

Самосогласованная модель внутренней магнитосферы как плазменная оболочка, стационарно вращающаяся совместно с намагниченным центральным телом

А.О. Солдаткин, Ю.В. Чугунов (Институт прикладной физики РАН, 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46)

В качестве модели внутренней магнитосферы рассмотрена самосогласованная осесимметричная задача о стационарных конфигурациях плазменной оболочки с анизотропной проводимостью вокруг вращающегося намагниченного шара. Основные параметры системы (проводимость, вязкость и частота столкновений электрона) считаются известными функциями высоты. Система электродинамических и магнитогидродинамических уравнений проанализирована в предположении, что массовая скорость движения слабоионизованной плазмы имеет только азимутальную компоненту. Уравнения, описывающие профиль угловой скорости вращения оболочки, токи проводимости и распределение плотности плазмы, решены в приближении сильной анизотропии проводимости слабоионизованного газа.

Важную роль в таких системах играет эффект униполярной индукции, который проявляется в генерации тока проводимости при дифференциальном вращении плазменной оболочки совместно с магнитным полем. Рассмотрение эффекта в условиях неоднородной и сильно анизотропной проводимости позволило связать с действием униполярной индукции за счет энергии вращения центрального тела такие явления в плазмосфере Земли как супервращение планетарной оболочки и генерация экваториального электроджета.

Выбрав модельные профили проводимости, вязкости и частоты столкновений электрона с учетом реальных распределений основных параметров для ионосферы Земли, показано, что механизм генерации электрического поля и тока проводимости за счет эффекта униполярной индукции важен в электродинамике плазменной оболочки Земли.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 02-02-17111) и гранта INTAS № 2000-465.