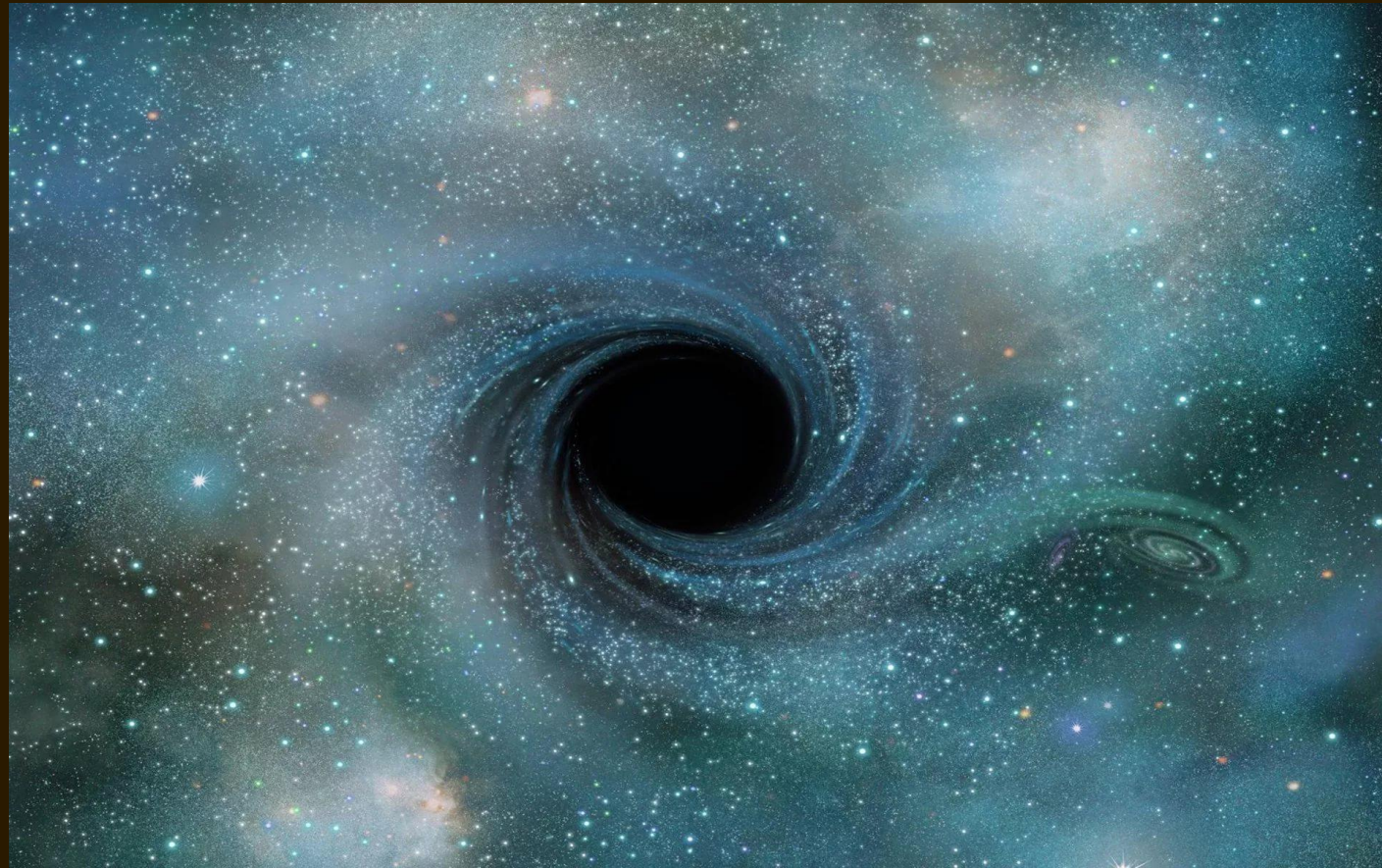


# ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

*КОРЯКИНА Л.Л.*

**ЧЁРНАЯ ДЫРА́ — ОБЛАСТЬ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ, ГРАВИТАЦИОННОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ КОТОРОЙ НАСТОЛЬКО ВЕЛИКО, ЧТО ПОКИНУТЬ ЕЁ НЕ МОГУТ ДАЖЕ ОБЪЕКТЫ, ДВИЖУЩИЕСЯ СО СКОРОСТЬЮ СВЕТА, В ТОМ ЧИСЛЕ КВАНТЫ САМОГО СВЕТА. ГРАНИЦА ЭТОЙ ОБЛАСТИ НАЗЫВАЕТСЯ ГОРИЗОНТОМ СОБЫТИЙ, А ЕЁ ХАРАКТЕРНЫЙ РАЗМЕР — ГРАВИТАЦИОННЫМ РАДИУСОМ.**



