

Отзыв официального оппонента  
на диссертационную работу Мелешко Анны Константиновны  
«Перечисление помеченных связных графов с заданными свойствами блоков»,  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
**01.01.09 – «Дискретная математика и математическая кибернетика»**

**Актуальность темы исследования.**

Диссертация А.К. Мелешко посвящена перечислительным задачам теории конечных графов. Первые работы по перечислению помеченных графов принадлежат А. Кэли, который перечислил помеченные деревья и связанные с ним химические структуры. После этого было перечислено довольно много различных классов графов и найдены некоторые общие принципы для решения такого рода задач. В то же время многие естественные классы графов еще не перечислены и даже не имеют хороших границ для своих мощностей.

Так до настоящего времени не были перечислены классы полноблочно-кактусных графов, геодезических, внешнепланарных, а также эйлеровых  $k$ -циклических графов, что объясняет актуальность и интерес результатов диссертации.

**Содержание диссертационной работы**

Диссертационная работа содержит введение, пять глав, заключение и списка литературы, включающего 87 отечественных и зарубежных источников.

**Во введении** обосновывается актуальность темы исследования, определяются цели и задачи работы, раскрывается научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы, выдвигаются основные положения, выносимые на защиту, и дается краткое содержание работы.

**В первой главе** получены явные формулы для числа помеченных графов с простой структурой блоков.

Получены явные формулы для числа помеченных кактусов с заданным числом вершин, кактусов без треугольников, гладких кактусов, двудольных кактусов и полноблочно-кактусных графов. Также перечислены  $k$ -циклические полноблочно-кактусные графы с малым цикломатическим числом и блочно-колесные графы.

**Во второй главе** перечислены эйлеровы графы. Получены явные формулы для числа помеченных эйлеровых полноблочных графов, эйлеровых двудольных кактусов и эйлеровых полноблочно-кактусных графов.

**В третьей главе** получены явные формулы для геодезических графов. Перечислены геодезические эйлеровы кактусы, геодезические полноблочно-кактусные графы, геодезические  $k$ -циклические кактусы.

**В четвертой главе** перечислены планарные графы. Получены явные формулы для числа помеченных планарных полноблочно-кактусных графов и непланарных тетрациклических графов и перечислены внешнепланарные бициклические и трициклические графы

**В пятой главе** получена асимптотика для кактусов, эйлеровых графов, полноблочно-кактусных графов и  $k$ -циклических графов.

#### **Основные результаты диссертации:**

- Перечислены полноблочно-кактусные графы и найдена соответствующая асимптотика для этих графов. Получены явные формулы для числа кактусов: кактусов с заданным числом вершин, кактусов без треугольников, гладких кактусов, двудольных кактусов. Также были получены явные формулы для числа  $k$ -циклических полноблочно-кактусных графов и блочно-колесных графов. Найдена асимптотика для числа кактусов без треугольников.
- Перечислены эйлеровы графы: эйлеровы полноблочные графы, эйлеровы двудольные кактусы, эйлеровы полноблочно-кактусные графы. Получены явные формулы для числа эйлеровых тетрациклических блоков и графов. Найдена асимптотика для числа эйлеровых кактусов и эйлеровых пентациклических блоков.
- Получены явные формулы для числа геодезических графов: геодезических эйлеровых кактусов, геодезических полноблочно-кактусных графов, геодезических  $k$ -циклических кактусов.
- Перечислены внешнепланарные бициклические и трициклические графы и получена соответствующая асимптотика для числа таких графов. Были получены явные формулы для числа планарных полноблочно-кактусных графов и найдена соответствующая асимптотика для числа таких графов.

#### **Степень достоверности результатов диссертации**

Достоверность изложенных в диссертации результатов обусловлена строгостью математических доказательств всех утверждений, а также независимой экспериментальной проверкой всех полученных формул.

#### **Замечания по диссертационной работе.**

1. Стр. 6. Определение величин  $C_n$  и  $B_n$  непонятно, так как пропущено слово «блоков».



2. Стр. 8, последняя строка. Опечатка в выражении для  $e(n, n+1)$  – пропущен знак факториала.
3. Стр. 34, строка 2.  $\cosh(x)$ ,  $\cosh x$  – это обозначения для гиперболического косинуса в англоязычной литературе. В отечественной литературе используется обозначения  $\operatorname{ch} x$ ,  $\operatorname{ch}(x)$ .
4. Стр. 47, две строки перед теоремой 18. Предложение непонятно, так как вместо «имеет» должно быть «имеющий».
5. Не проведено сравнение результатов следствия 4 из теоремы 28 с известными результатами о почти всех графах без треугольников.
6. В теоремах 6, 7, 8, 9  $S(n, k)$  – число всех помеченных связных графов с  $n$  вершинами и цикломатическим числом  $k$ , а также число помеченных связных полноблочно-кактусных графов с  $n$  вершинами и цикломатическим числом  $k$ . Это же обозначение для чисел Стирлинга 2-го рода на с. 22.
7. Ошибочные ссылки на страницах 21 и 29. Так на с. 21 вместо [72] должно быть [67], а на с. 29 вместо [51] должно быть [50].

Все приведенные замечания никоим образом не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

#### **Заключение.**

Результаты диссертационной работы изложены в девятнадцати печатных работах, из них 3 статьи – в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, 16 – в сборниках и трудах конференций. Автореферат достаточно полно и правильно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – «Дискретная математика и математическая кибернетика», а ее автор, Мелешко Анна Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по данной специальности.

Официальный оппонент

Доктор физико-математических наук, профессор,

исполняющий обязанности главного научного сотрудника лаборатории № 1

ФГБОУ Института проблем передачи информации

им. А. А. Харкевича Российской академии наук

<http://www.iitp.ru/>



Адрес: 127051, г. Москва, Большой каретный переулок, д. 19, стр. 1

Тел.: +7 (495) 650-42-25

E-mail: zinov@iitp.ru

Зиновьев Виктор Александрович

/ В. А. Зиновьев /

Подпись В. А. Зиновьева и сведения заверяю

Заместитель директора по научной работе, к.ф.-м.н.

«25» январе 2018 г.



/ В. И. Венец /