

Д. В. ОСИПУК, А. И. СЕРЫЙ, А. С. ЧЕРКАС

ОБ ИССЛЕДОВАНИЯХ НЕЙТРОНИЗАЦИИ ВОДОРОДА

Проблема нейтронизации холодного водорода в модели ферми-газов (в том числе в квантующем магнитном поле) имеет важное значение для астрофизики и исследуется уже не одно десятилетие. Краткий обзор основных результатов представлен в таблице.

Таблица – Исследование уравнения порога нейтронизации (УПН) для основных сочетаний свойств ферми-газовой модели крайне вырожденного водорода

Квантующее магнитное поле (МП)	Учет ядерного взаимодействия между нуклонами	
	Нет	Да (контактного)
Не учитывается ни для каких частиц	Самое простое УПН, хорошо известно в литературе	Появление побочных решений [1, с. 130–132; 2, с. 21–22]
Учитывается только для электронов (для протонов соответствующие МП велики даже с точки зрения астрофизики)	УПН усложняется за счет квантования Ландау для электронов и за счет появления энергии взаимодействия магнитных моментов нуклонов с внешним МП [3, с. 88–93]	Модель с таким сочетанием свойств – объект будущих исследований (более ранние исследования следует признать недостаточно корректными); предел полной поляризации электронов рассмотрен в [4, с. 10–13]

Следует также отметить, что: а) более подробная классификация моделей водорода может быть связана с учетом обменной и корреляционной энергий взаимодействия электронов и протонов, а также более высоких порядков теории возмущений протон-протонного взаимодействия; б) на уравнение порога нейтронизации влияют также агрегатное состояние водорода и температура, причем последняя связана со степенью заполнения квантовых состояний для электронов и протонов, что важно с точки зрения учета принципа Паули.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серый, А. И. Об уравнении бета-равновесия электронно-нуклонной системы при высоких плотностях / А. И. Серый, А. П. Сулим // Математическое моделирование и новые образовательные технологии в математике : сб. материалов. Респ. науч.-практ. конф., Брест, 23–24 апр. 2020 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. И. Басика. – Брест : БрГУ, 2020. – С. 130–132.

2. Сулим, А. П. Порог нейтронизации холодного сверхплотного водорода с учетом контактного ядерного взаимодействия и потенциала Риды / А. П. Сулим, А. И. Серый // Научные исследования – определяющий фактор специалиста будущего : материалы науч.-практ. конф. учреждений высш. и сред. спец. образования, Барановичи, 5 июня 2020 г. / Концерн «Беллегпром», учреждение образования «Баранович. гос. колледж легкой пром-сти им. В. Е. Чернышева» ; редкол.: А. А. Лис, С. Э. Лемец. – Барановичи, 2020. – С. 21–22.

3. Секержицкий, В. С. Равновесные системы фермионов и бозонов в магнитных полях : монография / В. С. Секержицкий ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : Изд-во БрГУ, 2008. – 198 с.

4. Серый, А. И. Решение приближенного уравнения для порога нейтронизации вырожденного водорода при полной спиновой поляризации электронов в магнитном поле / А. И. Серый // Научное обозрение: Актуальные вопросы теории и практики : сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. – Пенза : МЦНС «Наука и просвещение», 2022. – Ч. 1. – С. 10–13.