



Национальный исследовательский
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Национальный исследовательский
КАЗАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ
им. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РАН

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (ИТММ-2017)

**МАТЕРИАЛЫ
XVI Международной конференции
имени А. Ф. Терпугова
29 сентября – 3 октября 2017 г.**

Часть 1



ТОМСК
«Издательство НТЛ»
2017

УДК 519
ББК 22.17
И74

И74 Информационные технологии и математическое моделирование
(ИТММ-2017): Материалы XVI Международной конференции
имени А.Ф. Терпугова (29 сентября – 3 октября 2017 г.). – Томск:
Изд-во НТЛ, 2017. – Ч. 1. – 318 с.

ISBN 978-5-89503-603-7

В часть 1 вошли материалы докладов по теории массового обслуживания, теории телетрафика и прикладному вероятностному анализу, представленные на XVI Международной конференции имени А.Ф. Терпугова «Информационные технологии и математическое моделирование».

УДК 519
ББК 22.17

Редколлегия:

С.П. Моисеева, доктор физико-математических наук, доцент,
А.А. Назаров, доктор технических наук, профессор,
С.П. Сущенко, доктор технических наук, профессор.

*Конференция проводится при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 17-07-20543-г)*

ISBN 978-5-89503-603-7

© Авторы. Текст, 2017
© Оформление. Дизайн.
ООО «Издательство НТЛ», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Fedorova E. Asymptotic analysis of retrial queue M/GI/1 with impatient calls under heavy load condition.....	3
Lisovskaya E. Total customers' capacity in the multi server queues.....	10
Mikheev P.A., Pichugina A.A., Suschenko S.P., Tkachev R.V. Optimization of pipelining and data processing.....	18
Rykov V.V. Controllable Queueing Systems from the very beginning up to nowadays	25
Багирова С.А. Об одной модели системы управления запасами с мгновенным обслуживанием заявок	27
Бородина А.В., Ефросинин Д.В., Морозов Е.В. Применение метода расщепления для имитационного моделирования управляемой деградирующей системы.....	33
Велиджанова Г.М. Алгоритм расчета одной схемы разделения каналов в сетях с широкополосными вызовами данных	37
Галилейская А.А., Лисовская Е.Ю. Исследование двухфазной бесконечнолинейной СМО с ММРР-входящим потоком требований случайного объема	43
Даммер Д.Д., Назаров А.А. Исследование математической модели страховой компании в виде системы массового обслуживания с высокоинтенсивным потоком входящих рисков и в случайной среде	50
Китаева А.В., Лившиц К.И., Ульянова Е.С. Многопродуктовая модель быстро портящихся запасов с зависящим от цены спросом	58
Клименок В.И. Ненадежная система массового обслуживания с марковским входящим потоком и повторными вызовами.....	66
Копать Д.Я., Матальцкий М.А. Исследование в нестационарном режиме сети с положительными и отрицательными заявками различных типов	74

Кочеганов В.М., Зорин А.В. Анализ потоков первичных требований в тандеме при циклическом управлении с продлением.....	81
Лившиц К.И., Ульянова Е.С. Управление темпом производства и ценой продажи скоропортящейся продукции.....	88
Медведева Е.Г. К анализу вероятности успешного установления соединения по радиоканалу случайного доступа.....	95
Моисеев А.Н., Буртовая Д.А. Имитационное моделирование циклических систем массового обслуживания	100
Моисеева С.П., Шкленник М.А., Набокова О.О. Исследование потоков в двухфазной бесконечнолинейной СМО с повторными обращениями методом предельной декомпозиции	108
Моисеева С.П., Панкратова Е.В., Фархадов М.П. Исследование неоднородной бесконечнолинейной СМО $SM M^{(n)} _{\infty}$	115
Морозов Е.В., Потахина Л.В. Ускоренное оценивание характеристик системы с заявками случайного объема	122
Назаров А.А., Анисимова А.А. Асимптотический анализ двухфазной RQ-системы с двумя орбитами в условии большой задержки заявок на орбитах	129
Назаров А.А., Измайлова Я.Е. Исследование RQ-системы M/GI/1 с г-настойчивым вытеснением заявок	136
Назаров А.А., Квач А.С. Сравнение методов остаточного и истекшего времени обслуживания для исследования замкнутой RQ-системы M/GI/1/N с конфликтами заявок и ненадежным прибором.....	142
Назаров А.А., Лапатин И.Л., Пауль С.В. Исследование выходящего потока в RQ-системе M/M/1/1 с вызываемыми заявками	150
Перепелкин Е.А. Модальный синтез системы управления длиной очереди пакетов в буфере маршрутизатора	155
Полин Е.П., Павлова Е.А. Исследование немарковской неоднородной бесконечнолинейной системы массового обслуживания в случайной среде	160
Рачинская М.А., Федоткин М.А. Квазиоптимальное управление неординарными пуассоновскими потоками	164
Рыжиков Ю.И. Метод прогонки для многоканальных систем обслуживания	172
Тананко И.Е., Фокина Н.П. Метод моделирования информационно-вычислительной сети сетью массового обслуживания с нестационарной структурой.....	180

