

Отзыв научного руководителя  
на выпускную квалификационную работу А.В. Бубновой  
"Вероятностные динамические модели больших графов"

Высокая актуальность данной темы объясняется тем, что в последние годы объектом математического исследования становятся огромные графы, возникающие в обществе, науке и индустрии в ходе процессов информатизации, в частности, графы связей в социальных сетях, графы научных исследований, графы научного сотрудничества и т.п. Эмпирические исследования этих графов выявили такие интересные и важные закономерности, как "тесный мир" (малый диаметр графа в естественной метрике при гигантском числе вершин и "степенные законы" распределения степеней вершин, приводящие к наблюдению в графах вершин с очень большими степенями. Эти свойства не могут быть обоснованы с помощью классических моделей случайных графов типа Эрдёша-Реньи с независимыми компонентами и требуют для своего объяснения совершенно новых подходов.

Наиболее популярными в связи с этим вызовом стали динамические модели преимущественного присоединения, представляющие собой марковские процессы роста случайных графов в дискретном времени, в которых на каждом шаге к существующему графу добавляются, согласно стохастическому механизму, новые вершины и рёбра, причём элементы с уже богатой структурой получают преимущественный шанс (но не гарантию) для дальнейшего роста. Как говорят об этих моделях, "богатые становятся ещё богаче" (впрочем, речь здесь совсем не о деньгах, а чаще всего о популярности). К числу моделей преимущественного присоединения относятся модели Боллобаша-Риордана с укрупнением, модель Кумара с выборочным копированием и другие.

В данной работе исследуется одна из нескольких динамических моделей роста случайного графа, предложенных В. Айелло с соавторами (W. Aiello, F. Chung, L. Lu, 2000–2002) и исследованная ими на инженерном уровне строгости. Перед автором была поставлена задача проверить сформулированные результаты, дав им строгие математические доказательства. При этом конкретный выбор исследования в рамках заданного направления автор выбирала самостоятельно.

Небольшой раздел работы посвящён компьютерному моделированию упомянутой динамической модели, в ходе которого были получены познавательные эмпирические результаты, но основным содержанием всё