**МАТЕРИАЛЫ К ПОДГОТОВКЕ**

**ЗАЯВКИ ДЛЯ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ ГРАНТОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, АСПИРАНТОВ ВУЗОВ, ОТРАСЛЕВЫХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

(ДАЛЕЕ КОНКУРС ГРАНТОВ)

Оглавление

[Общие положения 2](#_Toc387659952)

[Материалы по подготовке заявки для участия в конкурсе грантов 2](#_Toc387659953)

[Прием заявок 3](#_Toc387659954)

[Приложение 1. Форма заявки 4](#_Toc387659955)

[Пример заявки 6](#_Toc387659956)

[Приложение 2. Форма анкеты 7](#_Toc387659957)

[Приложение 3. Форма краткой версии электронной заявки 8](#_Toc387659958)

[Пример заполнения краткой версии электронной заявки 9](#_Toc387659959)

[Приложение 4. Образец надписи на конверте 10](#_Toc387659960)

[Примеры описания проектов и отзывов научных руководителей 11](#_Toc387659962)

[Проект по направлению «Естественные и точные науки» 11](#_Toc387659963)

[Проект по направлению «Технические науки» 16](#_Toc387659964)

[Проект по направлению «Гуманитарные науки» 20](#_Toc387659965)

[Пример отзыва научного руководителя 26](#_Toc387659966)

Общие положения

Комитетом по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга объявлен конкурс грантов 2015 года для студентов, аспирантов вузов и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга.

Под конкурсом грантов понимается конкурс проектов научных, научно-технических исследований студентов и аспирантов.

В качестве участников конкурса выступают подавшие заявки для участия в конкурсе граждане Российской Федерации, осуществляющие научную, научно-техническую деятельность: студенты, не старше 35 лет, обучающиеся по очной форме обучения и аспиранты, не старше 36 лет, обучающиеся по очной форме обучения,

Победителям конкурса грантов выплачиваются премии: для студентов – 20 тыс. руб., для аспирантов – 50 тыс.руб.

Материалы по подготовке заявки для участия в конкурсе грантов

Материалы, представляемые соискателем для участия в конкурсе грантов включают заявку (Приложение 1) и прилагаемые к ней документы.

 К заявке прилагаются следующие документы:

* **анкета** участника конкурса (Приложение 2);
* краткая версия **электронной заявки** ([Приложение](http://knvsh.gov.spb.ru/media/files/contests/95/prilozhenie%203%20-%20forma%20el%20versii%20kratkoj.doc) 3);
* **проект** научного, научно-технического исследования (далее – проект), который должен содержать **цель и задачи** проекта, используемые в проекте **методы исследования**, основные планируемые **результаты** проекта, **области** возможного **использования результатов** проекта.

Рекомендуемый **объем** проекта 5 – 7 страниц, рекомендуется использовать нормальный шрифт не менее 12 пт. при печати из Windows, междустрочный интервал одинарный.

* **отзыв научного руководителя** проекта, содержащий оценку соответствия квалификации участника конкурса уровню поставленной в проекте задачи, **подписанный** научным руководителем участника конкурса и **заверенный** по месту работы научного руководителя (заверяется **самостоятельно** в отделе кадров – 1 уч. корп. каб. 215);
* **список** научных **публикаций** участника конкурса **по теме проекта**, с приложением копий важнейших из них (не более трех).

Примеры проектов и отзывов научных руководителей даются ниже.

 Заявка и прилагаемые к ней материалы подаются **в двух экземплярах** в распечатанном виде.

Каждый экземпляр бумажной версии заявки и прилагаемых к ней документов **должен быть сброшюрован** (папка-скоросшиватель).

**Полный комплект документов, входящих в ее состав в одном общем отсканированном файле в формате \*.pdf, а также краткую версию электронной заявки (Приложение 3) в формате \*.rtf необходимо записать на CD-диск.**

 Все материалы заявки подаются в **незапечатанном конверте** (Приложение 4) с указанием направления конкурса, фамилии, имени, отчества участника конкурса, категории участника конкурса (студент, аспирант), наименования темы проекта.

Организация и прием заявок студентов и аспирантов РГГМУ

Для студентов и аспирантов РГГМУ прием, передача заявок на подпись руководству РГГМУ и их отправка в Сопровождающую организацию осуществляется **централизованно** Управлением научных и инновационных исследований (УНИИ) (уч. корп. № 1, ауд. 214).

**Для предоставления материалов в сопровождающую организацию в электронном виде необходимо заранее (не менее чем за 1 день до подачи конкурсной заявки) полный комплект документов, входящих в ее состав необходимо выслать по адресу nis@rshu.ru с пометкой «на конкурс грантов» в одном общем отсканированном файле в формате \*.pdf, а также краткую версию электронной заявки (Приложение 3) в формате \*.rtf.**

**Время консультирования и приема заявок:**

**до 12 мая 2015 г. (включительно) ежедневно, кроме выходных**

**с 10:00 до 16:30 УНИИ (уч. корпус № 1, каб. 214**

**Телефон: 633-01-92**

Приложение 1. Форма заявки

|  |
| --- |
| ЗАЯВКАна участие в конкурсе грантов 2015 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга  |
|  |
|  |
|  | ЗАЯВКА №  |
|  |
| НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА  |  |
|  | (наименование направления конкурса с указанием шифра\*) |
|  |
| НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА  |  |
|  |
| КАТЕГОРИЯ УЧАСТНИКА  |  |
|  | (студент, аспирант) |
|  |
| ОРГАНИЗАЦИЯ  | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» |
|  |  |
|  |
| факультет (институт) |  |
|  |  |
| кафедра |  |
|  |  |
| УЧАСТНИК КОНКУРСА  |  |
|  | (фамилия, имя, отчество) |
|  |  |
| ДАТА РОЖДЕНИЯ  |  |
|  |  |
| ГРАЖДАНСТВО  |  |
| КУРС/ ГОД ОБУЧЕНИЯ  |  |
|  | (для студентов – курс обучения, для аспирантов – год обучения) |
|  |  |
| СРОК ОКОНЧАНИЯ ОБУЧЕНИЯ |  |
|  | (месяц и год) |
|  |  |
| ПОДДЕРЖАНО  | М.П. | Проректор НР РГГМУ |
|  |  |  |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Г. Гогоберидзе |
|  |
|  |  |
|  |  |
|  | (подпись, Ф.И.О. участника конкурса) |

\*) Направления конкурса грантов – на следующей странице.

