

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

537.33(049.3)

**ДОМЕННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ  
В ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

**В. Л. Бонч-Бруевич, И. П. Звягин, А. Г. Миронов.** Доменная электрическая неустойчивость в полупроводниках. М., «Наука», 1972, 414 с.

Физика полупроводников — одна из областей науки, где цепь «теоретическое предсказание — экспериментальное подтверждение — практическое применение» встречается довольно часто. Классическим примером этого является эффект Ганна, который был открыт вскоре после того, как был предсказан, и сразу же использован для создания усилителей и генераторов СВЧ. Внимание, которое привлек эффект Ганна, привело к такой обширной литературе по этому важному вопросу, что ориентироваться в ней стало весьма трудно. В связи с этим появление рецензируемой монографии, являющейся первой в этой области (всякого рода обзоры и научно-популярные брошюры в счет не идут), нужно всячески приветствовать.

Монография В. Л. Бонч-Бруевича, И. П. Звягина, А. Г. Миронова посвящена только физике этого вопроса. Как указывают сами авторы в предисловии, создание всеобъемлющего труда в данной области фактически не возможно. Сделаем краткий обзор содержания книги.

Как известно, домены и шнуры возникают в полупроводниках с вольтамперными характеристиками (ВАХ) с отрицательной дифференциальной проводимостью. В первой главе рассматриваются физические явления, приводящие к таким ВАХ. Глава вторая посвящена описанию математического аппарата, используемого в дальнейшем.

Для возникновения доменов недостаточно наличия ВАХ с ОДП — необходимо еще, чтобы распределение тока, соответствующего такой ВАХ, было неустойчиво. Условие неустойчивости исследуется в третьей главе. В четвертой главе изучаются статические домены, а в пятой — стационарное движение доменов. В шестой главе исследуется шнурование в полупроводниках с S-образной ВАХ. Седьмая глава посвящена неустойчивости доменов, а восьмая — звукоэлектрическим доменам. В девятой главе указываются наиболее актуальные из рассмотренных задач и дальнейшие перспективы теории. Книга содержит ряд приложений.

Из краткого содержания книги следует, что все основные аспекты доменной неустойчивости в ней охвачены. Монография представляет несомненный интерес как для теоретиков, так и для экспериментаторов, исследующих эффект Ганна и примыкающие к нему явления. Методы, развитые в монографии, могут быть использованы не только для решения тех физических задач, которым она посвящена, но и в ряде других случаев.

Книга не лишена определенных недостатков. Например, по вопросу о шнуровании в полупроводниках с S-образной ВАХ в литературе существует несколько точек зрения. Авторы излагают лишь одну, о других упоминают вскользь.

В монографии никак не связываются домены Ганна с солитонами, частным случаем которых они являются. Между тем, успехи теории солитонов в настоящее время весьма велики. Язык книги в некоторых местах оставляет желать лучшего. Однако эти недостатки в целом мало заметны и не снижают общего хорошего впечатления от очень нужной и полезной книги.

Ф. Г. Басс

## ТЕРМОДИНАМИКА ПРОСТЫХ СРЕД С ПАМЯТЬЮ

W. A. Day. *The Thermodynamics of Simple Materials with Fading Memory* (Springer Tracts in Natural Philosophy, v. 22). Berlin-Heidelberg — New York, Springer-Verlag, 1972, 134 p.

Теория неравновесных процессов интенсивно разрабатывается в настоящее время как в СССР, так и за рубежом, на микроскопической, а также на феноменологической основе. Этой проблематике посвящена, в частности, рецензируемая монография, в которой излагаются некоторые достижения последних 10 лет в разработке термодинамики нового, не исследованного до сих пор класса материалов — сред с памятью. Имеются в виду среды, макроскопическое состояние которых в данный момент времени определяется не только деформацией и полем температуры в этот же момент, но зависит и от предыстории процесса.

В монографии подробно изложены два подхода к термодинамике сред с памятью, разработанные с несколько различных позиций Б. Коулменом (B. D. Coleman) с сотрудниками и автором книги.

План изложения следующий:

В гл. 1 содержатся предварительные сведения из векторного и тензорного анализа и механики сплошных сред (уравнения баланса). Главы 2—4 посвящены изложению теории, разработанной автором. Основой этой теории является фундаментальное термодинамическое неравенство, отвечающее второму закону термодинамики для неравновесных процессов в средах с памятью. На его основе строится функционал энтропии и рассматриваются различные следствия, например, связь с неравенством Клаузиуса — Планка, свойства термоупругих и вязкоупругих сред. Предложенный метод позволяет взглянуть с новой точки зрения на некоторые известные результаты и получить ряд новых. В главах 5 и 6 излагается теория Коулмена, которая исходит из неравенства Клаузиуса — Дюгема как обобщенной формулировки второго закона термодинамики. Многочисленные интересные следствия такой формулировки были исследованы Коулменом и его сотрудниками. В книге, в частности, обсуждаются задачи об упругом отклике на мгновенную деформацию, неотрицательность работы изотермической деформации, свойства релаксационной функции вязко-упругих материалов и др. Обе теории приводят к очень близким результатам для широкого класса материалов, каждый из них имеет свои достоинства и трудности.

Монография написана ясным, простым языком, ее отличает достаточно строгий математический стиль изложения.

Книга Дэй является первым систематическим изложением термодинамики сред с памятью — быстро развивающегося раздела неравновесной термодинамики, очень интересного как в научном отношении, так и с точки зрения возможных технических приложений материалов с памятью. Эта книга, несомненно, привлечет внимание читателей.

*Д. Н. Зубарев, М. В. Сергеев*