

Краткая информация о проекте

Наименование	AP09058005 «Компьютерное моделирование свойств пылевой космической плазмы».
Актуальность	Значительная часть космической плазмы представляет собой "пылевую плазму", где присутствует конденсированная дисперсная фаза. Этот тип плазмы встречается в различных местах, таких как планетарные кольца, хвосты комет, межпланетное пространство и межзвездные облака и тд. Измерения, проведенные космическими аппаратами, выявили нарушение равновесного распределения частиц в солнечном ветре, плазме планетарных магнитосфер и в других астрофизических объектах. Это нарушение обычно связано с присутствием частиц с высокой энергией. В большинстве случаев наблюдается степенной хвост в области высоких энергий. Эмпирические данные лучше всего описываются так называемыми распределениями семейства κ (каппа). Таким образом, исследование свойств космической пылевой плазмы с учетом данного распределения является важным для понимания процессов, происходящих в таких системах.
Цель	Целью исследования является исследование свойств пылевой космической плазмы на основе методов компьютерного моделирования с помощью разработанного программного пакета.
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование заряда пылевой путем приближения ограниченного орбитального движения без учета столкновений частиц космической плазмы. 2. Исследование заряда пылевой частицы с учетом столкновения частиц космической плазмы. 3. Создание математических моделей и написание программ для расчета и анализа величин, характеризующих структурные свойства пылевой космической плазмы. 4. Создание математических моделей и написание программ для расчета и анализа величин, характеризующих динамические свойства пылевой космической плазмы. 5. разработка внутренней структуры программного пакета, описание всех составляющих элементов и их взаимосвязей, а также разработка дизайна и интерфейса.
Ожидаемые и достигнутые результаты	В рамках проекта исследована актуальная проблема зарядки пылевых частиц в неравновесной космической плазме, исследованы ее структурные и динамические свойства, а также разработан пакет программ, позволяющий оперативно получать информацию об интересующих физических свойствах пылевой космической плазмы без углубления в детали вычислений. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании технологических установок, связанных с применением плазмы сложного состава.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машеева Ранна Уытбаевна, PhD, Индекс Хирша – 7, ORCID: 0000-0002-6950-662X, Scopus author ID: 55185276700. 2. Шаленов Ерик Онгарович, PhD, Индекс Хирша – 9; ORCID: 0000-0001-6469-6623, Scopus Author ID: 55693577400.

<p>идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<p>3. Сейсембаева Мадина, Индекс Хирша – 5 ORCID: 0000-0003-3256-5957, Scopus Author ID: 57190004356. 4. Мырзалі Мұрат Асланұлы, PhD-студент, Индекс Хирша – 1; ORCID: 0000-0002-8811-7099, Scopus Author ID: 57224626041</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. R.U. Masheyeva, K. N. Dzhumagulova, M. Myrzaly, J. SchulzeZ. Donkó. Self-bias voltage formation and charged particle dynamics in multi-frequency capacitively coupled plasmas // AIP Advances. – 2021. – Vol. 11 (7). – P. 075024. (IF 1.548, 55%, Q2). https://doi.org/10.1063/5.0055444 2. К.Н. Джумагулова, Т.С. Рамазанов, Р.У. Машеева, М. Мырзалы, Е.О. Шаленов, Н. Атаканов, М.Н. Джумагулов. Влияние внешнего магнитного поля и силы трения на динамические свойства системы заряженных частиц // Recent Contributions to Physics. – 2021. – №1 (76). – 2021 3. R. U. Masheyeva, K. N. Dzhumagulova. Automated complex for investigation of the dusty plasma properties // XXXII IUPAP Conference on Computational Physics (CCP 2021), 2-6 August 2021, Coventry, England 4. М.А. Мырзалі, Р.У. Машеева. Формирование смещения напряжения и динамика заряженных частиц в комплексной плазме // Материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі», Алматы, Казахстан, 6-8 апреля, 2021, С. 395. 5. R.U. Masheyeva, M. Myrzaly, N. Atakanov, M.N. Jumagulov, T.S. Ramazanov, K.N.Dzhumagulova. Effect of external magnetic field and friction force on the dynamic properties of the particles in the Yukawa liquids // European Physical Society, 47th Conference on Plasma Physics, 21-25 June, 2021. 6. M. Myrzaly, R. U. Masheyeva, K. N. Dzhumagulova. Charging of dust particles in space plasma in the presence of the suprathermal electrons // 7th International Conference on the Physics of Non-Ideal Plasmas (PNP17) which is to be held at Dresden, Germany, from September 20 to 24, 202 7. Р.У. Машеева, К.Н. Джумагулова, М. Мырзали. Исследование зарядки пылевых частиц космической плазмы // Физика плазмы. – 2022. Том 48 (11). – с. 1066–1074 (Q3, 43%) 8. R.U. Masheyeva, K.N. Dzhumagulova, M. Myrzaly Study of the Charging of Dust Grains in Space // Plasma. Plasma Phys. Rep. – 2022. – Vol. 48 (11) – p. 1203–1210 (Q3, 43%) DOI: 10.1134/s1063780x22600888 9. М.А. Мырзалі, Р.У. Машеева. Тозаң плазмасының физикалық қасиеттерін зерттеуге арналған интерфейс // Материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі», Алматы, Казахстан, 6-8 апреля, 2022, С. 364. 10. R. U. Masheyeva, M. Myrzaly, K. N. Dzhumagulova. Calculation of the charge of dust // Complex systems of charged

	<p>particles and their interactions with electromagnetic radiation, International Workshop, April 11-13, 2022</p> <p>11. R. U. Masheyeva, M. Myrzaly, K. N. Dzhumagulova. Charging of dust particles in the space//Strongly Coupled Coulomb Systems, 24-29 July, 2022, Gorlitz, Germany</p> <p>12. R.U. Masheyeva, P. Hartmann, J. Schulze, K.N. Dzhumagulova, M. Myrzaly, Z. Donkó. On the in-situ determination of the effective secondary electron emission coefficient in low pressure capacitively coupled radio frequency discharges // 24th Symposium on Application of Plasma Processes and 13th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (SAPP XXIV), 27th January and 1st February 2023, Štrbské Pleso, Slovakia</p>
Информация о патентах	