

УДК 001.92:51  
ББК 22.1  
У77

Редактор Маргарита Савина

**Успенский В. А.**

У77      Апология математики: [сборник статей] / Владимир Андреевич Успенский. — М. : Альпина нон-фикшн, 2017. — 622 с.

ISBN 978-5-91671-735-8

Математическая биология, математическая лингвистика, математическая экономика, математическая психология — математика занимает всё более важное место во всех областях знаний. А между тем у многих гуманитариев сохраняется страх перед этой «царицей наук», как называл её М. В. Ломоносов. Но математика — это отнюдь не только цифры, теоремы и вычисления. Известный математик, лингвист и популяризатор науки Владимир Андреевич Успенский сравнивает математику с искусством в её способе познания мира. Сборник статей «Апология математики» автор замыслил не для специалистов, а для «просвещенных дилетантов». Доступно и увлекательно он рассказывает о роли математики в современном мире, о её проблемах, о параллелях с гуманитарными науками. Новое издание книги расширено и дополнено публикациями последних лет.

УДК 001.92:51  
ББК 22.1

*Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу [mylib@alpina.ru](mailto:mylib@alpina.ru)*

© Успенский В., 2017  
© Издание на русском языке, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2017

ISBN 978-5-91671-735-8

# Содержание

Предисловие ко второму изданию .....	7
Предисловие к первому изданию .....	9
Из предисловия к сборнику переводов «Математика в современном мире» .....	13
Математическое и гуманитарное: преодоление барьера .....	22
Апология математики, или О математике как части духовной культуры .....	73
<i>Глава 1</i>	
Ватсон против Холмса .....	73
<i>Глава 2</i>	
Теорема Пифагора и теорема Ферма .....	83
<i>Глава 3</i>	
Проблемы нерешённые и проблемы нерешимые .....	107
<i>Глава 4</i>	
Длины и числа .....	136
<i>Глава 5</i>	
Квадратура круга .....	141
<i>Глава 6</i>	
Массовые задачи и алгоритмы .....	149
<i>Глава 7</i>	
Парадокс Галилея, эффект Кортасара и понятие количества .....	156
<i>Глава 8</i>	
Параллельные прямые в мифологии, реальности и математике .....	178

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Глава 9</i>	
Проблема на миллион долларов .....	205
<i>Глава 10</i>	
От метрической геометрии к геометрии положения .....	213
<i>Глава 11</i>	
От геометрии положения к топологии .....	246
Односвязность .....	247
Многообразия .....	249
Гомеоморфизмы, гомеоморфия, топология .....	259
Изотопия .....	269
Так что же такое гомеоморфия? .....	272
Ещё о многообразиях .....	277
<i>Глава 12</i>	
Какой может оказаться наша Вселенная? .....	282
<i>Приложение к главе 1</i>	
Мнение читателя .....	301
<i>Приложение к главе 3</i>	
К истории проблемы Гольдбаха .....	304
Список литературы к приложению к главе 3 .....	322
<b>О понятиях ‘множество’, ‘кортеж’, ‘соответствие’,</b>	
<b>‘функция’, ‘отношение’ .....</b>	<b>324</b>
Множество .....	324
Кортеж .....	327
Соответствие .....	329
Функция .....	331
Отношение .....	338
<b>Из книги «Что такое аксиоматический метод?» .....</b>	<b>340</b>
§1. Что такое аксиомы? .....	340
§2. Аксиомы Евклида .....	343
§3. Современный подход к аксиоматизации	
геометрии: аксиоматика Гильберта .....	350

§15. Аксиомы метрики и аксиомы меры.....	356
Заключительные замечания .....	362
<b>Простейшие примеры математических доказательств...</b>	<b>364</b>
§1. Математика и доказательства .....	364
§2. О точности и однозначности математических терминов .....	370
§3. Доказательства методом перебора.....	374
§4. Косвенные доказательства существования. Принцип Дирихле.....	378
§5. Доказательства от противного .....	381
§6. Принципы наибольшего и наименьшего числа и метод бесконечного спуска.....	384
§7. Индукция .....	394
§8. Алфавиты и буквы. Слова и строки. Взаимно однозначные соответствия и мощность. Диагональный метод.....	409
§9. Задачи из элементарной комбинаторики .....	415
§10. Счётные и несчётные множества .....	419
§11. Представление о математических доказательствах меняется со временем .....	430
§12. Два аксиоматических метода — неформальный и формальный.....	437
§13. Теорема Гёделя.....	447
<b>Семь размышлений на темы философии математики ....</b>	<b>450</b>
1. Действительно ли в математике всё определяется и доказывается?.....	450
2. Можно ли определить понятие натурального числа? .....	455
3. Можно ли определить Натуральный Ряд (с прописной буквы)? .....	459
4. Можно ли аксиоматически определить понятие натурального ряда (со строчной буквы)? .....	463
5. «Можно ли доказать, что Великую теорему Ферма нельзя ни доказать, ни опровергнуть?».....	484

# СОДЕРЖАНИЕ

6. Что такое доказательство?.....	496
7. Можно ли сделать математику понятной?.....	517
Литература.....	521
<i>Приложение. Проблема континуума и языки второго порядка</i> .....	524
<b>Математика языка</b> .....	528
<b>О «Лингвистических задачах» А. А. Зализняка</b> .....	537
<b>Опыт применения математики к филологии. Анализ фрагментов текстов Гоголя и Достоевского</b> .....	543
<b>А. Н. Колмогоров: статья для «Философской энциклопедии»</b> .....	568
Сочинения Колмогорова, имеющие философскую составляющую .....	574
<i>Приложение I. А. Н. Колмогоров. Современные споры о природе математики</i> .....	577
<i>Приложение II. П. К. Рашевский. О догмате натурального ряда</i> .....	607
<b>Сведения о предыдущих публикациях статей</b> .....	617