

На основе последовательного применения к термодинамическим системам закона сохранения результирующего импульса рассмотрены процессы возникновения кооперативных векторных потоков энергии в неравновесных системах и условия, при которых происходит или их затухание, вплоть до равновесного состояния, или формирование диссипативных структур Пригожина. Книга рассчитана на читателя, интересующегося проблемами сильно неравновесной термодинамики, синергетики, вопросами динамики и эволюции многочастичных (диссипативных) структур, в частности в биологии, будет интересна и инженерам-теплоэнергетикам, так как в ней вскрыта природа компенсации за преобразование тепла в работу и предложены новые технические решения.

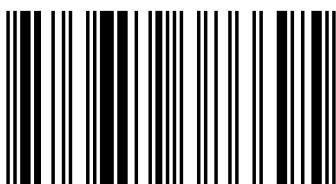
Динамика



Александр Косарев

Александр Косарев

Косарев Александр Владимирович, инженер-теплоэнергетик, член Международной академии наук Векторной энергетики, д.т.н. МАН ВЭ, автор более 90 публикаций, в том числе 1 монография и 7 патентов на изобретения и полезные модели. Область исследований – термодинамика и динамика эволюции неравновесных макросистем. Оренбург.



978-3-659-38669-5

Косарев

Динамика эволюции неравновесных диссипативных сред

LAP
LAMBERT
Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брэндах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-38669-5

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2013 AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ.....	10
ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ.....	11
ВВЕДЕНИЕ.....	13
 Глава 1. ЭФФЕКТ ВЫРОЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА В МНОГОЧАСТИЧНОЙ СРЕДЕ.....	
1.1. Нецентральное соударение – причина вырождения результирующего импульса.....	17
1.2. Эффект вырождения импульса как механизм реализации закона роста энтропии.....	34
1.3. Параметр энтропия.....	37
1.4. Выводы из главы-1.....	39
 Глава 2. ПОТОКИ ЭНЕРГИИ УМОВА-ПОЙНТИНГА КАК ОСНОВА ДИССИПАТИВНЫХ СТРУКТУР И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ.....	
2.1. Термодинамические силы и термодинамические потоки.....	41
2.2. Единство динамики.....	48
2.2.1. Динамика детерминистских явлений.....	50
2.2.2. Динамика статистических явлений (статистическая механика).....	51
2.2.3. Динамика эволюционных явлений.....	51
2.3. Выводы из главы - 2.....	52
 Глава 3. ДИССИПАТИВНЫЙ ПОРОГ МНОГОЧАСТИЧНОЙ СИСТЕМЫ И ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМЫ ПО РАЗНЫЕ СТОРОНЫ	

ОТ ПОРОГА.....	53
3.1. Диссипативный порог.....	53
3.2. Поведение термодинамической системы по разные стороны диссипативного порога.....	57
3.3. Коридор и конечная предопределённость эволюции.....	64
3.4. Выводы из главы-3.....	67
 Глава 4. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ НЕОБРАТИМОСТЬ И СТРЕЛА ВРЕМЕНИ.....	 68
4.1. Время в динамике процессов.....	70
4.2. Время в эволюции событий.....	74
4.3. Формирование стрелы времени.....	75
4.4. Выводы из главы - 4.....	78
 Глава 5. ПРИМЕРЫ ДИССИПАТИВНЫХ СТРУКТУР И ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИНАМИКИ ЭВОЛЮЦИИ.....	 79
5.1. Газовый поток на выходе из компрессора.....	79
5.2. Ламинарное и турбулентное движение, ячейки Бенара.....	81
5.2.1. Ламинарный поток как структура скользящих относительно друг друга слоёв.....	81
5.2.2. Природа и механизм возникновения вихрей турбулентности...	99
5.2.3. Ячейки Бенара. Природа и механизм возникновения.....	105
5.3. Фононный поток через тонкую кристаллическую стенку.....	116
5.4. Конусная поверхность.....	121
5.5. Выводы из главы - 5.....	133
 Глава 6. ИМПУЛЬСНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ТРАКТОВКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	 134
6.1. Устоявшиеся представления о механическом аналоге	

