ИНДУЦИРОВАННОЕ ПЕРЕСОЕДИНЕНИЕ МАГНИТНЫХ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ :НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ ТОКОВЫХ СЛОЕВ В АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЕ

Ю.Н. Гнедин

ГАО РАН, Пулково, Санкт-Петербург, 196140, Россия
gnedin@gao.spb.ru

Рассматривается процесс коллапса магнитного филамента в космическое плазме, используя аналогию с хорошо изученным процессом коллапса пузырька воздуха или газа в жидкости под действием внешнего акустического давления. В этом случае роль газового давления пузырька играет магнитное давление внутри филамента. Выделенное в процессе коллапса значительное количество энергии обеспечивается, во-первых, за счет возрастания магнитного поля в процессе коллапса в силу сохранения магнитного потока и, во-вторых, за счет возрастания скорости пересоединения магнитных силовых линий внутри филамента вследствие турбулизации плазмы и образования ударных волн в процессе коллапса. В результате выигрыш в энергии, т.е. в отношении полной энергии сколлапсировавшего филамента Ec к его энергии в равновесном состоянии E0 составляет Ec/E0 = R0/Rmin в случае сферической формы филамента и Ec/E0 = (r0/rmin)2 в случае его цилиндрической формы. Здесь R0 и r0 равновесные радиусы соответственно сферического и поперечного сечения цилиндрического филаментов, а Rmin и rmin - соответствующие минимальные радиусы филаментов, достигнутые в процессе коллапса. На основе рассмотренного процесса выполнены оценки энергетики нано- и микровсплесков на Солнце, а также энергии супервспышек на звездах - аналогах Солнца.