

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию

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. Одной из актуальных проблем теории квазигрупп является нахождение и исследование структур квазигрупп, у которых нет подквазигрупп, так как конечные простые квазигруппы считаются хорошим вариантом для криптографических целей.

Диссертационная работа посвящена исследованию одному из классов квазигрупп диассоциативных квазигрупп, которые были введены ранее А.Х.Табаровым. В работе найдены, классифицированы и охарактеризованы классы диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков и рассматривается классификация некоторых изотопических соотношений диассоциативных квазигрупп 5-го порядка. Кроме того, доказано, что эти классы квазигрупп являются квазигруппами без подквазигрупп.

Оценка содержания диссертации. Диссертационная работа Комилова О.О. состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы из 58 наименований, и изложена на 93 страницах.

Во введении приведён исторический обзор результатов, связанных с темой работы, обосновывается актуальность выбранной темы и изложено краткое содержание диссертации.

Первая глава диссертации состоит из трёх параграфов и имеет вспомогательный характер.

В первом параграфе приводятся общие сведения и основные определения из теории квазигрупп.

Во втором параграфе рассматриваются понятия простоты квазигруппы, вычисляются квазигруппы без подквазигрупп 4-го и 5-го порядков.

В третьем параграфе приведена классификация квазигрупп 4-го и 5-го порядков по основным тождествам, которые определены В.Д.Белоусовым.

Во второй главы диссертации исследуется класс диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков. Это глава состоит из пяти параграфов.

В первом параграфе найдены все диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков и приведены в виде таблиц Кэли.

Во втором параграфе охарактеризованы диассоциативные квазигруппы 4 и 5 порядков по степени $k(l)$, найдены идемпотентные, унипотентные и почти идемпотентные диассоциативные квазигруппы 5-го порядка.

В третьем параграфе доказывается, что диассоциативные квазигруппы 4-го и 5-го порядков не имеют собственных нетривиальных подквазигрупп, то есть являются простыми квазигруппами.

В четвёртом параграфе рассматривается классификация некоторых изотопических соотношений диассоциативных квазигрупп 5-го порядка степени $k(l)$, найдены все лупы, к которым эти классы квазигрупп изотопны. Также найдены и автотопии для некоторых классов диассоциативных квазигрупп.

Пятый параграф посвящен решению одной из проблем В.Д.Белоусова, а именно об изотопии квазигруппы Стейна. Следует заметить, что в 2014 г. И.Флоря и Н.Дидурик доказали, что, если квазигруппа Стейна изотопна группе, то это группа абелева. В этом параграфе найдены все праводиассоциативные квазигруппы 5-го порядка с тождеством Стейна, для этих квазигрупп найдены все изотопные лупы со всеми соответствующими подстановками, что является обобщением результатов вышеуказанных авторов.

В третьей главе на основе разработанного алгоритма, компьютерного анализа и результатов, полученных в первой и во второй главах диссертации построены программы на языке C++ для классификации квазигруппы 4-го и 5-го порядков по основным тождествам, классификации диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков, нахождения всех главноизотопных луп и автотопий для классов диассоциативных квазигрупп рассматриваемых в этой работе.

Пакет разработанных 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 основные результаты диссертации являются новыми, представляют теоретический и практический интерес и заключаются в следующем:

- классифицированы квазигруппы 4-го и 5-го порядков по основным тождествам и на предмет простоты;
- найдены и охарактеризованы все диассоциативные квазигруппы 5-го порядка;
- 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 квазигрупп 5-го порядка, классификации диассоциативных квазигрупп 4-го и 5-го порядков, нахождения главноизотопных луп и

автотопии диассоциативных квазигрупп 5-го порядка.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов. Работа содержит новые, значимые результаты, которые могут быть использованы в различных разделах общей теории групп, теории квазигрупп, неассоциативных алгебраических систем и также в криптографии. Материалы диссертации могут использоваться при чтении специальных курсов для студентов и магистров в высших учебных заведениях, обучающихся по специальности математика и информатика.

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечивается строгими математическими доказательствами всех предложений, приведённых в диссертации, а также подтверждается исследованиями других авторов.

Апробация работы и публикации. Обсуждённые основные результаты диссертации получили положительные отзывы в различных международных конференциях и семинарах. Основные результаты диссертации опубликованы в 14 работах автора, список которых приведён в конце автореферата. Работы [1]-[3] опубликованы в журналах из перечня рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Министерства образования и науки РФ. Диссертация и автореферат имеют ясный и понятный научный язык. Содержание диссертации достаточно полно и подробно раскрывает постановку, методы и результаты решения рассмотренных задач. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации. По диссертационной работе имеется ряд замечаний:

- ✓ стр.45, строка 17 вместо $((a \cdot b) \cdot b) \cdot b \neq a$ должно быть $((a \cdot b) \cdot b) \cdot b \neq a$;
- ✓ стр. 6, строка 21 написано «без под квазигрупп», но на стр.9 на строке 4 и на стр.84 на строке 6 написано «безподквазигрупп», а должно быть «без подквазигрупп», то есть отдельно, в автореферате также это замечено;
- ✓ стр.6, строка 11 вместо $[y^l, x]$ должно быть $\{y^l, x\}$, как на стр.31 на строке 7 диссертации.

Отметим, что все эти приведённые замечания имеют технический характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение по диссертации. Полученные в диссертации результаты, а также используемые в нем методы могут быть использованы при решении различных задач общей теории квазигрупп, неассоциативных алгебраических систем и криптографии. Содержание диссертации достаточно полно и подробно раскрывает постановку, методы и результаты решения рассмотренных задач. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Комилова Окила Одидовича «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 удовлетворяет 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 теории чисел.

Официальный оппонент:

Аминов Асламбек Собирович,

кандидат физико-математических наук

по специальности 01.01.06 – математическая логика,

алгебра и теория чисел, старший научный сотрудник

отдела “Алгебры, теории чисел и топологии”

Института математики им. А.Джураева НАН Таджикистана

Адрес: 734063, г.Душанбе, улица Айни 299/4

Тел.: +992 (372) 225 80 89

E-mail: mitas@mail.tj

Подпись А.С.Аминова подтверждаю.

Начальник ОК Институт математики им.А.Джураева

Национальной Академии наук Таджикистана



Афзалова З.С.