

**ОТЗЫВ**  
**на выпускную квалификационную работу**  
**студента 4 курса факультета ПМ-ПУ**  
**Варанкина Игоря Игоревича**  
**«Нестационарная система обслуживания с конечным источником**  
**заявок с абсолютными приоритетами»**

В выпускной квалификационной работе И. И. Варанкина рассматривается задача моделирования нестационарной системы обслуживания с несколькими приоритетами поступающих заявок. Считается, что при поступлении заявки более высокого приоритета немедленно прерывает обработку заявки с меньшим приоритетом и заявки более низких приоритетов могут возобновить обслуживание или поступить на него лишь в отсутствие более приоритетных. Рассматривается одноканальная система, законы поступления и обработки считаются экспоненциальными.

Рассмотрение нестационарных систем обслуживания выделилось из теории массового обслуживания в конце 1960-х — начале 1970-х годов. Одни из первых работ по этой тематике принадлежат А. Я. Хинчину, Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. Однако, несмотря на сравнительно долгое время, прошедшее с начала их изучения, существует не так много работ, и очень многие типы систем, дисциплин поступления заявок, приоритетности пока не были рассмотрены. Основной проблемой является очень быстрый рост числа состояний системы от числа поступающих заявок. Но и при фиксированном количестве заявок любое усложнение в процедуре поступления и обработки (многоканальность, ограниченность очереди, многофазные или гиперэкспоненциальные распределения вероятностей переходов, приоритетность) приводит к очень значительному росту числа состояний. Долгое время численные и полуаналитические методы оказывались бессильны перед сложностью задачи.

В последнее время возросшая мощность вычислительных машин и появившаяся (в том числе вследствие этого) возможность увеличения разрядной сетки с помощью программных средств, позволили существенно снизить ограничения на сложности доступных для решения систем. А решение нумеровать состояния системы определённым образом, предложенное В. П. Бубновым, позволило получать матрицу системы уравнений Чепмена — Колмогорова нижнетреугольной, вследствие чего решение системы может проводиться практически полностью аналитически.

В связи с этим вновь возник интерес к рассмотрению новых типов нестационарных систем обслуживания. Одной из таких систем и посвящена работа И. И. Варанкина.

Несомненно, при написании работы, студент пользовался определённой литературой, но он тщательно указал все источники, откуда брал определения и известные утверждения, и привёл их в списке литературы. Кроме того, он переформулировал известные положения своими словами, что демонстрирует его понимание материала. Система проверки на совпадение с ранее опубликованными работами показала 15% совпадений, однако просмотр тех мест, что выделены как совпадающие показал, что подавляющее большинство отмеченных системой совпадений — это имена с инициалами, устойчивые термины из нескольких слов и фразы с титульного листа. Несколько фраз совпало с работой моего второго поднаучного — С. М. Гусева (который отправил свою работу в систему раньше), так как их работы очень близки по тематике и избежать повторений в определениях и утверждениях было сложно.

Я не считаю, что можно говорить о заимствованиях, тем более, не указанных, и нахожу работу полностью удовлетворяющей требованиям о самостоятельном

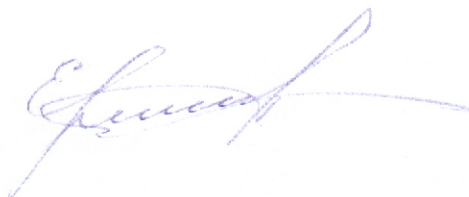
написании.

В процессе обучения и работы над выпускной работой И. И. Варанкин продемонстрировал способность к самостоятельной работе. В то же время он регулярно рассказывал о своих успехах и не пропадал надолго. Он самостоятельно написал программу имитационного моделирования, а также выбрал способ нахождения решения получаемой им системы ОДУ Чепмена—Колмогорова — может быть, не лучший с точки зрения универсального применения, но очень просто реализуемый и вполне достаточный для поставленной цели, что говорит о его способности правильно выбирать инструменты для работы.

Следует отметить, что изначальный план работы включал в себя рассмотрение и других законов поступления и обработки заявок — гиперэкспоненциального распределения, распределений Эрланга и Кокса. К сожалению, работа продвигалась несколько медленнее, чем рассчитывалось, и поэтому не все задачи были достигнуты.

Считаю, что выпускная квалификационная работа И. И. Варанкина является хорошим исследованием, характеризующим его уровень владения теорией и практическими средствами программирования, и заслуживает оценки «хорошо», а сам студент — присвоения степени бакалавра.

Руководитель, к. ф.-м. н.,  
доцент кафедры ИС



Еремин А. С.