

АНОМАЛЬНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА ЭНТРОПИЙНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ПЛОТНОЙ НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЕ

*Иосилевский И.Л.,^{*1,2} Грязнов В.К.,³ Шутков А.В.³*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия,

³ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Черногоровка, Россия

**ilios@ihed.ras.ru*

В приложении к физике плотной неидеальной плазмы обсуждаются свойства и параметры малоизученных термодинамических объектов – единых зон аномальной термодинамики (ATR), объединяющих два сопряженных объекта – собственно энтропийный фазовый переход и сопутствующую ему зону с регулярными (безразрывными) но также аномальными термодинамическими свойствами.

Главная физическая особенность термодинамики объединенных зон ATR – единый физический механизм, являющийся "двигателем" (драйвером) резкого изменения термодинамики вещества в зонах ATR – принудительный распад каких-то связанных комплексов ("делокализация давлением").

Главная формально-геометрическая особенность объединенных зон ATR – многослойность термодинамических поверхностей: – $T(P,V)$, $S(P,V)$, $U(P,V)$ и $H(P,V)$ (температура, энтропия, внутренняя энергия и энтальпия).

Основное следствие указанной многослойности $T(P,V)$, $S(P,V)$, $U(P,V)$ и $H(P,V)$ – аномальный ("возвратный") характер пересечения зоны ATR динамическими траекториями экстремального сжатия и разрежения (ударного и изоэнтропического).

В свою очередь основное следствие указанного возвратного хода – характерная Z-образная немонотонность ("зигзаг") динамических P-V траекторий экстремального ударного и изоэнтропического сжатия и разрежения при пересечении зоны ATR.

В свою очередь указанная Z-образная немонотонность P-V траекторий ударного и изоэнтропического сжатия и разрежения означает потерю в зоне ATR глобальной вогнутости обеих указанных траекторий, т.е. нарушение (глобальной) формы условия Бете – Вейля.

Указанное нарушение в свою очередь означает наступление гидродинамической неустойчивости "одноволновой" формы ударного и/или изоэнтропического сжатия и "одноволновой" формы изоэнтропической волны разрежения.

С помощью гидродинамического кода проведено численное моделирование аномалий гидродинамики прохождения волн сжатия и разрежения через зону ATR. В рамках указанного моделирования выявлены

аномальные эффекты волн адиабатического сжатия и разрежения при пересечении единых зон АТГ в экстремально сжатой плазме дейтерия и азота – аномального "ударного охлаждения" при сжатии и аномальной "ударной волны разрежения" при адиабатическом расширении.

На базе разработанных ранее термодинамической модели и вычислительного кода SAHA проведено сравнительное термодинамическое моделирование таких зон аномальной термодинамики в плотной экстремально сжатой плазме водорода (дейтерия) и азота.