Направления конкурса **грантов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Направление**  | **Шифр направления**  |
| Гуманитарные науки, в том числе: | 1. |
| История  | 1.1  |
| Экономика  | 1.2  |
| Философия  | 1.3  |
| Филология  | 1.4  |
| Юридические и политические науки  | 1.5  |
| Социология  | 1.6  |
| Искусство и архитектура  | 1.7  |
| Психология  | 1.8  |
| Естественные и точные науки, в том числе: | 2. |
| Математика и информатика  | 2.1  |
| Механика  | 2.2  |
| Астрономия  | 2.3  |
| Физика  | 2.4  |
| Химия  | 2.5  |
| Биология  | 2.6  |
| Науки о Земле  | 2.7  |
| Технические науки, в том числе: | 3. |
| Энергетика  | 3.1  |
| Электротехника  | 3.2  |
| Горное дело  | 3.3  |
| Машиностроение  | 3.4  |
| Приборостроение  | 3.5  |
| Химическая технология  | 3.6  |
| Легкая и пищевая промышленность  | 3.7  |
| Сельское и лесное хозяйство  | 3.8  |
| Электроника и радиотехника  | 3.9  |
| Связь  | 3.10  |
| Автоматика, телемеханика. Вычислительная техника  | 3.11  |
| Ядерная техника  | 3.12  |
| Строительство и архитектура  | 3.13  |
| Транспорт  | 3.14  |
| Стандартизация и метрология  | 3.15  |
| Медицинские науки  | 4. |
| Культура и искусство («Музы Санкт-Петербурга»), в том числе: | 5. |
| Графика  | 5.1  |
| Музыка  | 5.2  |
| Архитектура  | 5.3  |
| Дизайн  | 5.4  |
| Живопись  | 5.5  |
| Скульптура  | 5.6  |
| Режиссура театра и эстрады, актерское мастерство  | 5.7  |
| Массовые и камерные представления и праздники  | 5.8  |
| Сценография, театральный костюм, театральная кукла  | 5.9  |
| Кино и видео  | 5.10  |
| Декоративно-прикладное искусство  | 5.11  |
| Хореография  | 5.12  |

# Пример заявки

|  |
| --- |
| ЗАЯВКАна участие в конкурсе грантов 2015 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга |
|  |
|  |
|  | ЗАЯВКА N \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |
| НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА  | 1.2. Экономика |
|  |  |
|  |
| НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА  | Оценка и исследование инновационного потенциала предприятия (на примере промышленного кластера Санкт-Петербурга) |
|  |
| КАТЕГОРИЯ УЧАСТНИКА | студент |
|  |  |
|  |
| ОРГАНИЗАЦИЯ  | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» |
|  |  |
|  |
| факультет  | Экономический и социально-гуманитарный |
|  |  |
| кафедра  | Экономики предриятия и учетных систем |
|  |  |
| УЧАСТНИК КОНКУРСА  | Петрова Анна Петровна |
|  |  |
|  |  |
| ДАТА РОЖДЕНИЯ  | 06.10.1993 |
|  |  |
| ГРАЖДАНСТВО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_РФ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| КУРС/ ГОД ОБУЧЕНИЯ  | 4 курс обучения |
|  |  |
|  |  |
| СРОК ОКОНЧАНИЯ ОБУЧЕНИЯ  | 06.2015 |
|  |  |
|  |  |
| ПОДДЕРЖАНО  |  | Проректр НР РГГМУ |
| М.П. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Г. Гогоберидзе |
|  |
| Участник конкурса  |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Петрова А.П. |

# Приложение 2. Форма анкеты

АНКЕТА

участника конкурса грантов для студентов вузов, расположенных на территории

Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга

1. Фамилия, имя, отчество.

2. Контактный мобильный телефон.

3. Дата и год рождения.

4. Место учебы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»

5. Адрес электронной почты.

6. Категория (студент или аспирант, с указанием для студентов – курса обучения, для аспирантов - года обучения).

7. Срок окончания обучения.

8. Список публикаций (в случае наличия).

9. Информация об опыте (результатах) научной, научно-технической и (или) творческой деятельности участника конкурса по теме проекта.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | (подпись, Ф.И.О. участника конкурса) |  |

# Приложение 3. Форма краткой версии электронной заявки

**РАЗДЕЛ: <гуманитарные, естественные и точные, технические или медицинские науки>**

**НАПРАВЛЕНИЕ: <кроме медицинских наук, шифр и наименование в соответствии с программой, можно в несколько строк>**

**НАИМЕНОВАНИЕ ПPОЕКТА: <можно в несколько строк>**

**КАТЕГОРИЯ УЧАСТНИКА: <указать студент или аспирант>**

**УЧАСТНИК КОНКУРСА: <фамилия, имя, отчество участника конкурса>**

**ДАТА И ГОД РОЖДЕНИЯ: ...**

**КУРС: <арабская цифра> / ГОД ОБУЧЕНИЯ**

**СРОК ОКОНЧАНИЯ ОБУЧЕНИЯ: <месяц и год окончания вуза или аспирантуры, арабскими цифрами через точку>**

**ОРГАНИЗАЦИЯ: <полное официальное название вуза, можно в несколько строк>**

**МЕСТО УЧЕБЫ: <институт, кафедра, отдел, лаборатория и т.д., можно в несколько строк>**

**E-MAIL: <если несколько, через запятую>**

**ТЕЛЕФОН: <контактный мобильный телефон, можно несколько>**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: <фамилия, имя, отчество научного руководителя>**

