

УДК 53.01, 53.02, 53.03

© Докучаев В. И., Прокопьев К. Э., 2025

ОБИТАНИЕ ПРОДВИНУТОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ ВНУТРИ СВЕРХМАССИВНОЙ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ

Докучаев В. И.^{а,1}, Прокопьев К. Э.^{а,2}

^а Институт ядерных исследований Российской Академии Наук, проспект 60-летия Октября, д. 7а, г. Москва, 117312, Россия.

Энрико Ферми сформулировал проблему «Великого Молчания Космоса», вопрошая, почему Супер-Цивилизации (СЦ) не посещали Землю. Действительно, более чем 10 миллиардов лет существования нашей галактики Млечный Путь представляется достаточным для образования в ней супер-цивилизации, которая обладает возможностью целенаправленно исправлять свои генетические ошибки и конструировать сверхсветовые космические корабли, например, с варп-двигателем Мигеля Алькубьера для легких и быстрых путешествий в Галактике.

Мы обосновываем идею о супер-цивилизациях, обитающих внутри сверхмассивной черной дыры SgrA* в центре нашей Галактики Млечный Путь, чтобы избежать астероидной опасности и для спасения от других космических угроз.

Существует множество преимуществ, обитания внутри черной дыры. Во-первых, геодезические орбиты пробных тел под горизонтом событий черной дыры невидимы со всей внешней части Вселенной. Это является гарантией безопасной жизни. Во-вторых, цивилизации, живущие под горизонтом событий черной дыры, заранее увидят намерения врагов нырнуть внутрь черной дыры или увидят с помощью своих телескопов катастрофическое падение на их планету гигантского астероида размером с Луну. В таких опасных случаях у супер-цивилизации остается возможность безопасной эвакуации в другую вселенную по проходимому мосту Эйнштейна-Розена.

Ключевые слова: гравитация, черные дыры, космология .

HABITATION OF SUSTAINABLE CIVILIZATION INSIDE SUPERMASSIVE BLACK HOLE

Dokuchaev V. I.^{а,1}, Prokopen K. E.^{а,2}

^а Institute for nuclear research of the Russian Academy of Sciences, prospekt 60-letiya Oktyabrya 7a, Moscow 117312, Russia.

Enrico Fermi formulated the problem of «Great Silence of the Cosmos» by asking why the Super-Civilizations (SCs) did not visit the Earth. Really, the more than 10 billion years of our Galaxy existence seems to be quite enough for formation of super-civilizations with the admissibility of purposeful repairing of genetic errors and constructing faster-than-light spaceships with Miguel Alcubierre warp engines for easy traveling throughout the Galaxy.

We propose that super-civilizations inhabit inside the rotating supermassive black hole SgrA* at the center of our Galaxy to avoid the asteroid threat and other cosmic menaces.

There are a lot of advantages to living inside black hole. At first, orbits at R-regions are invisible from the outside part of the Universe and so ensure the secure life. At second, the inhabitants will see in advance the enemy intending to plunge inside black hole. For this case there is the possibility for safe evacuation to another universe by using the one-way Einstein-Rosen bridge.

¹E-mail: dokuchaev@inr.ac.ru

²E-mail: prokopen@minus.inr.ac.ru

Keywords: gravitation, black holes, cosmology .

PACS: 11.27.+d, 14.80.Hv, 98.80.Cq

DOI: 10.17238/issn2226-8812.2025.2.32-39

Введение

Энрико Ферми сформулировал проблему «Великого Молчания Космоса», вопрошая, почему Супер-Цивилизации (СЦ) не посещали Землю. Действительно, более чем 10 миллиардов лет существования нашей галактики Млечный Путь представляется достаточным для образования в ней супер-цивилизации, которая обладает возможностью целенаправленно исправлять свои генетические ошибки и конструировать сверхсветовые космические корабли, например, с варп-двигателем Мигеля Алькубьера [1], для легких и быстрых путешествий в Галактике

Мы обосновываем в этой статье идею о супер-цивилизациях, обитающих внутри сверхмассивной черной дыры SgrA* в центре нашей Галактики Млечный Путь, чтобы избежать астероидной опасности и для спасения от других космических угроз.

