


Н. В. Казаков

ПРОМЫШЛЕННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ



 «Инфра-Инженерия»

Н. В. Казаков

**ПРОМЫШЛЕННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ
ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Монография

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2023

УДК 630*3
ББК 43.4
К14

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник ФГУ «ДальНИИЛХ»
Ковалев Александр Петрович;
д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой автоматизации производственных
процессов ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г. Ф. Морозова»
Стариков Александр Вениаминович

Казаков, Н. В.

К14 Промышленное лесопользование. Цифровизация и автоматизация :
монография / Н. В. Казаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,
2023. – 188 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-1132-5

Представлены актуальные вопросы цифровизации и автоматизации промышленного лесопользования. Выполнен анализ состояния лесов Дальневосточного федерального округа, представлены прогнозные оценки динамики данных лесных ресурсов. Разработаны методы цифровизации на базе математического и пространственного моделирования окружающей среды, включая лесные ресурсы, и объектов промышленного лесопользования, включающих лесозаготовительные машины и оборудование, исполняющих операции технологических процессов.

Для научных сотрудников, руководителей предприятий лесопромышленного комплекса, специалистов лесного хозяйства, профессорско-преподавательского состава, магистров и аспирантов высших учебных заведений лесной отрасли.

УДК 630*3
ББК 43.4

ISBN 978-5-9729-1132-5

© Казаков Н. В., 2023
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОБЛЕМАТИКА ПРОМЫШЛЕННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ	6
1.1. Анализ предметной области и процессов лесопромышленного производства	6
1.2. Анализ методов цифровизации и автоматизации процессов промышленного лесопользования	10
1.3. Обоснование структуры и состава информационно-управляющего комплекса лесопромышленного производства	14
Выводы по 1-й главе	15
2. ЛЕСНОЙ ФОНД ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	16
2.1. Структура и состояние лесного фонда	17
2.2. Динамика лесных ресурсов	34
2.3. Динамика использования лесных ресурсов	39
Выводы по 2-й главе	47
3. ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЛЕСНОЙ СРЕДЫ И ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ	49
3.1. Геоинформационное моделирование лесосеки и ее элементов	55
3.2. Математическое моделирование атрибутов лесосеки	69
3.3. Математическое моделирование атрибутов деревьев	83
3.4. Моделирование микронеровностей рельефа лесосек	87
3.5. Формирование цифрового двойника лесной среды и ее элементов на базе геоинформационных и математических моделей	93
Выводы по 3-й главе	96
4. УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ И ПРОЦЕССАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ	97
4.1. Построение системы планирования и автоматического управления операциями технологических процессов промышленного лесопользования	97
4.2. Разработка алгоритма трассировки маршрутов лесопромышленных агрегатов	105
4.3. Геометрическое моделирование лесопромышленных агрегатов	114
4.4. Моделирование и планирование функционирования исполнительного оборудования лесопромышленных агрегатов	119
4.5. Автоматическое управление лесопромышленными агрегатами	125

4.6. Автоматизация учета и неразрушающего контроля качества древесины и ее перемещений	138
Выводы по 4-й главе	144
5. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ	146
5.1. Алгоритм построения математической модели комплексной оценки эффективности лесопользования и его программная реализация	146
5.2. Синтез технологических процессов лесопользования	153
5.3. Оценка эффективности процессов и агрегатов лесопользования	155
Выводы по 5-й главе	163
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	164
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ.....	166