

КАФЕДРА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРЫ
АКАДЕМИК
ЛЕВИН ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ

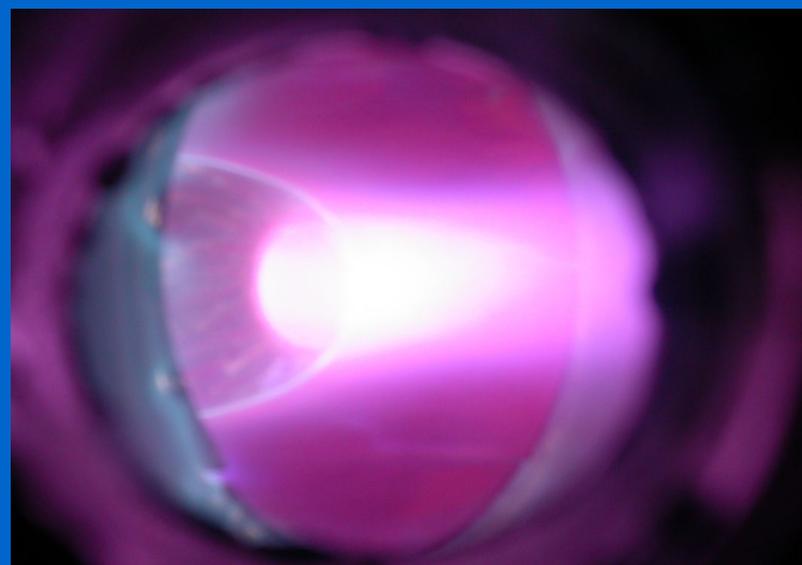
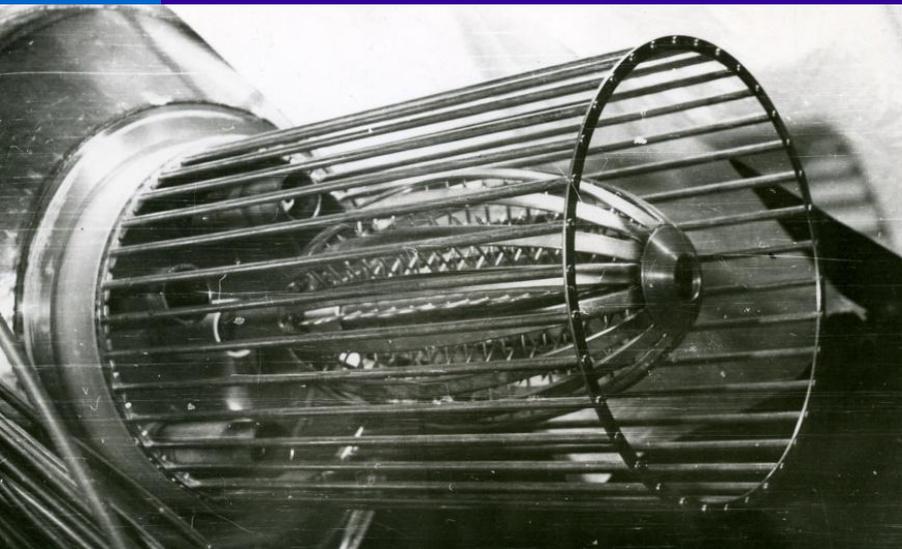
Математическое моделирование и
численное исследование
актуальных проблем физики плазмы

Профессор кафедры К.В. Брушлинский
Профессор кафедры А.Н. Козлов

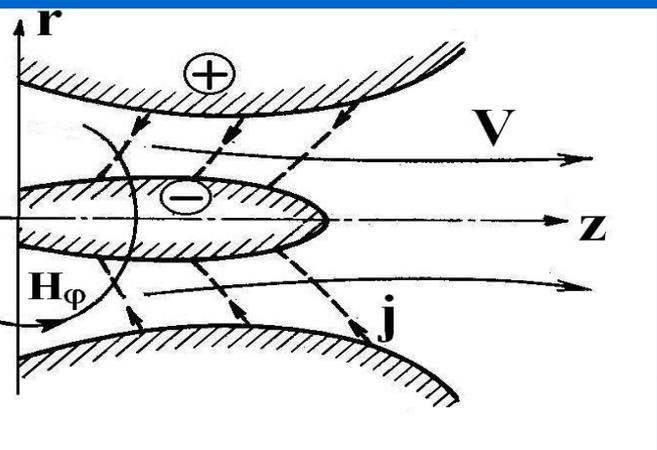
Направления исследований плазмы

- 1. Электрореактивные
плазменные двигатели и
плазменные ускорители**
- 2. Термоядерный синтез**
- 3. Плазменные технологии**
- 4. Астрофизические исследования**

Электрореактивные плазменные двигатели нового поколения на основе плазменных ускорителей



Численные модели динамики плазмы в КСПУ - квазистационарных плазменных ускорителях



