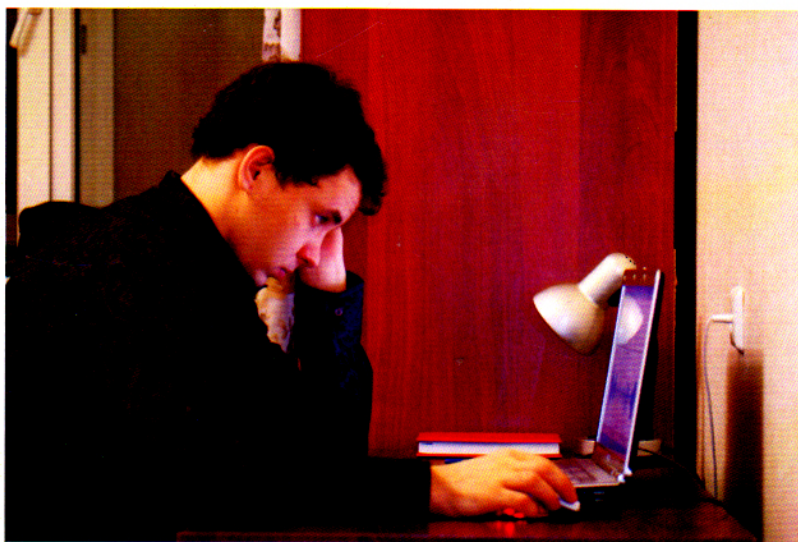


О. Г. Пенский, Ю. А. Шарапов, Н. В. Ощепкова

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
РОБОТОВ
С НЕАБСОЛЮТНОЙ ПАМЯТЬЮ
И ПРИЛОЖЕНИЯ МОДЕЛЕЙ**

МОНОГРАФИЯ



Пермь 2018

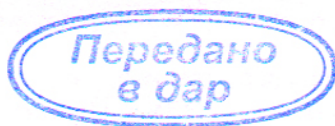
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О. Г. Пенский, Ю. А. Шарапов, Н. В. Ощепкова

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РОБОТОВ
С НЕАБСОЛЮТНОЙ ПАМЯТЬЮ
И ПРИЛОЖЕНИЯ МОДЕЛЕЙ**

МОНОГРАФИЯ



Пермь 2018

УДК 519.86; 519.87
ББК 22.18
П25

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭКЗ

Пенский О. Г., Шарапов Ю. А., Ощепкова Н. В.

П25 Математические модели роботов с неабсолютной памятью и приложения моделей: монография / О. Г. Пенский, Ю. А. Шарапов, Н. В. Ощепкова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 310 с.

ISBN 978-5-7944-3045-5

Введены математически формализованные понятия эмоции, воспитания робота и другие, основанные на них психологические параметры интеллектуальных машин. Введены безразмерные коэффициенты, характеризующие эмоциональную и информационную память робота, изучено влияние памяти робота на его поведение. Описано поведение групп роботов. Предложено правило принятия роботом альтернативного решения на основе эмоционального выбора. Описаны приложения моделей в психологии человеческого социума. Приведена математическая формализация безопасности роботов для человека.

Издание предназначено для специалистов, занимающихся математическим моделированием и разработкой программного обеспечения эмоциональных роботов и их групп.

142Б138

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

УДК 519.86; 519.87
ББК 22.18

*Печатается по решению кафедры информационной безопасности и систем связи
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Рецензенты: д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» Пензенского государственного университета **П. П. Макарычев**; д-р техн. наук, проф., профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета **С. Ф. Тюрин**

