

### ПРОТОКОЛ № 3

заседания диссертационного совета Д 501.001.85  
на базе Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова от 24 июня 2015 года.

**Присутствовали:** заместитель председателя диссертационного совета д.ф.-м.н. (специальность 01.01.01) Лукашенко Т.П., ученый секретарь диссертационного совета, д.ф.-м.н. (специальность 01.01.02) Власов В.В., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.02) Асташева И.В., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Афанасьева Л.Г., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Булинский А.В., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Виноградов О.П., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.02) Гуцин А.К., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.01) Дьяченко М.И., академик РАН, д.ф.-м.н. (специальность 01.01.01) Кашин Б.С., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Колчин В.Ф., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.01) Седлецкий А.М., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.02) Сергеев И.Н., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.01) Сорокин В.Н., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Тутубалин В.Н., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.02) Фурсиков А.В., д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Шапошников С.В., академик РАН, д.ф.-м.н. (специальность 01.01.05) Ширяев А.Н.

**Повестка дня:** защита диссертации **Прохоренковой Людмилы Александровны** на тему «Свойства случайных веб-графов, основанных на предпочтительном присоединении», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика.

**СЛУШАЛИ:** открытую защиту диссертации **Прохоренковой Людмилы Александровны** на тему «Свойства случайных веб-графов, основанных на предпочтительном присоединении», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика, выполненную на кафедре теории вероятностей механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Научный руководитель:** доктор физико-математических наук, профессор кафедры математической статистики и случайных процессов механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Райгородский Андрей Михайлович.

**Официальные оппоненты:** доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией теории вероятностей и компьютерной статистики ФГБУН Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН Павлов Юрий Леонидович; кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В.А. Стеклова РАН Карпов Дмитрий Валерьевич.

**Ведущая организация:** Хабаровское отделение Федерального государственного Бюджетного учреждения науки Института прикладной математики Дальневосточного отделения Российской академии наук.

– Ученый секретарь Власов В.В. оглашает содержание анкетных материалов соискателя.

– Прохоренкова Л.А. докладывает основные результаты диссертации.

– Ученый секретарь Власов В.В. зачитывает заключение кафедры, заключение ведущей организации. Отзывы положительные, имеются отдельные замечания.

– Ученый секретарь Власов В.В. зачитывает отзыв официального оппонента Павлова Ю.Л. (отзыв положительный, имеется в деле).

**Выступили:**

1. Райгородский А.М. – научный руководитель (отзыв положительный, имеется в деле).

2. Карпов Д.В. – официальный оппонент (отзыв положительный, имеется в деле).

**В дискуссии** приняли участие профессор кафедры теории вероятностей механико-математического факультета Булинский А.В.

Для проведения тайного голосования поступило предложение избрать счетную комиссию в следующем составе: Асташова И.В., Булинский А.В., Сорокин В.Н.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.01.05, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени — 17 человек, против присуждения учёной степени — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Диссертационный совет принял **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** по кандидатской диссертации **Прохоренковой Людмилы Александровны**.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

Д 501.001.85, созданного на базе

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

в соответствии с приказом № 2397-1956 от 21.12.2007

Рособнадзора Минобрнауки,

по диссертации Прохоренковой Людмилы Александровны

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

**Представленная диссертация** «Свойства случайных веб-графов, основанных на предпочтительном присоединении» посвящена задачам построения и анализа вероятностных моделей для описания динамики роста сложных сетей.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**проанализировано** распределение вторых степеней вершин в моделях Бакли-Остхуса и Боллобаша-Риордана.

**введено** понятие  $k$ -ой входящей степени вершины и **вычислено** ее математическое ожидание для вершин графа в модели Боллобаша-Риордана.

**введено** понятие  $r$ -диаметра и **получено** его асимптотическое поведение в модели Боллобаша-Риордана.

**предложена** модель, которая сочетает в себе идею предпочтительного присоединения и свойство устаревания; **проанализировано** распределение степеней и свойство устаревания в новой модели.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что установлены следующие основные результаты:**

1. Для моделей Бакли-Остхуса и Боллобаша-Риордана проанализировано распределение степеней. Доказано, что это распределение подчиняется (асимптотически) степенному закону.
2. Для модели Боллобаша-Риордана получена асимптотика для математического ожидания  $k$ -ых входящих степеней вершин.
3. В модели Боллобаша-Риордана найдено асимптотическое поведение  $r$ -диаметра. Показано, что с ростом графа  $r$ -диаметр растет как  $\ln(n)/\ln(\ln(n))$ .
4. Предложена новая модель, которая сочетает в себе идею предпочтительного присоединения и свойство устаревания. Для этой модели доказано, что при определенных условиях распределение степеней подчиняется степенному закону, а также показано, что доля ребер в графе, которые соединяют вершины  $i, j$  с  $|i-j| > T$  убывает экспоненциально с ростом  $T$ .

**Применительно к проблематике диссертации результативно использованы** методы теории вероятностей, в том числе существенное место в работе занимают различные методы доказательства концентрации случайных величин около своего математического ожидания (например, неравенство Азумы и неравенство Талагранна); **даны** доказательства всех теорем, лемм, предложений и следствий.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что** модели сложных сетей успешно применяются в различных областях: в физике, биологии, области информационных технологий и др.

**Работа носит теоретический характер.** Доказанные в ней новые результаты о свойствах случайных веб-графов позволяют исследовать различные асимптотические свойства широкого класса моделей сложных сетей. Многие из результатов диссертации уместно включить в специальные курсы по случайным графам и веб-графам. Диссертация может быть полезна специалистам МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, ИППИ РАН, МИРАН им. В.А. Стеклова, ВЦ РАН, ИПМ ДВО РАН, КарНЦ РАН.

**Достоверность результатов исследования гарантируют следующие факторы:**

**теория построена** на основе проверенных результатов, относящихся к теории случайных графов. Доказательства полные и математически строгие, выводы согласуются с предыдущими опубликованными исследованиями, близкими к теме диссертации;

**установлено**, что результаты диссертации являются новыми, а результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены соответствующими ссылками.

**Личный вклад соискателя в данной теоретической работе состоит** в установлении новых результатов в области моделирования сложных сетей, в том числе обобщающих ранее известные результаты; в полном доказательстве всех результатов диссертации; в подготовке публикаций по выполненной работе. Основное содержание диссертации в полной мере опубликовано в 5 работах автора, из них 4 в журналах, входящих в список ВАК.


**Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается** наличием последовательного плана изложения и взаимосвязью выводов.

**С учетом изложенного, диссертационный совет пришел к выводу** о том, что диссертация Прохоренковой Людмилы Александровны «Свойства случайных веб-графов, основанных на предпочтительном присоединении» является научно-квалификационной работой, содержащей результаты, которые вносят существенный вклад в теорию случайных графов. Тема диссертации весьма актуальна. По своему содержанию и результатам диссертация соответствует всем критериям (предъявляемым к кандидатским диссертациям), установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

На заседании **24 июня 2015 года**, протокол №3, диссертационный совет Д 501.001.85 на базе МГУ имени М.В. Ломоносова принял решение присудить Прохоренковой Людмиле Александровне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 — теория вероятностей и математическая статистика.

**ПОСТАНОВИЛИ:** На основании защиты и результатов тайного голосования членов совета присудить ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика, **Прохоренковой Людмиле Александровне.**

Зам. председателя диссертационного совета  
Д 501.001.85 при МГУ,  
доктор физико-математических наук, профессор

  
Т.П. Лукашенко

Ученый секретарь диссертационного совета  
Д 501.001.85 при МГУ,  
доктор физико-математических наук, профессор

  
В.В. Власов