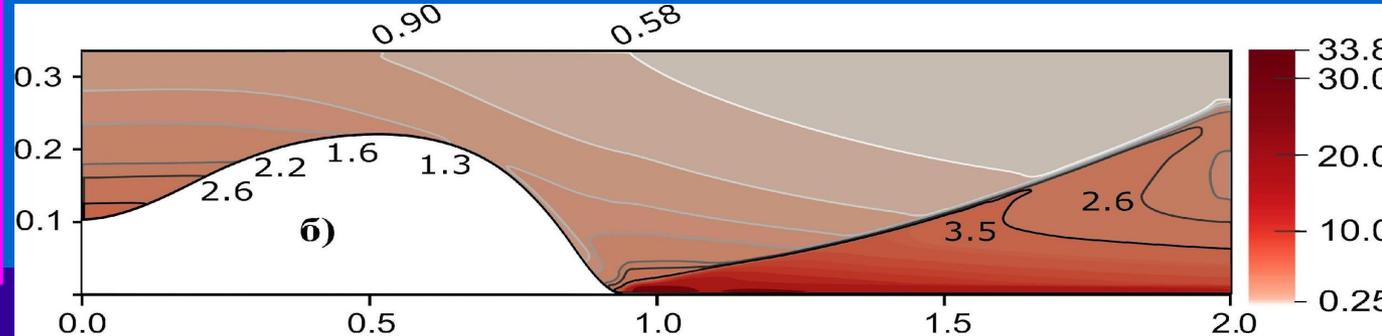
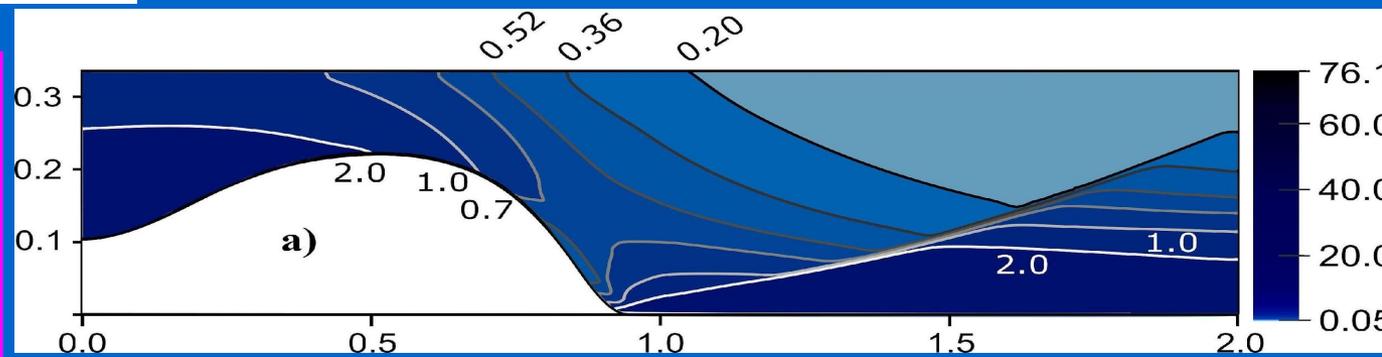
$$F_{\text{Amp}} = \frac{1}{c} [\mathbf{j}, \mathbf{H}]$$

$$\mathbf{H} = (0, H_{\phi}, 0)$$

ПАРАМЕТРЫ

- $n \approx 10^{14} \div 10^{17} \text{ см}^{-3}$
- $V \approx 30 \div 400 \text{ км/с}$
- $\beta = 1 \div 1000 \text{ г/с}$
- $J_p = 10 \div 700 \text{ кА}$

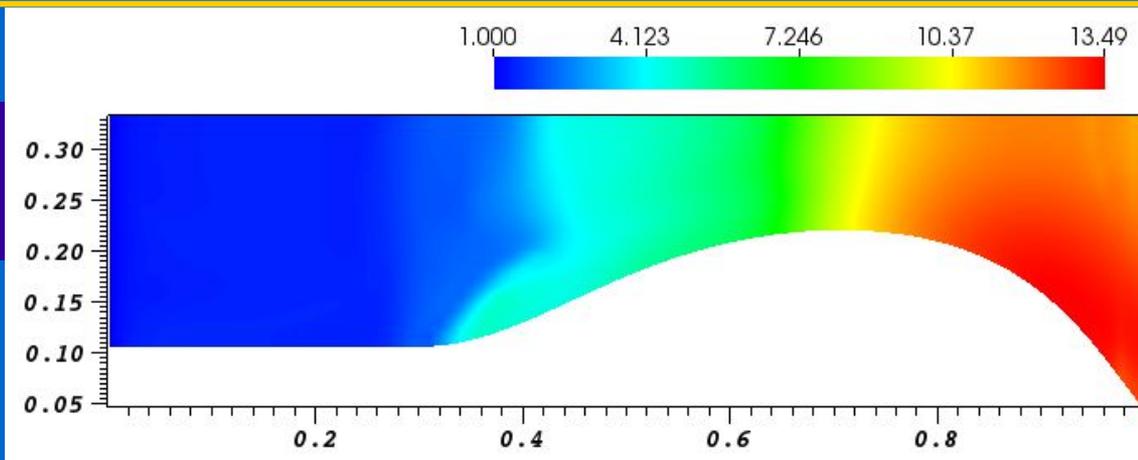
Распределения
 а) плотности
 и
 б) температуры
 в
 компрессионном
 потоке плазмы



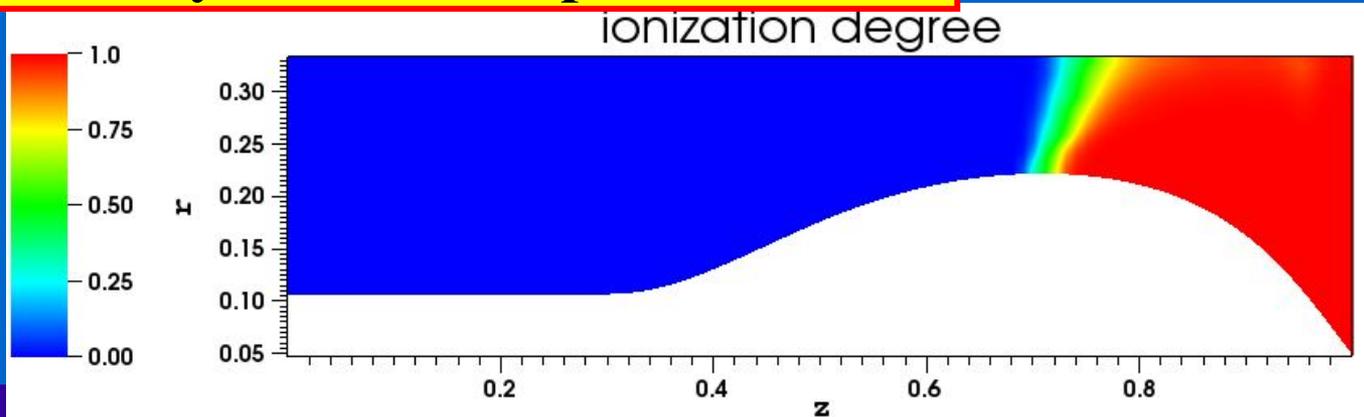
Численные модели течений ионизирующего газа в канале КСПУ

$$n = 10^{16} \text{ см}^{-3}, \quad T_0 = 2000 \text{ }^\circ\text{K}, \quad J_p = 50 \text{ кА}$$

Распределение
температуры в
стационарном
потоке



Неустойчивый режим



$$n = 3 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$$

$$T_0 = 3000 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$J_p = 50 \text{ кА}$$