© Пенский О. Г., Шарапов Ю. А.,
Ощепкова Н. В., 2018
© ПГНИУ, 2018

ISBN 978-5-7944-3045-5

Содержание

Введение.....	8
ЧАСТЬ I. ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ РОБОТЫ С НЕАБСОЛЮТНОЙ ПАМЯТЬЮ	18
1. Определение эмоции робота	18
2. Воспитание робота	23
3. Параметры группы эмоциональных роботов	31
4. Дружба роботов	34
5. Гипотеза о психологических установках роботов	36
6. Эквивалентный воспитательный процесс.....	39
6.1. Математическая модель эквивалентного воспитательного процесса.....	39
6.2. Альтернатива целевой функции при совпадении тактов реального и эквивалентного воспитательного процессов.	42
6.3. Обобщение на случай несовпадения тактов реального и эквивалентного воспитательных процессов.	46
7. Способ приближенного определения динамики изменения коэффициентов памяти на одном такте.	47
8. Математическая модель формирования равноценных групп роботов.....	48
9. Алгоритм формирования равноценных групп роботов.....	51
10. Применение правил векторной алгебры к исследованию эмоционального состояния группы роботов.....	52
11. О математической оценке величины достижения поставленной перед роботом цели	55
11.1. Правило вычисления величины достижения поставленной цели	55
11.2. Алгоритм формирования равноценных групп роботов по величине достижения поставленной цели	59
12. Математическая модель эмоциональных способностей робота	60
13. Работа и сила воли эмоционального робота.....	63
14. Математическая модель таланта.....	66
15. Модель темперамента робота.....	69
15.1. Описание модели.....	69
15.2. Программная реализация вычисления темперамента	71
15.3. Верификация модели натурными экспериментами.....	72
15.4. Темперамент группы роботов	72
16. К исследованию динамики психологических процессов в группе роботов	73
17. Правила и прогноз эмоционального выбора роботом	75
18. Математические модели восприимчивости робота и человека к воспитанию	81

19. Алгоритм и программная реализация измерения эмоций абонента мобильного телефона.....	85
19.1. Авторский алгоритм.....	86
19.2. Программная реализации алгоритма.....	87
20. Математические модели психологических характеристик робота с гармоническими эмоциями.....	90
21. Математические модели гармонического воспитания робота.....	93
21.1. Математические модели робота с отсутствием памяти.....	93
21.2. Математические модели робота с абсолютной памятью.....	95
21.3. Математические модели робота с неабсолютной памятью.....	97
21.4. Примеры оценки точности моделей.....	101
22. Математическая модель оценки достижения поставленной цели роботом с гармоническими эмоциями.....	102
23. Обобщение правил эмоционального поведения робота на случай произвольного количества взаимодействующих с роботом игроков.....	104
23.1. Первое правило альтернативного выбора.....	104
23.2. Второе правило альтернативного выбора.....	105
23.3. Ортогональность векторов воспитания и эквивалентность правил альтернативного выбора.....	105
24. Эмоциональный выбор и конфликт между роботами.....	106
25. Модель амбивалентных эмоций робота.....	107
26. Математические модели и свойства коэффициентов памяти для амбивалентных эмоций робота.....	110
26.1. Основные теоремы.....	110
26.2. Связь между коэффициентами памяти.....	113
27. Математические модели злопамятных и незлопамятных роботов.....	115
27.1. Способ определения злопамятных и незлопамятных роботов на основе фиктивных тактов.....	115
27.1.1. Способ разложения эмоции на вектор амбивалентных эмоций.....	116
27.1.2. Исследование математической модели.....	117
27.2. Исследование математической модели непрерывного воспитания злопамятных и незлопамятных роботов.....	119
27.2.1. Описание модели непрерывного воспитания.....	119
27.2.2. Исследование модели.....	119
28. Исследование математической модели эмоционального воспитания робота.....	123
28.1. Критерий сходимости ряда воспитания.....	123
28.2. Характеристики предельного воспитания робота.....	127
28.3. Пример численной реализации критерия сходимости.....	128

