

В четверг, 08 октября 2026 г., 16:30, Конференц-зал ФИЦ ИУ РАН,
ул. Вавилова, дом 40, 3-й этаж, состоится заседание семинара:

“Методы решения задач математической физики”

(рук.: акад. Ю.Г. Евтушенко, акад. С.И. Безродных, В.И. Власов, С.Я. Степанов)

Д О К Л А Д

**О нелинейной устойчивости стационарного решения системы
уравнений Власова-Пуассона в полупространстве**

Ю.О. Беляева

(Российский университет дружбы народов,
Институт прикладной математики и механики (г. Донецк))

Т Е З И С Ы

Рассматривается первая смешанная задача для системы уравнений Власова–Пуассона для двухкомпонентной плазмы в полупространстве с заданным однородным внешним магнитным полем. Доказана теорема о нелинейной устойчивости класса стационарных решений системы с функциями распределения заряженных частиц, с носителями, отделенными от границы полупространства [1]. Для доказательства используется энергетический метод [2], в рамках которого показано, что полная энергия:

$$H(f^\beta) = \iint \frac{m_\beta}{2} |v|^2 f^\beta dx dv + \frac{1}{4\pi} \int |\nabla_x \varphi|^2 dx$$

является постоянной на любом классическом решении системы Власова–Пуассона. Здесь f^β - функции распределения заряженных частиц (ионов для $\beta = +1$, электронов для $\beta = -1$), φ - потенциал самосогласованного электрического поля, m_β - масса заряженной частицы. Далее, используя согласованные с геометрией полупространства, предположения о симметрии потенциала электрического поля, построен функционал $S(f^\beta)$, который также является постоянным по времени на любом классическом решении уравнений Власова и такой, что исследуемое стационарное решение - критическая точка функционала $H_C = H + S$. Получены нижние и верхние оценки для H_C . Нижние оценки дают положительную определённую вторую вариацию функционала H_C , а верхние определяют норму, которая используется для установления нелинейной устойчивости исследуемого стационарного решения.

Список источников

1. Беляева Ю.О., Россовский Л.Е., О нелинейной устойчивости решений уравнений Власова–Пуассона в полупространстве // Дифференциальные уравнения. 2026. Т. 62, № 4. С. 510–525.
2. Rein G. Non-linear stability for the Vlasov–Poisson system — the energy-Casimir method // Math. Methods Appl. Sci. 1994., V. 17., P. 1129–1140.