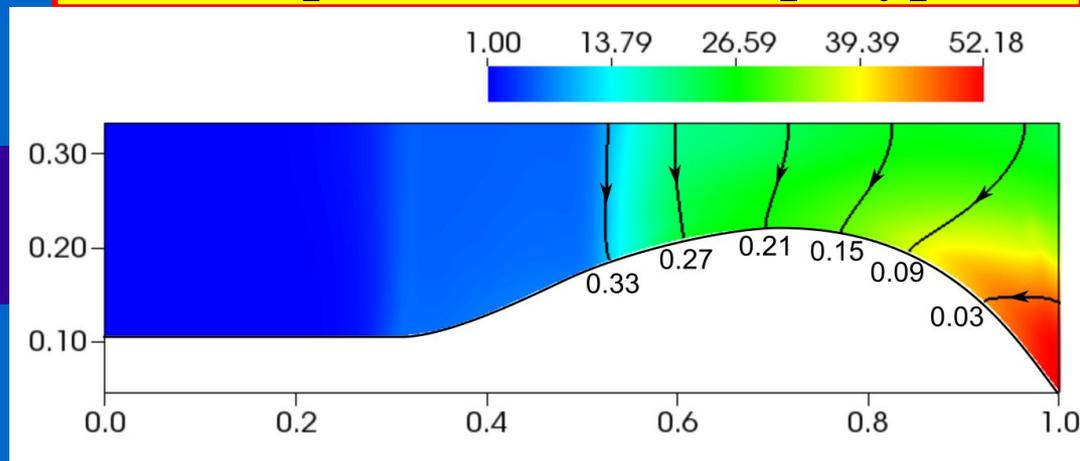
Перенос излучения в потоках ионизирующего газа и плазмы в канале КСПУ

Распределение температуры

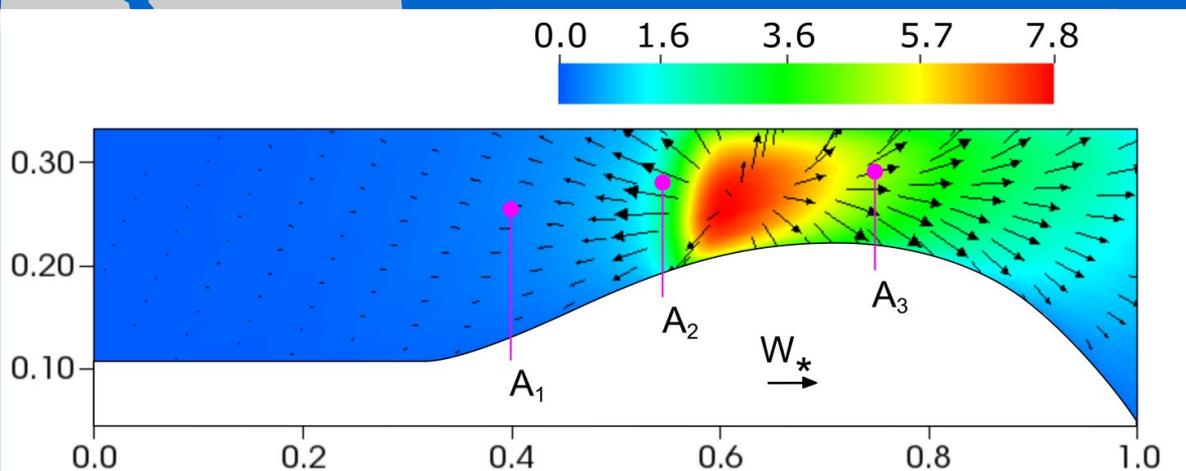
$$n_o = 4 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$$

$$T_o = 750 \text{ }^\circ\text{K}$$

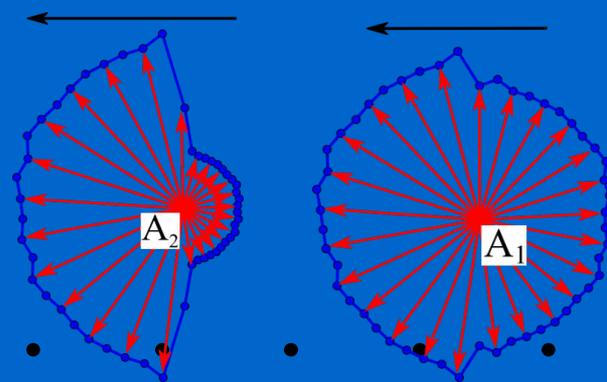
$$J_p = 50 \text{ кА}$$



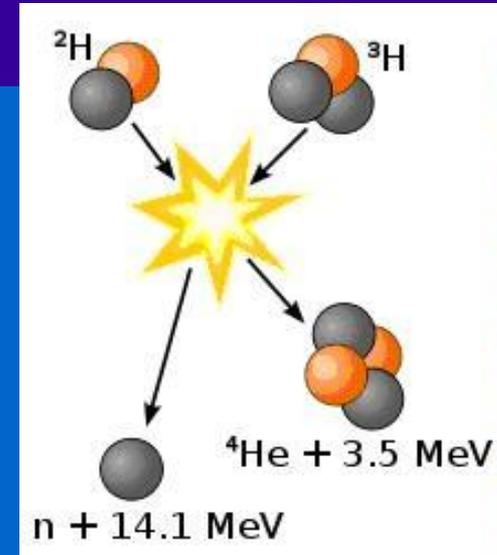
Плотность энергии излучения и потока энергии излучения



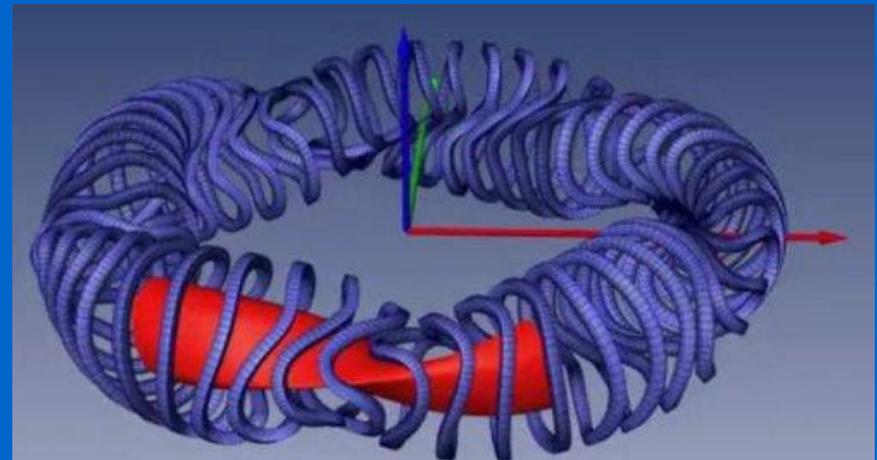
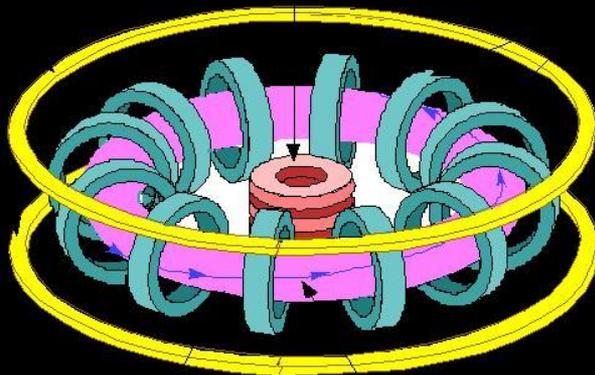
$$h\nu = 10.2 \text{ эВ}$$



