



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»**



**Датчики и преобразователи
информационно-измерительных систем**

Рис. 1.1 Система контроля за уровнем воды.
Смотровая трубка и глаз оператора формируют датчик
(устройство, преобразующее информацию в
электрический сигнал).

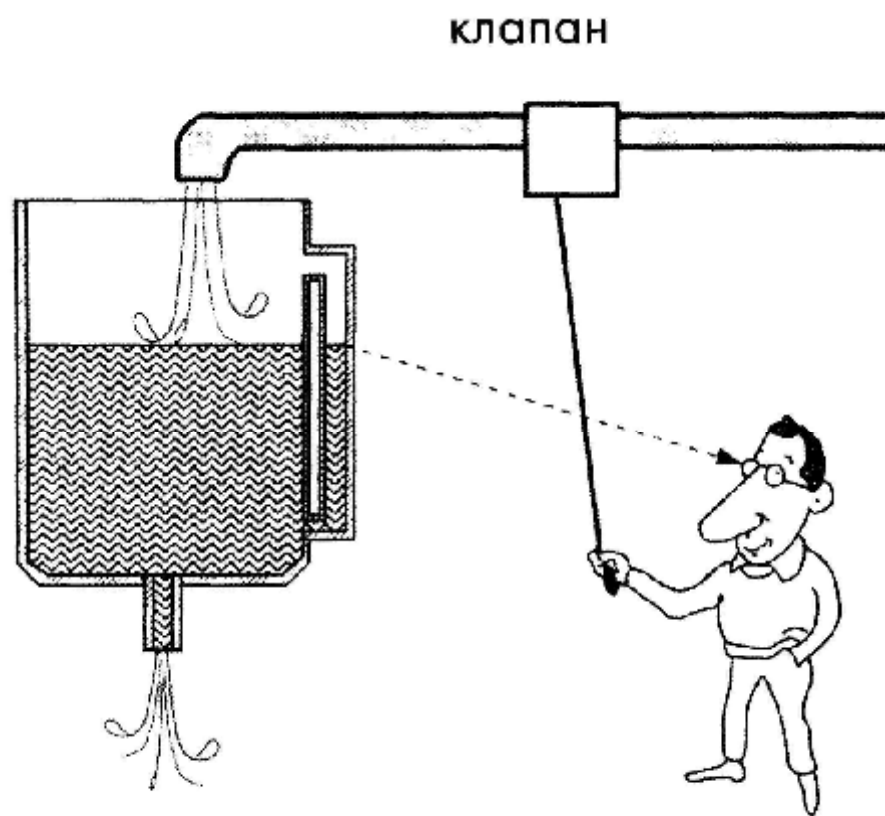


Рис. 1.2 Датчик может состоять из нескольких преобразователей e_1, e_2, \dots - различные виды энергии.

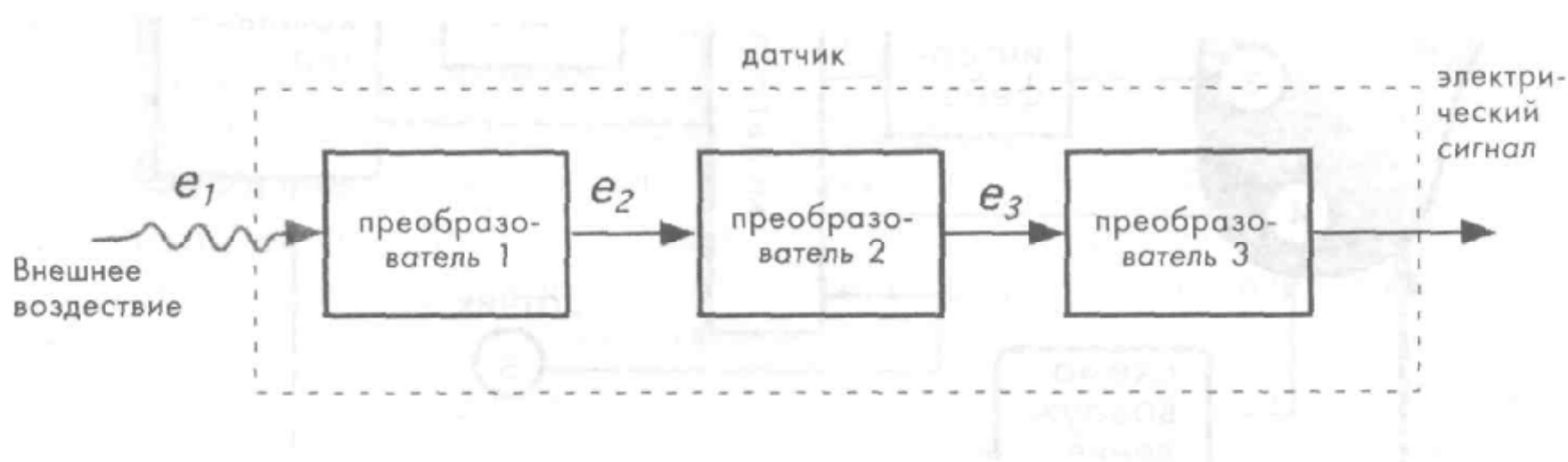


Рис. 1.3 Автоматизированный измерительный комплекс. Датчик 1 является бесконтактным, датчики 2 и 3 — пассивными устройствами, датчик 4 — активным, а датчик 5 - внутренним элементом системы сбора данных.

