

**James Trefil**

**CASSEL'S LAWS  
OF NATURE:**

**An A–Z of Laws and Principles  
Governing the Workings of Our Universe**

**Cassel Reference Ltd  
2002**

**Джеймс Трефил**

**200 ЗАКОНОВ  
МИРОЗДАНИЯ**

**Гелеос  
Династия  
2007**

УДК 140.8  
ББК 87.21  
Т66

*Издано в рамках издательской программы  
Фонда Дмитрия Зимина «Династия».  
Впервые опубликована на русском языке  
на сайте [elementy.ru](http://elementy.ru)*

*First published by Cassel Reference Ltd, London  
All Rights Reserved*

**Трефил, Джеймс.**

200 законов мироздания / Джеймс Трефил; [пер. с англ. Г. Агафонова] — Москва: Гелеос, 2007. — 528 с. — Доп. тит. л. англ.

ISBN 978-5-8189-0807-6 (в пер.)

Агентство СІР РГБ

Джеймс Трефил, профессор физики университета Джорджа Мэйсона (США) и один из наиболее известных на Западе популяризаторов науки. Автор более 30 научно-популярных книг.

«200 законов мироздания» — самая современная научная энциклопедия в мире.

Фото для оформления обложки предоставлено агентством Taxi/Fotobank.com

© James Trefil, 2002  
© Cassel Reference Ltd, 2002  
© Фонд «Династия», издание на русском языке, 2007  
© Агафонов Г., Фонд «Династия», перевод на русский язык, 2006  
© ЗАО «ЛГ Информэйшн Груп», 2007  
© ЗАО «Издательский дом «Гелеос», 2007

## Природа науки 9 Об этой книге 29

## Законы 31

Агрегатные состояния  
вещества 32  
Анализ Фурье 34  
Античастицы 35  
Антропный принцип 37  
Атом Бора 40  
Атомная теория строения  
вещества 43

Белки 46  
Биологические молекулы 48  
Большой взрыв 51  
Бритва Оккама 53  
Броуновское движение 54

Великая теорема Ферма 56  
Вечный двигатель 58  
Витализм 59

Генетический код 60  
Гипотеза газопылевого облака 62  
Гипотеза Ген 66  
Гипотеза гигантского  
столкновения 67  
Гликолиз и дыхание 69

Демон Максвелла 72  
Детерминизм 74  
Детерминистический хаос 76  
Диаграмма  
Герцшпрунга—Рассела 79  
Дисперсия: атомная теория 82  
Дифракция 85  
Дифференциальное  
использование ресурсов 87  
ДНК 88  
Дрейф генов 91

Зависимость количества видов от  
площади экосистемы 92  
Зависимость  
«период—светимость» 93  
Закон Авогадро 95  
Закон Ампера 97  
Закон Архимеда 99  
Закон Био—Савара 101  
Закон Бойля—Мариотта 103  
Закон Брэга 105  
Закон Брюстера 107

Закон всемирного тяготения  
Ньютона 108  
Закон Генри 111  
Закон Грэма 113  
Закон Гука 114  
Закон Дальтона 116  
Закон Копы 117  
Закон Кулона 118  
Закон Кюри 120  
Закон Мёрфи 121  
Закон Мура 123  
Закон Ома 124  
Закон отражения света 126  
Закон последовательности  
напластования горных  
пород 127  
Закон Снеллиуса 129  
Закон сохранения линейного  
импульса 132  
Закон сохранения момента  
импульса 134  
Закон сохранения электрического  
заряда 136  
Закон Стефана—Больцмана 138  
Закон Хаббла 140  
Закон Харди—Вайнберга 144  
Закон Шарля 145  
Законы Кеплера 146  
Законы Кирхгофа 150  
Законы Менделя 152  
Законы механики Ньютона 154  
Законы электролиза Фарадея 159  
Законы электромагнитной  
индукции Фарадея 160  
Зеленая революция 163

Излучение Черенкова 165  
Излучение черного тела 167  
Иммунная система 169  
Интерференция 171  
Инфляционная стадия  
расширения Вселенной 174

Катализаторы и ферменты 177  
Квантовая механика 178  
Квантовая хромодинамика 181  
Квантовый туннельный  
эффект 183  
Кварки и восьмеричный путь 186  
Кислотный дождь 189  
Кислоты и основания 191  
Клеточная теория 194  
Клонирование 195  
Космический треугольник 197  
Космологическая постоянная 200

Козволюция 203  
Критерий красоты 204  
Критерий Лоусона 205  
Критерий Рэлея 208  
Круговорот азота в природе 210  
Круговорот воды в природе 213  
Круговорот углерода  
в природе 214

Ламаркизм 216

Магнетизм 217  
Магнитные монополи 220  
Максимальная устойчивая  
добыча 222  
Массовые вымирания 223  
Механическая теория  
теплоты 225  
Микробная теория инфекционных  
заболеваний 226  
Мимикрия 228  
Молекулярно-кинетическая  
теория 230  
Молекулярные часы 232