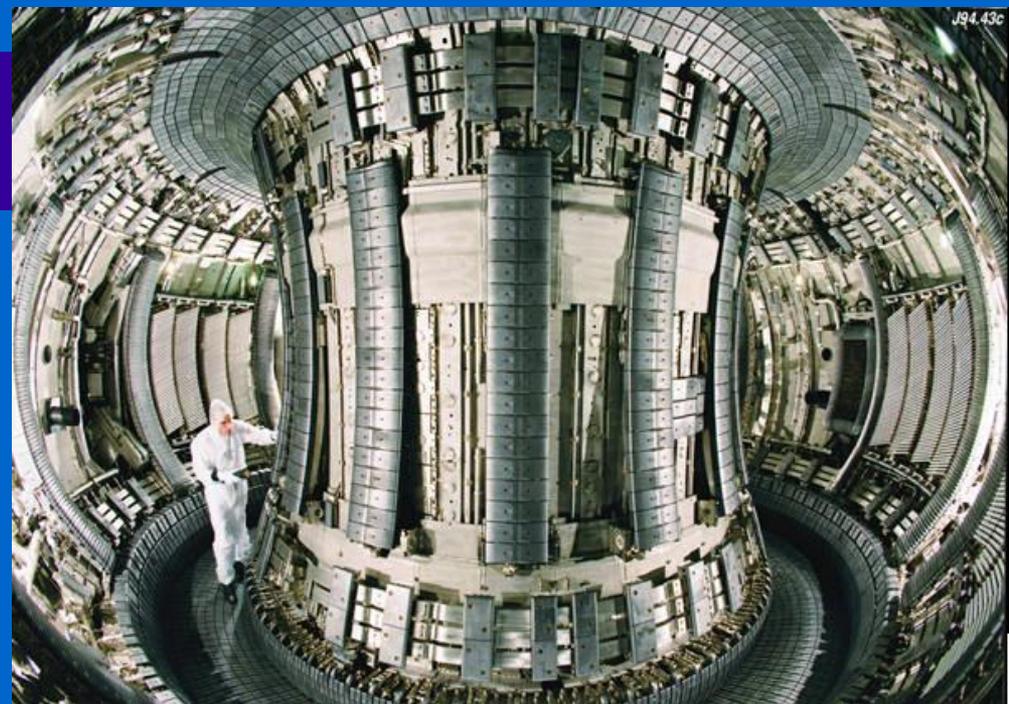
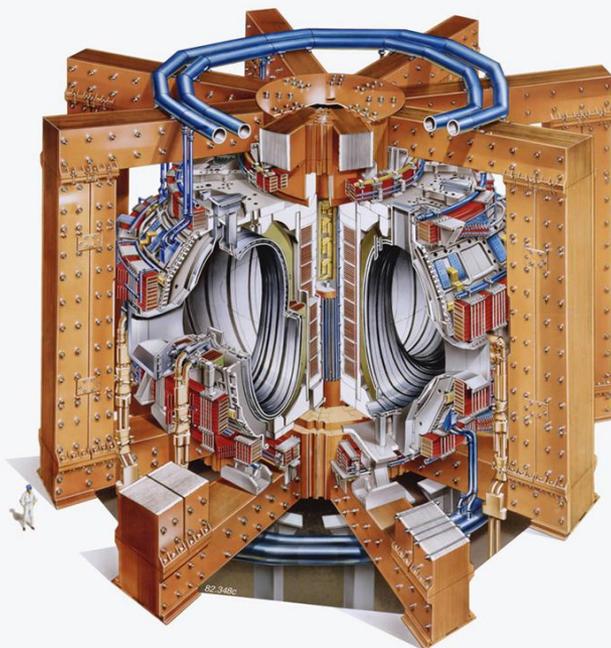
Управляемый термоядерный синтез (УТС)



