

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



*Г.В. Кондратьев*

# КАТЕГОРИИ И НЕКОТОРЫЕ ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

**Г.В. КОНДРАТЬЕВ**

# КАТЕГОРИИ И НЕКОТОРЫЕ ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

МОНОГРАФИЯ

Электронно-  
Библиотечная  
Система  
**znanium.com**

Москва  
ИНФРА-М  
2017

УДК 512.581  
ББК 22.144  
К64

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--------------------------------------------------------------------

Рецензенты:

*Толен В.* — профессор, Йоркский университет, Канада;

*Сташеф Дж.* — профессор, Пенсильванский университет, США

**Кондратьев Г.В.**

К64 Категории и некоторые их приложения : монография / Г.В. Кондратьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 174 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/20234](http://www.dx.doi.org/10.12737/20234).

ISBN 978-5-16-012267-0 (print)

ISBN 978-5-16-105149-8 (online)

В монографии излагается теория категорий первого порядка и строгих высших категорий. Особое внимание уделено ситуациям конкретного сопряжения и конкретной двойственности высшего порядка. Вводятся новые примеры конкретной двойственности, такие как: двойственность А.М. Виноградова, 2-двойственность Гельфанда — Наймарка, двойственность Понтрягина — Лукаша и другие. В качестве внематематического приложения рассмотрено предсказание эмпирических данных, основанное на идее естественности.

Монография может быть использована как учебное пособие по общей теории категорий и возможностям ее применения в математике и других науках.

УДК 512.581

ББК 22.144

ISBN 978-5-16-012267-0 (print)

ISBN 978-5-16-105149-8 (online)

© Кондратьев Г.В., 2017

Подписано в печать 28.07.2016.

Формат 70×100/16. Печать цифровая. Бумага офсетная.

Гарнитура *Newton*. Усл. печ. л. 14,14.

Тираж 500 экз. Заказ № 8581.

ТК 637700-605743-280716

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

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

Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29.

E-mail: [books@infra-m.ru](mailto:books@infra-m.ru)

<http://www.infra-m.ru>

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

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

Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29

# Оглавление

Предисловие . . . . .	3
<b>1 Основы теории категорий . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1. Категории и функторы . . . . .	7
1.2. Естественные преобразования . . . . .	13
1.3. 2-категории . . . . .	16
1.4. Сопряженные функторы . . . . .	21
1.5. Пределы и копределы . . . . .	30
<b>2 Категории с дополнительной структурой . . . . .</b>	<b>47</b>
2.1. Моноидальная структура . . . . .	47
2.2. Обогащение . . . . .	52
2.3. Расслоенные категории . . . . .	58
2.4. Слабые $\infty$ -категории . . . . .	68
2.4.1 Представимые $\infty$ -функторы . . . . .	82
2.4.2 (Ко)пределы . . . . .	89
2.4.3 Сопряжение . . . . .	92
<b>3 Приложения к общим вопросам математики . . . . .</b>	<b>98</b>
3.1. Конкретная двойственность . . . . .	98
3.1.1 Естественная и неестественная двойственность . . . . .	100
3.1.2 Еще примеры конкретной двойственности . . . . .	107
3.2. Почти-объекты, почти-структуры . . . . .	128
3.3. Обобщенные многообразия . . . . .	142
3.3.1 Стэки и конструкция обобщенных многообразий . . . . .	149
3.4. Инварианты . . . . .	154

3.4..1	Гомотопические группы, ассоциированные с бесконечномерными категориями . . . . .	156
3.4..2	Двойственность и теория инвариантов . . . . .	158
<b>4</b>	<b>Категорный анализ данных</b>	<b>163</b>
4.1.	Мотивирующие примеры для введения естественных преобразований в статистику . . . . .	163
4.1..1	Естественное расширение данных . . . . .	164
4.2.	Внутренняя равномерная регулярность данных . . . . .	164
4.3.	Лишние неопределенности как выражение равномерной непрерывности . . . . .	166
4.4.	Теоретико-категорная модель данных . . . . .	167
4.5.	Обсуждение естественной статистики . . . . .	169
	Библиографический список . . . . .	171