

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертационной работе Жуковского Максима Евгеньевича «Логика первого порядка случайного графа Эрдеша-Реньи», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 - «Теоретические основы информатики»

1. Актуальность работы

Ключевыми понятиями современной математики, по общему признанию многих специалистов, в настоящее время являются следующие понятия: категории формального языка L , модели языка L , случайной модели (графа), алгоритма, вычислительной сложности алгоритма. Среди теоретико-информационных задач, связанных с изучением конечных моделей (графов, частичных порядков, решеток) выделим следующие:

1. существование в модели изоморфной подмодели,
2. проверка истинности формулы языка первого порядка на модели,
3. оценка сложности предложенных процедур проверки истинности этой формулы на системах определенного класса (на графах, решетках, алгебраических системах).

В данной диссертационной работе разработаны методы решения одного из важнейших классов теоретико-информационных задач - оценивания сложности алгоритмов проверки свойств графов. Если размеры графов очень большие (очень много вершин и, возможно, ребер), то удобно использовать модели со случайно присутствующими или отсутствующими ребрами. Более того, с ростом числа вершин вероятности наличия ребер между двумя вершинами могут изменяться и даже различаться для разных вершин, т.е. для различного числа вершин выбирается свое вероятностное пространство. Особо интересен случай, когда для растущей по количеству вершин последовательности графов (схемы серий) вероятности реализации тех или иных событий сходятся к нулю или единице. Начало данному направлению исследований было положено в работах Эрдеша и Реньи (1959 г.) Были доказаны первые (асимптотические) законы нуля или единицы для биномиальной модели случайного графа, называемой сейчас случайным графом Эрдеша-Реньи. Ответы на многие алгоритмические вопросы могут быть получены при анализе свойств двух независимых реализации случайного графа с подходящим распределением вероятностей и большим числом вершин. Вероятностный метод, стал одним из ключевых инструментов современной теории графов.

Для доказательства законов нуля или единицы для класса свойств первого порядка используется теорема Эренфойхта-Фраиссе для некоторой игры двух конкурентов на двух графах G, H (необязательно конечных). Оказывается, что наличие выигрышной стратегии у одного из игроков эквивалентно справедливости закона нуля и единицы для соответствующих классов графов. Этот факт и лежит в основе большинства доказательств. Автор детально определяет и исследует стратегии игроков в зависимости от асимптотики