**ОРГАНИЗАЦИЯ: <полное официальное название организации, в которой работает научный руководитель, можно в несколько строк>**

**МЕСТО РАБОТЫ: < институт, кафедра, отдел, лаборатория и т.д., можно в несколько строк>**

**ТЕЛЕФОН: <можно несколько, для оперативной связи рекомендуется указывать мобильный телефон>**

**ДОЛЖНОСТЬ: <без сокращений>**

**ЗВАНИЕ: <без сокращений>**

**СТЕПЕНЬ: <без сокращений>**

**АННОТАЦИЯ: <содержание проекта (рекомендуемый средний объем аннотации до 500 печатных знаков)>**

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Файл c электронной заявкой должен быть в формате Word. ***При наборе электронной заявки в Word необходимо воспользоваться командой «Сохранить как...» («Save as...») и выбрать тип файла «Текст в формате RTF (\*.rtf)»***
2. Файл должен иметь имя (ФИО участника конкурса).RTF, например, ИвановВБ.RTF. С целью быстрого разрешения возможных проблем при чтении диска настоятельно рекомендуется дублирование файла с электронной заявкой, например, в каталоге DUBL (Копия).
3. Краткая электронная заявка записывается на диск CD-R, CD-RW, DVD-E(RW)
4. Пункты должны заполняться строго в указанном порядке.
5. Названия пунктов должны быть набраны точно и после них обязательно двоеточие.
6. В угловых скобках – комментарии для заполнения; в заявке на диске угловых скобок быть не должно.
7. Переносы не допускаются.
8. В пункте "ОРГАНИЗАЦИЯ" указывается название головной организации. Институты и т.д. указываются в пунктах «МЕСТО РАБОТЫ». В названии организации слова «Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования» или «Государственное научное учреждение» ***НЕ*** писать.
9. Для магистрантов в пункте «КУРС» указывается ***НЕ*** курс магистратуры (1 или 2), а курс высшего образования (5 или 6).
10. Для своевременного получения информации о конкурсе и сопутствующих ему мероприятиях настоятельно рекомендуется указывать контактный E-Mail.

# Пример заполнения краткой версии электронной заявки

**РАЗДЕЛ: Естественные и точные науки**

**НАПРАВЛЕНИЕ: 2.6. Биология**

**НАИМЕНОВАНИЕ ПPОЕКТА: Проблема борьбы со слезотечением**

**в процессе механической обработки**

**КАТЕГОРИЯ УЧАСТНИКА: студент**

**УЧАСТНИК КОНКУРСА: Иванов Иван Иванович**

**ДАТА И ГОД РОЖДЕНИЯ: 25.06.1985**

**КУРС: 4**

**СРОК ОКОНЧАНИЯ: 06.2015**

**ОРГАНИЗАЦИЯ: Российский государственный гидрометеорологический университет**

**МЕСТО УЧЕБЫ: Факультет экологии и физики природной среды, кафедра «Прикладной экологии»**

**E-MAIL: ivan@ivan.ru, ivan84@ivan.com**

**ТЕЛЕФОН: раб. 111 11 11, дом. 222 22 22, моб. (921) 333 33 33**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: Сидоров Петр Петрович**

**ОРГАНИЗАЦИЯ: Российский государственный гидрометеорологический университет**

**МЕСТО РАБОТЫ: Факультет экологии и физики природной среды, кафедра «Прикладной экологии»**

**ТЕЛЕФОН: 777 77 77**

**ДОЛЖНОСТЬ: доцент**

**ЗВАНИЕ: доцент**

**СТЕПЕНЬ: кандидат географических наук**

**АННОТАЦИЯ: Выпускная работа участника конкурса посвящена решению проблемы борьбы со слезотечением в процессе механической обработки Radix Armoraciae. Рассматриваются различные способы изоляции объекта и субъекта воздействия друг от друга и от окружающей среды; методы, связанные с усиленной вентиляцией рабочего пространства, и методы десенсибилизации субъекта воздействия с использованием продуктов спиртового брожения органических материалов.**

|  |  |
| --- | --- |
| Регистрационный номер заявки\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_  | Категория участника конкурса*(указать студент, аспирант)* |
| Конкурс грантов 2015 года для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-ПетербургаНаправление конкурса (*указать название и шифр направления*)Наименование проекта |
|  |  ФИО участника конкурса *(полностью)* |

# Приложение 4. Образец надписи на конверте

**1**

# Примеры описания проектов и отзывов научных руководителей

# Проект по направлению «Естественные и точные науки»

**Исследование полярных и неполярных вкладов в ионные смещения в сегнетоэлектрике-релаксоре магнониобате свинца**

Оглавление

[Введение 1](#_Toc263668969)

[Цель и задачи работы](#_Toc263668970) 2

[Научный задел 3](#_Toc263668971)

[Используемые методы исследования](#_Toc263668972) 3

[Основные планируемые результаты](#_Toc263668973) 5

[Ссылки](#_Toc263668974) 5

**Введение**

Частично разупорядоченные смешанные сегнетоэлектрики являются наиболее широко используемыми и наиболее перспективными материалами в индустрии ультразвуковых преобразователей[[1]](#endnote-1), пьезоактуаторов, пьезо- и пироэлектрических сенсоров, сегнетоэлектрической памяти[[2]](#endnote-2). Это связано с рекордными значениями диэлектрического и пьезоэлектрического откликов в этих материалах. Особенно сильно среди них выделяются сегнетоэлектрики релаксоры. Отличительной особенностью релаксоров являются: наличие широкого частотно-зависимого максимума диэлектрической проницаемости[[3]](#endnote-3), значительная частотная дисперсия в температурной области ниже этого максимума (рис.1), а также наиболее высокие значения электрострикции среди всех сегнетоэлектрических соединений. Для создания материалов на основе релаксоров с заранее заданными характеристиками необходимо научиться управлять их диэлектрическими и механическими свойствами. Это требует детального изучения их микроскопического строения, особенности которого в настоящее время остаются в значительной степени непонятными и нуждаются в разъяснении.

