

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Неассоциативные алгебры близкие к Лиевым: когомологии и коды»

академик НАН РК
Джумадильдаев Аскар Серкулович

2021 – 2023

55 255 689.08 тенге:
2021 – 14 766 332 тенге, 2022 – 20 615 812.84 тенге, 2023 – 19 873 544.24 тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

В данном проекте изучаются алгебры Ли, ассоциативные алгебры с заданными свойствами; нильпотентность, разрешимость и специальные вопросы алгебр Торткара; полиномы Каждана-Люстига, индексируемые некоторым семейством пар антидоминантных элементов бесконечных групп Кокстера, которые являются аффинными группами Вейля полупростых односвязных алгебраических групп в положительной характеристике. А также изучаются все простые модули и когомологии полупростых односвязных алгебраических групп формальные характеры которых могут быть описаны с помощью полиномов Каждана-Люстига, полученных в предыдущих этапах исследования данного проекта. Кроме того, будем изучать нелинейные коды типа Кердока, MDS-коды, коды над конечными кольцами.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Будут вычислены полиномы Кэждана-Люстига для некоторых семейств антидоминантных элементов бесконечных групп Кокстера, которые являются аффинными группами Вейля полупростых односвязных алгебраических групп в положительной характеристике;
- Будет доказано, что формула Люстига для характеров, правая часть которой содержит полученные ранее полиномы Кэждана-Люстига, верна для всех характеристик поля $p > h$, где h – число Кокстера;
- Будут вычислены характеры простых модулей старшие веса которых могут быть описаны ранее доказанной формулой Люстига для характеров;
- Будут вычислены когомологии полупростых односвязных алгебраических групп в положительной характеристике с коэффициентами в простых модулях формальные характеры которых описаны в предыдущих этапах исследования;
- Будут проверены классические теоремы нильпотентности теории структур, такие как теорема Энгеля, теорема Ито и теорема Кегеля для алгебр Торткара;
- Будет изучена специальная проблема метабелевых алгебр Ли и нильпотентность специальных алгебр Торткара;
- Будут изучены специальные полиномиальные тождества свободной алгебры Торткара в терминах тройных произведений;
- Будут изучены свойства кодов с исправлением ошибок над полями и кольцами и их связи с алгебраическими и геометрическими конструкциями;
- Будут изучены нелинейные коды типа Кердока, MDS-коды, коды над конечными кольцами;
- Будут найдены критерии, позволяющие определить, является ли элемент свободной ассимметрической алгебры лиевым и йордановым соответственно;
- Будет рассмотрен естественный вопрос о максимальном количестве свободных образующих n , для которых все гомоморфные образы свободной специальной тройной алгебры Ли, порожденной на n элементах, являются специальными;
- Будут изучены классификация алгебр Новикова для случая $p=2$ и случай супералгебры Новикова, получена классификация простых алгебр в классе двусторонних Алия алгебр;
- Будут вычислены деформации некоторых простых алгебр Ли, полученных путем модификации знаменитой конструкции Кантора - Кехера - Титса в характеристика 3;
- Будет развита теория “коммутативных” когомологий алгебр Ли в характеристике 2, и приложение этой теории для дальнейшего продвижения в классификации конечномерных простых алгебр Ли в этой характеристике.