МОЖНО ПРЕДСТАВИТЬ ГОРИЗОНТ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ КАК СФЕРУ, И ЕЕ ДИАМЕТР БУДЕТ ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ МАССЕ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ. ПОЭТОМУ ЧЕМ БОЛЬШЕ МАССЫ ПАДАЕТ В ЧЕРНУЮ ДЫРУ, ТЕМ БОЛЬШЕ СТАНОВИТСЯ ЧЕРНАЯ ДЫРА. ПО СРАВНЕНИЮ СО ЗВЕЗДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ, ВПРОЧЕМ, ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ КРОШЕЧНЫЕ, ПОТОМУ ЧТО МАССА СЖИМАЕТСЯ В ОЧЕНЬ МАЛЫЕ ОБЪЕМЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕПРЕОДОЛИМОГО ГРАВИТАЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ. РАДИУС ЧЕРНОЙ ДЫРЫ МАССОЙ С ПЛАНЕТУ ЗЕМЛЯ, НАПРИМЕР, ВСЕГО НЕСКОЛЬКО МИЛЛИМЕТРОВ. ЭТО В *10 000 000 000* РАЗ МЕНЬШЕ НАСТОЯЩЕГО РАДИУСА ЗЕМЛИ.

РАДИУС ЧЕРНОЙ ДЫРЫ НАЗЫВАЕТСЯ РАДИУСОМ ШВАРЦШИЛЬДА В ЧЕСТЬ КАРЛА ШВАРЦШИЛЬДА, КОТОРЫЙ ВПЕРВЫЕ ВЫВЕЛ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ КАК РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА.





Общая теория относительности прогнозирует, что в черной дыре сингулярность, место, в котором приливные силы становятся бесконечно большими, и как только вы преодолеваете горизонт событий, вы уже не можете попасть куда-либо еще, кроме как в сингулярность. Соответственно, ОТО лучше не использовать в этих местах — она попросту не работает. Чтобы сказать, что происходит внутри черной дыры, нам нужна теория квантовой гравитации.

В настоящее время мы знаем о четырех разных способах образования черных дыр. Лучше всего понимаем связанный со звездным коллапсом. Достаточно большая звезда образует черную дыру после того, как ее ядерный синтез прекращается, потому что все, что уже можно было синтезировать, было синтезировано. Когда давление, создаваемое синтезом, прекращается, вещество начинает проваливаться к собственному гравитационному центру, становясь все более плотным. В конце концов, оно настолько уплотняется, что ничто не может преодолеть гравитационное воздействие на поверхность звезды: так рождается черная дыра. Эти черные дыры



**У НАС ЕСТЬ МНОГО НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ СУЩЕСТВОВАНИЯ КОМПАКТНЫХ ОБЪЕКТОВ С КРУПНЫМИ МАССАМИ, КОТОРЫЕ НЕ ИЗЛУЧАЮТ СВЕТ. ЭТИ ОБЪЕКТЫ ВЫДАЮТ СЕБЯ ПО ГРАВИТАЦИОННОМУ ПРИТЯЖЕНИЮ, НАПРИМЕР, ЗА СЧЕТ ДВИЖЕНИЯ ДРУГИХ ЗВЕЗД ИЛИ ГАЗОВЫХ ОБЛАКОВ ВОКРУГ НИХ. ОНИ ТАКЖЕ СОЗДАЮТ ГРАВИТАЦИОННОЕ ЛИНЗИРОВАНИЕ. МЫ ЗНАЕМ, ЧТО У ЭТИХ ОБЪЕКТОВ НЕТ ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ. ЭТО ВЫТЕКАЕТ ИЗ НАБЛЮДЕНИЙ, ПОТОМУ ЧТО ВЕЩЕСТВО, ПАДАЯ НА ОБЪЕКТ С ПОВЕРХНОСТЬЮ, ДОЛЖНО ВЫЗЫВАТЬ ВЫБРОС БОЛЬШЕГО ЧИСЛА ЧАСТИЦ, ЧЕМ ВЕЩЕСТВО, ПАДАЮЩЕЕ СКВОЗЬ ГОРИЗОНТ.**



**ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ИСПУСКАЮТ ИЗЛУЧЕНИЕ ЗА СЧЕТ КВАНТОВЫХ ЭФФЕКТОВ. ВАЖНО ОТМЕТИТЬ, ЧТО ЭТО КВАНТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ВЕЩЕСТВА, А НЕ КВАНТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ГРАВИТАЦИИ. ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ КОЛЛАПСИРУЮЩЕЙ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ МЕНЯЕТ САМО ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТИЦЫ. ПОДОБНО ТЕЧЕНИЮ ВРЕМЕНИ, КОТОРОЕ ИСКАЖАЕТСЯ РЯДОМ С ЧЕРНОЙ ДЫРОЙ, ПОНЯТИЕ ЧАСТИЦ СЛИШКОМ ЗАВИСИМО ОТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. В ЧАСТНОСТИ, КОГДА НАБЛЮДАТЕЛЬ, ПАДАЮЩИЙ В ЧЕРНУЮ ДЫРУ, ДУМАЕТ, ЧТО ПАДАЕТ В ВАКУУМ, НАБЛЮДАТЕЛЬ ДАЛЕКО ОТ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ ДУМАЕТ, ЧТО ЭТО НЕ ВАКУУМ, А ПОЛНОЕ ЧАСТИЦ ПРОСТРАНСТВО. ИМЕННО РАСТЯЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ ВЫЗЫВАЕТ ЭТОТ ЭФФЕКТ.**