Важными открытыми вопросами в данной области на сегодняшний день являются вопросы микроскопических механизмов, ответственных за формирование полярных нано областей, т.е. областей в кристалле, в которых существует ненулевая поляризация.



Рис. 1. Температурные зависимости диэлектрической проницаемости магнониобата свинца при приложении поля вдоль направления [1 1 0] и сегнетоэлектрика BaTiO3 при приложении поля вдоль [1 0 0][[4]](#endnote-4)

**2**



*(а)*



*(б)*

Рис. 2. Схематическое изображение ионных смещений с учетом только полярного (а), и с учетом полярного и неполярного вкладов (б)[[5]](#endnote-5)

Магнониобат свинца Pb[Mg1/3Nb2/3]O3 (PMN) часто рассматривают в качестве модельного объекта для изучения физических свойств релаксоров.В этом перовскитоподобном релаксоре B-подрешетка случайно заполнена ионами Mg2+ и Nb5+ в пропорции один к двум. Ниже температуры Бёрнса в PMN возникают локальные искажения структуры проявляющиеся в смещении ионов в узлах кристаллической решетки. Эти смещения видны в виде диффузного рассеяния (ДР), основными особенностями которого являются: сильная анизотропия рассеяния и радикальное различие формы ДР вблизи различных узлов обратной решетки . Эти смещения могут быть вызваны как действием локальных деформаций, в этом случае узлы в ячейке смещаются как целое (неполярный вклад), так и корреляцией локальной поляризации, при этом узлы смещаются с сохранением их общего центра масс (полярный вклад)(рис. 2).

**Цель и задачи работы**

Целью настоящей работы является исследование полярных и неполярных вкладов в ионные смещения ниже температуры Бернса в магнониобате свинца Pb[Mg1/3Nb2/3]O3, и выявление возможной функциональной связи между ними. При выполнении работы будут проведены:

* Изучение трехмерных пространственных распределений диффузного рассеяния в окрестностях узлов обратной решетки различной симметрии в температурном интервале от 80 до 500 С0при малом шаге изменения температуры.
* Анализ формы линии распределения интенсивности диффузного рассеяния вдоль различных направлений в обратном пространстве.
* Совместный анализ температурной эволюции интенсивности диффузного рассеяния в различных зонах Бриллюэна при различных значениях приведенного волнового вектора. Сравнение результатов с данными полученными методом диэлектрической спектроскопии.

3

**Научный задел**

Необходимые для выполнения проекта методики по упругому рассеянию рентгеновского излучения были развиты и апробированы с использованием экспериментального оборудования Европейского синхротронного источника (ESRF) – на дифрактометре линии BM01A. Исследовался монокристаллический образец цирконата-титаната свинца (ЦТС) – сегнетоэлектрик, содержащий нано неоднородности в области морфотропной фазовой границы.

* Впервые наблюдалось диффузное рассеяние в смешанном перовскит подобном сегнетоэлектрике с морфотропной фазовой границей, и была получена картина трехмерного распределения интенсивности рассеяния в широком интервале температур 300 K < T < 773 K (рис. 3). Показано, что она качественно совпадает с результатами аналогичных экспериментов проведенных над сегнетоэлектриками релаксорами.
* Установлено, что диффузное рассеяние вблизи Брегговских отражений обладает сильной температурной зависимостью. Являясь наиболее интенсивным при наименьшей из исследованных температур, оно практически полностью спадает при высоких температурах, что совпадает с поведением релаксоров, интенсивность диффузионного рассеяния которых также спадает с ростом температуры.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 3: Контурный график диффузного рассеяния рентгеновского излучения  | Рис. 4: Аппроксимация зависимости интенсивности рассеяния от приведенного волнового вектора функцией « » |

Для обработки экспериментальных данных по упругому диффузному рассеянию был применен программный комплекс CrysAlis v.3.5 (Oxford Diffraction).Для анализа зависимости интенсивности рассеяния от волнового вектора был создан набор программ на базе пакета компьютерной алгебры MatLab v.7.

**Используемые методы исследования**

Основной метод исследования – упругое диффузное рассеяние когерентного рентгеновского излучения. Он основан на измерении интенсивностей рассеяния в различных направлениях внутри сферы ограничения, радиус которой определяется волновым вектором используемого рентгеновского излучения. Интенсивность пропорциональна квадрату структурного фактора рассеяния ***S***, определяемого по формуле:

4



где  – вектор рассеяния, вычисляемый как разность между волновыми векторами рассеянного и падающего излучения;  – вектор обратной решетки;  – компонента разложения вектора атомных смещений  в ряд Фурье.

Для измерения интенсивности рассеяния будет использован позиционно-чувствительный детектор. Он позволяет одновременно проводить измерения в большом количестве точек обратного пространства, а при сканировании по углам гониометра охватить большой объём обратного пространства, что многократно повышает скорость эксперимента.

Выбранный метод исследования будет реализован с использованием современного рентгеновского дифрактометра - системы **SuperNova (рис. 5)**. В системе **SuperNova** используются два рентгеновских микро-источника высокой интенсивности излучения разных длин волн: на основе молибдена (длина волны 0.7093 Å) и на основе меди (длина волны 1.5406 Å). Использование двух источников излучения с различными длинами волн

позволит провести дополнительную верификацию полученных данных что, несомненно, повысит точность эксперимента.



Рис. 5. Гониометр **SuperNova**, где смонтированы: слева спереди рентгеновский источник Mo, слева сзади – рентгеновский источник Cu, вверху – опция охлаждения образца и справа – ПЗС детектор Atlas

Для обработки экспериментальных данных по упругому диффузному рассеянию будет применен программный комплекс CrysAlisPro (Oxford Diffraction), позволяющий определить ориентацию кристаллической решетки образца относительно гониометра. Для определения центра симметрии диффузного рассеяния и анализа соответствия результатов эксперимента модели суперпозиции поляризационного и деформационного вкладов в интенсивность рассеяния будет модифицирован уже созданный набор программ на базе пакета компьютерной алгебры MatLab v.7, ранее использованный при исследовании сегнетоэлектрика ЦТС.

