

Краткая информация о проекте

Наименование	AP09259023 «Обобщенная химическая модель разогретого плотного вещества»	
Актуальность	проект содержит оригинальную идею, является новым и реализует одну из самых привлекательных идей физики сплошной среды, когда парные потенциалы взаимодействия частиц определяют ее состав, термодинамические и транспортные свойства.	
Цель	изучение состава и различных характеристик плотного разогретого вещества, в котором существенную роль играют корреляции между заряженной и нейтральной компонентами среды, так что обычное правило линейного смешивания в рамках химической модели оказывается несправедливым	
Задачи	1	Построить обобщенную химическую модель многокомпонентной среды в разогретом плотном состоянии
	1.1	Получить выражение для свободной энергии многокомпонентной смеси, которая включает в себя микроскопические и макроскопические потенциалы взаимодействия частиц
	1.2	Определить снижение потенциала ионизации разогретого плотного вещества путем минимизации свободной энергии в случае произвольной степени ионизации. Рассмотреть предельные случаи слабой и сильной ионизации
	1.3	Определение снижения потенциалов ионизации для различных веществ, находящихся в разогретом плотном состоянии
	2	Водород в разогретом плотном состоянии
	2.1	Определить свободную энергию плотного разогретого водорода, включающего в себя свободные электроны и протоны, атомы и молекулы водорода
	2.2	Рассчитать состав разогретого плотного водорода в широкой области изменения температур и плотностей путем минимизации свободной энергии. Определить снижение потенциала ионизации атомов и энергии диссоциации молекул водорода
	2.3	Рассчитать термодинамические и транспортные свойства водорода в разогретом плотном состоянии на основе макроскопических потенциалов взаимодействия
	3	Углерод в разогретом плотном состоянии
	3.1	Определить свободную энергию углеродной плазмы, включающей в себя свободные электроны, нейтральные и многократно ионизованные атомы углерода
	3.2	Рассчитать состав разогретого плотного углерода в широкой области изменения температур и плотностей путем минимизации свободной энергии. Определить снижение потенциалов ионизации атомов и ионов углерода
	3.3	Рассчитать термодинамические и транспортные свойства углерода в разогретом плотном состоянии на основе макроскопических потенциалов взаимодействия

<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>используя обобщенное уравнение Больцмана-Пуассона, получено аналитическое выражения для свободной энергии системы, содержащей произвольное количество компонент, а также найдены аналитические выражения для снижения потенциала ионизации для различных систем. В частности, установлено, что на снижение потенциала ионизации существенное влияние оказывает нейтральная компонента, а в случае многочастичной ионизации – конечность размеров самих ионов.</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p style="text-align: center;">2021 г.</p> <p>Статьи: Тезисы и доклады на международных конференциях, проведенных:</p> <p><i>а) за рубежом:</i> 1 Davletov A.E., Kurbanov F., Mukhametkarimov Ye.S., Yerimbetova L.T., Turbekova A.G. Ionization potential depression in partially ionized plasmas // Abstracts of the International Conference on Physics of Nonideal Plasmas 17. – 2021. – P.43. Dresden, Germany.</p> <p><i>б) в Республике Казахстан:</i> 1 Курбанов Ф., Еримбетова Л.Т., Турбекова А.Г. Свободная энергия плотного разогретого вещества произвольного состава // Тезисы докладов международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби Әлемі». – Алматы, 2021. – С.392.</p>
	<p style="text-align: center;">2022 г.</p> <p>Статьи: Тезисы и доклады на международных конференциях, проведенных:</p> <p><i>а) за рубежом:</i> 1 Davletov A.E., Mukhametkarimov Ye.S., Yerimbetova L.T., Token N.N., Turbekova A.G. Generalized chemical model for ionization and dissociation in warm dense hydrogen // Abstracts, Strongly Coupled Coulomb Systems. – July, 2022. – P. 48. Dresden, Germany.</p> <p><i>б) в Республике Казахстан:</i> 1 Төкен Н., Мухаметкаримов Е., Турбекова А. Термодинамические свойства плотного разогретого водорода // Тезисы докладов международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби Әлемі». – Алматы, 2022. – С.377.</p>
	<p style="text-align: center;">2023 г.</p> <p>Статьи: <i>а) в журналах с ненулевым импакт-фактором, индексируемых в Thomson Reuters:</i> 1. Davletov A.E., Arkhipov Yu.V., Mukhametkarimov Ye.S., Yerimbetova L.T., Tkachenko I.M. Generalized chemical model for plasmas with application to the ionization potential depression // New J. Phys. – 2023. – Vol. 25, Art. No. 063019 (8 p.), doi: 10.1088/1367-2630/acd445 (IF 3.3, Q2, WoS) 2. Davletov, A., Yerimbetova, L., Mukhametkarimov, Y., & Kissan, A. Impact of neutrals on the plasma screening length // Journal of Plasma Physics. – 2023. – Vol. (5), Art. No. 905890501 (16 p.). doi:10.1017/S0022377823000958 (IF 2.5, Q2, WoS)</p>

	<p>Тезисы и доклады на международных конференциях, проведенных:</p> <p><i>в Республике Казахстан:</i></p> <p>1 Тоқсабай Н.Б. Тығыз электронды газдың радиалды таралу функциясы және статикалық құрылымдық факторы // Сборник тезисов международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі». – 2023. – С. 311</p>
	<p>Научный руководитель – Давлетов Аскар Ербуланович (Researcher ID: O-1078-2014, ORCID ID: 0000-0003-0007-968, Scopus ID: 6602642543), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, является известным в мире специалистом в области сильно связанных кулоновских систем. Имеет индекс Хирша – 12 и соответствующий индекс цитирования – 391.</p> <p>зарубежный ученый, доктора физико-математических наук, профессора Ткаченко И.М. (Researcher ID: A-4125-2015, ORCID ID: 0000-0001-8767-0581, Scopus ID: 7006413551), являющегося известным в мире высоко цитируемым специалистом в области сильно связанных систем (индекс Хирша – 15, индекс цитируемости – 622) из Политехнического университета Валенсии (Валенсия, Испания).</p> <p>Одним из основных исполнителей проекта известный ученый в области построения эффективных моделей взаимодействия частиц, доктор физико-математических наук, профессор Архипов Ю.В. (Researcher ID: N-4833-2014, ORCID ID: 0000-0002-7299-5452, Scopus ID: 6603726292), имеющий индекс Хирша – 12, индекс цитирования – 377.</p> <p>Мухаметкаримов Е.С. (Researcher ID: N-6833-2017, ORCID ID: 0000-0003-1381-4532, Scopus ID: 55700980900) – доктор PhD, молодой ученый, защитивший диссертацию под руководством руководителя проекта в 2014 году, имеет опыт проведения исследовательских работ более 10 лет, так как начал активную деятельность еще будучи студентом бакалавриата, индекс Хирша – 4, индекс цитирования – 40.</p> <p>Еримбетова Л.Т. (Researcher ID: O-2204-2014, ORCID ID: 0000-0003-3498-8216, Scopus ID: 56258671600) – доктор PhD, молодой ученый, защитивший диссертацию под руководством руководителя проекта в 2019 году, индекс Хирша – 3, индекс цитирования – 21.</p> <p>Курбанов Ф. (Researcher ID: AAZ-5709-2020, ORCID ID: 0000-0001-7533-5313, Scopus ID: 57204898152) – докторант PhD, научным консультантом которого является руководитель проекта, индекс Хирша – 1, индекс цитирования – 1.</p>
Информация о патентах	нет