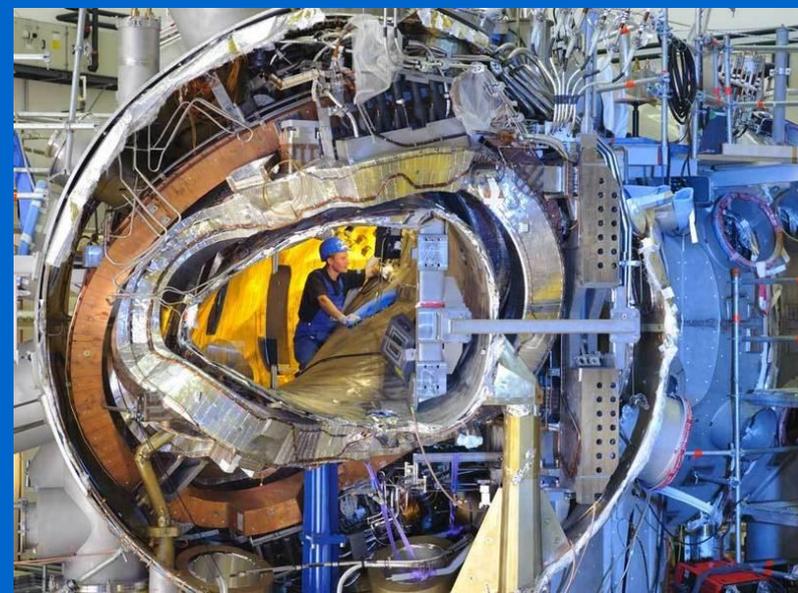
Токамаки и стеллараторы



Токамак JET



Стелларатор Wendelstein 7-X

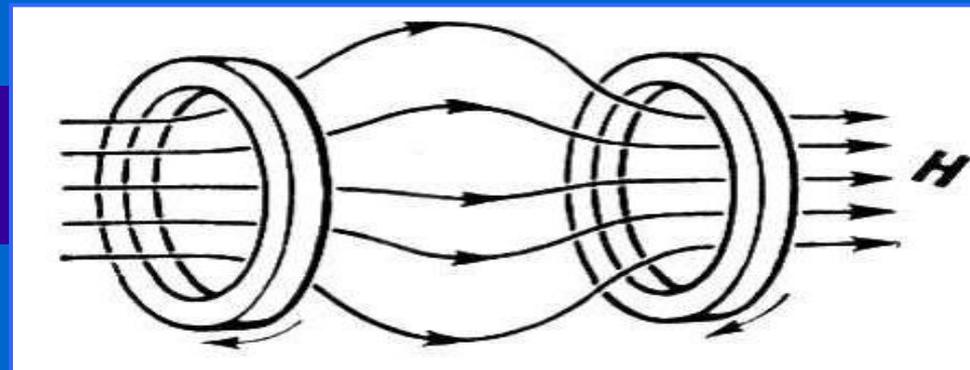


Многопробочное удержание

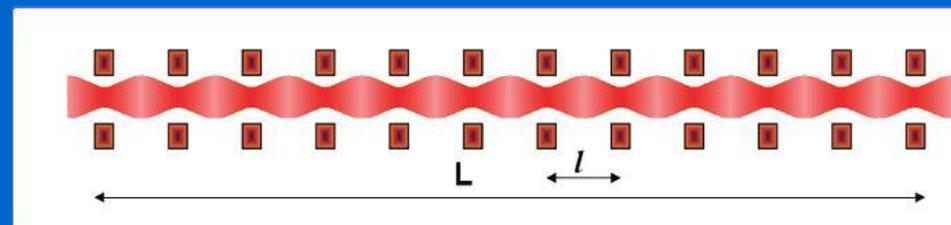
Ловушка ГОЛ-3



Ловушка Будкера-Поста

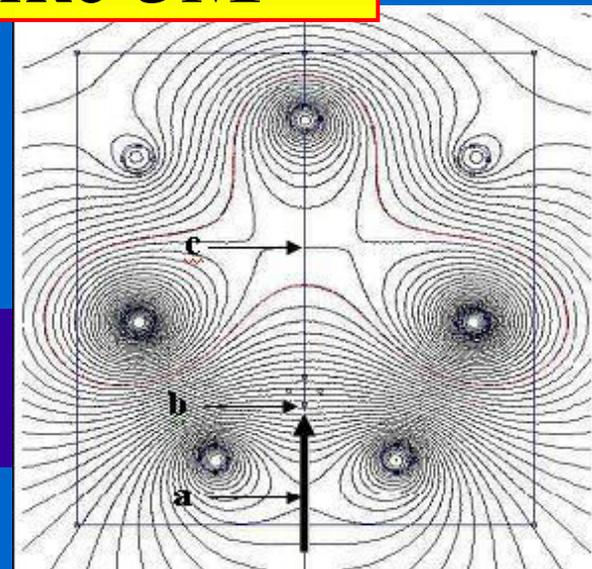
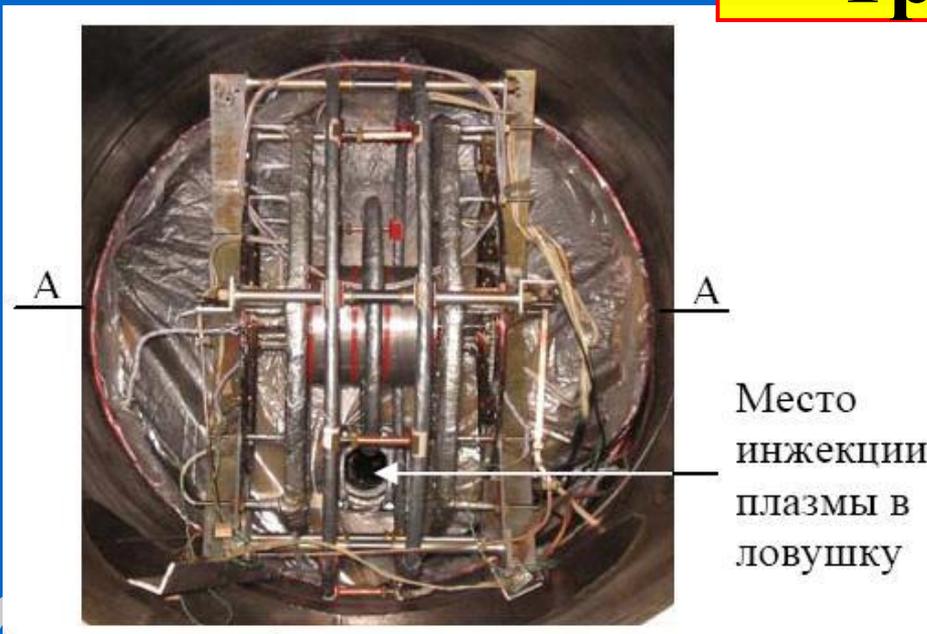


