

С.В. Луцкий



$$I = p \log_2 p$$

$$I = p \log p \rightarrow I = \frac{1}{M} \log \frac{M}{\sigma}$$

**Теоретические основы
системно-информационного
подхода к технологическим
процессам и системам
машиностроения**



Министерство образования и науки Украины

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

С. В. Луцкий

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
СИСТЕМНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА
К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ
И СИСТЕМАМ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Харьков
ХНАДУ
2008

ББК 22.33
УДК 621.9
Л 82

*Монографія рекомендована к печати ученым советом ХНАДУ,
протокол №9 от 29 июня 2007 г.*

Рецензенты: *Е. Е. Александров*, докт. техн. наук, профессор
кафедры КГМ, НТУ «ХПИ»;
В. Е. Карпуть, докт. техн. наук, профессор
кафедры «Технологии машиностроения и металлорежущих
станков». НТУ «ХПИ»;
М. А. Подригало, докт. техн. наук, профессор,
зав. кафедрой ТМ и РМ, ХНАДУ.

Луцкий С. В.

Л 82 Теоретические основы системно-информационного подхода к техно-
логическим процессам и системам машиностроения. - Харьков: ХНАДУ.
2008. - 328 с.

ISBN 978-966-303-190-3

Дано системное изложение основных положений современной теории информации и их использование при исследовании технологических процессов и систем машиностроения на основе системно-информационного подхода.

Ил. 27. Библиогр. 144 найм.

Наведено системний виклад основних положень сучасної теорії інформації та їх використання у дослідженні технологічних процесів і систем машинобудування на основі системно-інформаційного підходу.

Іл. 27. Бібліогр. 144 назв.

ББК 22.33
УДК 621.9

ISBN 978-966-303-190-3

© Луцкий С. В.. 2008.
© Харьковский национальный
автомобильно-дорожный
университет, 2008.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	6
ГЛАВА 1. Теория информации и передачи сигналов.....	10
1.1. Основные этапы развития теории информации и передачи сигналов.....	10
1.2. Теория информации: основные положения.....	13
1.3. Математические модели детерминированных сигналов.....	16
1.4. Математические модели случайных сигналов.....	24
1.5. Случайные процессы.....	39
1.6. Информационные модели сигналов.....	44
1.6.1. Избыточность сообщений.....	53
1.7. Информационные системы.....	56
1.8. Квантование сигналов со многими степенями свободы.....	61
1.9. Основы теории кодирования.....	66
1.10. Передача информации.....	71
1.11. Прием информации.....	83
1.12. Информация и статистика.....	92
1.13. Информационная оценка автоматизированных систем контроля и управления.....	102
1.13.1. Информационная оценка точности результата контроля.....	104
1.13.2. Энтропия и информация в системах автоматического управления.....	110
Выводы.....	114
ГЛАВА 2. Теоретические основы системно-информационного подхода к техническим системам.....	118
2.1. Информация и физический мир.....	118
2.2. Системная методология информационного подхода.....	120
2.3. Информация, информационные процессы и системы.....	125
2.4. Информация в квантово запутанных системах.....	131
2.5. Информационные источники систем.....	137
2.6. Объективность существования систем и их характеристики.....	142
2.7. Системно-информационный подход к исследованию систем.....	148
2.8. Мера информации при исследовании технических систем.....	158
2.9. Системно-информационное моделирование.....	163
2.10. Порог чувствительности свойств объектов в информационных процессах.....	175
2.11. Перераспределение энергии информационных процессов в замкнутых системах.....	179
2.12. Стратегия формирования концепции развития системно-информационного подхода.....	181
2.13. Многомерные информационные структуры процессов и систем.....	188

2.14. Особенности информационного подхода в теории механизмов и машин.....	202
2.15. Практическое использование информационного подхода в машиностроении.....	206
Выводы.....	223
ГЛАВА 3. Теоретические предпосылки к информационному исследованию технологических систем.....	225
3.1. Описание систем технологического назначения и их качества.	225
3.2. Развитие технологической системы. Технологическая наследственность.....	231
3.3. Системно-информационный подход к развитию технологических систем.....	236
3.4. Определение количества информации изменения состояния технологической системы.....	239
3.5. Информационные процессы развития технологических систем.....	243
3.6. Информационная модель формообразования деталей.....	245
3.7. Функция отношений и метрика свойств элементов технологической системы.....	246
3.8. Информационные процессы диагностики, контроля и формообразования в технологической системе.....	249
3.9. Анализ свойств технологической системы.....	252
3.10. Точностные характеристики состояния технологической системы, определяющие точность формообразования детали.....	257
3.11. Размерные и кинематические связи, их точность.....	263
3.12. Передача геометрической информации в размерных и кинематических цепях.....	269
3.13. Информационные процессы реального формообразования.....	273
3.14. Взаимосвязь между приращением реальной поверхности и нормируемыми показателями точности деталей.....	279
3.15. Многоуровневые структурно-параметрическое управление точностью формообразования деталей.....	281
3.15.1. Общий подход к управлению точностью.....	281
3.15.2. Обеспечение точности формообразования деталей.....	284
3.15.3. Формирование информации ошибки реального формообразования.....	285
3.15.4. Формирование информации компенсации погрешности реального формообразования.....	289
3.16. Структурно-морфологическая модель технологической системы реального формообразования.....	291
3.17. Критерий качества технологической системы реального формообразования.....	294
3.18. Постановка задачи управления точностью и методы ее решения.....	297
Выводы.....	302

Глава 4. Информационные процессы в комплексном интегрированном производстве машиностроения.....	305
4.1. Системные понятия и описание структур интегрированных производственных систем.....	305
4.2. Особенности информационных процессов в интегрированных производственных системах.....	307
4.3. Информационные процессы жизненного цикла интегрированных производственных систем.....	310
Заключение.....	314
Список литературы.....	316