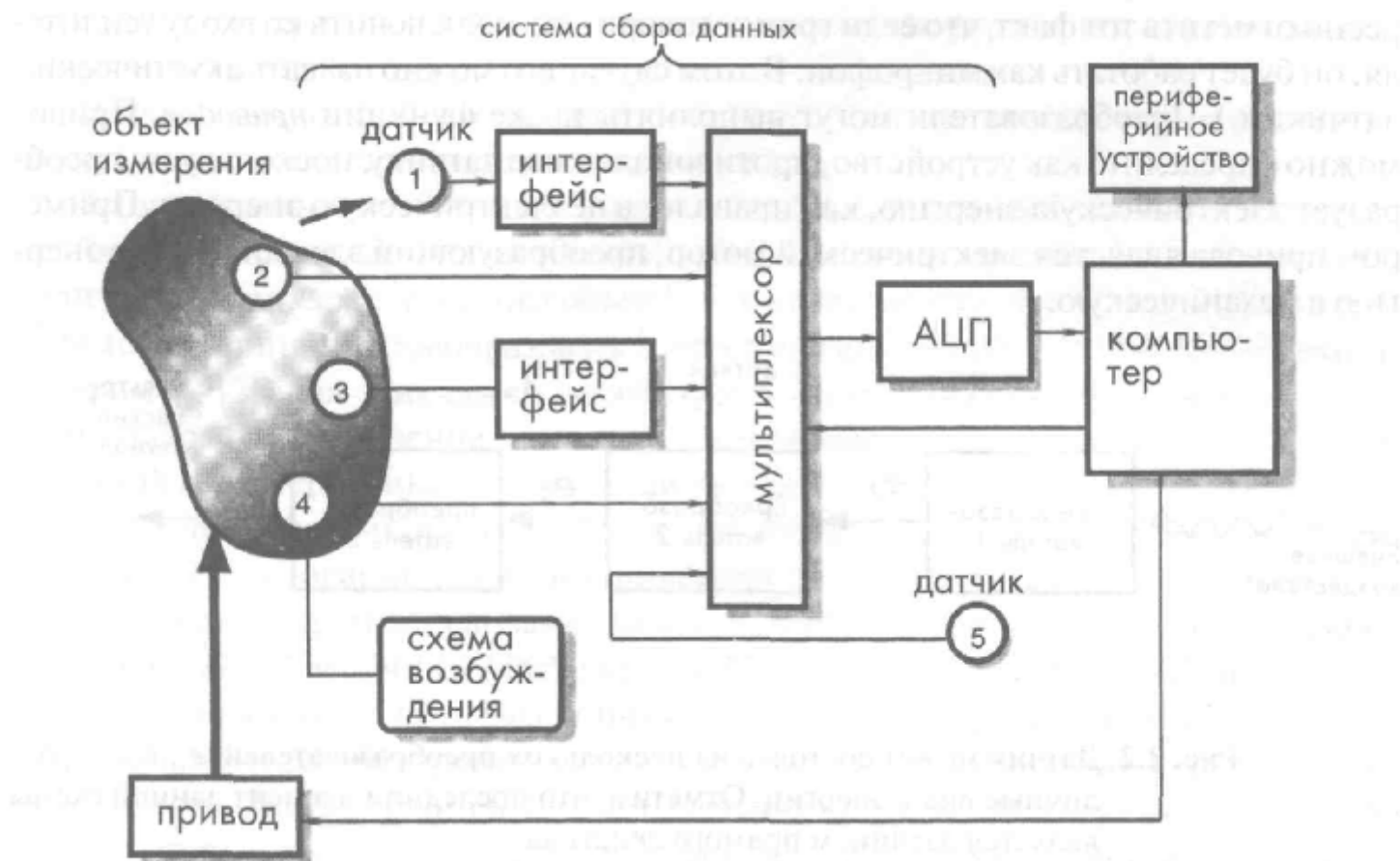
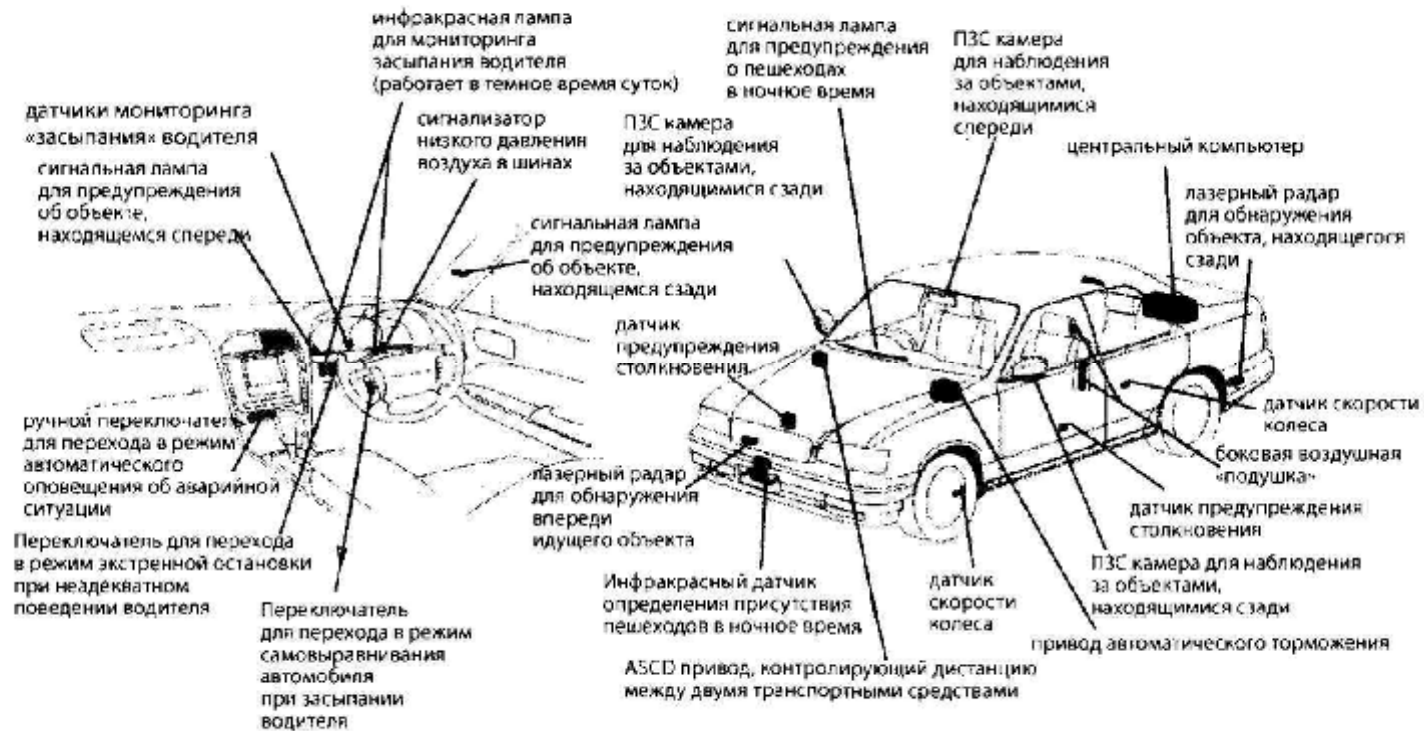


