

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КВАНТОВОГО СИГНАЛА В СРЕДАХ СО СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ****Свинцов М.В. (ИТМО)****Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Трифанов А.И. (ИТМО)**

**Введение.** Диэлектрические среды могут значительно влиять на свойства света, который в них распространяется. При рассмотрении движущихся сред с высоким значением диэлектрической проницаемости гипотетически можно наблюдать область, в которой скорость потока равняется или даже превышает групповую скорость света [1]. В таком случае волновые пакеты, которые движутся в противоположном направлении относительно потока, не способны покинуть данную область. Тогда возникает граница, которая по своим свойствам близка к горизонту событий гравитационных черных дыр. В силу квантовой природы вакуума на границе равенства скоростей рождаются пары фотонов, но только часть из них способна покинуть область горизонта событий. Схожий гипотетический процесс излучения гравитационных черных дыр называют излучением Хокинга, который также может наблюдаться в движущихся диэлектрических средах.

**Основная часть.** В работе [2] рассматривается одномерная диэлектрическая среда с пространственно изменяющейся скоростью среды и постоянной диэлектрической проницаемостью. В рамках этих предположений были получены аналитические соотношения, которые показывают, что движущаяся среда воспринимается электромагнитным полем как искривленное пространство-время. Однако данная одномерная модель имеет некоторые принципиальные ограничения в силу сложностей с описанием электромагнитных волн [3]. Для рассмотрения более реалистичного случая требуется рассмотрение электродинамики, как минимум, при двух пространственных измерениях. В связи с этим необходимо провести вычислительный эксперимент в одномерном случае, который согласуется с имеющимися аналитическими результатами, а затем обобщить численную модель на случай двумерной среды. При этом рассматривается несколько случаев профиля скорости потока: постоянный, линейный и параболический. Каждый из этих случаев порождает различные эффективные метрики и, как следствие, характеристики излучения в области оптической черной дыры.

**Выводы.** Построены аналитические и численные модели в случае одномерной движущейся среды, а также выявлены их ограничения. Рассмотрены аналитические модели электродинамики движущейся двумерной среды и построены некоторые из численных моделей.

**Список использованных источников:**

1. Leonhardt U. Theory of a slow-light catastrophe // Phys. Rev. A. – 2002. – Vol. 65, Iss. 4.
2. Leonhardt U. Quantum Physics of Simple Optical Instruments // Rep. Prog. Phys. – 2003. – Vol. 66, Num. 7.
3. McDonald K.T., Electrodynamics in 1 and 2 spatial dimensions, <http://www.physics.princeton.edu/~mcdonald/examples/2dem.pdf>.