

## ОТЗЫВ

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

В автореферате изложены основные результаты кандидатской диссертации Хасанова Н.А., посвященной разработке и комплексному исследованию замкнутых систем массового обслуживания (СМО) с трехкомпонентным потоком заявок и ограничением по времени ожидания в очереди.

Тема относится к ключевым проблемам теории и практики СМО в частности, функционированию систем с неравномерной нагрузкой, неэффективному использованию ресурсов, не достаточному учету требований различной степени терпеливости, приводящие, как следствие, к простоям и росту количества заявок.

Все это вызывает необходимость проведения сложного имитационного моделирования, применения не стандартных подходов для решения возникающих на практике задач и рационального использования получаемых результатов.

Следует отметить, что в связи с увеличением количества телекоммуникационных услуг и растущим многообразием, увеличением числа пользователей расширяется круг приложений СМО, а требования к их быстродействию и качеству обслуживания также непрерывно возрастают.

Имеющиеся немногочисленные частные случаи решения, задач особенно для замкнутых контуров с разнородными потоками, изучены не достаточно полно и вызывают научный и практический интерес.

В диссертационной работе, судя по автореферату, получен ряд результатов, которые обладает научной новизной:

– разработанная математическая модель замкнутой СМО, отличающаяся от известных моделей сочетанием свойств замкнутых систем с трехкомпонентным входным потоком и ограничением по времени пребывания в очереди;

– разработанная имитационная модель на языке Python (метод Монте-Карло), а также аналитическое решение для частного случая методом производящих функций, позволяющие исследовать нестационарные режимы функционирования СМО;

– разработанный комплекс программных средств, отличающийся возможностью расчета ключевых характеристик замкнутых СМО и оценки их эффективности в стационарном и нестационарном режимах;

– полученные численные результаты, основным из которых является выявленная закономерность: при добавлении во входной поток «нетерпеливых» заявок зависимость интенсивности обслуживания от