Рис. 1.4 Система безопасности автомобиля



1.2. Классификация датчиков

- пассивные и активные
- **абсолютные и относительные**

Таблица 1.1 Характеристики

Внешнее воздействие	Ускорение
Характеристики	Чувствительность определяется как отношение изменения частоты на единицу ускорения, краткосрочная и долговременная стабильность измеряется в Гц на единицу времени и т.д.
Физический принцип	Механический
Механизм преобразований	Упругоэлектрический
Материал	Неорганический диэлектрик
Область применения	Морской и автомобильный транспорт, космические исследования, научные измерения

Таблица 1.2 Материалы датчиков

Неорганические

- Проводники
- Полупроводники
- Биологические ткани

Органические

- Диэлектрики
- Жидкости, газы, плазма
- Другие

Таблица 1.3 Средства детектирования

- Биологические
- Химические
- Электрические, магнитные или электромагнитные волны
- Тепло, температура
- Механическое перемещение или волна
- Радиоактивность, излучение
- Другие

Таблица 1.4 Механизм преобразований

Физические

- Термоэлектричество
- Фотоэлектричество
- Фотомагнетизм
- Магнитоэлектричество
- Электромагнетизм
- Термоупругость
- Электроупругость
- Термомагнетизм
- Термооптика
- Фотоупругость
- Другие

Химические

- Химические преобразования
- Физические преобразования
- Электрохимический процесс Спектроскопия
- Другие

Биологические

- Биохимические преобразования
- Физические преобразования
- Влияние на тестируемые организмы
- Спектроскопия
- Другие

Таблица 1.5 Области применения

- Архитектура
- Гражданское строительство, проектирование
- Распределение, торговля, финансы
- Энергетика
- здравоохранение, медицина
- Оборонная промышленность
- Научные исследования
- Транспорт (исключая автомобильный)
- Автомобильный транспорт
- Домашнее применение
- Окружающая среда, метеорология,
- средства безопасности
- Средства информации,
- телекоммуникация
- Судходство
- Отдых, развлечения
- Космос
- другие

Таблица 1.6 Внешние воздействия

Акустические

- Амплитуда волны, фаза, поляризация
- Спектр
- Скорость волны
- Другие

Биологические

- Биомасса (вид, концентрация, состояние)
- Другие

Химические

- Элементы (идентичность, концентрация, состояние)
- Другие

Электрические

- Заряд, ток
- Потенциал, напряжение
- Электрическое поле (амплитуда, фаза, поляризация, спектр)
- Проводимость
- Диэлектрическая проницаемость
- Другие

Магнитные

- Магнитное поле (амплитуда, фаза, поляризация, спектр)
- Магнитный поток
- Проницаемость
- Другие

Оптические

- Амплитуда волны, фаза, поляризация, спектр
- Скорость волны
- Коэффициент отражения
- Излучающая способность
- Отражающая способность, поглощение
- Другие

Механические

- Положение (координаты линейные и угловые)
- Ускорение
- Сила
- Напряжение, давление
- Деформация
- Масса, плотность
- Движение, момент
- Скорость потока, расход массы
- Форма, шероховатость, ориентация
- Жесткость, податливость

