

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Моделирование замкнутых систем массового обслуживания с трехкомпонентным потоком заявок и ограничением по времени ожидания заявки в очереди» Хасанова Нияза Аделевича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В работе, представленной на рассмотрение, исследованы замкнутые системы массового обслуживания с трехкомпонентным потоком заявок и ограничением по времени ожидания в очереди. Такие модели систем массового обслуживания могут быть использованы для изучения широкого спектра технических объектов и систем, в которых источник заявок конечен, а сами заявки обладают различной степенью терпеливости: часть требует немедленного обслуживания, часть покидает очередь при превышении лимита времени, а часть ожидает неограниченно долго. Поэтому диссертация Хасанова Н. А., посвящённая разработке и всестороннему исследованию замкнутых систем массового обслуживания с трехкомпонентным потоком и ограничением по времени ожидания, является актуальной и новаторской работой.

В ходе исследования были получены следующие научные результаты, обладающие научной новизной:

- Разработана математическая модель замкнутой системы массового обслуживания с учетом трех типов входящих заявок и ограничения на время ожидания заявки в очереди, получены формулы для расчета характеристик модели.
- Разработан численный алгоритм исследования систем массового обслуживания на предмет определения параметров модели, позволяющий определять требуемые сочетания параметров (интенсивности

обслуживания, числа каналов и др.) для достижения заданного уровня относительной пропускной способности.

- Разработаны имитационная модель системы массового обслуживания на языке Python₁ (метод Монте-Карло), позволяющая исследовать нестационарные режимы функционирования систем массового обслуживания.
- Разработан комплекс программных средств и проведен ряд вычислительных экспериментов. Получены количественные оценки ключевых характеристик систем массового обслуживания в различных режимах функционирования.

Вместе с тем, к работе есть следующие замечания:

1. На рисунке 2 (блок-схема алгоритма имитационного моделирования) отсутствуют пояснения к блокам, связанным с генерацией случайных величин и обработкой таймаутов. Для воспроизводимости результатов следовало бы привести более детальное описание.
2. В таблице на стр. 14, где сравниваются аналитическое решение и метод Монте-Карло, отсутствуют данные о количестве реализаций и методе оценки погрешности. Неясно, с какой точностью получены значения 0,157, 0,145 и т.д. и укладываются ли аналитические значения в эти интервалы.
3. Разработанный комплекс программных средств реализован в средах Mathcad и Python. Не указано, предусмотрена ли возможность экспорта/импорта данных в распространенные форматы (Excel, CSV, базы данных) для интеграции с существующими системами учета на предприятиях.

Указанные замечания не снижают научной значимости работы и общего положительного впечатления от неё.

Диссертация Хасанова Н. А. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. Совокупность результатов, представленных в работе, можно рассматривать как решение актуальной научной задачи комплексного исследования замкнутых систем массового обслуживания с трехкомпонентным потоком заявок и ограничением по времени ожидания, связанной с разработкой математических моделей, методов, алгоритмов и комплекса программ.

