

ДУБЛЕТ

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Библиотечная  
Система  
znanium.com

12-7781

12-07782



*В.С. Коморовский*

**МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ  
И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИ БОРЬБЕ  
С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ**



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

**В.С. КОМОРОВСКИЙ**

# **МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИ БОРЬБЕ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ**

Монография

Электронно-  
Библиотечная  
znanium.com

Москва  
ИНФРА-М  
2012

УДК 551.509.68  
ББК 43.48  
К63

Рецензент

д-р техн. наук, профессор *Г.А. Доррер*

**Коморовский В.С.**

К63 Модели организации и управления при борьбе с лесными пожарами:  
Монография. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 120 с. — (Научная мысль).

ISBN 978-5-16-005633-3

Рассмотрены вопросы моделирования динамики лесных пожаров. Приведен обзор различных методов моделирования, подробно рассмотрены авторские подходы, основанные на применении некоторых методов искусственного интеллекта.

Монография адресована научным работникам в сфере лесного хозяйства и лесной пирологии, разработчикам информационных систем природоохранного назначения и может быть полезна аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

ББК 43.48

ISBN 978-5-16-005633-3

© Коморовский В.С., 2012

---

Подписано в печать 25.03.2012.

Формат 60×88/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Гарнитура *Newton*. Усл. печ. л. 7,35. Уч.-изд. л. 7,98.

Тираж 500 экз. Заказ № 87

ТК 186650-11400-250312

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1.

Тел.: (495) 380-05-40, 380-05-43. Факс: (495) 363-92-12

E-mail: books@infra-m.ru <http://www.infra-m.ru>

Отпечатано по технологии «печать по требованию»

WWW.RIOR.RU

E-mail: info@rior.ru

Тел.: (495) 363-92-15

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>Глава 1. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ КАК ОБЪЕКТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ</b> .....	5
1.1. Обзор методов моделирования лесных пожаров .....	6
1.1.1. Модели аналитического типа.....	6
1.1.2. Модели экспериментально-статистического типа.....	10
1.1.3. Модели экспериментально-аналитического типа .....	12
1.2. Нормативно-правовое обеспечение тушения лесных пожаров... 23	
1.2.1. Федеральное законодательство.....	24
1.2.2. Указы Президента РФ и постановления Правительства РФ.....	28
1.2.3. Стандарты, методические и прочие документы .....	28
1.2.4. Общая характеристика нормативно-правовой базы по лесным пожарам .....	29
1.3. Информационные системы мониторинга лесных пожаров .....	31
1.3.1. BEHAVE PLUS .....	34
1.3.2. FARSITE .....	36
1.3.3. FlamMap.....	38
1.3.4. WFAS .....	40
1.5. Постановка задачи моделирования параметров лесного пожара по данным дистанционного мониторинга .....	41
<b>Глава 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ</b> .....	43
2.1. Статистическая обработка данных аэрокосмического мониторинга лесных пожаров .....	43
2.1.1. Применение технологии многомерного анализа данных OLAP.....	44
2.1.2. Проверка условия совместности законов распределения параметров модели .....	45
2.1.3. Корреляционный и регрессионный анализ данных .....	51
2.2. Нейросетевое прогнозирование интегральных характеристик лесных пожаров .....	55

<b>Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРУПНОГО ЛЕСНОГО ПОЖАРА В УСЛОВИЯХ СВОБОДНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРИ ЕГО ТУШЕНИИ .....</b>	<b>61</b>
3.1. Исходные допущения.....	61
3.2. Формулы для расчета скорости фронта пожара.....	63
3.3. Индикатрисы скорости фронта.....	66
3.4. Погрешность предлагаемой методики.....	67
3.5. Численные примеры расчета скорости распространения пожара .....	68
3.6. Оценка параметров модели площади свободно развивающегося пожара по последовательным наблюдениям ....	70
3.7. Оценка времени начала тушения пожара и скорости тушения по данным мониторинга .....	72
3.8. Динамика пожара, находящегося под воздействием противопожарных сил и средств .....	74
3.8.1. Упрощенная модель .....	77
3.8.2. Модель процесса локализации при двустороннем охвате пожара .....	80
<b>Глава 4. ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ .....</b>	<b>84</b>
Вычислительный эксперимент .....	103
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>106</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>107</b>