Вязкость

- Упорядоченность структуры, интеграция
- Другие

Излучение

- Энергия
- Интенсивность
- Другие

Тепловые

- Температура
- Поток
- Тепло
- Теплопроводность
- Другие

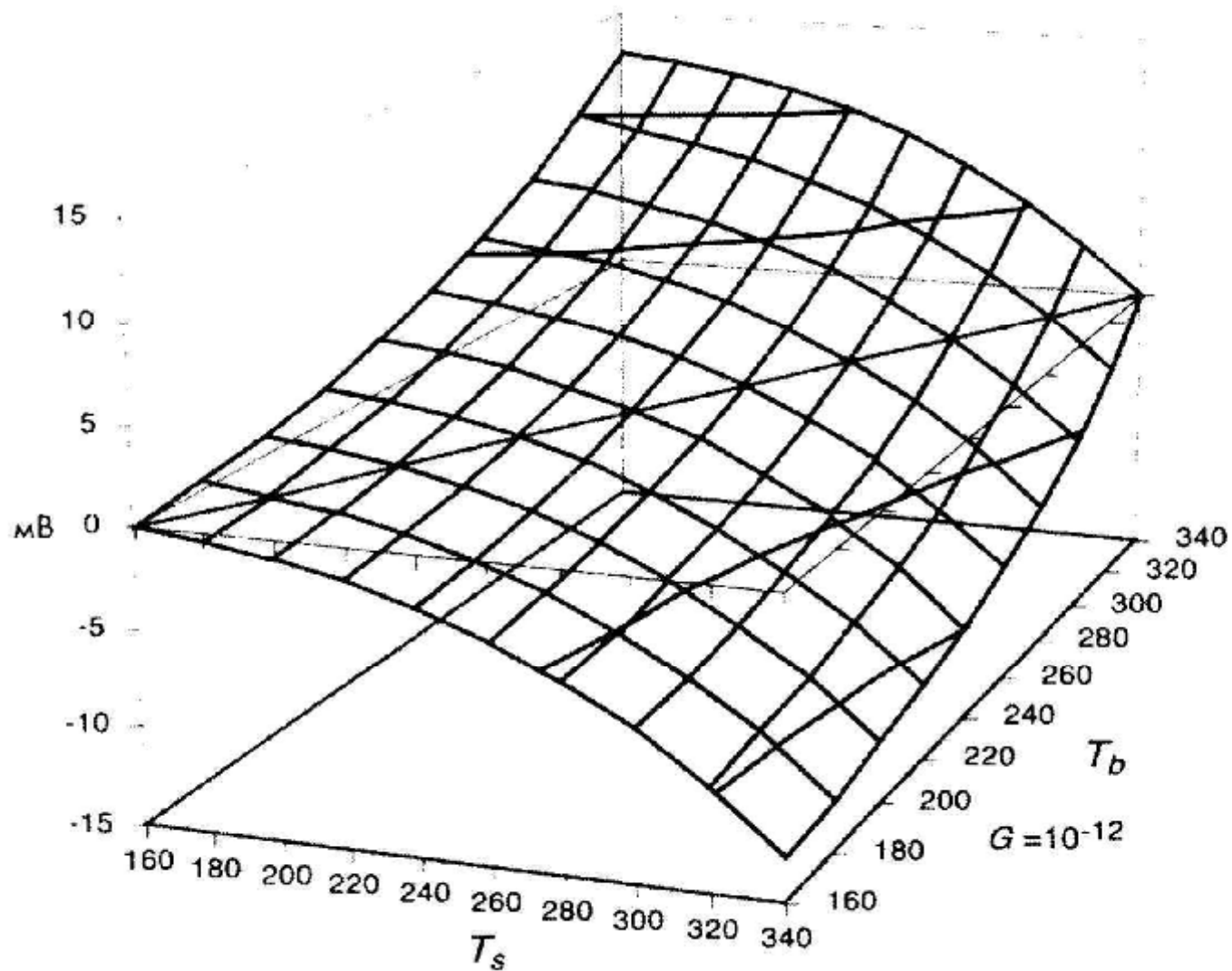
1.3. Единицы измерения

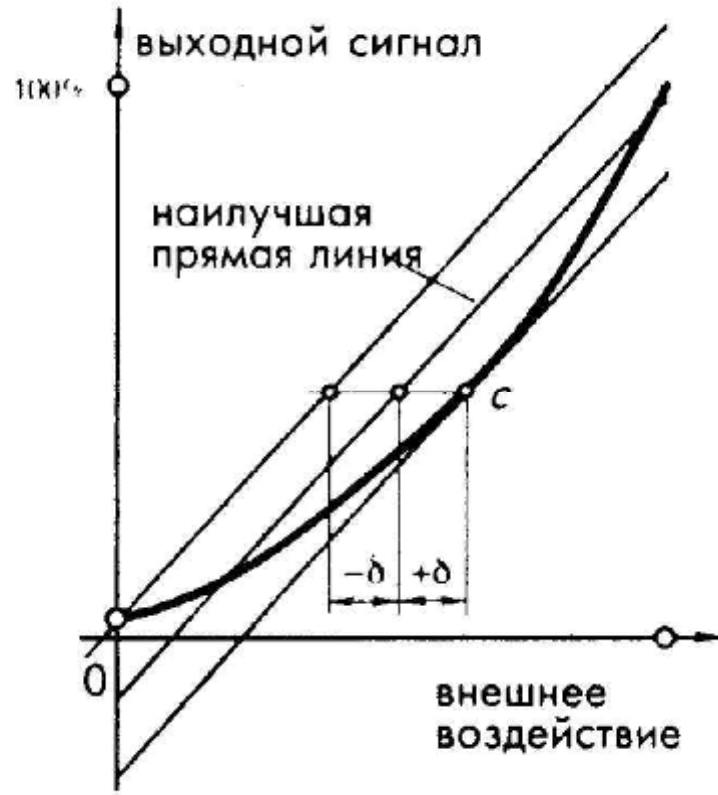
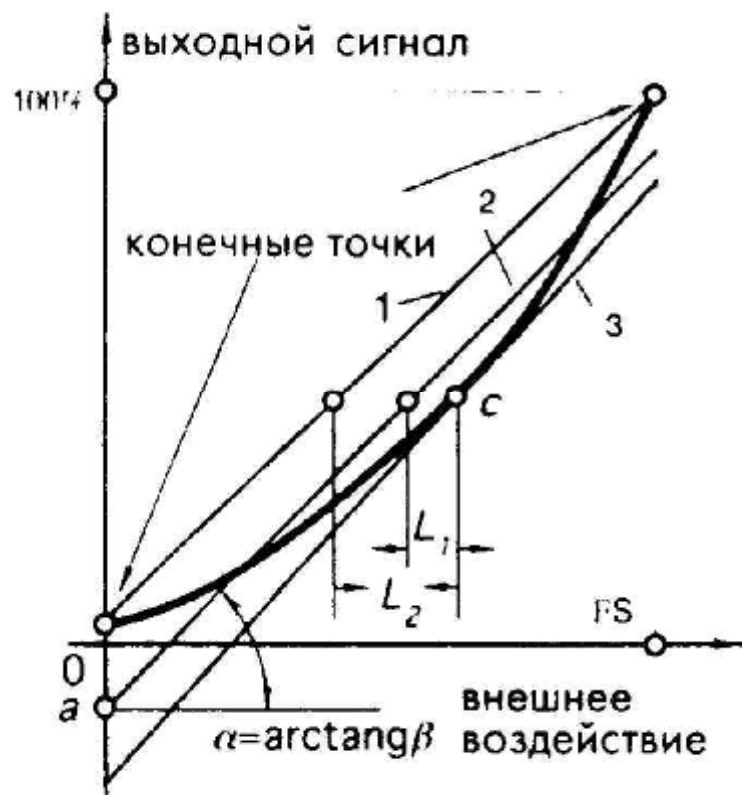
Таблица 1.7 Основные единицы измерения системы СИ