Ожидаемые результаты будут новыми и будут иметь теоретический характер. Полученные результаты могут быть применены в смежных разделах математики, комбинаторике, теории графов, физике, химии, генетике. Результаты будут опубликованы в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, входящих в кватили в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Исследование полиномов Каждана-Люстига бесконечных групп Кокстера и применения полученных результатов для изучения простых модулей и когомологии полупростых односвязных алгебраических групп в характеристике p . Развитие теории ассосимметрических алгебр, алгебр Новикова, алгебр Торткара и теории нелинейных кодов.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- ✚ - вычислить полиномы Каждана-Люстига для некоторых семейств антидоминантных элементов бесконечных групп Кокстера, которые являются аффинными группами Вейля полупростых односвязных алгебраических групп в положительной характеристике;
- ✚ - доказать, что формула Люстига для характеров, правая часть которой содержит полученные ранее полиномы Каждана-Люстига, верна для всех характеристик поля $p > h$, где h – число Кокстера;
- ✚ - используя формулу Люстига для характеров, вычислить характеры простых модулей старшие веса которых могут быть описаны ранее доказанной формулой Люстига для характеров;
- ✚ - вычислить когомологии полупростых односвязных алгебраических групп в положительной характеристике с коэффициентами в простых модулях формальные характеры которых описаны в предыдущих этапах исследования;
- ✚ - проверить классические теоремы о нильпотентности теории структур, такие как теорема Энгеля, теорема Ито и теорема Кегеля для алгебр Торткара;
- ✚ - изучить специальную проблему метабелевых алгебр Ли и нильпотентности специальных алгебр Торткара;
- ✚ - изучить специальные полиномиальные тождества свободной алгебры Торткара в терминах тройных произведений;
- ✚ - изучить свойства кодов с исправлением ошибок над полями и кольцами и их связи с алгебраическими и геометрическими конструкциями
- ✚ - изучить нелинейные коды типа Кердока, MDS-коды, коды над конечными кольцами;
- ✚ - найти критерии, позволяющие определить, является ли элемент свободной ассосимметрической алгебры лиевым и йордановым соответственно;
- ✚ - рассмотреть естественный вопрос о максимальном количестве свободных образующих n , для которых все гомоморфные образы свободной специальной тройной алгебры Ли, порожденной на n элементах, являются специальными;
- ✚ - изучить классификацию алгебр Новикова для случая $p=2$ и случай супералгебры Новикова. Получить классификацию простых алгебр в классе двусторонних Алия алгебр;
- ✚ - вычислить деформации некоторых простых алгебр Ли, полученных путем модификации знаменитой конструкции Кантора – Кехера – Титса в характеристика 3;
- ✚ - развитие теории “коммутативных” когомологий алгебр Ли в характеристике 2, и приложение этой теории для дальнейшего продвижения в классификации конечномерных простых алгебр Ли в этой характеристике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

группа Кокстера, полиномы Каждана-Люстига, гипотеза Люстига, алгебраическая группа, алгебра Торткара, ассосимметрическая алгебра, алгебра Новикова, когомология, деформации, нелинейные коды.

ЧЛЕНЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Джумадильдаев А.С.	Рук. проекта	
2	Абдухаликов К.С.	ГНС 0,25 ст	
3	Зусманович П.	ГНС 0,25 ст.	
4	Ибраев Ш.Ш.	ВНС 0,25 ст.	
5	Исмаилов Н.А.	СНС 0,25 ст	
6	Елеусизов Д.А.	СНС 0,25 ст	
7	Туленбаев К.М.	НС 0,25 ст.	
8	Жакаев Б.	НС 0,25 ст.	
9	Машуров Ф.	МНС 0,25 ст	
10	Абдыкасымова С.А.	Вед.спец 0,25 ст	

КОЛИЧЕСТВО
ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований опубликовано 1 научная статья, в том числе:

✚ К. Abdukhalikov, D. Ho. Extended cyclic codes, maximal arcs and ovoids. Designs, Codes and Cryptography. 89 (2021), 2283-2294. DOI:10.1007/s10623-021-00915-2

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО
ПРОЕКТУ

Доклады на конференциях:

1. K.M. Tulenbaev, A.K. Kunanbayev. Two-dimensional Left-weak Leibniz algebras. Традиционная международная апрельская научная конференция. Алматы, 5-8 апреля 2021г.
2. K.M. Tulenbaev, S.D. Nurzhauov. Classification of finite-dimensional reverse associative algebras. Традиционная международная апрельская научная конференция. Алматы, 5-8 апреля 2021 г.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

8 октября 2021 года