

## Полиномиальные и пунктуальные представления колец и алгебр

Научный руководитель – Баженов Николай Алексеевич

*Рузимов Жавохир Отабекович*

*Аспирант*

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

*E-mail: z.ruzimov@g.nsu.ru*

Исследование конструктивных моделей алгебраических структур — полей, колец и алгебр над ними — играет ключевую роль в создании цифровых моделей объектов различных предметных областей. Особое внимание уделяется вычислимым представлениям и оценке алгоритмической сложности задач вложения и изоморфизма. Важным достижением в этом направлении стало построение полиномиального представления поля вещественных алгебраических чисел (П.Е. Алаев, В.Л. Селиванов [2]). Развиваются также альтернативные подходы, основанные на работах Дж. Ремелля и Д. Цензера [3], а также А. Мельникова, И. Калимуллина, Кенг Менг Нг [1] и других исследователей.

Целью настоящей работы является анализ сложности алгоритмов вычисляемых представлений, особенно тех, которые имеют пунктуальную, экспоненциальную или полиномиальную сложность, что актуально для задач цифрового моделирования. Отдельное внимание уделяется конструкциям с эффективными алгоритмами, несмотря на фундаментальные ограничения, связанные с проблемой  $P = NP$ .

Получены следующие результаты:

1. Построено пунктуальное представление кольца частных  $Q(R)$  над коммутативным целостным кольцом с единицей  $R$ , которое имеет пунктуальное представление. В том числе, построено  $P$  – вычисляемое представление кольца частных  $Q(R)$  над кольцом  $R$ , которое имеет  $P$  – вычисляемое представление.

2. Построено пунктуальное представление кольца многочленов  $R[x]$  от одной переменной над коммутативным целостным кольцом с единицей  $R$ , которое имеет пунктуальное представление. В том числе, построено  $P$  – вычисляемое представление  $R[x]$  над кольцом  $R$ , которое имеет  $P$  – вычисляемое представление.

3. Построено пунктуальное представление групповых колец  $R[G]$  (модулей алгебр) над коммутативным кольцом с единицей  $R$  и абелевой группой  $G$ , которое имеет пунктуальное представление. В том числе, построено для  $K[G]$  пунктуальная размерность равна 1 либо бесконечности над пунктуальным полем  $K$  и абелевой группой без кручения  $G$ .

### Источники и литература

- 1 Kalimullin I., Melnikov A., Ng K. M. Algebraic structures computable without delay // Theoretical Computer Science. — 2017. — Vol. 674. — P. 73–98.
- 2 Алаев П. Е., Селиванов В. Л. Поля алгебраических чисел, вычисляемые за полиномиальное время. I // Алгебра и логика. — 2019. — Т. 58, № 6. — С. 673–705. DOI: <http://doi.org/10.33048/alglog.2019.58.601>
- 3 Cenzer D., Remmel J. Polynomial-time versus recursive models // Annals of Pure and Applied Logic. — 1991. — Vol. 54, No. 1. — P. 17–58.