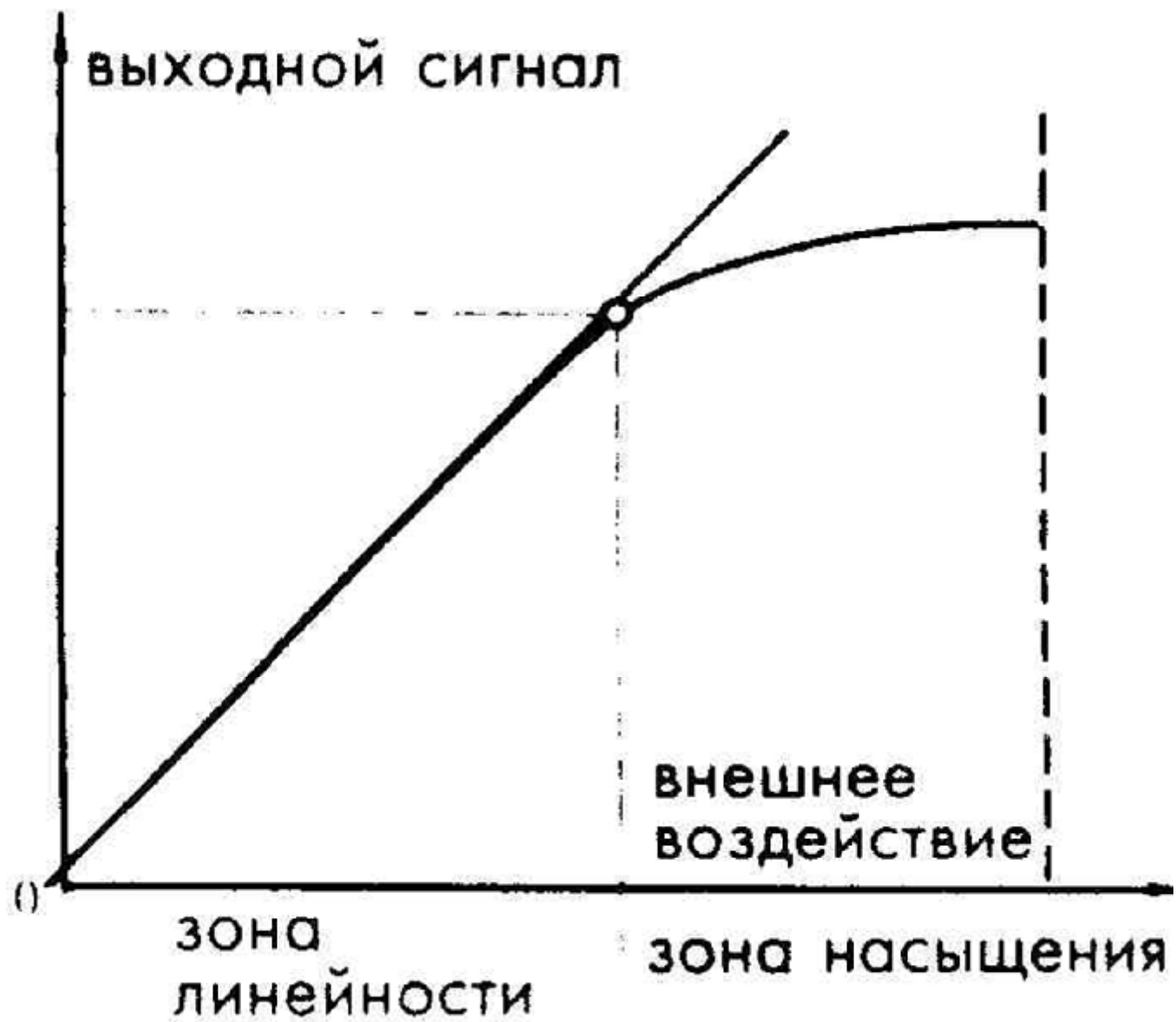
Величина	Название	Обозначение	Определение (Год установления)
Длина	Метр	м	Метр - длина пути, пройденного светом в вакууме за время, равное $1/299792458$ доли секунды (1983)
Масса	Килограмм	кг	Килограмм - масса эталона, сделанного из сплава платины и иридия (1889)
Время	Секунда	с	Секунда - длительность 9192631 периодов излучения, испускаемого атомом Цезия 133 при точно определенных условиях резонанса (1967)
Электрический ток	Ампер	А	Ампер - сила установившегося электрического тока, который проходя по двум параллельным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого поперечного сечения, расположенных в вакууме на расстоянии 1 метра друг от друга, вызывает появление силы между ними, равной 2×10^{-7} Н/м (1946)
Термодинамическая температура	Кельвин	К	Кельвин определяется температурой тройной точки воды (когда все три фазы воды: жидкая, парообразная и твердая - находятся в термодинамическом равновесии). Эта температура равна 273.16 К. (1967)

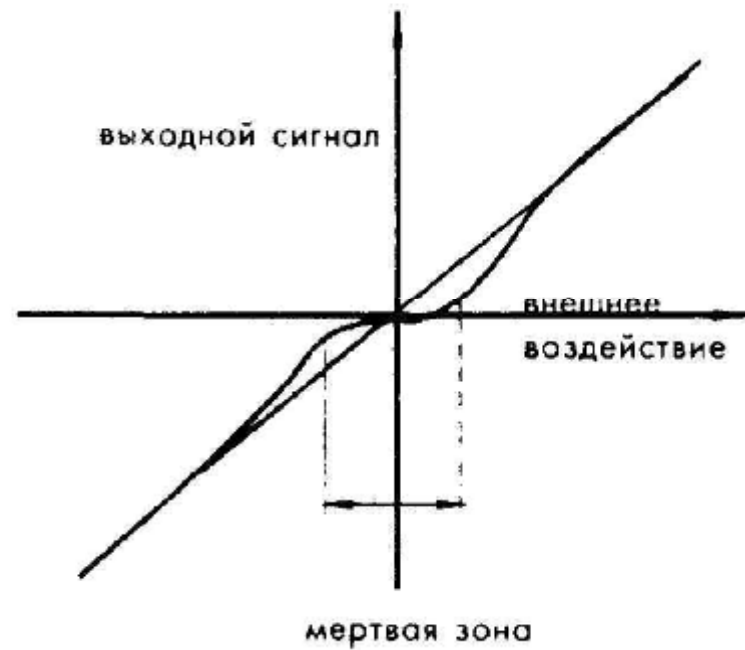
Количес тво	Моль	моль	Моль - количество элементарных частиц (атомов, вещества молекул, ионов, электронов и др.), содержащихся в 0.012 кг изотопа углерода-12 (1971)
Интенси вность света	Кандела (свеча)	кд	Свеча - сила света, излучаемого в перпендикулярном направлении черным телом, имеющим площадь поверхности $1/600000 \text{ м}^2$, при температуре замерзания Pt и давлении 101325 Нм^2 . (1967)
Плоский угол	Радан	рад	Дополнительная единица
Телесны й угол	Стеради ан	срад	Дополнительная единица

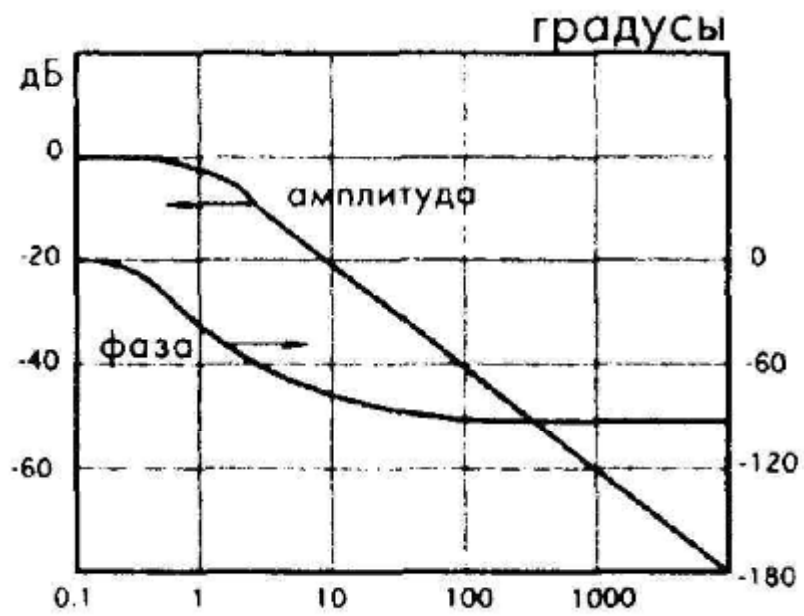
Рис. 2.1. Двумерная передаточная функция
инфракрасного датчика температуры