5

**Основные планируемые результаты**

В результате исследования диффузного рассеяния в магнониобате свинца в широком температурном интервале и совместного анализа полученных данных в рамках модели, подразумевающей возможную взаимосвязь между локальной поляризацией и локальной деформацией, будут установлены характер и параметры данной, что является принципиально важным в области физики полярно нанообластей в релаксорах.

*Результаты НИР могут быть использованы при разработке новых функциональных материалов на основе разупорядоченных сегнетоэлектриков для применения в индустрии электромеханических актуаторов, медицинских ультразвуковых преобразователей, электрострикционных микромоторов. Основными потребителями этой продукции будут предприятия электронной промышленности, выпускающие профильные изделия (ЗАО НПП «Силар», АО «Элкод», ОАО «НИИ «Гириконд»», ЗАО «ОПЭК», ГУП «НПП «Электрон-Оптроник»» и др.).*6

**Ссылки**

Gene H. Haertling, Ferroelectric Ceramics: History and Technology, J. Am. Ceram. Soc., 82, 797–818 (1999).

2 J. F. Scott, et al., Application of modern ferroelectrics, Science 315, 954 (2007).

3 Bovtun V, Veljko S, Kamba S: J. Europ. Cer.Soc (2006).

4 Fu, D. : Relaxor Pb[Mg1/3Nb2/3]O3 - A Ferroelectric with Multiple Inhomogeneities, Phys. Rev.Lett (2009).

5 Hirota K: Neutron and X-ray Scattering Studies of Relaxors, JPSJ (2006).

Соискатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / ФИО /

# Проект по направлению «Технические науки»

**НАУЧНЫЙ ПРОЕКТ**

**«Разработка собственного метода платформы Java для прямого обращения к библиотекам численных методов на Fortran 2008**»

**Введение**

Существует огромное наследие исходного кода, который позволяет решать численно многие прикладные задачи. Большая часть этого кода написана на диалектах Fortran 66/77/90/95/03/08. Одними из примеров открытых библиотек численных методов алгебры являются LAPACK, Scalable LAPACK, и Parallel LAPACK, которые отличаются высокой надёжностью и производительностью, позволяя проводить вычисления на системах с разной архитектурой архитектурой.

В наше время очень актуальной является эффективная поддержка многоядерных архитектур, т. к. практически каждый продаваемый сейчас компьютер имеет многоядерный процессор. Эта актуальность подтверждается и тем, что существует множество коммерческих закрытых библиотек численных методов, таких как Intel MKL, AMD ACML, Oracle Performance Library, NAG’s LAPACK, HP’s MLIB.

К сожалению, библиотеки на Fortran не могут вызываться в платформе Java, на которой разрабатывается сейчас множество промышленных приложений. Таким образом становится очень важной задача разработки собственного метода платформы Java для прямого обращению к коду на Fortran 2008.

Наличие такого метода позволит разрабатывать новые промышленные наукоёмкие приложения, требующие применения платформы и стандартов Java, и использовать современный код и оптимизации Fortran 2008 для эффективной поддержки многоядерных архитектур процессоров.

**Цель и задачи научного проекта**

Целью научного проекта является собственный метод платформы Java (*native aproach*) по прямому обращению к библиотекам численных методов, написанных на Fortran 2008, без привлечения промежуточного интерпретируемого кода и исполняемого кода на C, как того требуют существующие технологии.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Исследовать методы удовлетворения соглашений о вызовах процедур Fortran 08 на платформе Java.
2. Исследовать особенности представления чисел с плавающей запятой одинарной, двойной и четверной точностей в Fortran 08 и возможных способов их приведения в платформе Java.
3. Исследовать отличия в хранении многомерных массивов в памяти в Fortran 08 и реализовать их приведение в платформе Java.
4. Исследовать технологии платформы Java по вызову исполняемого кода на C/C++.
5. Разработать собственный метод платформы Java — *native aproach* — для прямого обращения коду на Fortran 2008 без привлечения промежуточного кода.

Это позволит изучать средства межъязыкового взаимодействия и динамических библиотек и выполнять лабораторные работы и проводить другие исследования на языке Java, используя высокопроизводительные библиотеки.

**Научная новизна**

***Исследование и разработка соглашений о вызовах.*** Для успешного использования кода Fortran 08 должны быть приняты и учтены в платформе Java правила для присваивания имен переменным и процедурам, для использования стека и для передачи

 параметров между процедурами. Все вместе эти правила составляют соглашения о вызовах (*calling convention*) и включают в себя:

**организацию стека *(stack considerations)*:**

* фиксированное или переменное число параметров получает функция;
* вызывающий или вызываемый код очищает стек после вызова;

**соглашения по присваиванию имен *(naming conventions)*:**

* значим ли верхний или нижний регистр;
* изменяются ли внешние имена с помощью различных префиксов;

**протокол передачи параметров *(argument passing)*:**

* параметры передаются по значению или по ссылке;
* какие типы данных и типы структур эквивалентны среди Fortran 08 и платформой Java.

***Проблемы поддержки многомерных массивов.*** В Fortran размещение массивов в памяти (развертывание) проводится по столбцам (*column-major order*), когда как в платформе Java — по строкам (*row-major order*). Для реализации собственного интерфейс Java для процедур Fortran, содержащих многомерные массивы, предлагается использовать дополнительный параметр, который будет вызывать метод, работающий с матрицей как с транспонированной матрицей. При таком подходе не будет тратиться время на транспонирование матрицы при вызове процедур.

***Использование современных методов оптимизации.*** Основным подходом является использование разработанного кода на Fortran 2008 в виде динамических и разделяемых библиотек (DLL, Shared Library) и разработка к нему собственного (native) интерфейса для вызовов в коде Java.

