

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голованова Антона Александровича «Сильно нелинейные кильватерные ускоряющие структуры в неоднородной плазме», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 - «физика плазмы».

Одним из решений проблемы больших размеров ускорителей заряженных частиц (например, для приложений в физике высоких энергий) является использование плазменных методов ускорения частиц. Перспективным направлением оптимизации плазменных ускорителей является создание неоднородных плазменных мишеней, в том числе с поперечной неоднородностью. Практическое применение этих методов затруднено рядом проблем, например, нестабильностью или разбросом параметров электронных сгустков. Этот факт обуславливает важность теоретического моделирования волн в нелинейной неоднородной плазме, которое, как правило, осуществляется с использованием значительных вычислительных мощностей. Однако такие методы не всегда могут дать ясное понимание рассматриваемых физических явлений. Таким образом, тема диссертации – разработка аналитических моделей сильно нелинейного режима кильватерных волн в неоднородной плазме – является несомненно актуальной.

В диссертационной работе А.А. Голованова предложена феноменологическая модель плазменной полости, возникающей в поперечно-неоднородной плазме в сильно нелинейном режиме кильватерной волны; получены дифференциальные уравнения, описывающие границу полости; получены аналитические выражения для поля внутри полости и в приграничном электронном слое; найдено пороговое значение плотности сгустка, обеспечивающее его оптимальное ускорение; рассчитаны характеристики бетатронного излучения ускоряемых в плазменной полости электронов. Аналитические решения хорошо согласуются с результатами численных расчётов.

Полученные в диссертации аналитические результаты могут использоваться для оценки результатов численных расчётов, а также для планирования экспериментов по плазменному ускорению частиц. Результаты представленных в диссертации численных расчётов уже были использованы при создании газовой ячейки для подобных экспериментов на установке PEARL в ИПФ РАН.

Изложенный в автореферате материал свидетельствует о достаточно высокой квалификации автора как в численном моделировании, так и в аналитических расчётах. О высоком научном уровне и новизне полученных в диссертации результатов можно также судить по 10 публикациям в ведущих российских и зарубежных журналах (входящих в базу Web of Science). Следует отметить логичную, ясную и последовательную форму изложения содержания работы в автореферате.

В то же время есть некоторые замечания по тексту автореферата. Например, не ясно, какому значению t соответствует рис.1 (или вместо продольной координаты z по горизонтальной оси отложена сопутствующая координата $\xi=t-z$?); не определена величина r'_b в формуле (3); в уравнении

(4) неясно отличие обозначений $S_i(y_b)$ и S_i . Уравнения (2) и (4) имеют тот же тип, что и уравнение (1), поэтому можно было бы сэкономить место в автореферате, указав вместо уравнений (2) и (4) соответствующие подстановки для функций A , B , C и L из уравнения (1). Кроме того, в автореферате часто говорится об аналитическом описании формы плазменной полости и электронной плотности в ней, однако не приводятся примеры явного вида таких аналитических выражений, хотя они могли бы повысить информативность автореферата.

Тем не менее, указанные замечания имеют лишь уточняющий характер и не снижают общего положительного впечатления от автореферата. Автореферат излагает материалы законченной научно-квалификационной работы по актуальной теме, которая удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Голованов Антон Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – «физика плазмы».

Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

доктор физико-математических наук,
профессор кафедры математической физики и информационных технологий физического факультета
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
"Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО ВГУ)

Чернов Владислав Евгеньевич

15 ноября 2019 г.

Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1

e-mail: chernov@niif.vsu.ru; телефон: +79103498551

Подпись В. Е. Чернова подтверждаю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Чернов В.Е.	
начальник отдела кадров	
должность	
З/Е	О.И. Зверева 15.11.19
подпись, расшифровка подписи	