температуры.....	134
6.2. Импульсная трактовка температуры.....	136
6.3. Первый эксперимент.....	141
6.4. Моделирование равновесного состояния исходя из распределения Максвелла с целью выявления механического аналога температуры.....	145
6.5. Второй эксперимент.....	151
6.6. Температурные эффекты в свете новых представлений.....	155
6.7. Выводы из главы - 6.....	159

Глава 7. ПРИРОДА КОМПЕНСАЦИИ ЗА ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТЕПЛА В РАБОТУ.....	161
7.1. Природа компенсации.....	163
7.2. Понятия видов работ и параметра энталпия в классической термодинамике.....	171
7.3. Условия применения цикла Карно в качестве мерила эффективности преобразования тепла в работу.....	180
7.3.1. Принципиальное условие применения формулы Карно.....	180
7.3.2. Пределы применимости формулы Карно при расчёте термического КПД циклов.....	182
7.3.3. Термический КПД предельного регенеративного цикла Гемфири (регенеративного цикла Ленуара).....	186
7.3.4. “Рассуждение Клаузиуса о двух сопряжённых машинах Карно”.....	189
7.4. Технологический тупик теплоэнергетики.....	189
7.5. Выводы из главы - 7.....	195

Глава 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	197
8.1. Регенеративный цикл Ленуара.....	197
8.1.1. Тепловой расчёт регенеративного цикла Ленуара.....	206

8.2. Сильфонно поршневой двигатель.....	209
8.3. Тонкоплёночная термопарная поверхность.....	222
8.4. Принципиальные схемы работы СП двигателя и ТПТП на естественных перепадах температур.....	232
8.5. Теоретические основы энергоинверсионных циклов.....	237
8.5.1. Энергоинверсионный цикл бескомпрессорной газотурбин- ной установки со вспомогательным регенеративным контуром.....	240
8.5.2. Энергоинверсионный цикл на базе сильфонно-поршневого двигателя.....	245
8.5.3. Энергоинверсионный цикл на базе ТПТП.....	246
8.5. Выводы из главы - 8.....	248

Глава 9. ЖИВАЯ ПРИРОДА - МИР ДИССИПАТИВНЫХ СТРУКТУР.....	250
9.1. Производство кооперативных векторных потоков в клетке.....	253
9.1.1. Митохондрия как биологический двигатель внутреннего сгорания.....	257
9.1.2. Роль мембранный системы в процессах производства кооперативных потоков.....	263
9.1.3. Причины и механизм деления ДНК.....	264
9.2. Онтогенез, влияние диссипативного порога на рост и развитие.....	267
9.2.1. От зарождения до взрослого организма.....	268
9.2.2. Старение и смерть.....	271
9.3. Филогенез.....	277
9.3.1. Пред биологический период и ранние стадии эволюции.....	277
9.3.2. Роль диссипативного порога в филогенезе.....	281
9.3.3. Коридор биологической эволюции	284
9.4. Фоновая природа нервного импульса.....	286
9.4.1. Представления Ходжкина о нервном импульсе как электри-	

ческом импульсе.....	287
9.4.2. Представления Семенова С.Н. о фононной природе нерв- го импульса.....	288
9.4.3. Идеи Семёнова С.Н. о фононной природе нервного им- пульса в свете динамики эволюции.....	293
9.5. Термо- гидродинамический механизм сокращения и расслаб- ления саркомера.....	302
9.5.1. Термо- гидродинамический компонент сокращения мышеч- ного волокна и роль упруго-эластичных структур при его расслаблении.....	306
9.5.2. Механизмы обеспечения метаболической активности мышечной ткани.....	325
9.6. Противоречия между классической термодинамикой и экспериментальной биологией.....	327
9.6.1. КПД Карно и КПД черепахи.....	328
9.6.2. Термофилы и второй закон.....	330
9.7. Выводы из главы - 9.....	339
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	341
 ЛИТЕРАТУРА.....	344

