

УДК 51
ББК 22.1
П58

Научный редактор Игорь Иванов, канд. физ.-мат. наук
Редактор Полина Суворова

Попов С.

П58 Все формулы мира. Как математика объясняет законы природы / Сергей Попов. — М.: Альпина нон-фикшн, 2019. — 288 с.

ISBN 978-5-00139-169-2

Галилео Галилею принадлежат слова: «Книга природы написана на языке математики». Спустя почти четыре столетия мы не устаем удивляться тому, что математические методы прекрасно подходят для описания нашего мира. Еще большее изумление вызывают естественно-научные открытия, сделанные на основе математического анализа уравнений. Создание любой сложной конструкции — от хитроумной дорожной развязки до квантового компьютера — сопряжено с математическими расчетами. Для полноценного понимания действия гравитации или квантовых явлений нам также не обойтись без математики. Но это кажется таким сложным и запутанным! Как перестать бояться формул и полюбить математику? Почему она так эффективна в естественных науках? Есть ли этому предел, или, наоборот, для более глубокого понимания природы придется создавать математические конструкции, уже не укладывающиеся в голову человека? Все эти вопросы затрагиваются на страницах книги, а их художественное осмысление представлено в серии рисунков художника Ростана Тавасиева. На многие из них невозможно найти окончательные однозначные ответы. Но мы продолжаем обсуждать их и пытаемся понять, как устроен этот мир. Для этого понадобится преодолеть разделение на «две культуры»: «гуманитариев» и «естественников». Попробуем сделать еще один шаг в этом направлении.

УДК 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.

© Попов С., 2019
© Тавасиев Р., иллюстрации, 2019
© ООО «Альпина нон-фикшн», 2019

ISBN 978-5-00139-169-2

Содержание

Предисловие автора.....	5
Предисловие художника	7

Часть I. Новый язык

Глава 1. Формулы и законы природы	13
Глава 2. Три доски.....	25
Глава 3. Клубок ниток	35

Часть II. Эволюция

Глава 4. «Эволюционное древо формул»	45
Глава 5. «Эволюция, детка»	55
Глава 6. Возрастание сложности	65
Глава 7. Чем математика похожа на глаз?.....	77
Глава 8. Эволюция формы и содержания.....	87

Часть III. Метаморфозы и варианты

Глава 9. Агрегатные состояния идей.....	97
Глава 10. Снежинки теорий.....	109
Глава 11. Воображаемые миры	119
Глава 12. Другая математика?	129

Часть IV. Предвидение

Глава 13. Неизбежность математических выводов.....	139
Глава 14. «Приподнимем занавес за краешек...»	149
Глава 15. Что могло бы быть «научной магией»	159
Послесловие (которое могло бы быть предисловием).....	167

Приложения

Приложение 1. Закон Хаббла и сверхсветовые скорости в космологии	171
Приложение 2. Метод размерностей. Параметры в центре Солнца и пульсации звезд	177
Приложение 3. Аккреция, предельная светимость и массы сверхмассивных черных дыр	181
Приложение 4. Одиночные черные дыры.....	189
Приложение 5. Астрофизика нейтронных звезд	209
Приложение 6. Быстрые радиовсплески.....	224
Приложение 7. Популяционный синтез экзопланет	232
Приложение 8. Падение тела.....	241
Приложение 9. Высота гор и форма астероидов.....	246
Приложение 10. Гипотезы в астрофизике	249
Приложение 11. Зачем нужна астрономия	261
Примечания.....	270