Существует множество преимуществ, обитания внутри черной дыры. Во-первых, геодезические орбиты пробных тел под горизонтом событий черной дыры невидимы со всей внешней части Вселенной. Это является гарантией безопасной жизни. Во-вторых, цивилизации, живущие под горизонтом событий черной дыры, заранее увидят намерения врагов нырнуть внутрь черной дыры или увидят с помощью своих телескопов катастрофическое падение на их планету гигантского астероида размером с Луну. В таких опасных случаях у супер-цивилизации остается возможность безопасной эвакуации в другую вселенную по проходимому мосту Эйнштейна-Розена.

1. Проходимый в одну сторону мост Эйнштейна-Розена внутри черной дыры

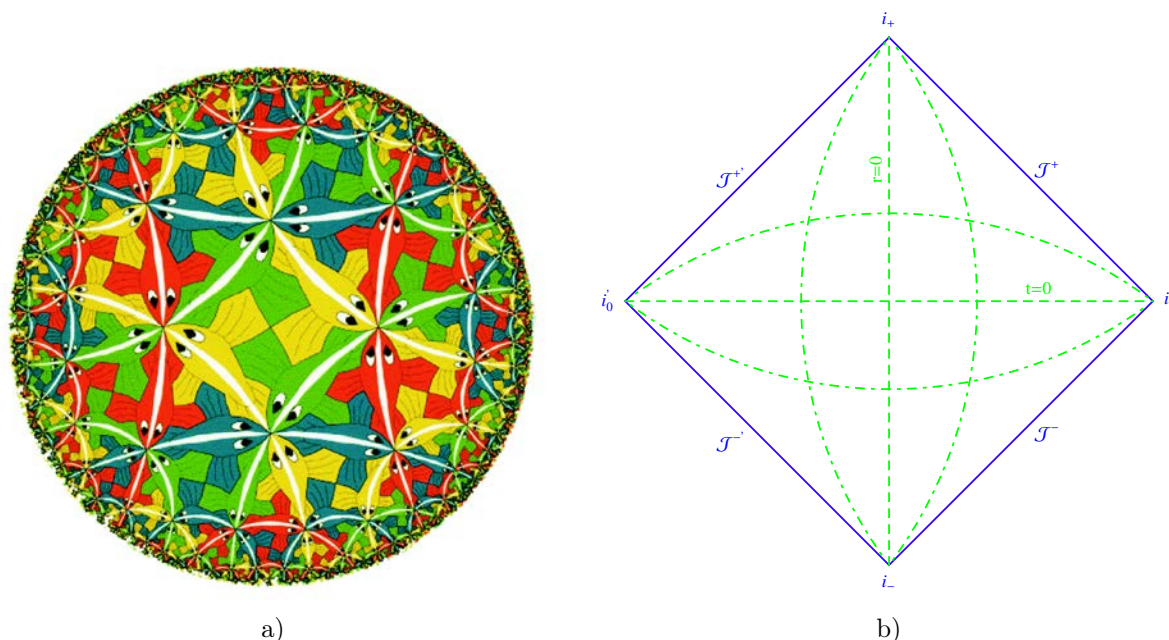


Рис. 1. а) Морис Эшер: 2D плоская метрика в компактифицированном пространстве Эвклида без гравитации, б) Герман Минковский: 4D плоская метрика в пространстве Эвклида без гравитации (простейшая диаграмма Картера-Пенроуза).

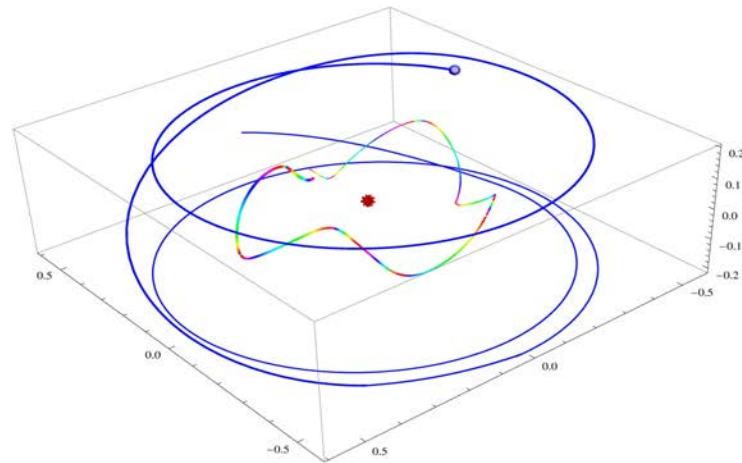


Рис. 2. Орбиты III рода для пробной планеты и фотона внутри черной дыры.

