Сравнение параметров СвЧ-усилителя с оптимальным подавлением обратной связи и без подавления обратной связи [[1]](#footnote-1)\*)

2Диас Михайлова Д.Е., 1Стрелков П.С., 3Карташов И.Н.

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва,  
 Россия, [strelkov@fpl.gpi.ru](mailto:strelkov@fpl.gpi.ru)  
2Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия,  
 [tomasrulit@mail.ru](mailto:tomasrulit@mail.ru)  
3Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия,  
 [igorkartashov@mail.ru](mailto:igorkartashov@mail.ru)

Проведено экспериментальное исследование плазменного релятивистского СВЧ усилителя с полосой усиления около 1.5 ГГц с максимальным значением коэффициента усиления на частоте около 3 ГГц. Широкая полоса усиления этой схемы усилителя ранее позволила продемонстрировать перестройку частоты усилителя от 2.4 ГГц до 3.1 ГГц. На электронном пучке с током 2 кА и энергией электронов 500 кэВ было получено СВЧ излучение мощностью 100‑150 МВт и длительностью импульса 300 нс [1]. В данной работе на вход усилителя подавался сигнал с частотой 2.716 ГГц.

Отражение волн от элементов выходной части усилителя приводит к появлению обратной связи и переходу усилителя в режим самовозбуждения в широкой полосе частот 1.5 ­3.5 ГГц. Последнее обусловлено тем, что формируемый на взрывоэмиссионном катоде ускорителя электронный пучок имеет высокий уровень шума в исследуемом частотном диапазоне.

Подавление обратной связи осуществлялось путем размещения керамических СВЧ-поглотителей внутри электродинамической системы усилителя. Использовались поглотители, описанные в работе [2]. Оптимальный коэффициент ослабления поглощающего элемента был выявлен методом подбора и составил порядка 20 дБ.

В докладе излагаются результаты экспериментов по исследованию параметров усилителя без подавления обратной связи (без поглотителя) и с оптимальным подавлением обратной связи (с поглотителем).

Установка поглотителя приводит к увеличению максимального значения энергии усиленного сигнала Wf0, повышению его стабильности в заданном диапазоне значений плотности плазмы и к резкому уменьшению энергии шумов W1. В диапазоне значений плотности плазмы 5 < n < 8.5 отн.ед. доля шумов W1 / Wf0 не превышает 11%.

Добавление поглотителя в схему плазменного усилителя приводит к стабилизации частоты излучения, причём в диапазоне значений плотности плазмы 6 < n < 10, где наблюдается максимальная энергия усиленного СВЧ импульса, частота излучения плазменного СВЧ усилителя равна частоте магнетрона 2.716 ГГц с учётом точности её измерения ±1,9 МГц.

Литература

1. Strelkov P.S. *Experimental relativistic plasma microwave electronics* // Physics Uspekhi 62 (5), 2019, P. 465-486. DOI: 10.3367/UFNr.2018.09.038443.
2. П.С. Стрелков, В.П. Тараканов, Д.Е. Диас Михайлова, И.Е. Иванов, Д.В. Шумейко, Физика плазмы, 2019, т.45, №4, с. 345-354. DOI: 10.1134/S1063780X19030097.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Pt/en/GK-Dias_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)