ВВЕДЕНИЕ

Во введении к очерку неравновесной термодинамики под названием “Самоорганизация и хаос” профессор МГУ Осипов А.И. пишет: “Среди великих научных достижений 19 века два удивляют своей противоположной направленностью. Это эволюционная теория Ч. Дарвина и феноменологическая термодинамика. Первая обосновала развитие живой материи от низших форм к высшим, т.е. усложнение организации в процессе эволюции. Вторая предсказывает дезорганизацию или разрушение изначально заданной структуры в изолированной системе при эволюции к равновесию. Таким образом, эволюционная идея в 19 веке возникла в двух прямо противоположных формах – в виде теории “создания структуры” Ч. Дарвина и теории “разрушения структур”, которой, в сущности, является классическая термодинамика. Обе эти теории подтверждены огромным числом экспериментальных фактов, однако прямой связи между ними нет. Вместе с тем они отражают единую физическую реальность, но только соответствуют различным её проявлениям” [77]. В предлагаемой работе делается попытка найти прямую связь между двумя противоположными направлениями эволюции в неравновесной диссипативной среде, как проявление единой физической реальности находящейся по разные стороны от диссипативного порога. Для лучшего взаимопонимания оговорим исходные понятия, хотя автор не вкладывал в них ни чего большего, чем в литературе по означенной тематике. Исключение составляет только понятие диссипативного порога, на чём подробно остановимся в дальнейшем.

Под диссипативной, или многочастичной, или тоже самое, термодинамической средой (системой), понимается среда, состоящая из огромного (не счётного) числа частиц, в той или иной степени

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрющенко А.И. Основы технической термодинамики реальных процессов. – М.: “Высшая школа”, 1975г., 290с.
2. Антонов В.Ф. и др. Биофизика. /Антонов В.Ф. Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К.) - М.: “Владос”, 2003г., 288с.
3. Базаров И.П. Термодинамика. - М.: “Высшая школа”, 1991г., 376с.
4. Байер В. Биофизика. Введение в физический анализ свойств и функций живых систем. – М: Издательство иностранной литературы, 1962г., 431с.
5. Бахарева И.Ф. Нелинейная неравновесная термодинамика. Саратов. Изд-во Саратовского гос. у-та, 1967г., 140с.
6. Беккер Р. Теория теплоты. / Пер. с нем. А.М. Гармизо и В.С. Ефремцева. – М.: “Энергия”, 1974г., 504с.
7. Бендолл Дж. Мышицы, молекулы и движение. (Перевод с английского Ю.А. Шаронова). – М.: “Мир”, 1970г., 256с.
8. Большаков В.А., Попов В.Н. Гидравлика. – Изд-во “Высшая школа”, Киев, 1989г.
9. Бонч-Осмоловская Е. Термофилы – прошлое планеты, будущее биотехнологии. <http://old.kronoki.ru/act/scientific/articles/70/95>
10. Бродянский В.М. Вечный двигатель – прежде и теперь. – М.: “ФИЗМАТЛИТ”, 201г., 264с.
11. Бышевский А.Ш., Терсенёв О.А. Биохимия для врача. Екатеринбург. Изд-во “Уральский рабочий”, 1994г., 384с.
12. Блатт Ф.Д. и др. Термоэлектродвижущая сила металлов. /Ф.Д. Блатт, П.А. Шредер, К.Л. Фойлз, Д. Грейг. / Перевод с английского И.А. Магидсона. – М.: “Металлургия”, 1980г., 248с.
13. Васильев А.М. Введение в статистическую физику. – М.: “Высшая школа”, 1980г., 272с.