Кода на современном диалекте Fortran позволит значительно поднять уровень абстракции, а значит увеличит возможности по оптимизации библиотек, недоступные на платформе Java. Одним из способов ускорения является векторизация.

***Векторизация.*** Векторизатор увеличивает скорость выполнения кода с помощью создания автоматического кода Single-Instruction Multiple-Data (SIMD) для циклов с указателями. Современные компиляторы Fortran 2008 поддерживают генерацию команд SIMD процессоров с технологией Intel MMX, а также с набором команд Streaming SIMD Extensions: SSE, SSE2, SSE3, SSE4, SSE4.1, SSE4.2, AVX. Векторизатор имеет и ряд ограничений. Он требует независимости итераций и устранения противоречий памяти. Из-за использования специального набора команд (SSEx), машинный код будет исполняться только на поддерживающих эти инструкции процессорах.

***Оптимизация высокого уровня.*** Она ориентирована на максимальную скорость работы, может переписать алгоритм, чтобы максимально увеличить количество успешных обращений к кэш-памяти, осуществляя более агрессивный анализ зависимости по данным. На оптимизацию высокого уровня тоже накладывается ряд ограничений. Циклы должны удовлетворять тем же требованиям для использования в оптимизаторе, что и для векторизации. Оптимизация высокого уровня необязательно повысит производительность некоторых приложений.

***OpenMP.*** OpenMP (Open Multi Processing) является спецификацией для набора директив компилятора, библиотечных методов и переменных окружения, которые могут быть использованы для задания параллелизма программ при разделяемой памяти. Многие современные компиляторы поддерживают последнюю спецификацию OpenMP API версии 3.2 для Fortran 2008. Они выполняют трансформацию кода для автоматического создания многопоточного кода. Все преимущества доступны только при условии правильного использования директив OpenMP и наличии возможностей поддержки параллельной обработки. Циклы должны удовлетворять следующим требованиям: независимость итераций и устранение противоречий памяти.

**Используемые методы исследования**

К методам исследования в данном проекте относятся математическое и компьютерное моделирование.

Есть как минимум три подхода вызова исполняемого кода C в платформе Java:

* Используя Java Native Interface (JNI);
* Используя Java Native Interface (JNI), вызывая код через С;
* Используя Java Native Architecture (JNA).

Наиболее перспективным для разработки нового собственного метода видится современный Java Native Interface и Java Native Architecture, которая изначально делает вызовы напрямую.

**Планируемые результаты и их практическое применение**

Первоначальная реализация проводится для систем семейства Windows. В качестве компилятора будет использоваться Intel Visual Fortran.

Основным планируемым результатом работы является собственный метод Java, в виде классов, являющихся интерфейсом к коду на Fortran 08.

Наличие такого метода в промышленности позволит разрабатывать новые наукоёмкие приложения, требующие применения платформы и стандартов Java, и использовать современный код и оптимизации Fortran 2008 для эффективной поддержки многоядерных архитектур процессоров без использования промежуточного кода.

Разработанный метод смогут свободно использовать научное сообщество, различные организации и учреждения, занимающиеся исследованиями и использующими в своих методах математическое и компьютерное моделирование.

|  |
| --- |
| Соискатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /ФИО/ |

# Проект по направлению «Гуманитарные науки»

**Проект научного исследования**

**на тему**

**«Формирование инновационно-активных кластеров для технологических платформ как системных интеграторов развития экономики наукоемких отраслей промышленности»**

**Актуальность**. Модернизация предприятий в современных условиях реализуется с помощью государства и определяет приоритеты и направления модернизации как всей системы предприятий, так и производительных комплексов, отраслей, отдельных предприятий. В настоящее время существует потребность в определении и реализации приоритетов развития промышленного комплекса, на которых будут сосредоточены усилия государства и бизнеса, впоследствии определяющие конкурентоспособность и эффективность экономики на современном этапе развития. Одним из важнейших направлений структурной модернизации Российской промышленности является ее развитие на основе кластеров.

**Обьект исследования**. Механизм формирования инновационно-активных кластеров для технологических платформ для развития экономики наукоемких отраслей промышленности.

**Предмет исследования**. Идентефикация кластеров, создание технологических платфрм в России, условия их существования и развития.

**Цель работы**. Изучение создания и внедрения кластеров в технологические платформы, анализ возможных при этом проблем, а также дальнейшие перспективы развития экномики накоемких отраслей промышленности.

**Задачи работы**:

1) пояснить необходимость развития экономики наукоемких отраслей промышленности за счет формирования кластеров;

2) раскрыть сущность понятий «кластер» и «технологическая платформа»;

3) изучить особенности интеграции кластеров и технологических платформ в Российской Федерации;

4) рассмотреть роль государства в формировании и контроле работы кластеров внутри технологических платформ.

5) объяснить взаимоотношения между участниками внутри технологических платформ;

6) оценить экономические результаты от использования кластеров и технологических платформ для нашего государства.

**Описание проекта**

Перейдя от плановой к современной рыночной экономике, мы столкнулись с колоссальной проблемой, суть ее в том, что произошел разрыв в экономических отношениях между исследовательскими центрами, отраслями промышленности и производством. Это связанно с тем, что крупные предприятия, получая огромную прибыль, не вкладывают деньги в развитие отечественных технологий и производств, предпочитая покупать оборудование и технику у зарубежных производителей. Причиной этого является то, что вложение средств в Российскую промышленность не даст быстрых результатов из-за отставания технологий и имеющегося разрыва между производством и наукой. Для решения этой проблемы и формируются технологические платформы на базе кластеров.

Формируемые на основе кластеров технологические платформы- это инстумент долгосрочного планирования,направленный на поиск и внедрение научно-технологических возможностей модернизации существующих и формированию новых секторов российской экономики, также технологические платформы призваны решить проблему разработки и внедрения новых технологих и технихи в производство,и тем самым повысить прибыль от инновационного сектора. Все вышеперечисленное наиболее полно описывает необходимость развития экономики наукоемких отраслей промышленности за счет формирования кластеров.

