

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

Аннотация к дипломной работе

**Фундаментальная система циклов и разрезов и ее приложения**

Комар Екатерина Александровна

Научный руководитель — доцент кафедры КТС, кандидат физ.-мат. наук  
Пилипчук Л. А.

Минск, 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 71 страница, 12 рисунков, 86 таблиц, 1 приложение, 15 использованных источников.

**Ключевые слова:** ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЦИКЛОВ, ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАЗРЕЗОВ, РАЗРЕЖЕННЫЕ НЕДООПРЕДЕЛЁННЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ, ОПОРНЫЙ ГРАФ, ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИСТЕМЫ, ПУТИ МАКСИМАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ, АЛГОРИТМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОПОРНОГО ПОТОКА.

**Объектом исследования** являются модели и методы построения фундаментальной системы циклов и разрезов.

**Целью работы** является исследование разреженных систем линейных алгебраических уравнений, содержащих различные типы разреженности и подсистему общего вида, построение фундаментальной системы циклов и разрезов и применение полученных результатов в прикладных исследованиях.

**Методами исследования** являются методы разреженного численного анализа, методы оптимизации, методы линейной алгебры, методы теории графов и методы теории алгоритмов.

**Областью применения** являются решения линейных задач математического программирования, анализ электрических цепей, кодирование кольцевых соединений, определение изоморфизма графов и частотный анализ компьютерных программ.

**В результате** работы построены и применены методы для построения решения разреженных недоопределенных систем линейных алгебраических уравнений, методы преобразования опорного потока, а также методы построения системы базисных циклов и разрезов.

# РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 71 старонка, 12 малюнкаў, 86 табліц, 1 дадатак, 15 выкарыстаных крыніц.

**Ключавыя словы:** ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ СІСТЭМА ЦЫКЛАЎ, ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ СІСТЭМА РАЗРЭЗАЎ, РАЗРЭДЖАНЫЯ НЕДААЗНАЧАНЫЯ ЛІНЕЙНЫЯ СІСТЭМЫ, АПОРНЫ ГРАФ, ДЭКАМПАЗІЦЫЯ СІСТЭМЫ, ШЛЯХІ МАКСІМАЛЬнай НАДЗЕЖНАСЦІ, АЛГАРЫТМ ПЕРАЎТВОРЕННЯ АПОРНАГА ПАТОКУ.

**Аб'ектам даследавання** з'яўляюцца мадэлі і метады пабудовы фундаментальнай сістэмы цыклаў і разрэзаў.

**Мэтай працы** з'яўляецца даследаванне разрэджаных сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў, якія змяшчаюць розныя тыпы разрэджанасці і падсістэму агульнага віду, пабудову фундаментальнай сістэмы цыклаў і разрэзаў і прымяненне атрыманых вынікаў у прыкладных даследаваннях.

**Метадамі даследавання** з'яўляюцца метады разрэджанага лікавага аналізу, метады аптымізацыі, метады лінейнай алгебры, метады тэорыі графаў і метады тэорыі алгарытмаў.

**Вобласцю прымянення** з'яўляюцца рашэнні лінейных задач матэматычнага праграмавання, аналіз электрычных ланцугоў, кадаваньне колцавых злучэнняў, вызначэнне ізамарфізму графаў і частотны аналіз кампутарных праграм.

**У выніку** працы пабудаваны і ўжытыя метады для пабудовы рашэння разрэджаных недавызначаных сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў, метады пераўтварэння апорнага струменя, а таксама метады пабудовы сістэмы базісных цыклаў і разрэзаў.

# ABSTRACT

Diploma thesis, 71 pages, 12 figures, 86 tables, 1 appendix, 15 sources.

**Keywords:** FUNDAMENTAL CYCLE SYSTEM, SUPPORT GRAPH, SPARSE UNDETERMINATED LINEAR SYSTEMS, FUNDAMENTAL CUT SYSTEM, SYSTEM DECOMPOSITION, MAXIMUM RELIABILITY WAYS, REFERENCE FLOW TRANSFORMATION ALGORITHM.

**The object of research** is models and methods for constructing a fundamental system of cycles and cuts.

**Objective** is to study sparse systems of linear algebraic equations containing various types of sparseness and a subsystem of a general form, the construction of a fundamental system of cycles and cuts and the application of the results obtained in applied research.

**Research methods** are sparse numerical analysis methods, optimization methods, linear algebra methods, graph theory methods and algorithm theory methods.

**The scope of application** is solving linear problems of mathematical programming, analysis of electrical circuits, coding of ring connections, determination of graph isomorphism and frequency analysis of computer programs.

**As a result** of the work, methods were constructed and applied for constructing a solution to sparse underdetermined systems of linear algebraic equations, methods for transforming the reference flow, as well as methods for constructing a system of basic cycles and cuts.