Эйнштейн и Розен [2] изобрели пространственно-подобный мост внутри горизонта событий черной дыры Шварцшильда, связывающий две вселенные. Этот мост, однако, оказался непроходимым, поскольку все геодезические для падающих внутрь черной дыры пробных частиц (космических зондов или космических кораблей с космонавтами) неизбежно заканчиваются в центральной сингулярности после пересечения горизонта событий черной дыры. При подлете к центральной сингулярности все массивные частицы конечных размеров разрываются приливными силами черной дыры.

Однако, в случае вращающейся черной дыры Керра, или в случае электрически заряженной черной дыры Рейсснера-Нордстрема, или в самом общем случае вращающейся и заряженной черной дыры Керра-Ньюмена существуют геодезические траектории пробных частиц, избегающие падения на центральную сингулярность.

Типичный космический зонд (или наблюдатель на электрически заряженном космическом корабле), падающий внутрь черной дыры, избегает попадания в центральную сингулярность вследствие существования релятивистского центробежного барьера или отрицательного радиального давления электрического заряда черной дыры (аналога темной энергии).

2. Классификация орбит пробных частиц в гравитационном поле черной дыры Керра-Ньюмена

Мы используем безразмерные величины для всех параметров : $c = G = M = a = q = 1$, где c — скорость света, G — гравитационная константа Ньютона, M — масса черной дыры, a — спин черной дыры, e — электрический заряд черной дыры.

Классификация орбит пробных частиц в гравитационном поле черной дыры Керра-Ньюмена:

- Орбиты I рода: полностью ограничены вне горизонта событий черной дыры;
- Орбиты II рода: проникают внутрь горизонта событий черной дыры [3];
- Орбиты III рода: орбиты пробных частиц, которые полностью расположены внутри горизонта событий черной дыры, но не достигают центральной сингулярности [4–6].

В метрике Шварцшильда нет орбит III рода. В метрике Рейсснера-Нордстрема орбиты III рода есть только для заряженных пробных частиц. В метрике Керра существуют только неэкваториальные орбиты III рода. В метрике Керра-Ньюмена существуют как экваториальные, так и неэкваториальные орбиты III рода для пробных планет и фотонов.

Мы предполагаем в этой статье, что возможная сингулярность на горизонте Коши $r_- = 1 - \sqrt{1 - a^2 - e^2}$ слабая и проходимая для пробных частиц.

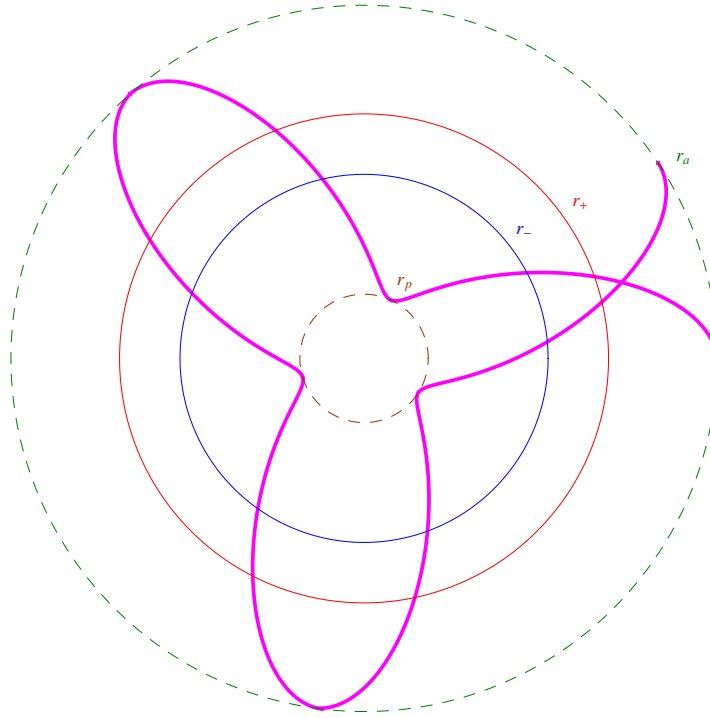


Рис. 3. 3D Путешествие в другие вселенные по проходимому мосту Эйнштейна–Розена внутри электрически заряженной черной дыры Рейсснера–Нордстрема.

