

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УДАРНОСЖАТОЙ ПЛОТНОЙ ПЛАЗМЫ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ УМЕРЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Ю.Б.Запорожец<sup>1</sup>, В.Б.Минцев<sup>1</sup>, В.К.Грязнов<sup>1</sup>, Х. Рейнгольц<sup>3,4</sup>, G.Rörke<sup>3</sup>, В.Е.Фортов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Институт проблем химической физики РАН, 142432 Черноголовка, Россия*

<sup>2</sup> *Институт теплофизики экстремальных состояний ОИВТ РАН, Россия*

<sup>3</sup> *Fachbereich Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock, Germany*

<sup>4</sup> *School of Physics, University of Western Australia, Crawley WA 6009, Australia*

Исследование плотной плазмы посредством электромагнитных волн умеренной интенсивности является важным диагностическим приемом, используемым для изучения транспортных свойств таких сред. В частности, результаты экспериментов дают ценную информацию для проверки физических моделей, описывающих поведение вещества в условиях экстремально высоких температур и давлений. Однако, для корректной интерпретации данных физического эксперимента необходимо знание параметров переходного слоя плазменного объекта. Для этого может быть использована экспериментальная зависимость коэффициентов отражения изучаемого объекта для поляризованных волн s- и p- ориентации, полученная при варьировании углов взаимодействия плазмы с зондирующим излучением. В последующем эти данные могут быть использованы при численном интегрировании уравнений Максвелла для реконструкции профиля электронной концентрации в среде.

В данной работе представлены результаты первых экспериментов по изучению поляризационных свойств ударносжатой плазмы ксенона. Измерение коэффициентов отражения поляризованного излучения выполнены для сильнонеидеальной невырожденной плазмы, имеющей плотность  $\rho = 2 \div 3.2 \text{ g/cm}^3$  при давлениях до  $P \sim 18 \text{ GPa}$  и температурах до  $T \sim 3 \cdot 10^4 \text{ K}$ . Параметр кулоновской неидеальности – до 2.2.

Для создания плазмы требуемых термодинамических параметров применялся ударно-волновой метод динамического сжатия ксенона. Сильная собственная тепловая эмиссия плазменных образований предопределила использование импульсного метода зондирования, для реализации которого была построена  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Nd}^{3+}$ -КТП-система лазерной диагностики сильнонеидеальной короткоживущей плазмы инертных газов. Измерения коэффициента отражения осуществлены с использованием линейно-поляризованной электромагнитной волны при изменении углов падения лазерного излучения на плазму. Равновесные термодинамические параметры ударносжатой плазмы получены из соответствующих расчетов, учитывающих уравнения состояния металлического ударника, материала кюветы, ксеноновой плазмы, а также кулоновское взаимодействие частиц - в соответствии с кольцевым дебаевским приближением в большом каноническом ансамбле и отталкивание тяжелых частиц на малых расстояниях - в приближении модели мягких сфер. При численном интегрировании уравнений Максвелла применялась интерполяционная формула (Репке и др.) для DC проводимости плазмы.