

Краткая информация о проекте

Наименование	АР19680205 «Исследование процессов адсорбции в аморфных структурах криоконденсатов при низких температурах на модельных поверхностях космических объектов» (0123РК00553)
Актуальность	<p>На сегодняшний день в межзвездной среде идентифицировано более 140 различных молекул. Также обнаружены пылевые частицы и часть этих молекул в заморожена при температурах (10–20К) с образованием молекулярных льдов. Понимание процессов адсорбции и десорбции этих образованных льдов имеет решающее значение для понимания процессов, которые приводят к образованию звезд и планет. Высокочувствительные методы исследования поверхности, в том числе температурно программируемая десорбция и отражательная адсорбционная инфракрасная спектроскопия, все чаще используется для исследования взаимодействий между конденсированными объектами. Такого рода экспериментальные данные дают понимание процессов протекающих в льдах астрофизически значимых молекулах с ряда поверхностей модельных космических поверхностей.</p> <p>Успешная интерпретация такого рода данных была сделана путем сопоставления полученных результатов с лабораторными исследованиями, изучающими аналоги межзвездного льда в условиях экспериментально моделируемых имитаторов космоса.</p> <p>Основной целью планируемых исследований является получение экспериментальных данных процессов адсорбции и термовариации в тонких пленках криоконденсатов астрофизически значимых молекул веществ. Исследования направлены на понимание механизмов адсорбции и десорбции на аморфных пористых образцах в условиях существования аналогичных космического пространства.</p> <p>Методом вакуумной конденсации веществ на криогенных поверхностях будут получены экспериментальные результаты структурных трансформации пленок, их оптические характеристики, а также разработаны методические рекомендации для идентификации и дополнения в верификационную базу данных космических веществ. Полученные в ходе проведения экспериментов фундаментальные знания внесут практическую значимость в технологии и процессы, протекающие на низкотемпературных поверхностях криогенного оборудования космических аппаратов.</p> <p>Таким образом, данный проект посвящен экспериментальному исследованию процессов адсорбции и десорбции астрофизически значимых</p>

	<p>молекул веществ, образованных на низкотемпературных поверхностях криогенно вакуумного оборудования. Исследованию релаксационных процессов и термостимулированных структурно-фазовых превращений в конденсированных при низких температурах образцах. Объектами исследований являются криоконденсаты газов таких как: азот, монооксид углерода, спирт, вода, и др. вещества конденсация которых формирует аморфные структуры при низких температурах. Проведение такого рода исследований направлено на установление взаимосвязи между условиями конденсации (температура подложки и давление газовой фазы) и свойствами образующихся криопленок, таких как скорость роста, оптические характеристики и термоадсорбция.</p>
<p>Цель</p>	<p>Комплексное изучение процессов адсорбции и десорбции в аморфных криоконденсатах при низких температурах на модельных поверхностях космических объектов. Изучение влияния температурных режимов поверхностей криогенного оборудования на взаимодействие молекул, представляющих астрофизический интерес.</p>
<p>Задачи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментально определить условия адсорбции молекул газа на аморфных криоконденсатах в процессе конденсации на криогенных поверхностях. Данный аспект является необходимой основой для успешной реализации проекта и подтверждается наличием у научной группы многолетнего опыта в области физики низких температур, криовакуумного осаждения инфракрасной и масспектроскопии. 2. Получить методом ИК спектрометрического анализа оптические характеристики образцов в динамике температурных вариаций криоповерхности. Методом квадрупольной масспектроскопии, определить влияние пористости аморфных конденсатов на адсорбционные свойства поверхностей многокомпонентных смесей газов в процентном соотношении от 1% до 25%. Методом лазерной интерферометрии будет определено влияние давлений конденсации на скорости роста образцов и получены значения плотности и коэффициентов преломления. 3. Определить признаки, характеризующие адсорбцию и диапазоны количественного содержания молекул в аморфных образованиях, определить термостимулированные границы существования образцов. Для реализации поставленной задачи будут использованы метод термодесорбционный и квадрупольной масс-спектрометрии остаточных газов. Это поможет определить параметры, условия

	<p>существования и температурный диапазон устойчивых фаз образующихся аморфных соединений.</p> <p>4. Определение условий контролируемых термовариации компонентов в газообразное состояние обусловлено наличием системой нагревания криогенной подложки. Определение диапазона скоростей нагрева криогенной подложки для получения данных трансформации в аморфных образованиях с учетом определения температурных границ десорбции молекул газов.</p> <p>5. Анализ данных и дополнение верификационной базы экспериментальными результатами для астрофизически значимых веществ.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>Экспериментально определить условия адсорбции астрофизически значимых молекул аморфными конденсатами в процессе конденсации и термовариации на криогенных поверхностях. Исследовать основные свойства криоконденсатов в низкотемпературном диапазоне измерений. Будет определены условия термостатирования и криозахвата молекулами криоконденсатов газов в процессе конденсации на криогенных поверхностях. Будет проведено экспериментальное исследование основных свойств конденсатов.</p> <p>Измерить оптические характеристики образцов ИК-спектроскопия и динамики термодесорбции пленок методом квадрупольной масспектроскопии, полученных осаждением двух и более компонентных смесей, с содержанием от 1% до 25% от концентрации молекул. Будут определены оптические и ИК-спектрометрические характеристики криогенных поверхностей в процессах адсорбции газов. Методом лазерной интерферометрии будет определено влияние скорости роста и температуры криоконденсации образцов на их плотность и коэффициенты преломления.</p> <p>Определить признаки, характеризующие температурные вариации десорбции астрофизически значимых молекул, определить термостимулированные границы существования образцов. Получить термодесорбционные характеристики систем в криоконденсатах на криогенной поверхности. Будут получены термодесорбционные характеристики систем газов в криоконденсатах на криогенной поверхности.</p> <p>Определение условий контролируемого термоперехода компонентов в газообразное состояние обусловлено наличием системой нагревания криогенной подложки. Будут определены условия контролируемого термоперехода компонентов в газообразное состояние обусловлено наличием</p>

	<p>системой нагревания криогенной подложки. Будет рассчитан экспериментально диапазон скоростей нагрева криогенной подложки для получения данных трансформации в образованиях с учетом дополнения верификационной базы.</p> <p>Анализ данных и дополнение верификационной базы экспериментальными результатами для астрофизически значимых веществ.</p>
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коршиков Евгений Сергеевич. Доктор PhD 6D072300 «Техническая физика» НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби» Индекс Хирша - 5, Author ID в Scopus - 55319247600, Researcher ID Web of Science - N-4876-2014, ORCID ID - 0000-0002-9479-4192 2. Алдияров Абдурахман Уалиевич. К.ф.-м.н. (PhD), Асс. Профессор, ГНС НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби» Индекс Хирша - 8; Scopus Author ID: 16201950600, https://orcid.org/0000-0002-5091-7699 3. Нурмуқан Асель. Доктор PhD. НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби» Индекс Хирша – 2, https://orcid.org/0000-0002-4231-0766
Список публикаций со ссылками на них	-
Информация о патентах	-



ГАЗИФИКАТОР Г-200



МОБИЛЬНЫЙ КРИОГЕННЫЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР