

Инструментарий численного моделирования в задачах плазменного кильватерного ускорения или ««тяжела и неказиста жизнь в вычислительных методах плазмиста», особенно если он и не совсем плазмист»».

Докладчик: Спицын Роман Игоревич, м.н.с. сектор 5.12 ИЯФ СО РАН, старший преподаватель кафедры теоретической физики ФФ НГУ.

Аннотация: Плазменное кильватерное ускорение является одним из перспективных новых методов ускорения заряженных частиц. Плазменные волны позволяют получать гигантские ускоряющие поля на сравнительно малых масштабах, что, однако, вызывает сложности с теоретической поддержкой экспериментальных исследований, которые решаются благодаря использованию численного моделирования.

В ИЯФ СО РАН коллективом ученых разработан и продолжает развиваться программный комплекс LCODE, созданный для моделирования задач плазменного кильватерного ускорения. Одной из главных его особенностей является быстродействие при высокой точности, и это позволяет как вести работу по интерпретации экспериментальных результатов, так и продумывать пути развития экспериментов, что активно использовалось на флагманском эксперименте AWAKE по ускорению электронов в плазменных волнах, созданных протонным пучком.

Доклад посвящен краткому обзору некоторых вычислительных методов и инструментов, используемых в LCODE, к разработке которых автор непосредственно причастен. В частности, реализация функционального программного блока по моделированию эволюции лазерного импульса в плазме и разработка метода контроля потоков энергии в численном моделировании. Эти инструменты позволили решить несколько экспериментальных задач, как, например, получение оценок времени жизни кильватерной волны для эксперимента в Институте лазерной физики СО РАН (сформулирован критерий определения времени жизни кильватерной волны) или изучение механизма разрушения плазменной волны электронным гало в эксперименте AWAKE в ЦЕРН (плазменная волна разрушается первыми возвращающимися электронами гало, забирающими энергию из волны).

Доклад носит преимущественно просветительский характер, и по его ходу будут отмечены некоторые советы, призванные предупредить студентов и молодых ученых о типичных ошибках, которых можно избежать в начинающейся научной деятельности, но с которыми столкнулся автор.