

Дифференцирования алгебры Ли типа F_4 над полем характеристики 2*

В. Д. Галкин ✉, Н. Г. Чебочко

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», Нижний Новгород

✉ vgalkin@hse.ru

Вычисление дифференцирований классических алгебр Ли представляет интерес в связи с нерешенной проблемой классификации простых алгебр Ли над полями малой характеристики. Над полем характеристики 2 одной из возможностей получения новых алгебр Ли является построение деформаций классических алгебр Ли. Пространство внешних дифференцирований может служить показателем неизоморфности полученных алгебр Ли.

В работе найдено пространство внешних дифференцирований алгебры Ли типа F_4 над полем характеристики 2. Для уменьшения объема вычислений пространство внешних дифференцирований или первая группа когомологий $H^1(L, L)$ рассматривается как прямая сумма весовых подпространств $H_\mu^1(L, L)$ и отдельно вычисляется каждое весовое подпространство. Были написаны и реализованы алгоритмы в среде Maple.

Алгебра Ли типа F_4 имеет размерность 52. Структурные константы в базисе Шевалле этой алгебры в характеристике 2 вычисляются, исходя только из матрицы Картана, т.е. матрицы размера 4×4 . Был реализован соответствующий алгоритм получения этих констант. Также реализованы алгоритмы получения весов и весовых пространств коцепей. На основе этих программ создана программа вычисления первой группы когомологий веса μ . С помощью этой программы доказана теорема.

Теорема. *Пространство внешних дифференцирований $H^1(L, L)$ алгебры Ли F_4 над полем характеристики 2 тривиально.*

Список литературы

1. Хамфрис Дж. Введение в теорию алгебр Ли и их представлений / Перев. с англ. Б. Р. Френкина. М.: МЦНМО, 2003. С. 12–93.

*Работа выполнена при поддержке Лаборатории динамических систем и приложений НИУ ВШЭ, грант Министерства науки и высшего образования РФ соглашение № 075-15-2019-1931.

2. *Бурбаки Н.* Группы и алгебры Ли. Часть 2. Группы Кокстера и системы Титса. Группы, порожденные отражениями. Системы корней. М.: Мир, 1972. С. 3–14.
3. *Гото М., Гроссханс Ф.* Полупростые алгебры Ли / Перев. с англ. А. И. Логинова и В. С. Шульмана под ред. Д. П. Желобенко. М.: Мир, 1981. С. 9–160.
4. *Кострикин А. И., Кузнецов М. И.* Два замечания об алгебрах Ли с невырожденным дифференцированием / Тр. МИАН, 1995, том 208. С. 186–192.
5. *Strade H.* Simple Lie algebras over fields of positive characteristic, I. Structure theory./ Berlin, Boston: de Gruyter, 2004 (de Gruyter Expositions in Mathematics, vol. 38).
6. *Strade H.* Simple Lie Algebras over Fields of Positive Characteristic: II. Classifying the Absolute Toral Rank Two Case / Berlin, Boston: de Gruyter, 2009 (de Gruyter Expositions in Mathematics, vol. 42).
7. *Strade H.* Simple Lie algebras over fields of positive characteristic. Vol.3: Completion of the classification / Berlin, Boston: de Gruyter, 2013 (de Gruyter expositions in mathematics, vol. 57).