

А.В. Толок

---

---

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ВОКСЕЛЬНЫЙ  
МЕТОД  
В КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ**

---

---



**А.В. Толок**

---

---

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ВОКСЕЛЬНЫЙ  
МЕТОД  
В КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ**

---

---

Под редакцией  
академика РАН С.Н. Васильева



Москва  
ФИЗМАТЛИТ®  
2016

УДК 681.3:771.537.442

ББК 32.97

Т 52

Толок А.В. **Функционально-воксельный метод в компьютерном моделировании** / Под ред. академика РАН С.Н. Васильева. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 112 с. — ISBN 978-5-9221-1680-0.

Изложен функционально-воксельный метод компьютерного решения широкого класса задач, приводимых к геометрической постановке. В книге рассматриваются примеры оптимизационных постановок, постановок решения систем уравнений и неравенств, нахождения интегральных характеристик для поверхности и тела сложной формы. Рассматриваются основные вычислительные конструкции, основанные на локальных геометрических характеристиках, представленных воксельным скалярным полем. Приведены примеры использования метода функционально-воксельного моделирования в прикладных задачах.

Для научных сотрудников, аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

Рецензенты:

д.ф.-м.н., проф. *К. В. Максименко-Шейко*;

д.т.н., проф. *С. И. Ротков*;

д.ф.-м.н., проф. *Т. И. Шейко*

ISBN 978-5-9221-1680-0

© ФИЗМАТЛИТ, 2016

© А. В. Толок, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
<b>Глава 1. Функционально-воксельное представление геометрической модели</b> .....	11
1.1. Повышенная размерность при организации однородной структуры компьютерного представления аналитической функции.....	13
1.2. Воксельная геометрическая модель на основе моделирования локальных геометрических характеристик.....	17
1.3. Функционально-воксельная согласованность модели.....	20
<b>Глава 2. Функционально-воксельная арифметика</b> .....	27
2.1. Функционально-воксельные сумма, разность, взятие по модулю.....	27
2.2. Функционально-воксельные умножение и деление.....	34
2.3. Применение функционально-воксельных моделей в решении простых функциональных уравнений.....	39
<b>Глава 3. Дифференциальные свойства воксельной геометрической модели</b> .....	41
3.1. Функционально-воксельное дифференциальное исчисление.....	41
3.2. Функционально-воксельное интегральное исчисление.....	44
3.2.1. Площадь единичного круга, или приближение к числу $\pi$ (44). 3.2.2. Определение значения интеграла функционально-воксельным методом (48).	
3.3. Воксельное порождение дифференциальных $M$ -образов.....	50
3.3. Воксельное порождение дифференциальных $M$ -образов.....	50
<b>Глава 4. Определение максимума/минимума функции методом ФВМ. Логические операции над функциями</b> .....	59
4.1. Градиентный метод на основе применения функционально-воксельной модели.....	60
4.2. Конструкция минимизации в решении САУ методом ФВМ.....	69
4.3. R-функциональный принцип аналитического описания геометрической модели.....	73
<b>Глава 5. Метод ФВМ в некоторых приложениях</b> .....	79
5.1. Решение задач математического программирования методом ФВМ.....	79
5.1.1. Автоматизация решения МП-задач методом ФВМ (81). 5.1.2. Решение нелинейных МП-задач методом ФВМ (86).	

5.2. Длина дуги. Нахождение площади сегмента поверхности сложной формы . . . . .	93
5.2.1. Локализация площадок на сложных поверхностях (96).	
5.3. Способ рельефной трассировки в коммуникационных задачах . . . . .	99
Выводы . . . . .	103
Список литературы . . . . .	104