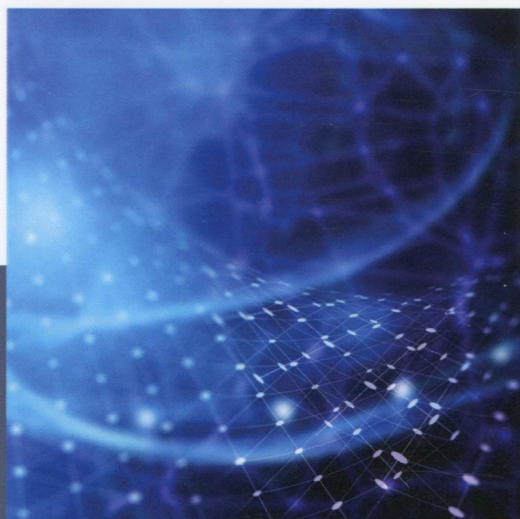


ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

БЛОКЧЕЙН- СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЯ



А. М. Зяцц



E.LANBOOK.COM

А. М. ЗАЯЦ

БЛОКЧЕЙН- СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



ЛАНЬ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР

2024

УДК 336.74
ББК 65.050я73

3 40 **Заяц А. М.** Блокчейн-системы и технология : учебное пособие для вузов /
А. М. Заяц. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 112 с. : ил. — Текст : непосред-
ственный.

ISBN 978-5-507-48522-2

В книге представлен обзор состояния перспективной и быстроразвивающейся техно-
логии распределенного реестра данных, или блокчейн. Подробно рассматривается архи-
тектура блокчейн-систем и описание их аппаратно-программных компонент. Рассмотрены
особенности смарт контрактов, реализуемых в блокчейн-сетях и пример возможного
применения блокчейн в лесной логистике и поставке лесной продукции.

УДК 336.74
ББК 65.050я73

Пособие подготовлено на кафедре информационных систем и технологий
СПбГЛТУ им. С. М. Кирова.

Рецензенты:

В. А. БОГАТЫРЕВ — доктор технических наук, профессор факультета программной инженерии
и компьютерной техники Национального исследовательского университета ИТМО;

И. В. ИВАНОВА — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры
информационных систем и вычислительной техники Санкт-Петербургского горного
университета императрицы Екатерины II.

Обложка

П. И. ПОЛЯКОВА

© Издательство «Лань», 2024
© А. М. Заяц, 2024
© Издательство «Лань», художественное
формирование, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1. Блокчейн-технология	6
1.1. Современное состояние блокчейн-технологии	6
1.2. Сосредоточенные и распределенные базы данных.....	10
2. Блокчейн-системы	15
2.1. Характеристика и особенности построения блокчейн систем	15
2.2. Архитектура блокчейн системы	18
3. Блокчейн-система — среда для исполнения смарт-контрактов	41
3.1. Общая характеристика и особенности смарт-контрактов	41
3.2. Смарт-контракт	43
3.3. Оракулы	48
3.3.1. Провайдер блокчейн-оракулов — Chainlink	53
3.3.2. Конструкции оракулов на основе Witnet	55
3.4. Прикладные программные интерфейсы и оракулы.....	57
3.5. Некоторые практические рекомендации по составлению и разработке смарт-контрактов в среде блокчейн	66
4. Цифровизация в лесном хозяйстве	69
4.1. Состояние использования информационных технологий в лесном хозяйстве.....	69
4.1.1. Краткий анализ технологии отслеживания движения и цепочек поставок древесины	70
4.1.2. Состояние цифровизации в лесном хозяйстве.....	71
5. Проект блокчейн-системы лесной логистики и поставок лесной продукции	73
5.1. Блокчейн-система лесной логистики и поставок лесной продукции	73
5.2. Порядок подготовки и реализации смарт-контракта.....	75
5.3. Данные, необходимые для блокчейн-поставок лесной продукции	76
5.4. Особенности выполнения транзакций в блокчейн-системе	79
5.5. Алгоритм функционирования лесной логистической блокчейн-системы	81
5.6. Программный код основных процедур алгоритма	85
5.7. Интероперабельность блокчейн-систем	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	107