Феномен кластера, как объекта экономической агломерации взаимосвязанных предприятий на некоторой территории, известен со времен ремесленного производства. Но, только начиная с последней четверти XX века, промышленные кластеры начали проявлять себя как важный фактор экономического развития регионов. Среди экономистов во всем мире находит все большее признание точка зрения, что регионы, на территории которых складываются кластеры, становятся лидерами экономического развития. Такие регионы – лидеры определяют конкурентоспособность национальных экономик. Однако, существует потребность в более точной концептуализации того, что представляют собой кластеры и связанные с ними явления, чтобы проводить исследования кластеров и делать выводы для экономической политики

К сожалению понятие кластер новое в нашей стране и по сей день продолжаются дискуссии на тему того, что можно назвать кластерами в нашем государстве. Наиболее точно раскрыл понятие кластер автор основополагающих работ по конкурентоспособности и кластерам, профессор Гарвардской школы бизнеса Майкл Портер:«Кластер, или промышленная группа, – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга... Кластеры представляют комбинацию конкуренции и кооперации».

Не маловажной проблемой является также вопрос идентефикации кластера и существуют три концертуальных подхода:

Согласно первому подходу, под индустриальным кластером понимается регионально ограниченная группа учреждений, принадлежащих одному промышленному сектору. Розенфильд определяет кластер как добровольное, географически ограниченное объединение схожих и связанных друг с другом фирм, способных совместно действовать.

С другой стороны есть иной концептуальный подход к идентификации о кластера. Он расширяет внутриотраслевую концепцию местоположения, основываясь на кластерном анализе, показав, что все фирмы принадлежат к одной отрасли, учитывая межотраслевые связи. Как написал Фишер: «Промышленный кластер – ряд отраслей, связанных через связи покупатель-поставщик или поставщик-покупатель, или через общие технологии, общие каналы закупок или распределения, или общие трудовые объединения.»

Наконец третий подход связан с именем Портера. Портер расширил понятие индустриальных кластеров, определяя их как «географическую концентрацию связанных компаний и учреждений, действующих в определенной сфере». Кластеры охватывают множество связанных отраслей промышленности и других объектов, взаимно способствующих росту конкурентоспособности друг друга. Они включают, например, компании, специализирующиеся на поставках определённого типа продукции, машин, обслуживающих организации.

Кластеры также часто включают фирмы, работающие в низовых отраслях (т.е. с каналами сбыта или с потребителями); производителей побочных продуктов; специализированных провайдеров инфраструктуры; правительственные и другие организации, обеспечивающие специальное обучение, сбор информации, проведение исследований, и предоставляющие техническую поддержку (такие как университеты, курсы повышения квалификации и т.п.); а также агентства, устанавливающие стандарты. Наконец, многие кластеры включают торговые ассоциации и другие совместные структуры частного сектора, поддерживающие членов кластера.

Кластеры сегодня находятся в центре обсуждения как для государства, так и для бизнеса, поэтому немаловажным является вопрос типологии кластеров а также изучения их особенностей.Ведь только решив этот вопрос государство и бизнес смогут наиболее эффективно использовать имеющиеся или создавать новые кластеры,а также давать оценку результатам работы и отношениям внутри них.

Основной особенностью любого кластера является тип его формирования:

Географический-когда построение кластера четко связано с определенной территорией, начиная от местных кластеров (плодоконсервный) до подлинно глобальных, например, аэрокосмический кластер;

Горизонтальный – когда несколько отраслей/секторов могут входить на равных правах в более крупный кластер;

Вертикальный-характеризует кластеры с иерархической связью смежных этапов производственного или инновационного процесса;

Латеральный – отражает объединение в кластер разных секторов одной отрасли, которые обеспечивают экономию за счет эффекта масштаба, что приводит к новым возможностям;

Фокусный-представляет кластер фирм, сосредоточенных вокруг одного центра – лидирующего крупного предприятия, НИИ или университета;

Только анализируя особенности каждого кластера можно добиться максимальных результатов.

В свою очередь кластеры необходимы именно для создания технологических платформ в промышленности. ТП – это инструмент объединения усилий различный сторон - государства, бизнеса, науки - в определении инновационных вызовов разработке программы стратегических исследований и определения путей ее реализации.

«Технологические платформы – это первый системный инструмент поддержки сетевой кооперации», заявил Л.М. Гохберг - первый проректор Института статистических исследований и экономики знаний.

Основной принцип ТП – объединение усилий наиболее значимых и заинтересованных сторон, а также обеспечение выработки и реализации долгосрочных приоритетов в масштабах определенных сторон экономики.

Технологическая платформа представляет собой проект, который после формировния проходит конкурсный отбор и луший из них получает Государственное финансирование.

Проект создания технологических платформ рассчитан на вовлечение в сферу промышленного производства предприятий малого и среднего бизнеса. В свой бизнес их пустят на конкурсной основе крупные компании, имеющие опыт работы в той или иной отрасли. На практике это будет выглядеть так: по результатам тендера малое предприятие получит заказ от крупного и будет обязано исполнить его в определенные сроки. При этом исполнитель может взять кредит, получить в лизинг оборудование, ему будет предоставлено помещение. Также разработчики проекта обещают максимально освободить начинающих коммерсантов от проверок чиновников.

Задачи, которые помогут решить ТП:

расширение горизонта возможных направлений технологической модернизации; повышение ее результативности за счет развития научно-производственных партнерств;

улучшение условий для распространения в экономике передовых технологий;

привлечение дополнительных негосударственных ресурсов в инновационную сферу;

селекция лучших, формирование «центров превосходства» в секторе исследований и разработок, развитие системы связей;

расширение возможностей по оценке приоритетности для социально-экономического развития различных научно-технологических направлений.

