Новые методы ускорения электронов до сверхвысоких энергий

Н.Е. Андреев

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия,  
 [nikolay.e.andreev@gmail.com](mailto:nikolay.e.andreev@gmail.com)

В докладе представлен обзор активно развивающихся во многих лабораториях мира исследований, направленных на создание ускорителей релятивистских электронов нового поколения.

Ускорение электронов до сверхвысоких энергий тераэлектронвольтного диапазона и создание компактных источников релятивистских электронов и жесткого рентгеновского излучения требует разработки новых методов ускорения электронов, с темпами ускорения, намного превышающими достижимые в традиционных радиочастотных ускорителях. Среди таких методов наиболее активно развиваются подходы с использованием кильватерных полей, генерируемых в плазме интенсивными пучками заряженных частиц (электронов или ионов) и релятивистски-интенсивными фемтосекундными лазерными импульсами. Достигнутые к настоящему времени успехи в лазерно-плазменном ускорении электронов до энергий в несколько гигаэлектронвольт [1 – 3], с одной стороны, открывают возможности экспериментального исследования многостадийного ускорения до больших энергий [4] с использованием нового поколения лазеров мультипетаваттного класса мощности [5, 6], с дрогой стороны, актуализируют проведение теоретического анализа оптимальных параметров лазерно-плазменной ускоряющей системы [7, 8].

В докладе также обсуждаются недавно полученные в ОИВТ РАН результаты исследований различных механизмов генерации высокоэнергетических электронов и ускорения сгустков электронов мультигигаэлектронвольтного диапазона с малым разбросом по энергии и эмиттансом, необходимых для многих приложений.

Литература

1. Wang X., Zgadzaj R., Fazel N., et al. Nature Communications, 2013, 4, 1988.
2. Leemans W.P., Gonsalves A.J., Mao H.-S., et al. Phys. Rev. Lett., 2014, 113, 245002.
3. Gonsalves A.J., Nakamura K., Daniels J., et al. Phys. Plasmas, 2015, 22, 056703.
4. Leemans W.P. and Esarey E. Phys. Today, 2009, 62, 44.
5. The Berkeley Lab Laser Accelerator (http://loasis.lbl.gov/research.html).
6. Cros B., Paradkar B.S., Davoine X., et al. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 2014, 740, 27–33.
7. Andreev N.E., Kuznetsov S.V., and Veysman M.E. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 2014, 740, 273.
8. Paradkar B.S., Andreev N.E., Cros B., et al. Plasma Phys. Control. Fusion, 2014, 56, 084008.

**Список авторов**

1. Андреев Николай Евгеньевич, РФ, Москва, ОИВТ РАН, nikolay.e.andreev@gmail.com

new methods for accelerating electrons to super high energies

N.E. Andreev

Joint Institute for High Temperatures, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,  
e-mail: nikolay.e.andreev@gmail.com

**List of authors**