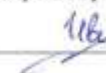


«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
Томского государственного
университета доктор
физико-математических наук,
профессор



« 6 » 6



ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» о диссертации Евгении Олеговны Фоминой «Конгруэнции цепей и циклов», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика

Достижения теории алгебраических систем в дискретной математике общеизвестны. Заметная доля их принадлежит Саратовской научной школе, руководимой Вячеславом Николаевичем Салием, внёсшей значительный вклад в развитие алгебраической теории дискретных систем, в особенности автоматов и графов, в том числе и в изучение конгруэнций графов отдельных классов.

Диссертационная работа Евгении Олеговны Фоминой «Конгруэнции цепей и циклов» являет собой очередной шаг этой школы на пути познания алгебраических свойств графов. На этот раз объектом исследования стали цепи и циклы — базовые понятия теории графов и важнейшие представители их семейства, а целью исследования — конгруэнции, входящие в набор фундаментальных понятий алгебры. Конгруэнции цепей и циклов в работах других авторов не нашли внимания, поэтому теоретические исследования

Евгении Олеговны в этом направлении совершенно своевременны и актуальны, представляют несомненный научный интерес.

Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, включающего 37 наименований, и четырех приложений. Диссертация изложена на 100 листах, в том числе 15 стр. приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируется цель работы, приводятся перечни решаемых задач, методов исследования, новых научных результатов, полученных в работе и выносимых на защиту, и сведения об их апробации на научных конференциях разных уровней, даются характеристика теоретической ценности и полезности работы и её краткое содержание по главам.

В главе 1, в её втором параграфе, показано, что связный граф тогда и только тогда является факторграфом m -реберной цепи P_m , когда в нём есть обход длины m (теорема 2) и что каждый связный граф является факторграфом подходящей цепи (теорема 3); доказано, что количества конгруэнций и цепных конгруэнций цепи P_n равны соответственно числу Белла (теорема 4) и 2^{n-1} (теорема 5); установлено, что для $1 < n = dk$ и $d \neq n$ конгруэнция цепи P_n , соответствующая разбиению вершин в P_n на классы вычетов по модулю d (называемая дельта-конгруэнцией), является циклической (теорема 6); найдено выражение для длины $p(G)$ кратчайшей цепи, факторизующейся на данный связный граф G с m рёбрами (теорема 7), и получены точные оценки для этой величины: нижняя — m , верхняя — $(2m - 2)$ (теорема 8); показано также, что если G есть дерево с диаметром d , то $p(G) = 2m - d$ (теорема 9); результаты, подобные теоремам 2 — 8 из второго параграфа, получены и для циклов (теоремы 10 — 16 в третьем параграфе главы 1).

Во второй главе, в § 2, доказано, что высота конгруэнции в полурешётке конгруэнций цепи P_m равна $m+1$ за вычетом числа классов конгруэнции (теорема 1), что эта полурешётка имеет длину $m-1$ (теорема 2) и что конгруэнция в ней максимальная тогда и только тогда, когда факторграф цепи

по ней полный (теорема 3); показано, что главные идеалы полурешётки конгруэнций цепи, порождённые однотипными конгруэнциями, являются изоморфными решётками (теорема 4), что решётка правильных конгруэнций цепи изоморфна декартову произведению решёток чётных и нечётных конгруэнций этой цепи (теорема 5), что любая конечная решётка вложима в решётку чётных конгруэнций подходящей цепи (теорема 6) и что полурешётка дельта-конгруэнций цепи P_n дуально изоморфна

полурешётке неединичных делителей числа n (теорема 7). В § 3 этой главы результаты, подобные теоремам 1 — 7 из § 2, получены и для циклов (теоремы 8 — 14 главы 2).

Заключение содержит сокращённый перечень этих результатов.

В приложениях приведены все конгруэнции, факторграфы и неизоморфные факторграфы цепей и циклов длин не более 5 и 6 соответственно, а также все полурешётки конгруэнций цепей и циклов этих длин.

Все теоретические результаты диссертации являются новыми. Их изложение в диссертации обладает надлежащими полнотой и строгостью.

Есть, однако, следующие замечания к диссертационной работе.

1. Вершины в цепи молчаливо обозначаются числами 0, 1, 2, ... и, по-видимому, как таковые подразделяются на чётные и нечётные без определения этих понятий, что вызывает у читателя затруднения в понимании предложений с их участием.

2. В тексте диссертации многократно (стр. 17, 25, 31, 42, 58, 64, 74 и др.) используется неопределённое выражение вида $p \Rightarrow q$, где p и q — некоторые высказывания, что также не способствует пониманию излагаемого.

3. В главе 2 теорема 2 является простым следствием теоремы 1, и в контексте последней её так бы и следовало позиционировать.

4. Без дополнительных пояснений теорема 5 в главе 2 звучит нелепо как «решётка изоморфна множеству».

5. Во введении содержание первого параграфа обеих глав подано (на стр. 12 и 15) одинаково как «В первом параграфе вводятся все основные

определения теории графов, используемые в работе», что, разумеется, не так. В главе 1 с тремя параграфами есть два параграфа с номером 1 и нет параграфа с номером 3. На ряде страниц (38, 52, 56, 57, 75 и др.) есть формулы с техническими дефектами. На стр. 69, в последних двух строках, фрагмент предложения «может иметь конгруэнцию с наименьшим количеством классов конгруэнцию θ с тремя классами» не поддаётся пониманию. В следствиях 1 из теорем 7 и 15 главы 1 использована странная нумерация формул. Допущены опечатки и грамматическая ошибка даже в формулировке цели работы на стр. 9. Судя по сему, тексту диссертации не помешал бы технический редактор.

Отмеченные недостатки, понятно, не имеют принципиального значения. Они являются пробелами изложения, относятся к оформлению результатов работы и несколько не снижают научной ценности последних и работы в целом. Знакомство с основными результатами диссертации позволяет сделать вывод о существенном вкладе диссертанта в развитие дискретной математики и математической кибернетики.

Выносимые на защиту положения диссертации достаточно полно отражены в 13 работах автора, 3 из которых входят в список ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК для опубликования основных результатов диссертаций. Автореферат правильно отражает содержание данной диссертации.

Результаты диссертационного исследования, выполненного Е.О. Фоминой, рекомендуется использовать в научных и образовательных коллективах, работающих по соответствующей тематике в Саратовском, Казанском, Томском, Новосибирском и Омском государственных университетах, в Сибирском Федеральном университете, в МГУ им. М.В. Ломоносова. Как результаты высокого научного уровня они интересны научно-исследовательским институтам, занимающимся проблемами дискретной математики и математической кибернетики, в том числе Институту Математики СО РАН им. С.Л. Соболева, Институту Прикладной математики РАН им. В.А. Стеклова.

Диссертация Е.О. Фоминой «Конгруэнции цепей и циклов» удовлетворяет

пункту 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (в редакции постановления правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года), является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач, имеющих существенное значение для развития дискретной математики и математической кибернетики. Считаем, что её автор, Евгения Олеговна Фомина, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика.

Отзыв заслушан и одобрен на объединённом научном семинаре ведущей научной школы прикладной дискретной математики Томского государственного университета 12 января 2015 года.

Руководитель семинара заведующий кафедрой
защиты информации и криптографии

д.т.н. профессор



Г.П. Агибалов