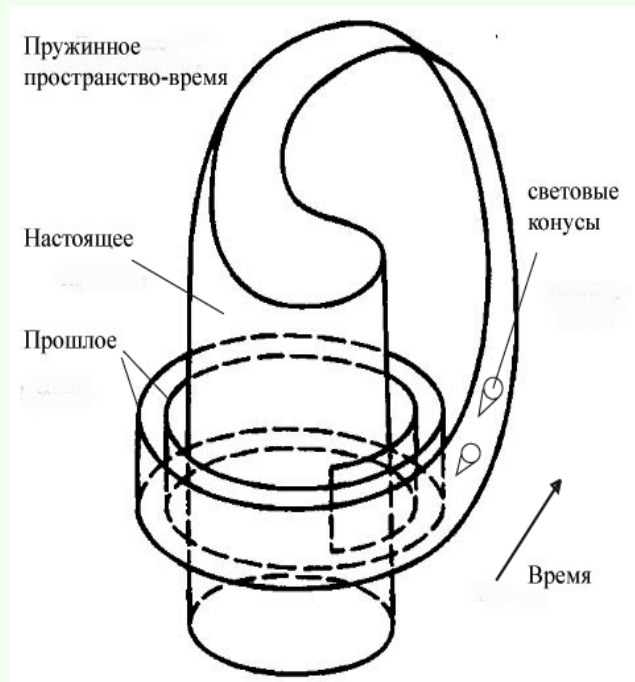
Сверхбыстрый перелет к далекой звезде по 4-мерной кротовой норе.

Появление временной петли в 5-пространстве



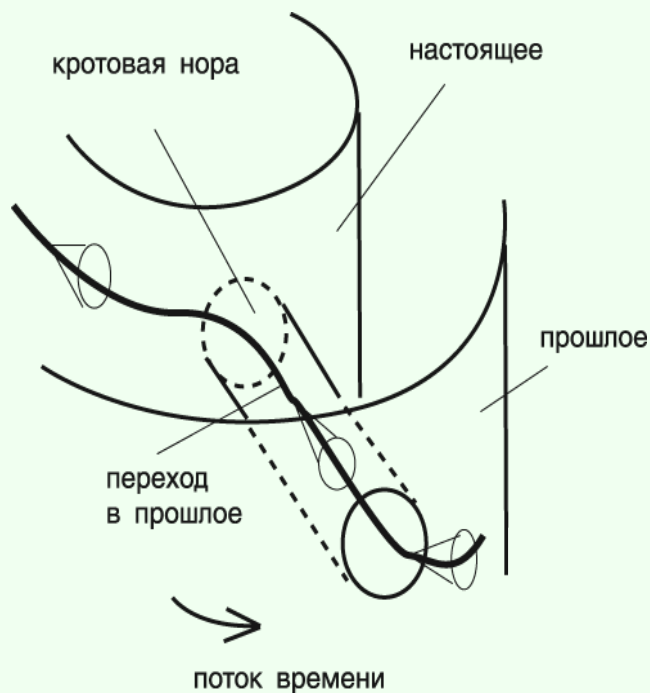
Возможный переход по кривой L в прошлое b события a в слоении.

Пружинное пространство-время



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

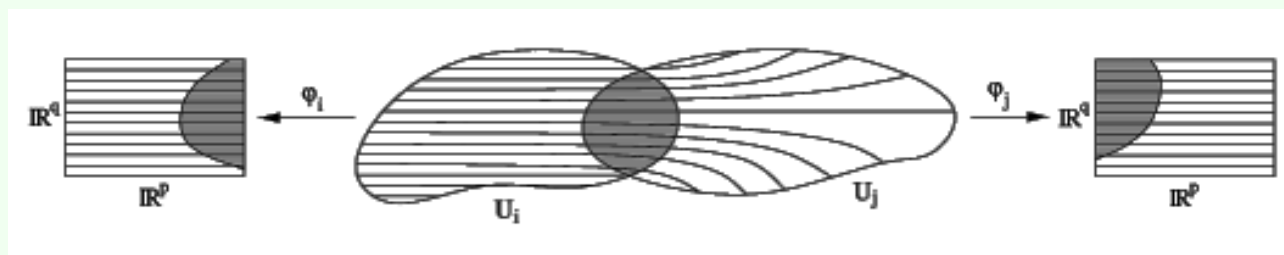
Пружинное протрастро-время в 5-Гиперпространстве создает условие для построения соединяющей настоящее и будущее 4-мерной кротовой норы



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: листья переходят в листья

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 слоения и темная энергия

Для того чтобы образовались пружинные слои необходимо, например, деформировать слоение так, чтобы оно превратилось в **расширяющееся** (expansive) слоение, 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 слоях

Inaba и Tsuchiya доказали, что расширяющееся слоевание 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.

Благодарности



Автор благодарит трех математиков, которым он обязан своим математическим образованием.

Литература

- [1]. К. Gödel, "An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations of Gravitation", *Rev. Mod. Phys.*, Vol. 21, No. 3. 447–450, (1949).
- [2]. А. Гуц, *Физика реальности*, Омск: Изд-во КАН, (2012).
- [3]. R. Langevin, "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).
- [4]. N. Inaba, N. Tsuchiya, "Expansive foliations", *Hokkaido Math. J.*, Vol 21, 39–49 (1992).
- [5]. А. Гуц, *Элементы теории времени*, М.: Издательство ЛКИ, (2011).
- [6]. A. Bejancu, H.R. Farran, *Foliations and Geometric Structures*, Springer Publ., (2006).

Спасибо за внимание!