КРЮЧКОВСКИЙ В.В., ПЕТРОВ Э.Г. СОКОЛОВА Н.А., ХОДАКОВ В.Е.

# ВВЕДЕНИЕ В НОРМАТИВНУЮ ТЕОРИЮ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

ББК 22.18 УДК 519.816 К 858 Копіювання, сканування, запис на електронні носії і тому подібне, книжки в цілому або будь-якої її частини заборонено

Рекомендовано к печати учеными советами Херсонского национального технического университета (Протокол № 7 от 15.05.2013 г.) Харьковского национального университета радиоэлектроники (Протокол № 22 от.31.05.2013 г.)

## Рецензенты:

П.И.Бидюк, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры математических методов системного анализа института прикладного системного анализа Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт»; М.Д.Годлевский, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизированных систем управления Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»; И.И.Коваленко, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры программного обеспечения автоматизированных систем Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова.

# Крючковский В.В. и др.

**К 858** Введение в нормативную теорию принятия решений. Методы и модели: монография / В.В.Крючковский, Э.Г.Петров, Н.А.Соколова, В.Е.Ходаков; под ред. Э.Г.Петрова. – Херсон: Гринь Д.С., 2013. – 284 с.

### ISBN 978-617-7123-23-0

В монографии представлено систематическое обобщение основных известных и новых, полученных авторами, результатов в области создания и развития нормативной теории принятия решений, в частности, в условиях многокритериальности и интервальной неопределенности исходных данных. На основе тестовых расчетов проведен анализ возможности и точности взаимной трансформации различных типов неопределенностей и приведение их к базовому виду, что позволяет решать задачи принятия многокритериальных решений в условиях композиции различных типов неопределенностей.

Для специалистов, работающих в областях искусственного интеллекта, системного анализа, теории принятия решений, а также для научных работников, аспирантов, преподавателей, читающих соответствующий курс, и студентов, изучающих его.

ББК 22.18

ISBN 978-615-2143-43-110 нальний економічний університет імені семена кузнеця

БІБЛІОТЕКА 5

© Крючковский В.В., Петров Э.Г., Соколова Н.А., Ходаков В.Е., 2013

# содержание

| ВВЕДЕНИЕ1  | 1  |
|--|----|
| ГЛАВА 1. СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ                       |    |
| принатия МНОГОКРИТЕРИА ЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ                             |    |
| в условиях неопределенности                                      | 17 |
| 1.1. Структуризация и системный анализ процедуры принятия        |    |
| решений  | 7  |
| 1.2. Источники и виды неопределенности при решении задач         |    |
|  | 25 |
| 1.2.1. Источники неопределенности задачи многокритериального     |    |
| оценивания   | 25 |
| 1.2.2. Классификация видов интервальной неопределенности         |    |
| 1.3. Обзор методов решения задач многокритериальной оптимизации  |    |
| в условиях неопределенности                                      | 11 |
| 1.3.1. Общая постановка задачи принятия решений в условиях       |    |
| неопределенности   | 41 |
| 1.3.2. Методы и модели принятия решений в условиях               |    |
| стохастической неопределенности (в условиях риска)               | 44 |
| 1.3.3. Особенности принятия решений в условиях нечеткой          |    |
|  | 48 |
| 1.3.4. Методы и критерии принятия решений в условиях             |    |
| интервальной неопределенности                                    | 53 |
| LAA Perceptaren waran waran berana AAA                           |    |
| ГЛАВА 2. СИНТЕЗ МОДЕЛИ СКАЛЯРНОГО                                |    |
| МНОГОФАКТОРНОГО ОЦЕНИВАНИЯ РЕШЕНИЙ                               |    |
| В УСЛОВИЯХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТИ                                  | 61 |
| 2.1. Постановка задачи синтеза модели многофакторного оценивания |    |
| MIMICK INDITOCIAL CHOLOM   | 62 |
| 2.2. Компараторная структурно-параметрическая идентификация      |    |
| функции полезности   | 65 |
| 2.3. Решение задачи параметрической идентификации модели         |    |
| оценивания   |    |
| 2.4. Структурная компараторная идентификация модели              |    |
| многокритериального оценивания                                   | 77 |
| 2 4 1. Общая постановка залачи                                   | 77 |