Многопробочная ловушка

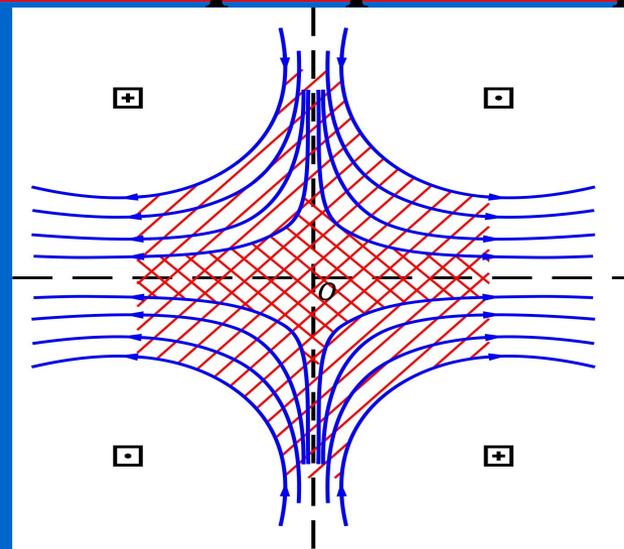
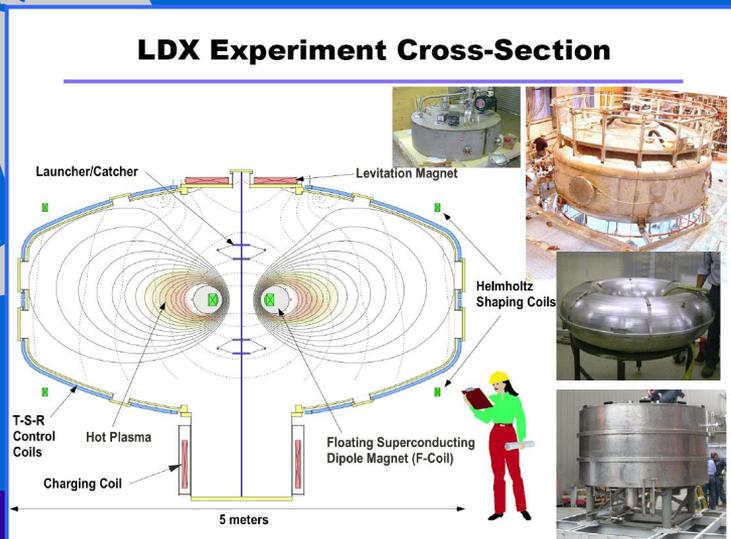