14. Власов В.В. Основы векторной энергетики. М.: “Буркин”. 1999г., 124с.
15. Вонсовский С.В., Кацнельсон М.И. Квантовая физика твёрдого тела. – М.: “Наука”, 1983г., 336с.
16. Вукалович М.П. Термофизические свойства воды и водяного пара. - М.: “Машиностроение”, 1967г., 160с.
17. Вукалович М.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика. – М.: “Энергия”, 1968г., 496с.
18. Галанин А.В. Эндогенное тепло Земли подогревает океан и влияет на климат. <http://jupiters.narod.ru/seevulkan.htm>.
19. Гарифуллин Ф.А. Возникновение конвекции в горизонтальных слоях жидкости. Соросовский образовательный журнал за 2000год. Физика.
20. Геворкян Р.Г., Шепель В.В. Курс общей физики. – М.: “Высшая школа”, 1972г., 600с.
21. Гельферт Я.М. История и методология термодинамики и статистической физики. – М.: “Высшая школа”, 1969г. - 476с.
22. Гилберт С. Биология развития: В 3-х т. – М.: “Мир”, Т.1, 1993г., 228с., Т.2, 1994г., 235с., Т.3, 1995г., 352с.
23. Глендорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. – М.: “Мир”, 1973г., 280с.
24. Гордов А.Н. (Жагулло О.М., Иванова А.Г.). Основы температурных измерений. – М.: “Энергоатомиздат”, 1992г., 304с.
25. Громов Б.В. Удивительный мир архей.
<http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/296.html>
26. Дейч М.Е. Техническая газодинамика. – М.: “Энергия”, 1974г., 592с.
27. Долгов М.А., Косарев А.В. Гидродинамический механизм сокращения и расслабления мышечной ткани и его энергетическое

обеспечение. // Вестник Оренбургского гос. у-та. – 2005, №10, Том 2 – с. 14-17.

28. Долгов М.А., Косарев А.В. Взаимодействие эластического и гидродинамического компонентов в процессе сокращения и расслабления мышечного волокна. // Вестник Оренбургского государственного университета №12(79), Оренбург, РИК ГОУ ОГУ, 2007г., с. 106-112.

29. Зильберман Г.Е. Электричество и магнетизм. – М.: “Наука”, 1970г., 384с.

30. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Том 1. Механика, молекулярная физика, колебания и волны. – М.: “Наука”, 1972г., 340с.

31. Зотин А.И. Второе начало, негэнтропия, термодинамика линейных необратимых процессов. // Материалы семинаров по теме “Термодинамика биологических процессов”. Ин-т биологии развития им. Н.К. Кольцова АН СССР. – М.: Наука, 1976г., - с. 16-25.

32. Епифанов Г.И. Физика твёрдого тела. - М.: “Высшая школа”, 1977г., 288с.

33. Ерёмин Е.Н. Основы химической термодинамики. – М.: “Высшая школа”, 1978г., 391с.

34. Иоффе А.Ф. Полупроводниковые термоэлементы. Изд-во АН СССР, 1960г.

35. Исаев С.И. Курс химической термодинамики. – М.: “Машиностроение”, 1975г., 256с.

36. Исакович Р.Я. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: “Недра”, 1970г., 488с.

37. Каменский А.А. и др. Биология. (Каменский А.А., Ким А.И., Великанов Л.Л., Лопина О.Д., Баландин С.А., Валовая М.А., Белякова Г.А.). – М.: Филол. о-во “СЛОВО”: “ЭКСМО”, 2003г., 640с.

