ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ РАСПАД ЛАЗЕРНОЙ ВОЛНЫ НЕОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ В НЕОДНОРОДНОЙ ПЛАЗМЕ [[1]](#footnote-1)\*)

Туриков В.А.

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия, [vturikov@yandex.ru](mailto:vturikov@yandex.ru)

Взаимодействие мощного лазерного излучения с плазмой в сильном магнитном поле   
в резонансных условиях приводит к возбуждению нелинейных плазменных колебаний большой амплитуды и к сильному нагреву электронов [1, 2]. Нагрев на параметрическом резонансе широко используется в токамаках и в других системах с магнитным удержанием плазмы. Определяющую роль в таком методе нагрева играют параметрические распадные процессы в неоднородной области вблизи точного резонанса [3]. При этом, в частности, может происходить распад волны накачки на два верхнегибридных плазмона [4]. Подобные процессы должны происходить и при резонансном воздействии мощного лазерного излучения на плазму в сильном магнитном поле. В работе [2] исследовался механизм электронного нагрева необыкновенной лазерной волной в условиях основного параметрического резонанса на удвоенной верхнегибридной частоте в однородной плазме.   
В данной работе посредством численного моделирования исследованы такие процессы в резонансной области в неоднородной плазме. Численное моделирование параметрического взаимодействия мощной необыкновенной волны с плазмой в данной работе проводилось с помощью электромагнитного релятивистского PIC кода 1D2V, использованного в работах [1, 2]. Численные эксперименты показали, что при этом происходит распад волны накачки на два верхнегибридных плазмона, а также возбуждаются электростатические колебания, представляющие собой нелинейные волны Бернштейна. В результате взаимодействия этих колебаний происходит значительный нагрев электронов плазмы. При этом эффективность нагрева возрастает по мере увеличения начальной электронной температуры, что связано с ростом амплитуды волн Бернштейна. Для начальных температур порядка 1 кэВ средняя энергия электронов может возрастать до 5 кэВ. Процессы такого типа происходят и при циклотронном нагреве в плазменных системах с магнитным удержанием [3]. Однако амплитуды СВЧ излучения при таком нагреве на несколько порядков ниже лазерных амплитуд. Это же относится и к величинам соответствующих магнитных полей в резонансных условиях. Поэтому результаты взаимодействия в этих двух случаях могут сильно отличаться друг от друга, что обусловлено влиянием нелинейных эффектов и релятивизма.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 3.2223.2017/4.6).

Литература

1. Красовицкий В.Б., Туриков В.А., Физика плазмы, 2010, Т. 36, С. 1085.
2. Красовицкий В.Б., Туриков В.А., Физика плазмы, 2019, Т. 45, С. 524.
3. Porcolab M., Cohen B.I., Nuclear Fusion, 1988, V. 28, P. 239.
4. Попов А.Ю., Гусаков Е.З., ЖЭТФ, 2015, Т. 147, С. 165.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/It/en/CN-Turikov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)