Галатеи

Тримикс-3М

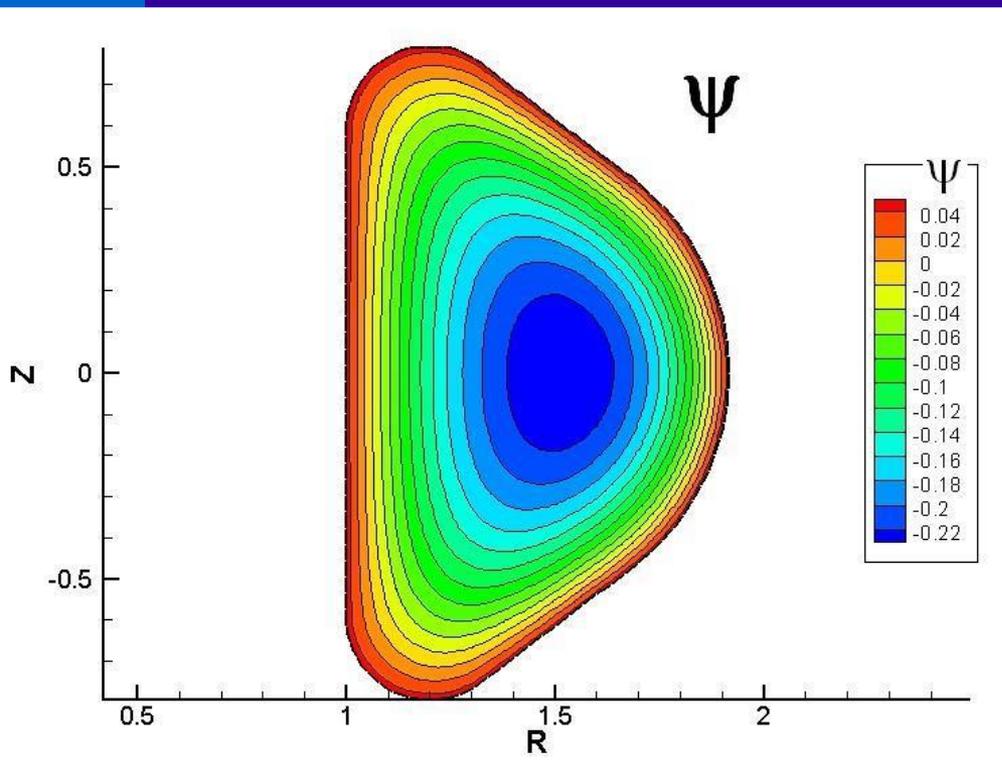


Антипробкотрон

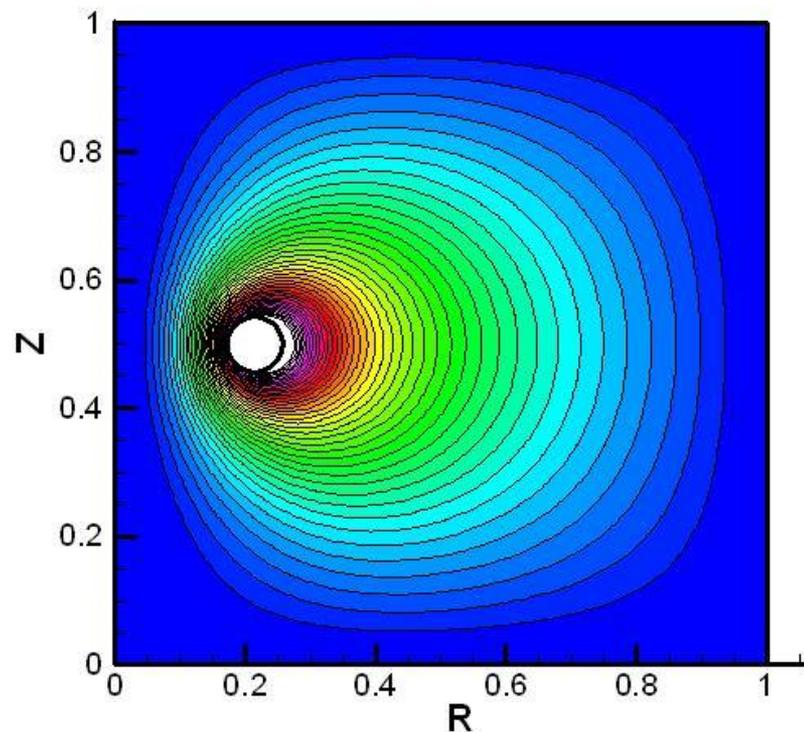


Модели равновесных конфигураций плазмы

Токамак

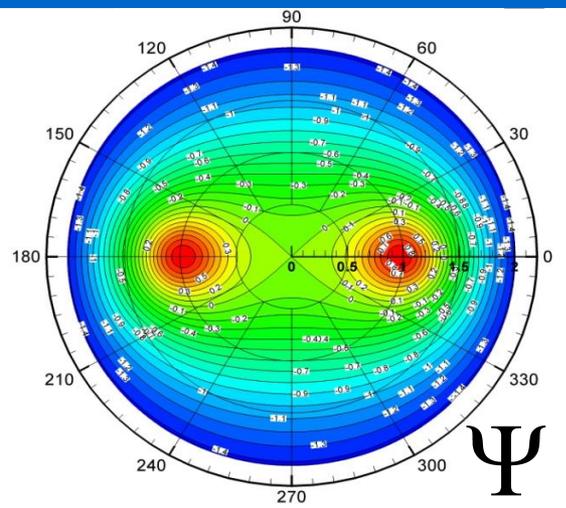


Диполь

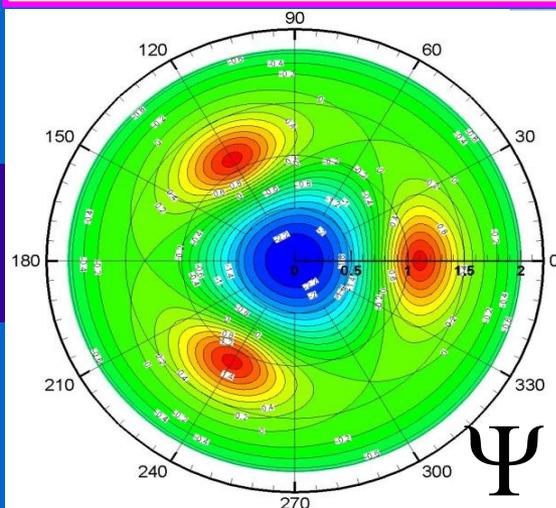


Модели равновесных конфигураций плазмы

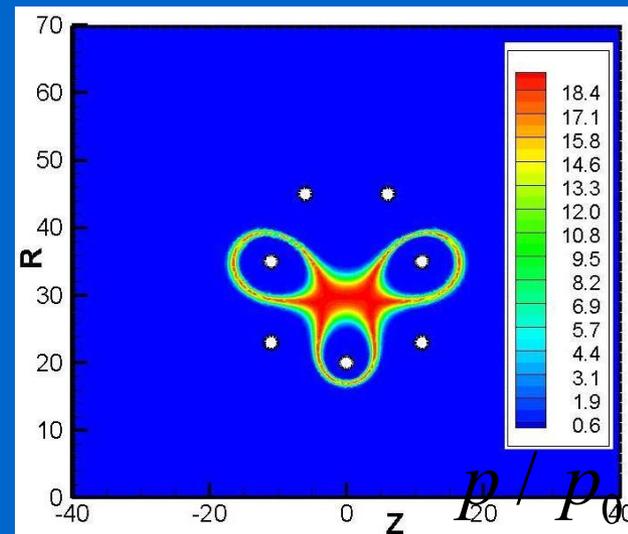
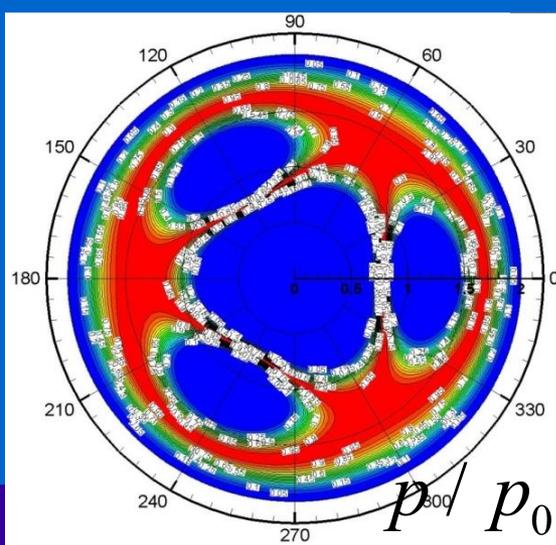
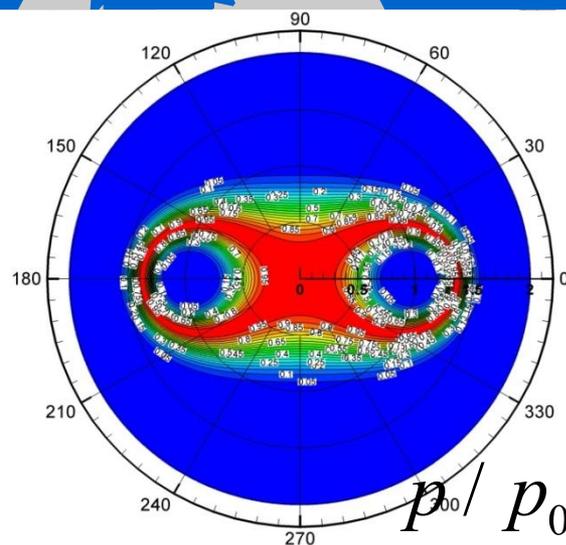
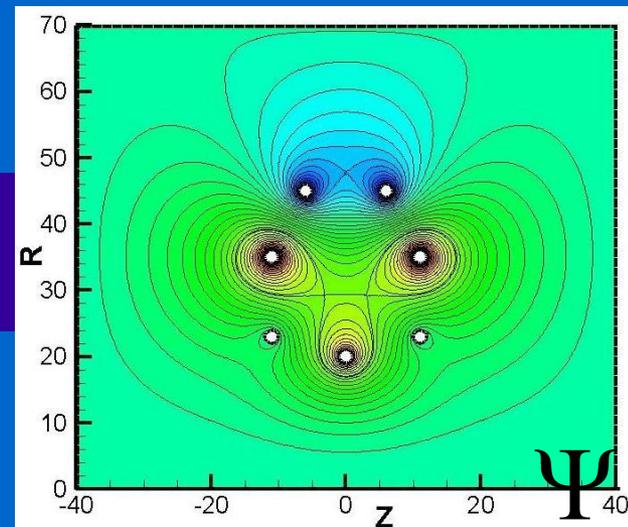
Ловушка Пояс