На Рис. 1 показана плоская $2D$ метрика Мориса Эшера в пространстве Эвклида без гравитации и $4D$ плоская метрика без гравитации Германа Минковского.

На Рис. 2 показан пример орбит III рода внутри черной дыры для пробной планеты и фотона. Все траектории пробных частиц построены с помощью численного решения уравнений движения пробных частиц в метрике Керра–Ньюмена.

3. $4D$ глобальная геометрия: диаграммы Картера–Пенроуза

Наиболее важные и полезные свойства диаграмм Картера–Пенроуза: компактификация пространства-времени, сохранение световых конусов, геодезическая полнота и максимально широкое аналитическое представление.

На Рис. 5 показаны так называемые R -области, где могут существовать долговременные орбиты для планет и космических кораблей. Время жизни на этих орбитах в основном ограничено излучением гравитационных волн планетой или космическим кораблем. Это излучение гравитационных волн может быть существенно уменьшено, если внутри R -области реконструировать космический корабль или даже всю планету, с помощью жесткой структуры, придав ей осесимметричную форму вокруг центральной сингулярности.

4. Путешествие в другие вселенные по проходимому мосту Эйнштейна–Розена

На Рис. 3 показана $3D$ диаграмма падения пробного зонда в электрически заряженную черную дыру Рейсснера–Нордстрема. Падение начинается вне горизонта событий в точке с радиусом r_a . Зонд достигает минимального радиуса r_p внутри горизонта Коши $r_- = 1 - \sqrt{1 - a^2 - e^2}$ и вылетает в другую вселенную в точке с начальным радиусом r_a . По этой диаграмме невозможно сказать, что зонд достигает другие вселенные внутри этой черной дыры. Для полноты описания падения зонда в черную дыру необходима $4D$ диаграмма Картера–Пенроуза, показанная на Рис. 4. Теперь ясно видно, что зонд последовательно проникает во вселенные внутри черной дыры, до-

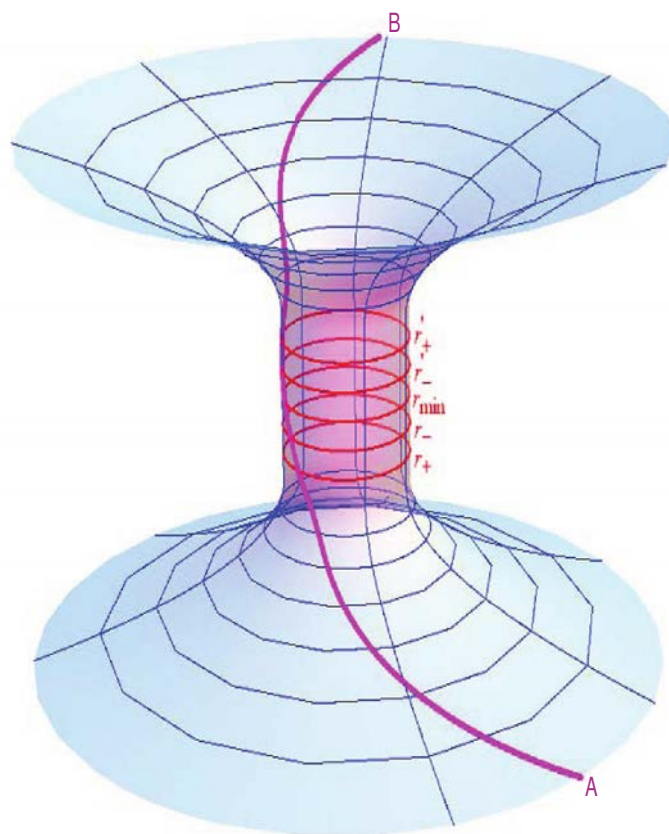


Рис. 4. 4D путешествие из нашей Вселенной космического корабля (точка старта А) в другую вселенную внутри черной дыры по проходимому мосту Эйнштейна–Розена (точка финиша В).