38. Камкин А.Г., Каменский А.А. Фундаментальная и клиническая физиология. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004г., 1072с.
39. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – М: “Наука”, 1976г., 480с.
40. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М.: “Химия”, 624с.
41. Кириллин В.А. и др. Техническая термодинамика. /Кириллин В.А., Сычёв В.В., Шейдлин А.Е. – М.: “Энергия”, 1974г., 416с.
42. Киттель, Рейф и др. Берклиевский курс физики. ТТ.1; 5. – М.: “Наука”, 1972г. Т.1, 480с., Т.5, 352 с.
43. Климонтович Ю.Л. Критерии относительной степени упорядоченности открытых систем. // УФН, ноябрь 1996г.
44. Косарев А.В. Эффект вырождения результирующего импульса в многочастичной (диссипативной) среде как носителя кооперативной кинетической энергии. // Доклады 4 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, том 1, Балаково, 2001г. – с.98-113.
45. Косарев А.В. Закон роста энтропии как следствие эффекта вырождения результирующего импульса и двойная природа второго закона термодинамики. // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2003, №7 – с. 177-181.
46. Косарев А.В. Диссипативные структуры: основное свойство, условия формирования, стабильности, бифуркации и разрушения. // Научные труды 9 Межвузовской Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Балаково, 2007г. – с.93-106.
47. Косарев А.В. Биодинамика, механизм и условия производства кооперативных потоков энергии в биологических структурах. // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2004, №6 – с. 93-99.

48. Косарев А.В. Патент RU на изобретение №2131156 Термоэлектрический преобразователь. Бюл.№15 от 27.05. 1999г.
49. Косарев А.В. Патент RU на изобретение №2154181 Газотурбинная установка. Бюл. №22 от 10.08.2000г.
50. Косарев А.В. Патент RU на изобретение №2184255 Газотурбинная установка. Бюл. №18 от 27.06.2002г.
51. Косарев А.В. Патент RU на полезную модель № 68067 Тепловой двигатель (варианты). Бюл. №31 от 10.11.2007г
52. Косарев А.В. Природа компенсации за преобразование тепла в работу. // Доклады 4 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Балаково, 2001г. – с.34-42.
53. Косарев А.В. Пределы формулы Карно при оценке термодинамической эффективности циклов тепловых машин. // Сборник трудов 7 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Саратов, 2004г. – с.45-51.
54. Косарев А.В. Тепловой расчёт регенеративного цикла Ленуара. // Сборник трудов 7 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Саратов, 2004г. – с.52-63.
55. Косарев А.В. Единство динамики и механизмов возникновения вихрей турбулентности и вихрей Бенара.
www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4917.html
56. Косарев А.В. Время в динамике процессов и в эволюции событий. Доклады 6 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Саратов, Из-во СООО “АН ВЭ”, 2003г., с. 32-37.

57. Косарев Н.А., Косарев А.В. Получение ячеистой структуры Бенара методом вибрационного воздействия. // Сборник трудов 8 Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Саратов, Из-во СООО “АН ВЭ”, 2005г., с. 95-96.
58. Косарев А.В. Газотурбинные установки с конвейерными регенераторами – новые возможности энергетики. // Газотурбинные технологии №2(53), Рыбинск, отпечатано в ГП “Московская типография №13”, 2007г., с. 8-12.
59. Косарев А.В. Представления Семёнова С.Н. о фононной природе нервного импульса в свете векторной энергетики. // Научные труды 9 Межвузовской Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”, Балаково, Из-во СООО “АН ВЭ”, 2007г., с. 107-113.
60. Косарев А.В. Сильфонно-поршневой двигатель. // Материалы Всероссийских научно - технических конференций. Нижний Новгород: Нижегородский научный и информационно-методический центр “Диалог”, 2008г., с. 25-27.
61. Косарев А.В. Эффект вырождения результирующего импульса и его роль в формировании диссипативных структур Пригожина. // Естественные и технические науки, №3, ООО “Издательство Спутник+”, 2007г., с. 42-53.
62. Косарев А.В. Механизм возникновения турбулентности в потоке жидкости. // Материалы Всероссийских научно - технических конференций. Нижний Новгород: Нижегородский научный и информационно-методический центр “Диалог”, 2008г., с. 17-18.
63. Косарев А.В. Технологический тупик теплоэнергетики. // Альтернативный киловатт №3(9), 2011г., с.36-40. Рыбинск, отпечатано в “МЕДИА ГРАНД”.

64. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. – М.: “Наука”, 1969г., 400с.
65. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. ТФ. Том 4. Гидродинамика. – М.: “Наука”, 1986г., 736с.
66. Лариков Н.Н. Теплотехника. – М.: “Стройиздат”, 1985г., 228с.
67. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. ТФ. Том 10. Физическая кинетика. Из-во "Наука", 1979г., 528с.
68. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: “Наука”, 1970г., 904с.
69. Малышева И.А. Технология производства интегральных микросхем. – Изд-во “Радио и связь”, 1991г., 344с.
70. Морс Ф. Теплофизика. /Пер. с англ. Е.Б. Чудновской. – М.: Наука, 1968г. - 416с.
71. Мурзаков В.В. Основы технической термодинамики. – М.: “Энергия”, 1968г., 304с.
72. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения. – М.: “Энергия”, 1968г., 584с.
73. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: “Мир”, 1979г., 512с.
74. Новиков И.И. Термодинамика. – М.: “Машиностроение”, 1984г., 592с.
75. Ноздрев В.Ф., Сенкевич А.А. Курс статистической физики. – М.: “Высшая школа”, 1969г., 288с.
76. Опарин Е.Г. Физические основы бестопливной энергетики. – М.: “УРСС”, 2004г., 136с.
77. Осипов А.И. Самоорганизация и хаос. – М.: “Знание”, 1986г. – 64с.
78. Ощепков П.К. Жизнь и мечта. – М.: “Московский рабочий”, 1984г., 320с.

79. Павлов Н.Н. Теоретические основы общей химии. - М.: “Высшая школа”, 1969г., 304с.
80. Пискунова Н.Н. Кинематические волны плотности ступеней на поверхности растущего кристалла: порядок через флуктуации. // Материалы 4 Международного минералогического семинара: Теория, история, философия и практика минералогии, Сыктывкар, Геопринт ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 2006г. – с.272-274.
81. Поляков А.А., Рузанов Ф.И. Трение на основе самоорганизации. Из-во “Наука”, 1992г.
82. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. – М.: Изд-во иностр. лит., 1960г., 128с.
83. Пригожин И., Николис Ж.. Биологический порядок, структура и неустойчивости. // УФН, 1973г., - Т.109. - №3., с. 123 – 128.
84. Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: “Наука”, 1985г. - 326с.
85. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М.: “Прогресс”, 1994г. - 272с.
86. Путилов К.А. Термодинамика. - М.: “Наука”, 1971г., 377с.
87. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Изд-во “Химия”, Ленинградское отделение, 1978г., 392с.
88. Рубин А.Б. Биофизика (биофизика клеточных процессов). Том 2. – М.: “Наука”, 2004г., 469с.
89. Рубцов А.М. Роль саркоплазматического ретикулума в регуляции сократительной активности мышц. // Соросовский образовательный журнал, том 6, №9, 2000г., с.17-24.
90. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. – М.: “Наука”, 1977г., 552с.
91. Рындин В.В. Понятие располагаемой работы в термодинамике. // Энергетика № 4, 1991г. – Изд-во Белорусского политехнического института.

