УСКОРЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ И ИОНОВ ПЛАЗМЫ В РЕЛЯТИВИСТСКИ СИЛЬНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ПОЛЯХ

С.В. Буланов

Институт Общей Физики им. А. М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия
Кансайский Институт Фотонных Исследований, Кизугава, г. Киото, Япония

Дан обзор результатов исследований ускорения заряженных частиц в процессе взаимодействия мощного лазерного излучения с плазмой и различными мишенями. Основной механизм ускорения электронов обусловлен сильным регулярным электрическим полем в кильватерной плазменной волне, возбуждаемой мощным импульсом лазера в плазме относительно низкой плотности. Высокое качество пучков ускоренных электронов зависит от механизма инжекции электронов в оптимальную фазу волны. Основные механизмы инжекции электронов в укоряющую фазу кильватерного поля основаны на опрокидывании кильватерной волны большой амплитуды, на дополнительной ионизации ионов плазмы в области взаимодействия лазерного излучения с плазмой мишени, на оптическом механизме инжекции, использующем сталкивающиеся лазерные пучки, и на контролируемом опрокидывании нелинейных плазменных волн в плазме с неоднородной плотностью.

Лазерное ускорения ионов мотивируется важными приложениями: поджигание мишеней в рамках концепции УТС, необходимостью создания компактного ускорителя ионов для адронной терапии онкологических заболеваний. Наиболее эффективный механизм ускорения ионов — радиационное давление лазерного излучения на плазму.

Представлены результаты экспериментов по ускорению заряженных частиц, полученных в ведущих научных лабораториях мира.