Нулевая гипотеза 234

Объяснение Бора 235  
Озоновая дыра 237  
«Онтогенез повторяет  
филогенез» 238  
Опыт Дэвиссона—Джермера 239  
Опыт Майкельсона—Морли 241  
Опыт Милликена 244  
Опыт Резерфорда 246  
Опыт Штерна—Герлаха 249  
Открытие аргона 251  
Открытие гелия 252  
Открытие  
Кирхгофа—Бунзена 254  
Открытие пенициллина 256  
Открытие электрона 257  
Открытие Эрстеда 259  
Отношения  
«хищник—жертва» 260

Парадокс Зенона 261  
Парадокс Ольберса 263  
Парадокс Ферми 264  
Парниковый эффект 266  
Периодическая система  
Менделеева 268  
Поверхностное натяжение 270  
«Подобное растворяется  
в подобном» 272

Полосная теория твердотельной проводимости 273  
Постоянная Больцмана 275  
Постоянная Планка 276  
Постоянная Ридберга 278  
Правило Аллена 280  
Правило Ленца 281  
Правило октета 282  
Правило Тициуса—Боденштейна 283  
Предел Чандрасекара 286  
Предельная скорость падения 288  
Принцип Aufbau 290  
Принцип Гюйгенса 292  
Принцип дополнительности 293  
Принцип запрета Паули 295  
Принцип конкурентного исключения 297  
Принцип Коперника 298  
Принцип Ле Шателье 300  
Принцип мутуализма 301  
Принцип неопределенности Гейзенберга 302  
Принцип соответствия 308  
Принцип Ферма 310  
Принцип эквивалентности 311  
Проба на окрашивание пламени 313  
Проблема Гольдбаха 314  
Проект «Геном человека» 315  
  
Равновесие 317  
Равновесие в природе 320  
Радиоактивный распад 321  
Радиометрическое датирование 325  
Ранняя Вселенная 328  
Распределенное движение 331  
Распространение нервных импульсов 334  
Репродуктивные стратегии 336  
Родственный отбор 337  
  
Самозарождение жизни 338  
Симбиоз 339  
Синтез мочевины 341  
Система классификации Линнея 342  
Скрытый принцип необратимости времени 344  
Сложные адаптивные системы 345  
Соотношение де Бройля 346  
Социальный дарвинизм 348  
Спектр электромагнитного излучения 349

Спектроскопия 354  
Стандартная модель 356  
Стволовые клетки 360  
Суточные ритмы 362  
  
Тектоника плит 363  
Темная материя 367  
Теорема Белла 370  
Теорема Гаусса 373  
Теорема Гёделя о неполноте 375  
Теорема о маргинальных значениях 377  
Теория молекулярных орбиталей 380  
Теория оптимального фуражирования 381  
Теория относительности 382  
Теория равновесия Макартура—Уилсона 386  
Теория сверхпроводимости 388  
Теория стационарной Вселенной 391  
Теория струн 392  
Теория сцепления-натяжения 394  
Теория эволюции 395  
Тепловое расширение 403  
Теплообмен 405  
Термодинамика, второе начало 409  
Термодинамика, первое начало 412  
Термодинамика, третье начало 415  
Территориальность у животных 417  
Тест Тьюринга 418  
Точка Кюри 419  
Три закона робототехники 422  
Триединый мозг 423  
  
Ударные волны 425  
Универсальные теории 427  
Униформизм 430  
Уравнение Бернулли 432  
Уравнение Клапейрона—Клаузиуса 435  
Уравнение состояния идеального газа 437  
Уравнение Шрёдингера 439  
Уравнения Максвелла 442  
Уравнения равноускоренного движения 445  
Устойчивость микробов к антибиотикам 450

Фазовые переходы 452  
Флогистон 455  
Формула Дрейка 456  
Фотосинтез 459  
Фотоэлектрический эффект 462  
  
Химические связи 464  
  
Центральная догма молекулярной биологии 467  
Центробежная сила 469  
Цикл и теорема Карно 471  
Цикл преобразования горной породы 473  
Циклы Миланковича 475  
  
Черные дыры 478  
Числа Фибоначчи 481  
Число Рейнольдса 482  
  
Эволюция звезд 485  
Экологическая сукцессия 488  
Эксперимент Ван Гельмонта 490  
Эксперимент Миллера—Юри 491  
Эксперимент Херши—Чейз 493  
Экспоненциальный рост 495  
Электрические свойства вещества 497  
Электронная теория проводимости 500  
Элементарные частицы 502  
Эффект Джозефсона 504  
Эффект Доплера 506  
Эффект Зеемана 509  
Эффект Комптона 511  
Эффект Корнелиса 512  
Эффект Тиндала 514  
Эффект Холла 516  
  
Ядерный распад и синтез 517

**Хронология** 520  
**Глоссарий** 524