стигая в каждой вселенной одного и того же радиуса r_a .

5. Спасение от астероида Меланхолия

В фильме «Меланхолия» на Землю падает астероид размером с Луну, приводя к гибели всего живого на планете. Выживают только микроскопические морские обитатели, которые вмерзают в воду, выброшенную в космос при столкновении астероида Меланхолия с Землей. Через несколько десятков лет поверхность Земли остынет и часть замерзшей воды вместе с вмерзшими в неё микроскопическими обитателями вернется из космоса на планету. Далее, следуя теории эволюции Дарвина, за каких-то несколько сотен миллионов лет на Земле снова возникнут разнообразные новые динозавры и новые млекопитающие.

Луна (аналог Меланхолии) когда-то тоже была астероидом (из Главного пояса астероидов между Марсом и Юпитером, или из Пояса Койпера за орбитой Нептуна, или же из облака Оорта). Несколько миллиардов лет тому назад Луна из-за взаимодействия с Юпитером и другими астероидами сильно изменила свою траекторию, столкнулась с Землей (была на какое-то время захвачена Землей), но выжила, став спутником Земли.

5.1. Спасение цивилизации от астероида Меланхолия

Конечно, спасти от разрушения Землю при столкновении с астероидом Меланхолией невозможно. И все же, а можно ли при современном уровне развития космических технологий спасти

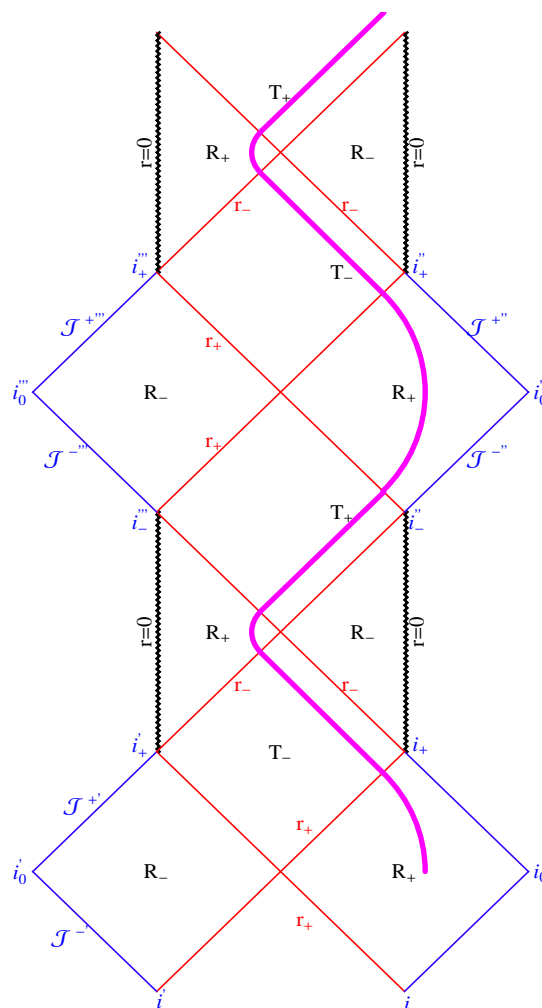


Рис. 5. 4D путешествие в другие вселенные по проходимому мосту Эйнштейна–Розена внутри электрически заряженной черной дыры Рейсснера–Нордстрема.

человеческую Цивилизацию?

Рассмотрим такую возможность, взяв за основу полеты многоразовых транспортных космических челноков Шаттл.

О падении на землю астероида размером с Луну будет известно по астрономическим наблюдениям неназемными телескопами примерно за 30 лет до катастрофы. Зв это время усилиями всего человечества нужно будет построить несколько тысяч Шаттлов. Нужно строить три типа Шаттлов:

1. Для хранения на твердых носителях компьютерных библиотек с мировой литературой, учебниками, монографиями, технической и заводской документацией и т.п.);
2. Для хранения продуктов питания типа государственных хранилищ запасов продуктов (тушенки, сгущенки, соль, сахар, пшеница, рожь, овёс, крупы,...);
3. Для проживания в течение 10–100 лет на каждом Шаттле нескольких десятков молодых мужчин и женщин в качестве хранилищ генетического материала для возрождения человеческой цивилизации современного типа после возвращения на Землю.

