

Оглавление

Введение	3
1. Анализ состояния предметной области. Постановка задач исследования	7
1.1. Проблемы и подходы к обеспечению безопасности посетителей объектов проведения массовых мероприятий ..	7
1.2. Особенности потоков посетителей футбольных матчей чемпионата России	13
1.3. Анализ математических моделей НСМО	18
1.4. Анализ характеристик программных инструментов для моделирования НСМО	32
1.5. Постановка задач исследования	34
2. Разработка имитационной модели турникета контрольно-пропускной системы объектов проведения массовых мероприятий	36
2.1. Математическая модель турникета, обслуживающего потоки посетителей массовых мероприятий	36
2.2. Обоснование выбора вида функций, аппроксимирующей зависимость интенсивности потока заявок, поступающих на вход НСМО, от времени	39
2.3. Алгоритм имитационного моделирования отдельного турникета контрольно-пропускной системы объектов проведения массовых мероприятий	46
2.4. Программная реализация алгоритма имитационного моделирования одноканальной НСМО и его верификация	50
2.5. Обоснование выбора временного интервала кусочно-постоянной аппроксимации зависимости интенсивности поступления заявок от времени	58
2.6. Выводы	64
3. Исследование особенностей функционирования ИКПС объектов проведения массовых мероприятий	66
3.1. Обоснование выбора макроскопических количественных показателей, характеризующих процесс функционирования ИКПС	66

3.2. Анализ влияния случайной составляющей интенсивности потоков посетителей объектов проведения массовых мероприятий на оценки макроскопических количественных характеристик одноканальной НСМО	73
3.3. Исследование влияния политики постановки заявок в очередь на обслуживание на макроскопические характеристики многоканальной НСМО	83
3.4. Исследование функционирования ИКПС в режиме свободного прохода посетителей	103
3.5. Выводы	114
4. Методики решения задач, возникающих на этапах проектирования и модернизации КПС объектов проведения массовых мероприятий	117
4.1. Анализ типичных задач, представляющих практический интерес	117
4.2. Оценка макроскопических характеристик при заданных параметрах интенсивностей НСМО	119
4.3. Оценка числа турникетов в составе ИКПС при заданных макроскопических характеристиках и интенсивностях поступления и обслуживания	125
4.4. Оценка количественных характеристик ИКПС в режиме свободного прохода посетителей	131
4.5. Выводы	135
Заключение	137
Список сокращений и условных обозначений	140
Литература	142
Приложение 1. Сравнительная характеристика ПО	147
Приложение 2. Свидетельство о регистрации программы ЭВМ	161
Приложение 3. Листинг файла NQS_ModelGetStatistical.m	162
Приложение 4. Листинг файла task1.m	168
Приложение 5. Листинг файла NQS_GetStatistical.m	171
Приложение 6. Листинг файла task2.m	172
Приложение 7. Листинг файла task3.m	174
Приложение 8. Листинг файла NQS_GetFit.m	178
Приложение 9. Рисунки зависимостей	179
Приложение 10. Листинг файла task4.m	183