

**ОТЗЫВ**  
**на выпускную квалификационную работу**  
**студента 4 курса факультета ПМ-ПУ**  
**Гусева Сергея Михайловича**  
**«Нестационарная система обслуживания с конечным источником**  
**заявок с относительными приоритетами»**

В выпускной квалификационной работе С. М. Гусева рассматривается задача моделирования нестационарной системы обслуживания с несколькими приоритетами поступающих заявок. Считается, что поступление заявки более высокого приоритета не прерывает текущую обработку, но при наличии таких заявок заявки более низких приоритетов не могут поступить на обслуживание. Рассматривается только одноканальная система, а 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 С. М. Гусева.

Несомненно, при написании работы, студент пользовался определённой литературой, но он указал источники, и сформулировал известные положения и определения 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 единственной совпадающей с работой другого студента фразой было «Вероятности нахождения системы в том или ином состоянии». Всё остальное — имена с инициалами, устойчивые термины из нескольких слов и фразы с титульного листа. Таким образом, 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 С. М. Гусев продемонстрировал склонность к самостоятельной работе. Моя роль была направляющей, а решение поставленной задачи он нашёл сам. Он самостоятельно разобрался в том, каким образом создать программу имитационного моделирования, а также

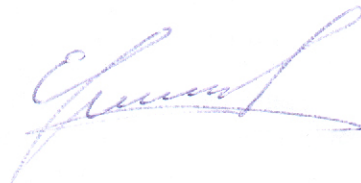
сам выбрал способ нахождения решения получаемой им системы ОДУ Чепмена—Колмогорова.

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

Тем не менее, Сергей Михайлович проявил интерес к конференции «Процессы управления и устойчивость», организованной факультетом ПМ-ПУ 4–7 апреля 2016 г., и, вопреки моему мнению о недостаточной полноте полученных им результатов, успешно выступил на ней с представлением основных положений своей работы.

Считаю, что выпускная квалификационная работа С. М. Гусева 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.