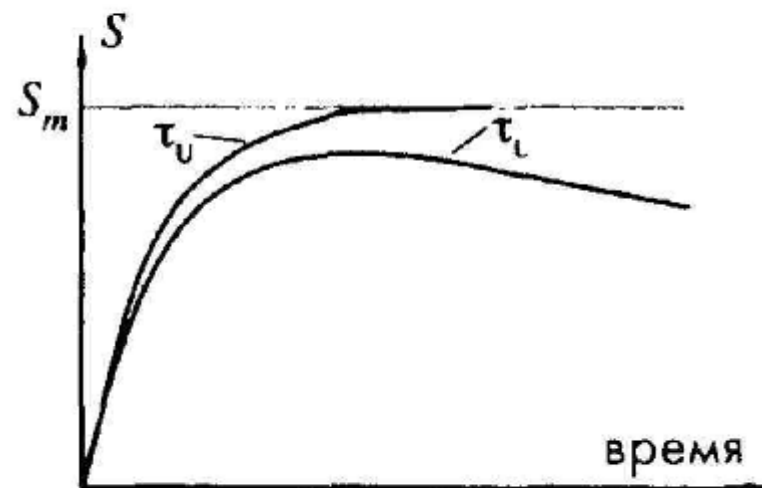




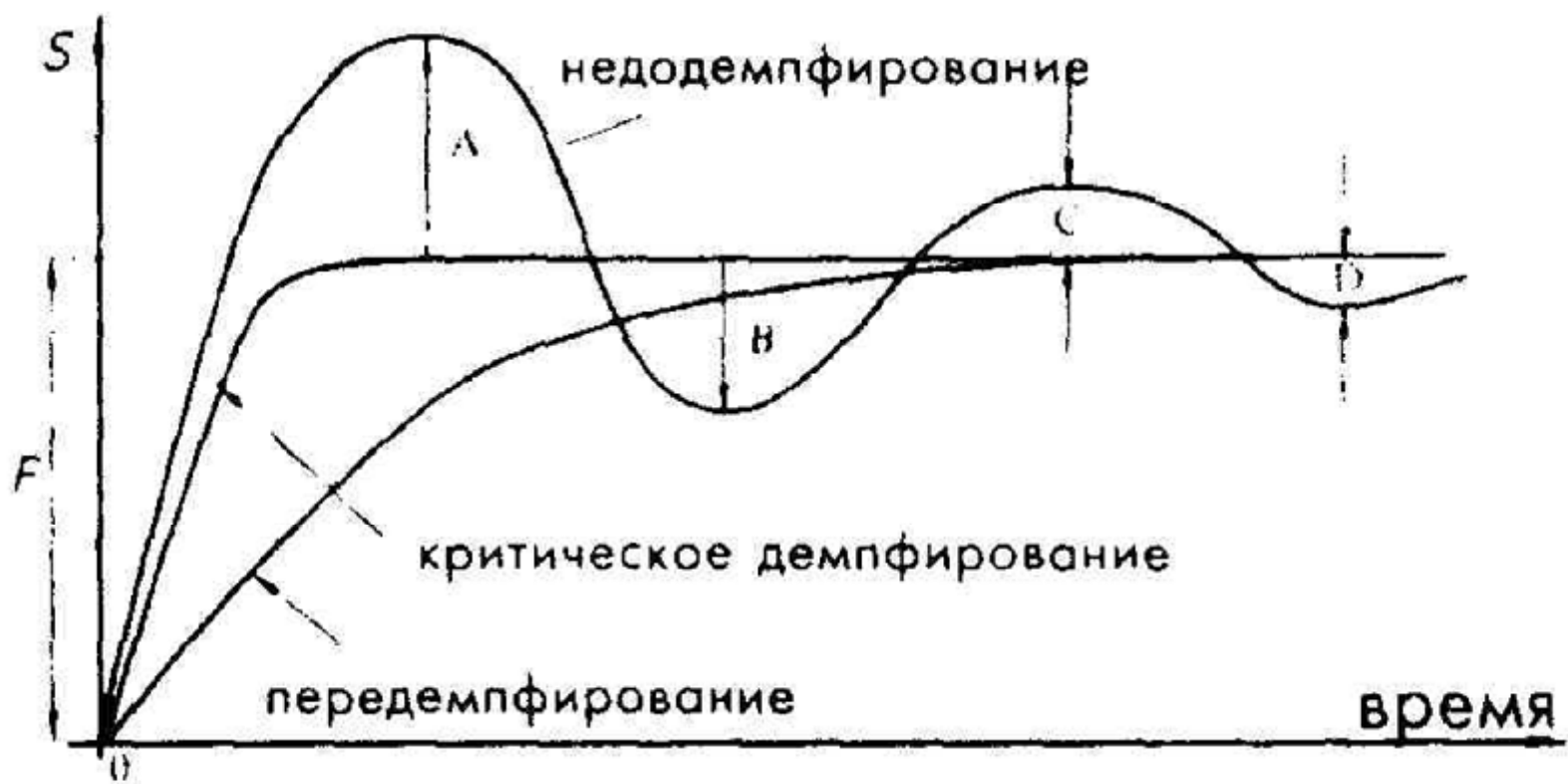


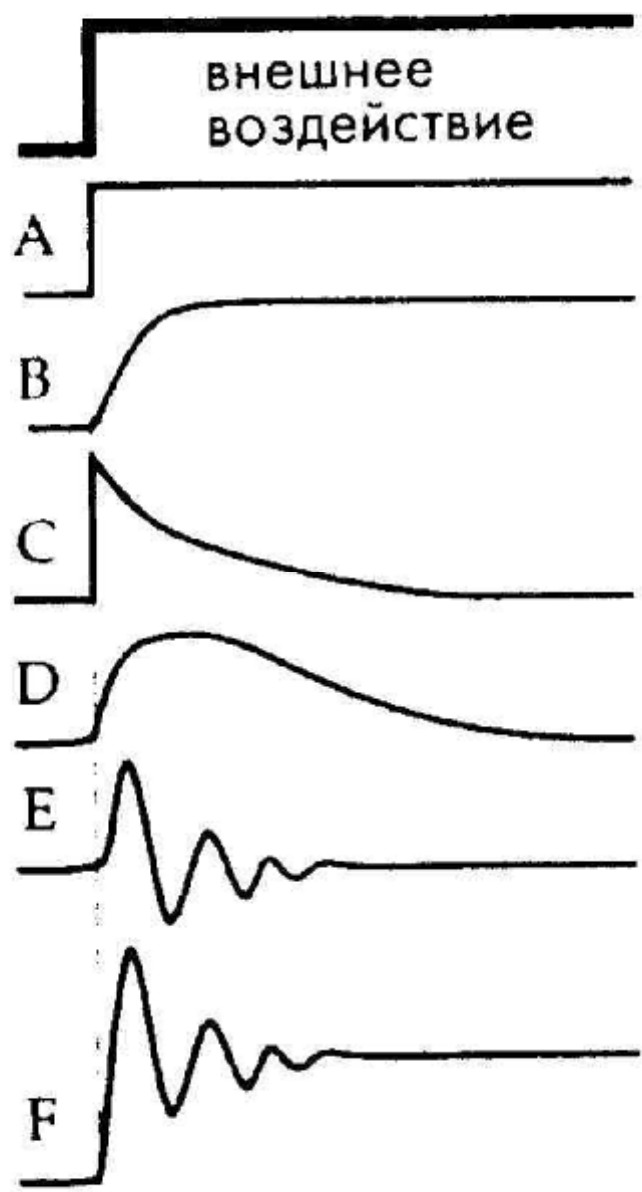
нормализованная частота
(логарифмическая шкала)

