

«Утверждаю»
Ректор Таджикского государственного
педагогического университета имени Садриддина Айни
доктор исторических наук, профессор
Н.У. Гаффори
« 28 » сентября 2021 г.



**Отзыв оппонировающей организации
на диссертационную работу Комилова Окила Одиловича
«Диассоциативные квазигруппы и их классификация»,
представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел**

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Комилова Окила Одиловича посвящена задачам теории квазигрупп. Основным предметом исследования является характеристика и классификация диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков. Эти классы квазигрупп были введены ранее А.Х.Табаровым в связи с исследованием порядка элементов и обобщением идемпотентных элементов в линейных квазигруппах.

Квазигруппы как неассоциативные алгебраические структуры имеют достаточно богатую историю применений в криптографии. А именно конечные простые квазигруппы считаются хорошим вариантом для криптографических целей.

Структура и основные результаты диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка цитированной литературы. Все теоремы, предложения, следствия, определения и формулы нумеруются тремя числами, первое из которых обозначает номер главы, а второе номер параграфа. Полный объём диссертации составляет 93 страницы, библиография включает 58 наименований.

Первая глава диссертации состоит из трёх параграфов и имеет вспомогательный характер. В первом параграфе приведены общие сведения и основные определения из теории квазигрупп и луп. Во втором параграфе разрабатывается алгоритм и вычисляются квазигруппы без подквазигрупп 4-го и 5-го порядков. В третьем параграфе приведены классификации квазигрупп 4-го и 5-го порядков по основным тождествам.

Вторая глава посвящена исследованию диассоциативных квазигрупп и состоит из пяти параграфов. Основным содержанием этой главы являются

теоремы, определение, предложения и следствия об идемпотентности, допустимости о простоте и об изотопии и автотопии диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков. В первом параграфе найдены все виды диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков. Во втором параграфе охарактеризованы диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков степени $k(l)$. В третьем параграфе, доказываем, что диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков являются квазигруппами без подквазигрупп. В четвертом параграфе найдены все главноизотопные лупы и автотопии для некоторых классов диассоциативных квазигрупп 5-го порядков. Пятый параграф посвящен решению одной из проблем В.Д.Белоусова, а именно об изотопии квазигруппы Стейна для классов диассоциативных квазигрупп 5-го порядка. В 2014 г. И.Флоря и Н.Дидурик доказали, что квазигруппы Стейна изотопны абелевым группам. В этом параграфе найдены все главноизотопные лупы для квазигруппы Стейна 5-го порядка со всеми соответствующими подстановками, что являющиеся обобщением результатов вышеуказанных авторов.

В третьей главе приведены текст и интерфейс программы на языке C++ для нахождения и классификация диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков и нахождения всех главноизотопных луп и автотопий для этих классов квазигрупп.

Вышеназванные программы построены на основе разработанного алгоритма, компьютерного анализа и результатов, полученных в первой и во второй главах диссертации. Пакет программ зарегистрирован автором в Министерстве культуры Республики Таджикистан и имеет сертификат, в соответствии с номером 107 от 20-го января 2021 года.

Научная новизна. Все полученные результаты являются новыми, представляют теоретический и практический интерес и заключаются в следующем:

- Найдены, классифицированы и охарактеризованы все диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков;
- доказываем, что диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков являются квазигруппами без подквазигрупп;
- решена задача В.Д.Белоусова об изотопии квазигруппы Стейна для некоторых классов диассоциативных квазигрупп 5-го порядка;
- на языке программирования C++ разработаны программы для классификации диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков, нахождения главноизотопных луп и автотопии диассоциативных квазигрупп 5-го порядка.

Теоритическая и практическая значимость. Результаты диссертации носят теоретический и практический характер. Полученные в ней результаты могут быть использованы в научных институтах и организациях, занимающихся теорией квазигрупп, в том числе в Институте математики им. А.Джураева НАН Таджикистана, Институте математики и информатики АН Молдова, в учебном процессе при чтении спецкурсов в Таджикском

национальном университете и в других учебных заведениях.

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечивается строгими математическими доказательствами всех предложений и разработанными программами на языке программирования C++, приведённых в диссертации, а также подтверждается исследованиями других авторов.

Апробация работы и публикации. Результаты диссертационной работы были доложены и получили положительные отзывы в различных международных конференциях и семинарах. Основные результаты диссертации опубликованы в 14 научных работах, 3 из которых входят в перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации. Диссертация оформлена аккуратно, за исключением следующих опечаток редакционного характера:

- ✓ история применения ассоциативных квазигрупп в примере шифра Тритимиуса приводится автором дважды, сначала во введении стр.5, затем во втором параграфе первой главы стр.22;
- ✓ стр.9, строка 8 в $n = p - 1$ указано, что p простое число, но не указано, что n -натуральное число;
- ✓ в автореферате стр.7, строка 11 вместо $k(l) - 2$ должно быть $k(l) = 2$.

Отмеченные неточности не умаляют достоинства полученных в диссертации результатов и не могут существенно повлиять на её положительную оценку.

Заключение по диссертации. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в теории квазигрупп.

Диссертационная работа Комилова Окила Одиловича «Диассоциативные квазигруппы и их классификация» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач, имеющих существенное значение для неассоциативных квазигрупп, и полностью соответствует всем требованиям «Порядка присвоения учёных степеней и присуждения учёных званий», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г., № 505, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.06 – Математическая логика, алгебра и теория чисел.

Отзыв составил кандидат физико-математических наук, доцент У.Чариев. Отзыв обсуждён и одобрен на заседании кафедры алгебры и теории чисел, математического факультета Таджикского государственного

педагогического университета имени Садриддина Айни, протокол №2 от 28 сентября 2021 года.

Председатель заседания, заведующая кафедрой
алгебры и теории чисел,
кандидат физ.-мат. наук, доцент



Камариддинзода З.Н.

Секретарь заседания, кандидат физ.-мат. наук, доцент



Олимов М.И.

Эксперт, кандидат физ.-мат. наук, доцент



Чариев У.

Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121, тел.: +992 (37) 224 13 83,
сайт: <http://www.tgpu.tj>, E-mail: info@tgpu.tj

Подписи Камариддинзода З.Н., Олимова М.И. и Чариева У. заверяю.

Начальник управления кадров и особых дел ТГПУ
имени Садриддина Айни



Назаров Д.К.