

А.А. Солодов

# ПУАССОНОВСКИЕ КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ

Монография

RU  
**sci**ence  
RU-SCIENCE.COM

**А.А. Солодов**

---

# **ПУАССОНОВСКИЕ КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Монография**

**RU**  
**science**  
RU-SCIENCE.COM

Москва  
2022

УДК 519.2  
ББК 22.171  
С60

**Автор:**

А.А. Солодов, профессор кафедры прикладной математики и программирования, ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», д-р техн. наук, проф.

**Солодов, Александр Александрович.**

**С60** Пуассоновские когнитивные системы : монография / А.А. Солодов. — Москва : РУСАЙНС, 2022. — 116 с.

**ISBN 978-5-4365-0294-6**

Монография посвящена систематическому изложению математической теории когнитивных систем, т.е. технических систем, проявляющих в определенных ситуациях человекоподобные реакции. Обосновывается гипотеза о том, что процесс появления образов на входе когнитивной системы является пуассоновским, а сами когнитивные системы названы пуассоновскими. В работе содержится изложение теории точечных случайных процессов в объеме, достаточном для разработки содержательных вопросов. Предпринято аксиоматическое построение модели когнитивной системы по аналогии с теорией систем автоматического управления. С учетом специфики пуассоновских процессов введен в рассмотрение критерий помехоустойчивости пуассоновских когнитивных систем, что позволило изучить человекоподобные реакции систем на попытки манипулирования сознанием, появление «черных лебедей». Разработана модель эмоциональных реакций, согласованная с фундаментальными психологическими представлениями. Для всех предложенных теоретических моделей получены аналитические выражения и инженерные оценки и представлены соответствующие графики типового поведения когнитивных систем.

*Ключевые слова:* пуассоновский случайный процесс, когнитивная система, критерий помехоустойчивости.

**УДК 519.2**  
**ББК 22.171**

**ISBN 978-5-4365-0294-6**

© Солодов А.А., 2022  
© ООО «РУСАЙНС», 2022

# Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
I. ТОЧЕЧНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ .....	7
1.1. Точечный случайный процесс и процесс счета Пуассона.....	7
1.2. Вероятностные характеристики пуассоновского процесса .....	10
1.3. Дифференцирование и интегрирование точечных процессов .....	12
1.4. Пуассоновские процессы с двойной случайностью .....	14
1.5. Меченые пуассоновские процессы.....	18
1.6. Фильтрованные пуассоновские процессы .....	22
1.7. Многомерные вероятностные характеристики пуассоновского процесса .....	26
1.8. Обобщения точечных случайных процессов .....	29
1.9. Проверка гипотезы о виде распределения.....	30
II. АКСИОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМ .....	35
2.1. Формальная модель когнитивной системы .....	35
2.2. Управление в когнитивной системе .....	38
2.3. Структурная интерпретация управления в когнитивной системе .....	40
2.4. Модель входных воздействий и множества состояний когнитивной системы .....	42
III. ОПТИМАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМ .....	46
3.1. Оптимальная оценка внутренних неизвестных факторов когнитивного процесса.....	46
3.2. Оптимальная оценка случайных внутренних факторов. Фильтр Калмана .....	49
3.3. Анализ статистических характеристик внешних факторов .....	55
IV. ОЦЕНКА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМ .....	57
4.1. Динамические характеристики процесса переработки входных воздействий.....	57
4.2. Динамика системы при наличии помех .....	62
4.3. Регулярный точечный процесс воздействий .....	65
4.4. Манипулирование сознанием .....	67
4.5. Единичные воздействия. Черные лебеди.....	70

V. БАЙЕСОВСКАЯ АДАПТАЦИЯ В ПУАССОНОВСКИХ КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМАХ .....	73
5.1. Байесовская концепция реальности .....	73
5.2. Множество оценок когнитивной системы. Оптимальная байесовская адаптация .....	75
5.3. Байесовская адаптивная классификация .....	79
VI. МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОГНИТИВНОЙ СИСТЕМЫ С РЕАЛЬНОСТЬЮ .....	81
6.1. Инженерная задача анализа когнитивной системы .....	81
6.2. Среднее число коррекций существенных признаков .....	86
6.3. Асимптотическое поведение системы .....	89
6.4. Марковская модель взаимодействия с реальностью .....	90
6.5. Исследование поведения когнитивной системы в зависимости от взаимодействия с внешней средой .....	93
VII. СТОХАСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМ .....	100
7.1. Пуассоновская модель возникновения стрессов .....	100
7.2. Исследование динамики развития стрессов .....	109
Заключение .....	112
Литература .....	113