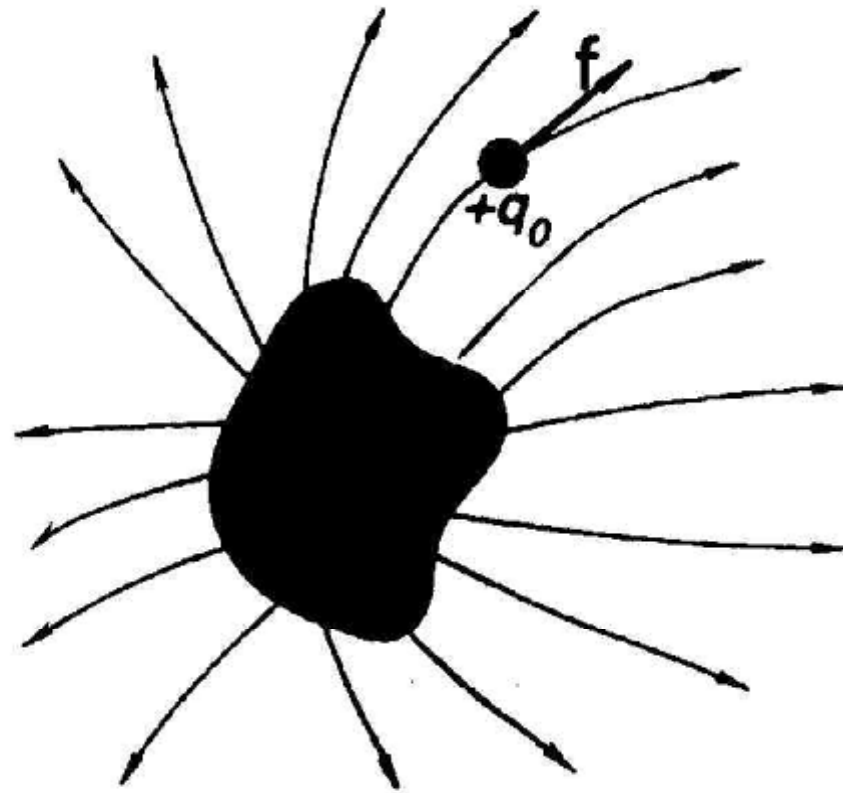
(А)



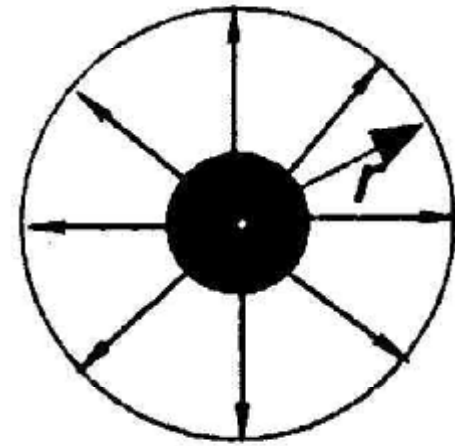
(Б)



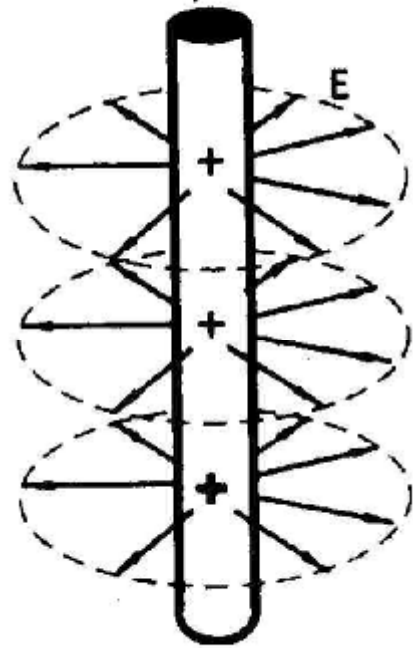




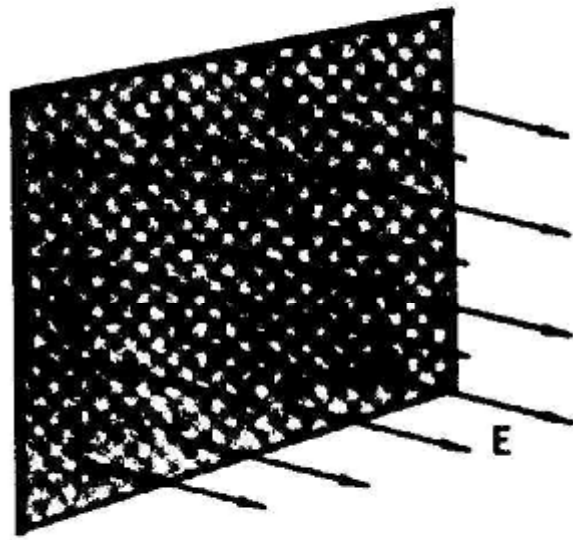
(A)



