

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы *Пугачёвой Дарьи Валерьевны*  
«Лазерно-плазменное ускорение поляризованных заряженных частиц», представленной  
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности  
1.3.9 – физика плазмы

В последние годы происходит значительный прогресс в области лазерно-плазменных методов ускорения заряженных частиц. Будучи достаточно компактными по сравнению с классическими, лазерно-плазменные ускорители позволяют сформировать градиенты ускорения многократно превышающие существующие показатели. На сегодняшний день успешно проведены эксперименты по лазерно-плазменному ускорению частиц до энергий около 8 ГэВ, а также экспериментально продемонстрирована возможность ускорения в несколько этапов, что в перспективе может позволить строить каскады таких ускорителей.

Ускорители нового типа, как более дешевая и компактная альтернатива классическим, могут быть использованы для большого круга практических и научных приложений, в том числе для создания лазерно-плазменного коллайдера и последующих экспериментов по физике высоких энергий. На пути создания такого рода устройств имеется большое число научных и технических проблем, поскольку характеристики частиц пучка чувствительны ко многим факторам. В частности, сечение рассеяния частиц зависит от поляризации их спина в момент столкновения, поэтому очень важно обеспечить однородность поляризации частиц в ходе лазерно-плазменного ускорения, особенно в многостадийном режиме. В значительной степени работа Пугачёвой Д. В. посвящена исследованию динамики поляризации сгустков заряженных частиц при таком ускорении.

В диссертации Пугачёвой Д. В. также содержатся результаты анализа различных способов сохранения качества сгустка в процессе ускорения, что может быть полезно при реализации масштабных российских и международных проектов, в том числе проекта EuPRAXIA и проекта XCELS, которые нацелены на генерацию высококачественных ультрарелятивистских сгустков заряженных частиц.

В отдельной главе диссертации Пугачёвой Д. В. изучаются эффекты, возникающие вследствие бетатронного излучения ускоряемых частиц. Показано, в каких режимах лазерно-плазменного ускорения влияние излучения на динамику характеристик сгустка частиц, в том числе поляризацию, может быть существенно, а в каких случаях это влияние относительно мало.

Важно отметить, что математическое моделирование рассмотренных эффектов при лазерно-плазменном ускорении подразумевает численное решение сложных систем дифференциальных уравнений. Так, одним из недостатков работы является отсутствие сведений об используемых методах и схемах численного решения. Кроме того, для некоторых численных расчетов, описывающих динамику деполяризации, не хватает сопоставления с аналитическими результатами.

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне по актуальному направлению физики плазмы, а указанные недостатки являются несущественными. По материалам автореферата можно заключить, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Пугачёва Дарья Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Отзыв составил начальник подразделения №174 – отдела математического моделирования Центра фундаментальных и прикладных исследований ФГУП «ВНИИА»

к.ф.-м.н.

тел.: +7(499)972-84-99

e-mail: SADyachkov@vniia.ru

Дьячков Сергей Александрович

Подпись Дьячкова С.А. удостоверяю:  
ученый секретарь НТС ФГУП «ВНИИА»,

к.т.н.

тел.: +7(499)972-36-96

e-mail: vniia@vniia.ru



Феоктистова Любовь Валерьевна

Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова, 127055, г. Москва, ул. Сушевская, д. 22, тел.: +7(499)978-26-76, e-mail: vniia@vniia.ru