| 5.6. Принятие решения в нечетких условиях на основе отношения предпочтения   | .202 |
|--|------|
| 5.7. Принятие решений в условиях качественных измерений  | .208 |
| ГЛАВА 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ТОЧНОСТИ<br>ВЗАИМНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ   |      |
|  | .219 |
| 6.1. Модель вычисления интервального значения функции  |      |
| полезности для неопределенностей, заданных в виде  |      |
| •  | .220 |
| 6.2. Взаимная трансформация величин с различными видами  |      |
|  | .223 |
| 6.3. Тестовая проверка корректности взаимной трансформации   |      |
| различных видов неопределенности   | .229 |
| 121 STREET STREE |      |
| 6.3.1. Постановка задачи   | .229 |
| анстинация выполнения и представления выполнения в дининация.  |      |
| 6.3.2. Методология проведения тестовых вычислительных  |      |
| экспериментов  | .231 |
| CHE DO TRECERCORY REQUESTS AND TO THE PROPERTY OF CHICADIC COLONIA   |      |
| 6.3.3. Результаты тестового моделирования для  |      |
| двухкритериальной аддитивной модели оценивания   | 233  |
| ger sanjan en la   |      |
| 6.3.3.1. Результаты вычислительного эксперимента при   | 4    |
| статистической неопределенности: частные критерии  |      |
| распределены по нормальному закону   | 235  |
| 6.3.3.2. Результаты вычислительного эксперимента при   | 030  |
| статистической неопределенности: частные критерии  |      |
| распределены по равновероятностному закону   | 236  |
| 6.3.3.3. Результаты вычислительного эксперимента при нечеткой  |      |
| неопределенности: частные критерии заданы в виде нечетких  |      |
| чисел  | 237  |
| 6.3.3.4. Результаты вычислительного эксперимента при   |      |
| интервальной равновозможной неопределенности: частные  |      |
| критерии заданы в виде интервальных величин  |      |
| Come service and see our management services and services and  |      |
| 6.3.4. Результаты тестового моделирования при учете нелинейных   | (    |
| членов полинома Колмогорова-Габора (n=2)   | 239  |

|   | 6.3.4.1. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|---|---|
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по нормальному закону (n=2)  |
|   | 6.3.4.2. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по равновероятностному закону (n=2)  |
|   | 6.3.4.3. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | нечеткой неопределенности: частные критерии заданы в виде   |
|   | нечетких чисел (n=2)  |
|   | 6.3.4.4. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | интервальной равновозможной неопределенности: частные   |
|   | критерии заданы в виде интервальных величин (n=2)   |
|   | критерии заданы в виде интервальных величин (п 2)   |
| 6 | 5.3.5. Результаты тестового моделирования при учете нелинейных  |
| C | членов полинома Колмогорова-Габора (n=4)  |
|   | THE COX THE CATCHES AND A SECOND TO |
|   | 6.3.5.1. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по нормальному закону(n=4)245  |
|   | 6.3.5.2. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по равновероятностному закону (n=4)246   |
|   | 6.3.5.3. Результаты вычислительного эксперимента при нечеткой   |
|   | неопределенности: частные критерии заданы в виде нечетких   |
|   | чисел (n=4)   |
|   | 6.3.5.4. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | интервальной равновозможной неопределенности: частные   |
|   | критерии заданы в виде интервальных величин (n=4)248  |
|   |   |
| ( | 6.3.6. Результаты тестового моделирования при учете   |
|   | нелинейных членов полинома Колмогорова-Габора (n=7)249  |
|   |   |
|   | 6.3.6.1. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по нормальному закону (n=7)250   |
|   | 6.3.6.2. Результаты вычислительного эксперимента при  |
|   | статистической неопределенности: частные критерии   |
|   | распределены по равновероятностному закону (n=7)251   |
|   |   |

| 6.3.6.3. Результаты вычислительного эксперимента при нечеткой неопределенности: частные критерии заданы в виде нечетких чисел (n=7)  |
|--|
| (2 (4 Decree ports by the party to the party of the party |
| 6.3.6.4. Результаты вычислительного эксперимента при   |
| интервальной равновозможной неопределенности: частные  |
| критерии заданы в виде интервальных величин (n=7)253   |
| идг. в намираном обстасти полима втигать. И 1.1.1.1  |
| 6.4. Обобщенный анализ результатов вычислительного   |
| эксперимента   |
| 6.3.4.4. Pony natatra negatia a concessor a su meneral a construir de la facilitation de  |
| 6.5. Определение точечного эффективного решения на выбранном   |
| 0.5. Определение точе того эффективного решения на 258   |
| интервале  |
| 261  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ   |
| Elimination and the first operation of the second and the second a |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ  |
| SECTION OF STATE OF BRIDGE OF STATE OF  |
| SECRETAL DEFINISHING BEING PROTECTED AND AND SERVER  |
| APT  |
| a materials in the problem and the state of  |
|  |
| para tripa de la constantigação de la partir el  |
|  |
| the state of the s |
| 이 나타되는 그 나는 일을 다 하나는 사이를 바꾸어 바꾸다면 가장 바꾸다.  |
|  |
| graph and a second of the contract of the cont |
| Selection Control on the selection of the Selection  |
| What is the the state of the st |
|  |
|  |
|  |
| er i (fraja), di japono i si vi i promi se naso il dandoni roje.   |
|  |
| anga megusupaku, umbaman kecala maga 1800 dalah b  |
| the Ellarge state of the Constant Long Control of the Constant State Constant Sta |
|  |