Трегубов В.М., Кирпичников А.П., Якимов И.М., Шакирзянов Р.М. Дискретная стохастическая оптимизация систем массового обслуживания на имитационных моделях.....	188
Федоткин М.А., Кудрявцев Е.В. Аналитические и численные методы исследования системы адаптивного управления конфликтными потоками.....	197
Якимов И.М., Кирпичников А.П., Мокшин В.В., Яхина З.Т. Сравнение систем структурного и имитационного моделирования вероятностных объектов.....	204

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И ТЕЛЕТРАФИКА

Blinov A.I., Vasilyev S.A., Sevastianov L.A. Using Dobrushin mean-field approach for large-scale transport networks analysis	216
Vasilyev S.A., Tsareva G.O. Dobrushin mean-field approach and large-scale networks with a small parameter	221
Vasilyeva D.G., Vasilyev S.A., Sevastianov L.A. Stability analysis of the inverted pendulum under stochastic driving forces.....	226
Huseynova G.N., Mustafayeva E.A. Hidden information transmission through WhatsApp.....	231
Yarkina N., Popovskaya N., Khalina V., Gaidamaka A., Samouylov K. Modeling end-to-end business processes of a telecom company with a BCMP queueing network.....	234
Zaripova E.R., Smirnova N.M., Alekseeva A.S. Modeling of seven client-oriented business processes using queueing network theory	242
Агеев К.А., Сопин Э.С. Анализ показателей качества трафика реального времени в беспроводной сети с помощью ресурсных СМО	248
Дараселия А.В., Сопин Э.С. О задаче оптимизации энергопотребления облачной инфраструктуры	255
Коннов И.В., Кашина О.А. Модели распределения соединений в беспроводных телекоммуникационных сетях	262
Коннов И.В., Кашуба А.Ю. Методы распределения ресурсов в сетях телекоммуникации	267
Печень Е.А., Нуриев Н.К. Построение концептуальной модели трафика в беспроводных сетях	275

ПРИКЛАДНОЙ ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ

Мейлиев А.Х., Тухтаев Э.Э. О применении тауберовой теоремы для производящих функций в теории ветвящихся случайных процессов.....	281
Лукьянова Н.А., Семенова Д.В. Визуализация метода рекуррентного построения распределений вероятностей конечных случайных множеств на дуплете событий.....	286
Семенова Д.В., Лукьянова Н.А. Метод минимального расстояния в подгонке распределений конечных случайных множеств.....	294
Сеченова С.А. Статистический анализ цен акций операторов связи: Мтс, Мегафон, Вымпелком	299
Суворова О.В., Розмаинский И.В. Неверие в будущее и инвестиции в капитал здоровья	307

Научное издание

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
(ИТММ-2017)**

**Материалы
XVI Международной конференции
имени А. Ф. Терпугова
29 сентября – 3 октября 2017 г.**

Часть 1

Редактор *Т.С. Портнова*
Дизайн, верстка *Д.В. Фортеса*

ООО «Издательство научно-технической литературы»
634050, Томск, пл. Новособорная, 1, тел. (3822) 533-335

Изд. лиц. ИД № 04000 от 12.02.2001. Подписано к печати 09.09.2017.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Таймс».
Усл. п. л. 18,48. Уч.-изд. л. 20,70. Тираж 100 экз. Заказ № 30.
