

обеспечивает их долговечность и функциональность в дальнейших применениях.

Список используемых источников

1. Explaining External Condensation & Odd Marks on Glass aka «Glass Residue» [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.shawsofbrighton.co.uk/wp-content/uploads/2018/04/Explaining-Residue-on-Glass.pdf>. – Date of access: 04.2018.

2. EuroTech. Vacuum Technologies CO. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://eurotech-vacuum-technologies.com>. – Date of access: 10.04.2023.

УДК 62-11

Квантовая флуктуация вакуума

Гордейко М. В., студент,

Галушко А. Ю., студент,

Чайкин А. А., студент

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.

Аннотация:

Определение квантовой флуктуации вакуума, а также работа ученых на сегодняшний день над уравнением квантовой гравитации и проблемы, с которыми они при этом сталкиваются. Предположение ученых о создании нашей вселенной, вследствие квантовой флуктуации. Первооткрыватели квантового вакуума.

Квантовая флуктуация – это виртуальное, временное изменение энергии, единицы объема в пространстве вакуума (рис.1). Квантовые флуктуации могут порождать на короткое время пары частиц и античастиц, которые практически сразу аннигилируют друг друга, возвращая свою энергию обратно в вакуум, эти частицы существуют всего пару мгновений. Чем больше энергия флуктуации, тем короче время его сохранения. Флуктуации вакуума могут проявляться при

давлении ниже 10^{-4} Па, однако их влияние становится более заметным при давлении 10^{-6} Па. В условии высокого вакуума, ниже 10^{-7} Па, квантовые эффекты становятся более важны.

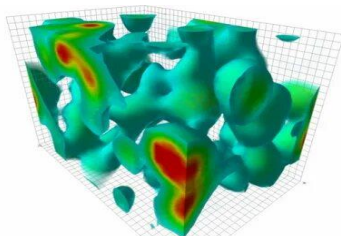


Рис. 1. Квантовая флуктуация в вакуумном пространстве

По найденным данным из видео [1], уже сейчас ученые-физики пробуют спроектировать уравнение движения кванта гравитации, их стремлением предполагается квантовое раскрытие гравитационной взаимосвязи. Важным затруднением для ученых, что обе из теорий квантовой механика и общая теория относительности, состоят из разных принципов расчетов. Квантовая механика при всех своих парадоксах описывает свойства объектов, которые существуют в не искривленном Ньютоновском пространстве, а теория гравитации должна будет наложить квантово-механические законы на свойства самого пространства, точнее пространство времени учитывая его деформацию в соответствии с уравнениями теории относительности. Это и вызывает трудность в исследовании ученых, из-за строгих математических выражений, в следствие этого они обратились к квантовой флуктуации. Это явление также помогает объяснить испарение черных дыр.

По данным источника [1], некоторые ученые предполагают, что возникновение нашей вселенной может являться следствием возникновения подобной квантовой флуктуации. Лоуренс Краусс, в своей книге «Вселенная из ничего», написал о том, что наша вселенная возникла из очень горячего начального состояния, но предположил, что есть вероятность холодного рождения из чистого вакуума, точнее из квантовой флуктуации вакуума. Такие флуктуации порождают множество виртуальных частиц, возникших из пустоты и после

исчезнувших. По утверждению Краусса, вакуумные флуктуации при определенных условиях способны перейти из виртуального состояния в реальное. Одним из таких условий, чтобы такой зародыш вселенной имел нулевую энергию, в этом случае он не исчезнет практически мгновенно, а наоборот может просуществовать очень долго. Поэтому учитывая, что энергия объекта равна нулю, она известна без всяких неопределенностей и потому время его жизни может быть бесконечно большим.

По данным источника [2], Поль Дирак, один из отцов квантовой механики, сыграл важную роль в разработке теории квантового вакуума. Его работа над уравнением Дирака, которая описывает поведение релятивистских электронов предположило существование антиматерии, что является глубоким следствием квантовой природы вакуума. Вернер Гейзенберг, известный своим принципом неопределенности также, внес значительный вклад в наше понимание квантового вакуума, его работа над квантовой теорией поля заложила основу нашего современного представления о вакууме как о динамичной сущности, наполненной виртуальными частицами. Ричард Фейнман, известный своей интегральной формулировкой квантовой механики, разработал формулы для расчета процессов с участием виртуальных частиц, углубив понимание квантового вакуума во взаимодействиях частиц.

Таким образом, полный вакуум это всего лишь иллюзия, такая степень вакуума наполнена потенциалом с частицами зарождения и уничтожения, углубляясь в эту тему и развивая ее, возможно добраться до самых глубин космоса.

Список использованных источников

1. Вселенная может возникнуть из ничего/ Квантовая флуктуация вакуума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=74Y7JqZm-_0. – Дата доступа: 13.10.2024
2. Основы Квантового Вакуума и Невидимый Микрокосм/ Вакуум квантовая теории поля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=65Ym0a8HbRg>. – Дата доступа: 13.10.2024