



Генерация ультракоротких микроволновых импульсов и их последовательностей: солитоны и автомодельные решения

д.ф.-м.н. Ирина Валерьевна Зотова¹⁾
и Н.С. Гинзбург¹⁾, Н.М. Рыскин²⁾

¹⁾Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН, Н. Новгород

²⁾Саратовский филиал Института радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН, Саратов

В лекции обсуждаются методы генерации ультракоротких микроволновых импульсов и их когерентных последовательностей, основанные на перенесении в вакуумную электронику хорошо известных в нелинейной оптике и физике лазеров эффектов, таких как сверхизлучение Дике и когерентное усиление импульсов света в активных средах, пассивная синхронизация мод в лазерах с насыщающимися поглотителями, формирование частотных гребенок в Керровских микрорезонаторах, эффект самоиндуцированной прозрачности. При этом в случае электронно-волнового взаимодействия, так же, как и в оптике, формирующиеся импульсы описываются солитонными или автомодельными решениями. В то же время специфика электронных систем обусловлена использованием движущихся активных и пассивных сред (электронных пучков) с большими временами фазовой релаксации. Это приводит к возникновению новых режимов генерации, либо существенно облегчает наблюдение известных эффектов, для которых в оптике требуется создание активных и пассивных сред со специфическими свойствами. К указанным эффектам относится, например, сверхизлучение электронных сгустков, которое было использовано для реализации генераторов сверхмощных (гигаваттных) субнаносекундных СВЧ импульсов. В лекции приводятся результаты теоретического анализа и экспериментов по генерации микроволновых импульсов на основе аналогии с оптическими методами, а также эксперименты по применению разработанных устройств к задачам высокоградиентного ускорения электронов.