

УДК 372.853

**А. И. СЕРЫЙ**

Брест, БрГУ

**ОБОБЩЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СВЕДЕНИЙ  
ПО ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСТВУ**

В учебной программе по дисциплине «Физика» для специальности «Математика и информатика» предусмотрено, в частности, изучение темы «диэлектрики». В силу того, что сроки изучения материала (и подготовки к экзамену) довольно ограничены, представляется полезным использование систематизирующих таблиц для закрепления и обобщения материала.

Рассмотрим примеры таких таблиц (составленных на основе [1, с. 160–169; 2, с. 590]) по основным сведениям, связанным с пироэлектриками и сегнетоэлектриками как частным случаем пироэлектриков.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика пироэлектриков и сегнетоэлектриков

Вещества	Пироэлектрики	Сегнетоэлектрики (ферроэлектрики)
Примеры	турмалин	сегнетова соль
Спонтанная поляризация возможна	при любых отличных от нуля температурах, но связанные заряды со временем компенсируются свободными	в конечном диапазоне температур
Зависимость поляризации от температуры	проявляется в виде прямых первичного, вторичного и третичного пироэлектрических эффектов (таблица 2)	проявляется в наличии сегнетоэлектрических точек Кюри
Влияние внешнего электрического поля проявляется	в обратном пироэлектрическом эффекте (адиабатическое изменение температуры)	в возможности изменения вектора поляризации (в отличие от пироэлектриков, не являющихся сегнетоэлектриками)
Основные эффекты	прямой (с 3 разновидностями) и обратный пироэлектрический	сегнетоэлектрический гистерезис
Доменная структура	отсутствует, если пироэлектрик не является одновременно сегнетоэлектриком	есть (со своими особенностями у сегнетоэлектриков и антисегнетоэлектриков)
Являются частным случаем	пьезоэлектриков	пироэлектриков

Можно выделить следующую иерархическую классификацию (порядок перечисления – от общего к частному): 1) диэлектрики; 2) пьезоэлектрики; 3) пироэлектрики; 4) сегнетоэлектрики.

При этом, однако, стоит отметить, что существуют и сегнетоэлектрики, относящиеся, скорее, к полупроводникам, а не к диэлектрикам [3, с. 477], хотя, как известно, с точки зрения ширины запрещенной зоны различие между полупроводниками и диэлектриками – прежде всего, количественное.

Сравнительная характеристика разновидностей прямого пирозлектрического эффекта (появление зарядов разных знаков на поверхности кристалла при его нагревании) приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Разновидности прямого пирозлектрического эффекта

Эффект	Первичный (истинный)	Вторичный	Третичный (ложный)
Нагрев кристалла должен быть	Равномерным	равномерным	неравномерным (т.е. с градиентом температуры)
Изменение объема и формы кристалла	должно быть исключено, т.е. форма и объем должны поддерживаться постоянными	происходит	происходит, причем неоднородно
По сути это	эффект в чистом виде, т.к. он не сводится к пьезоэлектричеству	разновидность пьезоэлектричества с той разницей, что деформация кристалла происходит не от механического воздействия	
Примечания	в некоторых кристаллах эффект настолько мал, что в чистом виде его не удается обнаружить	обычно проявляется заметнее первичного эффекта	при недостаточно тщательном опыте может быть принят за первичный или вторичный

Данная статья дополняет публикацию [4, с. 188–189].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1977. – Т. 3 : Электричество. – 688 с.
2. Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров; редкол.: Д. М. Алексеев [и др]. // М. : Большая рос. энцикл., 1992. – Т. 3. Магнитоплазменный – Пойнтинга теорема. – 672 с.
3. Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров; редкол.: Д. М. Алексеев [и др.]. – М.: Большая рос. энцикл., 1994. – Т. 4: Пойнтинга–Робертсона – Стимеры. – 704 с.
4. Секержицкий, В. С. О систематизации некоторых сведений по теме «Сегнетоэлектричество» / В. С. Секержицкий, А. И. Серый // Формирование готовности будущего учителя математики к работе с одаренными учащимися : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 10–11 апр. 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: Н.А. Каллаур [и др.]; под общ. ред. Е.П. Гринько. – Брест : БрГУ, 2018. – 265 с. – С. 188–189.