



Простая физика магнитной турбулентности в бесстолкновительной плазме: ударные волны, солнечные вспышки, лазерная абляция

член-корр. РАН **Владимир Владиленович Кочаровский**
Институт прикладной физики РАН, Н. Новгород

и М.А. Гарасев[†], Н.А. Емельянов[†], А.А. Кузнецов[†], А.А. Нечаев[†], В.В. Кочаровский^{†,‡}

[†]*Институт прикладной физики РАН, Н. Новгород*

[‡]*Texas A&M University, США*

Во многих ситуациях в неравновесной разреженной плазме – космической, магнитосферной, лабораторной, где несущественны межчастичные кулоновские столкновения, кинетика частиц и динамика их токов определяются самосогласованными электромагнитными полями, включая квазистатические, но зачастую имеющие турбулентный характер. Примерами служат различного типа ударные волны в астрофизической плазме, корональные вспышечные процессы на звездах, деформирующиеся токовые структуры и плазменные потоки в магнитосферных и лабораторных условиях. В частности, подобные переходные явления, связанные с согласованной эволюцией крупномасштабных регулярных и мелкомасштабных турбулентных магнитных полей, широко исследуются в лазерной плазме.

Важную роль в происходящих здесь процессах играет анизотропия распределения частиц по скоростям, обуславливающая развитие так называемой неустойчивости вейбелевского типа и стратификацию токов неравновесных электронов и ионов. Возникающие нелинейные турбулентные структуры, в том числе токовые слои и филаменты разного масштаба, являются нестационарными и неоднородными в пространстве. Закономерности их поведения, включая эволюцию пространственных спектров токов и магнитных полей, до сих пор остаются интригующими и мало изученными.

Лекция посвящена анализу физики указанных явлений и их общих свойств, недавно установленных с использованием приближенных аналитических подходов и на основе компьютерного моделирования типичных процессов в анизотропной бесстолкновительной плазме, включая процессы распада разрывов и инъекции высокоэнергичных частиц при наличии неоднородной фоновой плазмы и внешнего магнитного поля. Будут рассмотрены как производящие модельные задачи, так и характерные примеры астрофизических ударных волн, солнечных вспышек и разлета лазерной плазмы. При этом внимание будет уделено не только уже понятным, но и ещё не объясненным явлениям, которые наблюдаются экспериментально и/или ожидаются теоретически в тех или иных реальных ситуациях.