Эта идея вполне реализуема в настоящее время благодаря чрезвычайно быстрому и все время ускоряющемуся научному и техническому прогрессу.

Заключение

Внутри вращающейся черной дыры Керра существуют так называемые R -области, где возможно долговременное существование орбит III рода для планет и космических кораблей. Время жизни на этих орбитах в основном ограничено излучением гравитационных волн планетой или космическим кораблем. Это излучение гравитационных волн может быть существенно уменьшено, если внутри R -области реконструировать космический корабль или даже всю планету, с помощью жесткой структуры, придав ей осесимметричную форму вокруг центральной сингулярности.

Существует множество преимуществ, обитания внутри черной дыры. Во-первых, геодезические орбиты пробных тел под горизонтом событий черной дыры невидимы со всей внешней части Вселенной. Это является гарантией безопасной жизни. Во-вторых, цивилизации, живущие под горизонтом событий черной дыры, заранее увидят намерения врагов нырнуть внутрь черной дыры или увидят с помощью своих телескопов катастрофическое падение на их планету гигантского астероида размером с Луну. В таких опасных случаях у супер-цивилизации остается возможность безопасной эвакуации в другую вселенную по проходимому мосту Эйнштейна-Розена.

Рассмотрена возможность спасения современной человеческой Цивилизации при катастрофическом столкновении Земли с астероидом размером с Луну.

Список литературы/References

1. Alcubierre M. The warp drive: hyper-fast travel within General relativity *Classical and Quantum Gravity*, 1994, vol. 11, no. 5, pp. L73–L77.
2. Einstein A., Rozen N. The Particle Problem in the General Theory of Relativity. *Physical Review*, 1935, vol. 48, p. 73.
3. Chandrasekhar S. *The mathematical theory of black holes*. University of Chicago. Clarendon Press Oxford. Oxford University Press. New York. 1983, 646 p.
4. Bičák J., Stuchlík Z., Balek V. The motion of charged particles in the field of rotating charged black holes and naked singularities. *Bulletin of the Astronomical Institutes of Czechoslovakia*, 1989, vol. 40, no. 2, pp. 65–92.
5. Hackmann E., Kagramanova V., Kunz J., Lämmerzahl C. Analytical solution of the geodesic equation in Kerr-(anti-) de Sitter space-times. *Physical Review D*, 2010. vol. 81, 044020. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.81.044020>.
6. Dokuchaev V.I. Is there life inside black holes? *Classical and Quantum Gravity*. 2011, vol. 28, 235015. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/28/23/235015>.

Авторы

Докучаев Вячеслав Иванович, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, Институт ядерных исследований Российской Академии Наук, проспект 60-летия Октября, д. 7а, г. Москва, 117312, Россия.

E-mail: dokuchaev@inr.ac.ru

Прокопьев Константин Эдуардович, студент, Институт ядерных исследований Российской Академии Наук, проспект 60-летия Октября, д. 7а, г. Москва, 117312, Россия.

E-mail: prokopen@minus.inr.ac.ru

Просьба ссылаться на эту статью следующим образом:

Докучаев В. И., Прокопьев К. Э. Обитание продвинутой цивилизации внутри сверхмассивной черной дыры. *Пространство, время и фундаментальные взаимодействия*. 2025. № 2. С. 32–39.

Authors

Dokuchaev Vyacheslav Ivanovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher, Institute for nuclear research of the Russian Academy of Sciences, prospekt 60-letiya Oktyabrya 7a, Moscow 117312, Russia.

E-mail: dokuchaev@inr.ac.ru

Prokojev Konstantin Eduardovich, student, Institute for nuclear research of the Russian Academy of Sciences, prospekt 60-letiya Oktyabrya 7a, Moscow 117312, Russia.

E-mail: prokojev@minus.inr.ac.ru

Please cite this article in English as:

Dokuchaev V.I., Prokojev K.E. Habitation of sustainable civilization inside supermassive black hole. *Space, Time and Fundamental Interactions*, 2025, no. 2, pp. 32–39.