

Отзыв научного руководителя на работу

Попова Романа Владимировича

**"Спектры позитронов в низкоэнергетических столкновениях тяжёлых ядер как инструмент для наблюдения спонтанного распада вакуума в сверхкритическом кулоновском поле",
представленную на соискание ученой степени кандидата наук СПбГУ**

В диссертации Р.В. Попова проведено детальное теоретическое исследование возможности наблюдения спонтанного рождения позитронов в медленных столкновениях тяжелых ядер. Экспериментальное наблюдение этого уникального эффекта, который был предсказан около 55 лет назад в работах советских и немецких физиков, означало бы открытие фундаментального физического явления — распада вакуума в сверхкритическом кулоновском поле. Главная принципиальная проблема в постановке такого рода эксперимента состоит в том, как отделить позитроны, рождающиеся за счет спонтанного механизма (так называемые «спонтанные» позитроны), от позитронов, рождение которых индуцировано переменным электрическим полем, создаваемым движущимися ядрами («динамических» позитронов). С этой целью в диссертации Р.В. Попова в монополярном приближении проведены расчеты полных вероятностей рождения позитронов и позитронных спектров для столкновений тяжелых ядер как в докритическом, так и сверхкритическом режимах. При этом рассматриваются только столкновения с фиксированным минимальным расстоянием сближения ядер для разных прицельных параметров. Рассмотрение таких траекторий позволяет обнаружить качественные изменения как в полной вероятности рождения позитронов, так и в позитронных спектрах при переходе от докритического к сверхкритическому режиму. Эти изменения становятся особенно заметными в позитронных спектрах, когда выделяется именно та область спектра, в которую могут давать вклад спонтанные позитроны. Полученные результаты подтверждены в рамках более точного двухцентрового подхода, который также развит в диссертации. Эти результаты открывают очень хорошие перспективы для экспериментального наблюдения спонтанного рождения позитронов в столкновениях тяжелых ионов. Основные результаты диссертации опубликованы в трех статьях (2 в *Physical Review D* и 1 в *EPJD*), в которых Р.В. Попов является первым автором.

При работе над диссертацией Р.В. Попов показал высокий уровень самостоятельности и настойчивости в решении поставленных перед ним задач. Считаю, что данная работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Я рекомендую работу Р.В. Попова к представлению на соискание ученой степени кандидата наук СПбГУ.

Докт. физ.-мат. наук, проф.

В.М. Шабаев

