



ИЗЛУЧЕНИЕ ХОКИНГА: ПОНИМАНИЕ КЛЮЧЕВОГО ФЕНОМЕНА ВСЕЛЕННОЙ

Саидов Сафо Олимович, кандидат химических наук, доцент кафедры «Физика» Бухарского государственного университета, Бухара,

Узбекистан, тел.:
+99890-711-31-20, E-mail:
safo.saidov.64@mail.ru

Абдурасулова Рухшона Журабековна, студентка 2-курса Бухарского государственного университета, Бухара, Узбекистан, тел.:

+99890-711-61-45, E-mail.ru:
guskovasabrina@gmail.com

***АННОТАЦИЯ** Излучение Хокинга – это одно из наиболее удивительных явлений в современной физике, предсказанное Стивеном Хокингом в 1974 году. Этот феномен касается квантовой природы черных дыр и их способности излучать энергию, несмотря на свою репутацию как пожирателей всё вокруг объектов. В этой статье мы рассмотрим суть излучения Хокинга, его последствия и значение для нашего понимания Вселенной.*

***Ключевые слова:** материя, частицы, античастицы, черная дыра, квантовая механика, излучение Хокинга, астрофизика, квантовая природа вселенной и др.*

***ABSTRACT** Hawking radiation is one of the most fascinating phenomena in modern physics, predicted by Stephen Hawking in 1974. This phenomenon concerns the quantum nature of black holes and their ability to radiate energy despite their reputation as being all-consuming objects. In this article, we will look at what Hawking radiation is, its implications, and what it means for our understanding of the universe.*

***Keywords:** matter, particles, antiparticles, black hole, quantum*

Согласно классической физике, черная дыра – это объект с настолько сильным гравитационным полем, что ни свет, ни какие-либо другие частицы не могут покинуть её область за пределами горизонта событий. Однако, в 1974 году Стивен Хокинг предложил удивительную идею, которая перевернула наше представление о черных дырах: они излучают энергию.

Это излучение, названное в честь его открывшего, получило название "излучения Хокинга". Суть его заключается в том, что вблизи горизонта событий вакуумное квантовое флуктуирование может привести к тому, что пара виртуальных частиц – античастица и частица – создаётся. После этого, если одна из частиц попадает за горизонт событий, а другая остаётся вне, это создаёт видимость того, что чёрная дыра излучает энергию. По сути, черная дыра теряет свою массу в результате этого излучения.

Излучение Хокинга имеет фундаментальное значение для нашего понимания Вселенной. Во-первых, оно предоставляет новые инсайты в квантовую структуру пространства и времени вблизи черных дыр. Во-вторых, оно подтверждает идею, что черные дыры не являются абсолютно статичными объектами, а на самом деле обладают динамикой и могут излучать энергию в окружающее пространство.

Последствия излучения Хокинга также оказывают важное воздействие на области космологии и астрофизики. Например, оно предполагает, что черные дыры с течением времени испаряются и исчезают, что может оказать влияние на эволюцию галактик и

космологические модели. Кроме того, излучение Хокинга вызывает интересные вопросы о термодинамике черных дыр и их связи с общей теорией относительности и квантовой механикой.

Излучение Хокинга открывает новые горизонты в нашем понимании фундаментальных физических процессов. Этот феномен не только углубляет наше знание черных дыр, но и помогает расширить представление о квантовой природе Вселенной в целом. Дальнейшие исследования в этой области обещают ещё больше удивительных открытий и новых парадигм в физике.

Излучение Хокинга является прямым следствием квантовой механики, примененной к черным дырам. Оно подчёркивает, что даже объекты с наиболее интенсивным гравитационным полем подчиняются квантовым законам. Это приводит к парадоксальным последствиям, таким как тепловое излучение с черных дыр, которое согласно классической физике было бы невозможно.

В классической теории поля, в вакууме всегда происходят квантовые флуктуации, в результате которых могут возникать "виртуальные" частицы. При горизонте событий черной дыры эти виртуальные частицы могут быть "разделены", а одна из них захвачена черной дырой, в то время как другая уходит в космос.

Одно из удивительных последствий излучения Хокинга – это то, что черная дыра со временем теряет массу из-за излучения. Этот процесс называется "эвапорацией черной дыры". Излучение Хокинга таким образом является механизмом, по которому черные дыры могут уменьшаться в размерах и исчезать. Излучение Хокинга также связано с "парадоксом черной дыры". Согласно общей теории относительности, информация, попавшая в черную дыру, должна

быть потеряна. Однако, излучение Хокинга предполагает, что черная дыра теряет массу и следовательно информацию о ней может быть потенциально восстановлена из этого излучения.

Пока что излучение Хокинга не было прямо наблюждено из-за его слабости в обычных черных дырах. Однако, его последствия, такие как тепловое излучение черных дыр, могут быть наблюдаемы с помощью космических обсерваторий и радиотелескопов. Понимание излучения Хокинга имеет глубокое значение для космологии и эволюции Вселенной. Оно может влиять на теории о ранней вселенной, структуре галактик и даже на фундаментальные вопросы о природе времени и пространства.

Излучение Хокинга продолжает оставаться одним из самых захватывающих исследовательских направлений в современной физике. С его помощью мы можем углубить наше понимание природы Вселенной и вопросов, которые она задает перед нашими представлениями о физике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стивен Хокинг. Краткая история времени. – М.: Издательство АСТ, 2017.
2. Стивен Хокинг. Великие идеи. Большой взрыв и черные дыры. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2016.
3. Физика элементарных частиц и основ квантовой механики: учебное пособие / под ред. В.М. Галкина, А.И. Носырева. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019.
4. А.В. Герасимов. О черных дырах и белых дырах. – М.: Наука, 1987.
5. А.Ю. Игнатьев. Об излучении черной дыры Хокинга. – М.: МФТИ, 2003.