

## **Научный проект № 20-09-01**

### **Разработка математических моделей в прикладных задачах физики плазмы в приближении магнитной гидродинамики (Научное направление: Математическое моделирование)**

**Руководитель проекта:** к.ф.-м.н. Степин Е.В.

**Исполнители проекта:** д.ф.-м.н. Брушлинский К.В., к.ф.-м.н. Гавриков М.Б.,  
к.ф.-м.н. Таюрский А.А.

#### **Результаты, полученные по проекту в 2020 году**

Проект включает в себя работы в области математического моделирования и расчётов плазменных процессов в прикладных задачах современной науки и техники. Они постоянно сопровождают исследования тех же процессов методами сложной теории и дорогостоящих экспериментов. Содержание первой части проекта составляют работы по исследованию устойчивости равновесных конфигураций плазмы, удерживаемых магнитным полем, в специальном классе ловушек-галатей с погружёнными в плазменный объём токонесущими проводниками. Равновесные конфигурации в цилиндрическом варианте «Галатеи-Пояс» представлены решением краевых задач с уравнением Грэда-Шафранова. Исследована «диффузионная» устойчивость этих конфигураций относительно двумерных возмущений магнитного поля, проведено строгое исследование магнитогазодинамической (МГД) устойчивости одномерных кольцевых конфигураций, окружающих прямой проводник с током, а также поставлена задача об устойчивости двумерных конфигураций в терминах линеаризованных уравнений для двумерных и трёхмерных возмущений. Вторая часть проекта связана с построением математической модели высокоскоростных вихревых потоков плазмы, формирующихся в стационарных плазменных двигателях (СПД) и при различных астрофизических явлениях. Проведена математическая классификация основных типов течений – торнадо, антиторнадо, циклон, антициклон. Разработана гибридная (кинетическая по ионам, гидродинамическая по электронам) математическая модель нестационарных плазменных процессов в СПД с учётом ионизации атомов ксенона и инерции электронов.

**Развернутый отчет о НИР по проекту хранится в библиотеке ИПМ  
им. М.В. Келдыша РАН; Инв. № 20/А-41.**