29. Математические модели «психических заболеваний» роботов.....	128
30. Модели комплексных эмоций роботов	133
31. Роботы с абсолютной памятью	136
32. Алгоритм эмоциональных контактов в группе роботов	140
33. Математическая модель плана трансляции передач средств массовой информации.....	142
34. Математическая модель интереса к проектам СМИ	148
34.1. Формула интереса	148
34.2. Программа реализации модели.....	149
34.3. Способ приближенного определения входных параметров модели и вычислительный эксперимент	150
35. Простейшие математические модели пропаганды и контрпропаганды	151
35.1. Математическая модель одновременного воспитания группы субъектов	152
35.2. Математическая модель групповой памяти	152
35.3. Модель пропаганды и контрпропаганды	153
36. Математические модели индивидуальной психо-эмоциональной адаптации к спортивным тренировкам детей-инвалидов по зрению	155
37. О едином математико-методологическом подходе к решению психологических и экономических задач	163
37.1. Интерпретация	163
37.2. Пример использования теории эмоций для исследования поведения биржи	164
37.2.1. Понятие индекса РТС.....	164
37.2.2. Основные определения экономических эмоций	165
37.2.3. Биржевое воспитание.....	166
37.2.4. Темперамент биржи	168
37.2.5. Методика определения биржевого темперамента	169
37.3. Программа «Exchange emotions» анализа эмоционального поведения и поведения биржи на основе математической теории исчисления эмоций.....	171
37.3.1. Выявление наиболее конфликтных валют	171
37.3.2. Вычисление биржевого воспитания.....	172
37.3.3. Определение биржевого темперамента	176
38. Компьютерная реализация простейшего эмоционального робота.....	176
38.1. Входные параметры программы.....	177
38.2. Алгоритм моделирования мимической эмоциональной реакции робота.....	177
38.3. Архитектура системы SoundBot	178
38.4. Основные возможности системы SoundBot	180
38.5. Принципы функционирования системы SoundBot	180

38.6. Визуальный интерфейс системы SoundBot.....	182
39. Аномальное воспитание робота	185
40. Математические модели компьютерной зависимости роботов.....	187
40.1. Определение компьютерной зависимости робота	188
40.2. Математические модели компьютерной зависимости робота.....	188
41. Математические модели безопасности роботов для человека	192

ЧАСТЬ II. ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКИЕ РОБОТЫ С НЕАБСОЛЮТНОЙ ПАМЯТЬЮ	195
42. Об информационных аспектах Е-существа	195
43. Алгоритм накопления информации роботом	206
44. Решение задачи идентификации параметров равномерного многоуровневого процесса накопления информации роботом	213
45. Решение оптимизационной задачи идентификации параметров равномерного многоуровневого процесса накопления информации роботом	215
46. Решение задачи генерации всех возможных последовательностей уровней накопления информации и тактов	222
47. Исследование решения задачи идентификации параметров на устойчивость.....	230
48. Программа решения задачи идентификации параметров равномерного многоуровневого процесса накопления информации роботом	231
48.1. Архитектура программы для решения задачи идентификации параметров.....	232
48.2. Основные возможности программы для решения задачи идентификации параметров	232
48.3. Визуальный интерфейс программы для решения задачи идентификации параметров	233
49. Математические модели обобщения алгоритма Д.Н. Узнадзе	236
49.1. Математическая модель долговременной памяти робота, зависимой от кратковременной памяти.....	236
49.2. Общая математическая модель информационной памяти робота.....	239
49.3. Математическое моделирование процесса накопления логического опыта роботом с учетом смены знака информационной установки.....	243
50. Математическое моделирование процесса эмоционального воспитания робота с учетом смены знака эмоциональной установки.	249

51. Математическая модель принятия решений роботом в зависимости от его эмоционального воспитания и логического опыта.....	256
52. Исследование соответствия математической теории роботов психологии человека	259
53. Измерение коэффициентов кратковременной памяти человека.....	260
53.1. Математическая интерпретация метода Джекобса	261
53.2. Измерение коэффициентов кратковременной памяти человека с помощью программы «СMemory»	264
53.2.1. Алгоритм работы программы «СMemory»	264
53.2.2. Архитектура программы «СMemory»	265
53.2.3. Основные возможности программы «СMemory»	267
53.2.4. Принципы функционирования программы «СMemory»	270
53.2.5. Визуальный интерфейс программы «СMemory»	271
54. Исследование зависимости относительной восприимчивости робота к накоплению информации от кратковременной и долговременной памяти.....	274
54.1. Способы определения количественного значения кратковременной и долговременной памяти и внимания.....	276
54.2. Результаты проведения исследования	277
Заключение.....	280
Библиографический список.....	282
Приложение 1. Психологические методики измерения объема кратковременной и долговременной памяти человека	294
Приложение 2. Психологические методики измерения количественных характеристик внимания человека	297
Приложение 3. Попарное сравнение результатов психологических исследований видов памяти и внимания человека	300