

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОВОДЯЩИХ ЧАСТИЦ В СЛАБОИОНИЗОВАННОЙ СТОЛКНОВИТЕЛЬНОЙ ПЛАЗМЕ**

**В.С. Грач**

*ИПФ РАН, г. Нижний Новгород, Россия, vsgrach@appl.sci-nnov.ru.*

Анализируется взаимодействие двух проводящих сфер в потоке слабоионизованной столкновительной плазмы. Поток создан внешним электрическим полем, при этом предполагается, что сферы расположены вдоль потока. Плазма состоит из двух сортов ионов с одинаковыми по величине, но противоположными по знаку зарядами. При анализе учитываются внешнее электрическое поле, зарядка сфер вследствие оседания ионов плазмы, поле зарядов на сферах и пространственного заряда, процессы рекомбинации и молекулярная диффузия. Система уравнений, описывающая взаимодействие сфер с плазмой, состоит из уравнений движения и непрерывности для ионов плазмы, уравнения зарядки для каждой из сфер и уравнений Максвелла в отсутствие магнитного поля. Анализ взаимодействия проводился на основе численного решения нестационарной задачи (начальные условия соответствуют появлению сфер и включению потоков) в бисферической системе координат методом конечных разностей. На основе полученных ранее результатов решения задачи о зарядке сфер, определены электростатические силы, действующие на частицы, и проведен сравнительный анализ влияния внешнего поля, поля пространственного заряда и зарядов, образующихся на сферах. Построены зависимости электростатических сил, действующих на сферы, и времени сближения сфер под действием этих сил от начального расстояния между сферами. Показано, при рассматриваемых параметрах плазмы основным фактором взаимодействия двух сфер является их сближение во внешнем поле за счет разности зарядов (одна сфера "догоняет" другую). Это сближение (с учетом силы трения, действующей на сферы со стороны нейтрального газа) происходит существенно медленнее всех остальных процессов в системе.

## **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПЛАЗМЫ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВИСТОВЫХ ВОЛН**

**И.Ю. Зудин, Н.А. Айдакина, М.Е. Гущин,  
С.В. Коробков, А.В. Костров**

*ИПФ РАН, г. Нижний Новгород, Россия, zudiniy@appl.sci-nnov.ru.*

Работа посвящена изучению особенностей распространения низкочастотных волн в магнитоактивной плазме при наличии возмущений концентрации, вытянутых вдоль внешнего магнитного поля. На основании результатов численного моделирования установлено, что область возмущенной плазмы может выступать в роли волноведущей структуры для волн свистового диапазона частот, определены основные свойства захваченных волн. В том случае, когда поперечный масштаб неоднородностей в возмущенной области сопоставим либо превосходит длину волны в невозмущенной плазме, каждая из неоднородностей представляет собой независимый волноводный канал. При уменьшении характерного периода неоднородностей до величины, сопоставимой с длиной волны (случай мелкомасштабных неоднородностей), оказывается возможной перекачка энергии между каналами. В результате, вся возмущенная область становится единой волноведущей структурой. Свойства волн, направляемых областями плазмы с вытянутыми мелкомасштабными неоднородностями, схожи со свойствами волн распространяющихся вдоль каналов с повышенной, либо пониженной концентрацией плазмы. Возмущения с