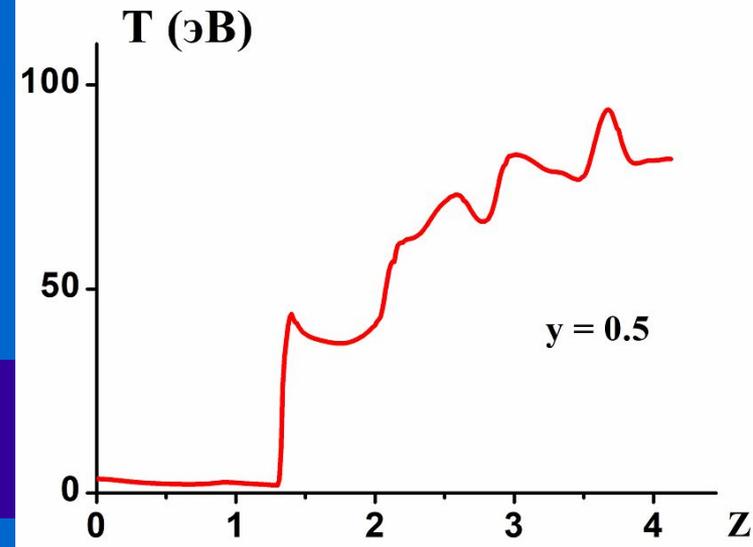
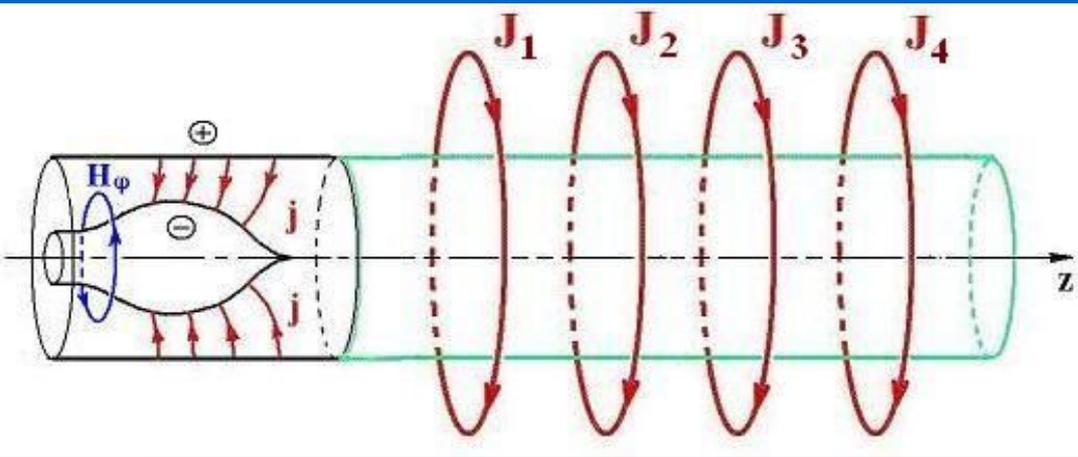
Стелларатор галатея



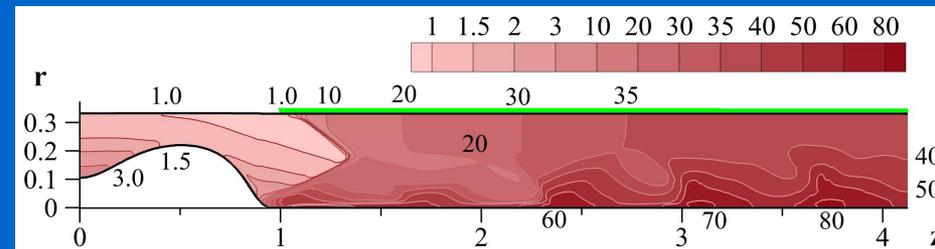
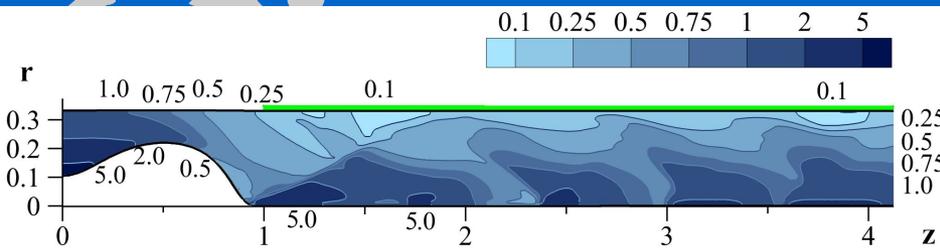
Тримикс 3М



Новый подход к решению проблемы УТС



Распределения плотности и температуры



Kozlov A.N. The study of plasma flows in accelerators with thermonuclear parameters. // Plasma Physics and Controlled Fusion. 2017, V. 59, 115004

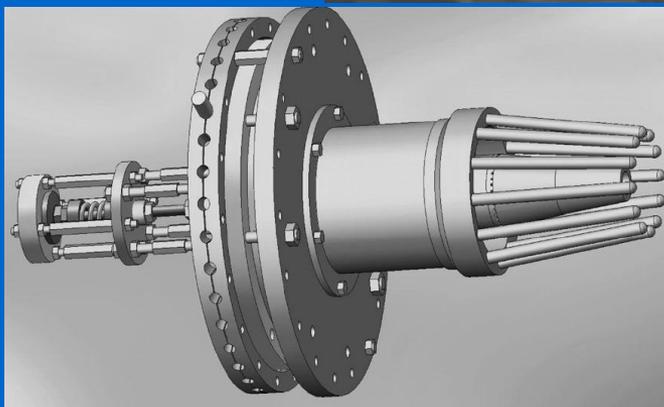
Kozlov A.N. The study of high-velocity flow injection into the set of...coils.. // Plasma Physics and Controlled Fusion. 2019, V. 61, 035008, Q1

Плазменные технологии

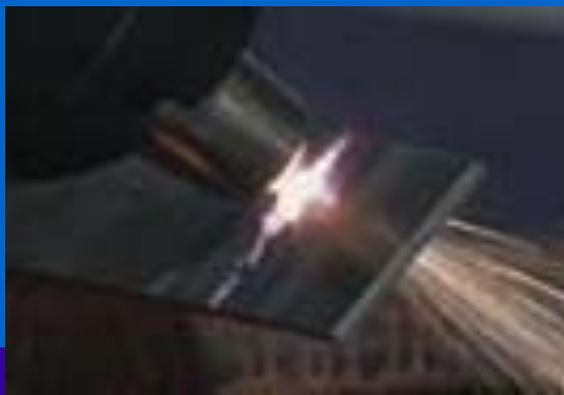
Воздействие потока плазмы на поверхность



Магнито-плазменный компрессор



ПАЗАР – плазменный аппарат для резки



Плазменный нож



•
•
•

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