92. Рындин В.В. Понятие работы – Vxdr в термодинамике. // Энергетика № 10, 1991г. – Изд-во Белорусского политехнического института.
93. Савченков Ю.И. Нормальная физиология человека. – Ростов н/Д: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2007г., 448с.
94. Савельев И.В. Курс физики. Том 3. – М.: “Наука”, 1989г., 304с.
95. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. – Санкт-Петербург: “СпецЛит”, 2004г., 496с.
96. Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека. Книга 1. – М.:”Мир и Образование”, 2002г., 464с.
97. Семёнов С.Н. Молекулярно-механическая модель строения и функционирования биологических мембран. Опубл.: 9.09.2003г.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6013.html>
98. Семёнов С.Н. Введение в квантовую фононную биологию. Алкоголь и другие органические растворители. От 11.11.2003г.
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6518.html>
99. Семёнов С.Н. Фонон – квант биологической (клеточной) мембранны. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7269.html>.
Опубл. 23.03.2004г.
100. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1, Механика. Том 2, Термодинамика и молекулярная физика. - М.: Наука, 1979г. Том 1, 520с. Том 2, 552с.
101. Степухович А.Д., Улицкий В.А. Лекции по статистической физике. – М.: “Высшая школа”, 1978г., 149с.
102. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. – М.: “Высшая школа”, 1973г., 480с.
103. Строшио М., Дута М. Фононы вnanoструктурах. / Пер. с англ. Под ред. Г.Н. Жижина. – М.: “Физматлит”, 2006г., 320с.

104. Телеснин Р.В. Молекулярная физика. – М.: “Высшая школа”, 1973г., 360с.
105. Телеснин Р.В., Яковлев В.Ф. Курс физики. Электричество. – М.: “Просвещение”, 1970г., 488с.
106. Терлецкий Я.Т. Статистическая физика. – М.: “Высшая школа”, 1973г., 280с.
107. Термодинамика биологических процессов. АН СССР, институт биологии развития. Из-во “Наука”, 1976г.
108. Тейлор Д. и др. Биология. / Тейлор Д., Грин Н., Старт У. /Пер. с англ. Ю.Л. Амченкова, М.Г. Дуниной и др.). – М.: “Мир”. Том 1, 2001г., 454с. Том 2, 2002г., 436с. Том 3, 2002г., 451с.
109. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. – М.: “Медгиз”, 2005г., 928с.
110. Трубецков Д.И. Турбулентность и детерминированный хаос. Соросовский образовательный журнал N1(26) за 1998 год.
111. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. ТТ-1,2,4,7 - М.: Мир, 1977г.
112. Хакен Г. Синергетика. – М.: “Мир”, 1985г., 419с.
113. Хринижак В. Регенераторы газотурбинных установок. (Перевод с английского Арсеньева). – Изд-во “Машгиз”, 1962г.
114. Шнеэ Я.И. и др. Газовые турбины. – М.: “Высшая школа”, 1976г.
115. Шубенко-Шубин Л.А. и др. Газотурбинные установки: Атлас конструкций и схем. - М.: “Машиностроение”, 1976г.
116. Шпильрайн Э.Э., Кессельман П.М. Основы теории теплофизических свойств веществ. – М.: “Энергия”, 1977г., 248с.
117. Щукин А.А. и др. Теплотехника. / Щукин А.А., Сушкин И.Н., Зах Р.Г., Бахмачевский Б.И., Лызо Г.П.).– М.: “Металлургия”, 1973г., 480с.

118. Эйдельман Е.Д. Конвективные ячейки: три приближения теории опытов Бенара. Соросовский образовательный журнал, том 6, №5 за 2000год.
119. Эрдеи-Груз Т. Химические источники энергии. (Перевод а немецкого З.Л. Понизовского, Л. З. Понизовского). – М.: “Мир”, 1974г., 304с.
120. Эткин В.А. Термодинамика неравновесных процессов переноса и преобразования энергии. – Саратов: Изд-во Сарат. Ун-та, 1991г., 168с.
121. Яковлев В.Ф. Курс физики. Теплота и молекулярная физика. – М.: “Просвещение”, 1976г., 320с.
122. Ярыгин В.Н. и др. Биология. Книга 1. / Ярыгин В.Н., Васильева В.И., Волков И.Н., Синельщикова В.В.). – М.: “Высшая школа”, 2004г., 431с.
123. Ястржембский А.С. Техническая термодинамика. – М-Л.: “Госэнергоиздат”, 1953г., 544с.