

Некрасов А.Г., Атаев К.И., Сеницына А.С., Неретин А.А.

**СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА
ТРАНСПОРТЕ**
(цифровая трансформация)

Учебное пособие

Москва + 2019лс

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Раздел 1. Взаимодействие кибернетики и системной инженерии с цифровой экономикой	8
1.1. Взаимосвязь системной инженерии с кибернетикой	8
1.2. Цифровая трансформация и системная инженерия	10
1.3. Логистика в цифровой экономике	14
Раздел 2. Направление развития системной инженерии и процессов жизненного цикла систем	17
2.1. Общие положения	17
2.2. Системная инженерия как актуальное направление развития систем	18
2.3. Основные задачи и структура системной инженерии	19
2.4. Концепция управления процессами жизненного цикла	21
Раздел 3. Стандарты системной инженерии	25
3.1. Базовые стандарты системной инженерии	25
3.2. Стандартизация в области системной инженерии	26
3.3. Эффективность проектов на основе системной инженерии	29
Раздел 4. Цифровая трансформация транспорта и логистики	31
4.1. Базовые понятия цифровой трансформации	31
4.2. Методологические подходы по созданию единого информационного пространства	34
4.3. Автоматизированная информационно-аналитическая система регулирования на транспорте (АСУ ТК)	40
4.4. Мультимодальные транспортные системы в условиях цифровой логистики	48
Раздел 5. Управление жизненным циклом и технологии PLM	59
5.1. Использование PLM-технологий на различных этапах жизненного цикла	59
5.2. Эффективность внедрения PLM – системы	60
5.3. Концепция управления жизненным циклом CL2 M	64
Раздел 6. Технологии управления процессами продукции с высокой добавленной стоимостью	68
6.1. Концептуальная модель и принципы CALS	68
6.2. Технологии управления конфигурациями и качеством сложных	73

6.3. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции (ИЛП)	80
6.4. Новые тенденции в развитии технологии ИПИ	83
6.5. Интегрированная модель жизненного цикла изделия	90
Раздел 7. Цифровые технологии управления цепями поставок и транспортно-логистическими системами	92
7.1. Базовые принципы управления цепями поставок	92
7.2. Информационные технологии по управлению цепями поставок	95
7.3. Методическое обеспечение цифровой системы	96
7.4. Техническая реализация функций транспортировки	100
7.5. Технология радиочастотной идентификации грузов	102
7.6. Идентификация кодов грузов на основе стандартов GS 1	108
7.7. Интеллектуальный контейнерный терминал	112
Раздел 8. Цифровые системы блок-чейн на транспорте	118
8.1. Классификация blockchain – технологий	118
8.2. Smart-контракты	122
8.3. Технологии блокчейн в логистике	126
8.4. Практические примеры внедрения технологий блокчейн	129
Раздел 9. Система управления жизненным циклом производственных активов. Инженерия предприятия	135
9.1. Ключевые принципы управления и классификация активов	135
9.2. Требования стандартов по управлению жизненным циклом производственных активов	139
9.3. Инженерия предприятия	143
Заключение	147
Список использованной литературы	148