Далее рассмотрим отношения между участниками кластера внутри ТП, идля лучшего понимания процитируем президента "ОПОРА России" Сергея Борисова, который так охарактеризовал форму сотрудничества внутри кластера: "Это не будет холдингом в рамках одного хозяйствующего субъекта, это – содружество различных хозяйствующих субъектов. Предприятия малого и среднего бизнеса будут занимать там главенствующую роль, потому что они создадут конкурентный слой. Конкурируя, предприниматели будут применять инновации и уменьшать свои издержки. В результате продукция будет лучшей и по качеству, и по цене",– говорит Борисов.

Нельзя также обойти вопрос о роли государства в управлении и создании кластеров внутри ТП, ведь работа в кластерах подразумевает совершенствование нормативно-правового регулирования в области научно-технического и инновационного развития, что и ложится на плечи государства, которое формирует отношения между всеми звеньями. Помимо этого в рамках проекта создания ТП государство распределяет средства между всеми участниками а не отдает целиком институтам или производству, что дает шанс достигнуть консенсуса между производственными компаниями и научными организациями. Для контроля результатов и расходования средств государству необходимы индикаторы оценки эффективности и целесообразности проектов, в рамках реализации технологических платформ такие показатели (индикаторы), естественно, присутствуют, они позволяют оценить потенциальную роль различных платформ в обеспечении социально-экономического развития, модернизации экономики, учитываются при проведении экспертизы заявок на включение в перечень. В случае включения платформы в перечень эти показатели, а также качественные индикаторы станут исходной базой для оценки прогресса в реализации той или иной технологической платформы и, соответственно, для оценки целесообразности их дальнейшей поддержки.

Анализируя все выше сказанное, можно сделать вывод, что Государство действительно ставит перед собой цель дать толчок развитию новых долгосрычных взаимовыгодных отношений между наукой и бизнесом.

Но имеются также и проблемы с внедрением ТП, а именно: ограниченный «горизонт планирования», низкая инновационная восприимчивость бизнеса, наличие барьеров в распространении технологий, связанных с отраслевым регулированием, отсутствие «потока» качественных инновационных проектов.

Действительно барьеры и проблемы есть, но задачи, решаемые формированием кластеров для технологических платформ экономики наукоемких отраслей промышленности очень важны и результат крайне необходим для нашей страны, поэтому при правильной политике и поддержке Государства удастся осуществить все поставленные цели.

**Основные планируемые результаты:**

1. Механизм формирования инновационно-активных кластеров для технологических платформ для развития экономики наукоемких отраслей промышленности.
2. Система идентефикации кластеров .
3. Проработка процедуры внедрения кластеров в технологические платформы.
4. Обоснование взаимоотношений между участниками кластера внутри ТП.
5. Предложения по формированеию государственных нормативов для успешного функционирования ТП.

**Области возможного применения:**

Материалы могут быть использованны:

1. В учебном процессе при разработке учебных курсов «Экономика предприятия» и научно-методических материалов по оценке инновационного потенциала промышленного предприятия и кластера.
2. Материалы проекта могут быть направленны в Комитет экономического развития промышленной политики и торговли Правительства Санкт-Петербурга.

Соискатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / ФИО/

# Пример отзыва научного руководителя

**О Т З Ы В**

научного руководителя о научной работе Сидорова Петра Петровича

"Влияние нелинейных эффектов и температуры на рост и форму нитевидных нанокристаллов"

Предлагаемая работа П.П. Сидорова, " Влияние нелинейных эффектов и температуры на рост и форму нитевидных нанокристаллов " посвящена теоретическому исследованию механизмов роста нитевидных нанокристаллов (ННК).

ННК обладают целым рядом уникальных физических свойств, что делает их привлекательным для применений в опто- и наноэлектронике. Исследования роста нитевидных кристаллов начались ещё в 60-ые годы XX столетия Вагнером и Эллисом. В нашей стране наибольший вклад в исследование их свойств внесла группа Е. И. Гиваргизова, однако все нитевидные кристаллы тогда были микронного размера.

В 90-ые годы прошлого столетия развитие приборов и методов исследований стимулировало начало исследований нитевидных кристаллов нанометрового размера. Уменьшение размеров исследуемых объектов привело к необходимости развития теории их роста. С 1995 года кол-во публикаций по исследованию ННК удваивается каждые два с половиной года, что подтверждает актуальность данной тематики. Несмотря на активные исследования процессов роста ННК, определение наилучших условий для образования ННК с заданными свойствами является нерешённой задачей физики полупроводников. В ходе выполнения работ по проекту планируется определить область значений ростовых параметров, при которых возможен рост ННК; определить наилучшие параметры роста для создания ННК без дефектов кристаллической упаковки.

За время обучения в магистратуре П.П. Сидоров продемонстрировал умение пользоваться аппаратом статистической и математической физики. Хотя автор проекта лишь недавно занялся изучением процессов роста ННК, он уже является автором ряда статей в ведущих российских журналах. Результаты, полученные П.П. Сидоровым по исследованию роста ННК, были доложены на Всероссийских конференциях.

Обучаясь в СПбГПУ, Сидоров П.П. проявил себя как вдумчивый и инициативный студент. Он активно участвует в научных конференциях, награжден дипломами первой степени в конкурсе научных работ ОАО «Роснано».

Уверен, что профессиональный опыт и личные качества Сидорова П.П. позволят ему успешно справиться с задачами, стоящими в рамках данного проекта.

Всё сказанное выше позволяет мне рекомендовать проект Сидорова Петра Петровича "Влияние нелинейных эффектов и температуры на рост и форму нитевидных нанокристаллов" на получение гранта Правительства Санкт-Петербурга.

Научный руководитель:

к. ф.-м. н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / ФИО/

1. [↑](#endnote-ref-1)
2. [↑](#endnote-ref-2)
3. [↑](#endnote-ref-3)
4. [↑](#endnote-ref-4)
5. [↑](#endnote-ref-5)