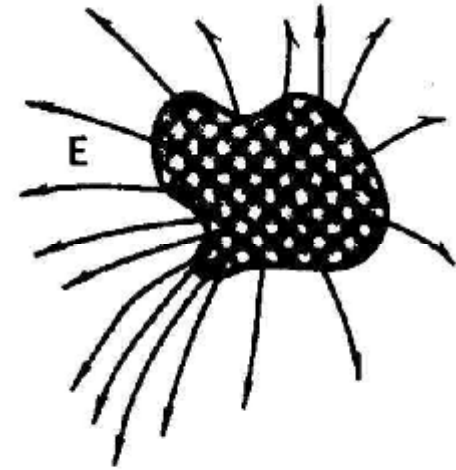
(B)



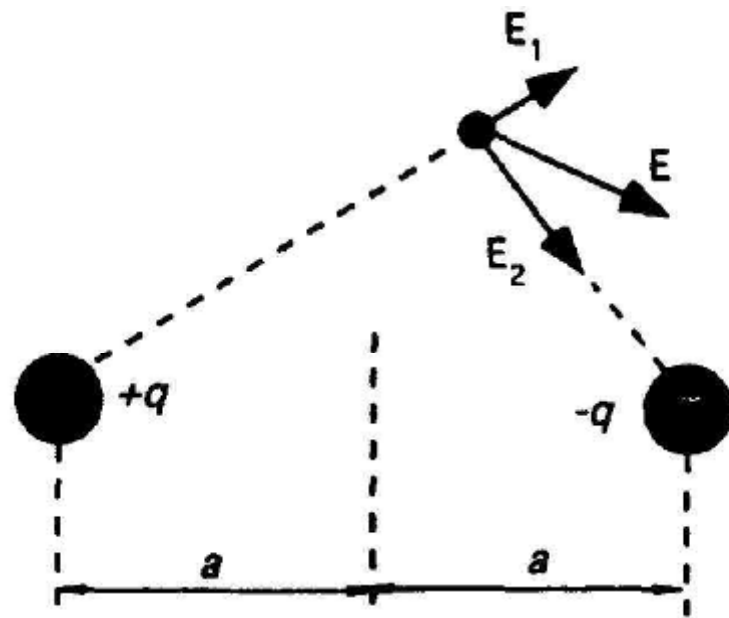
(A)



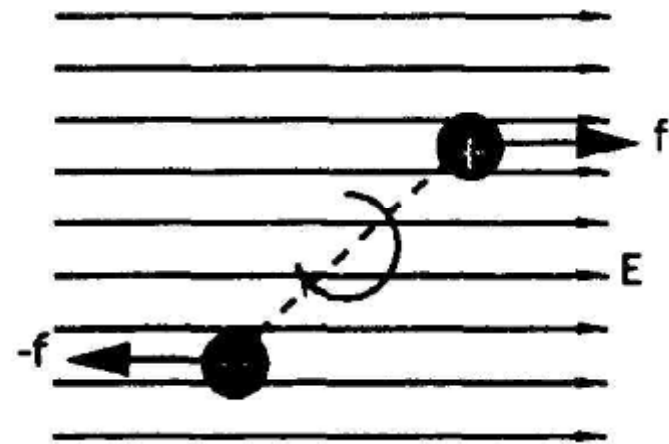
(b)



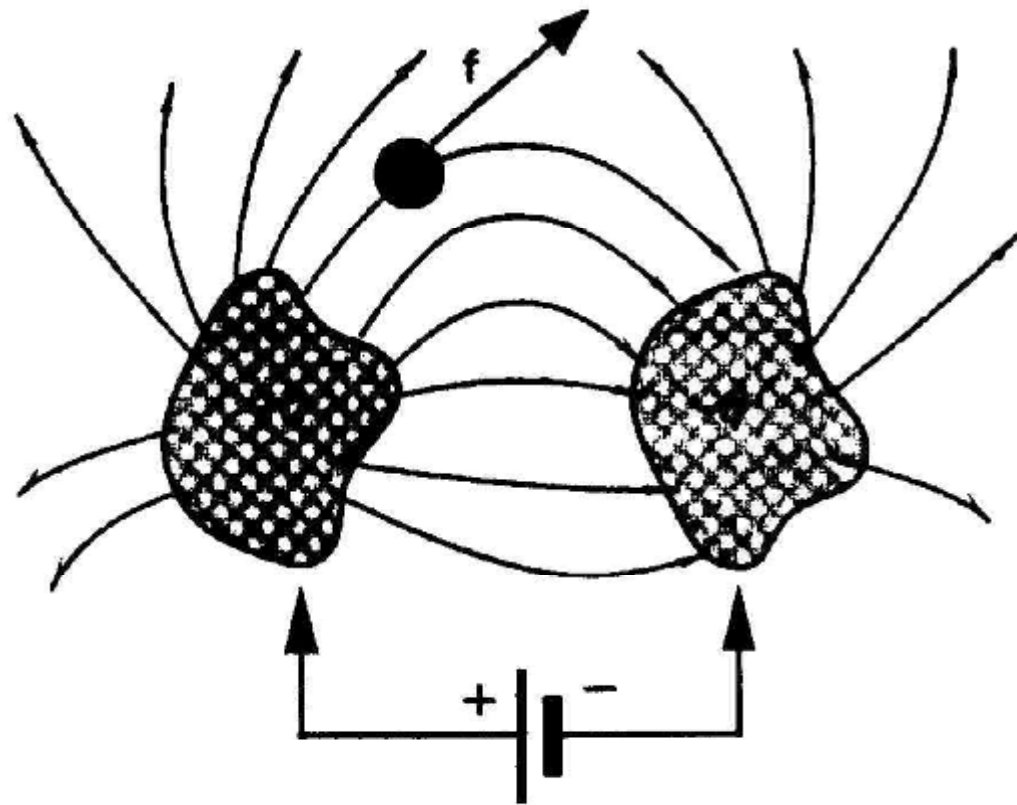
(B)



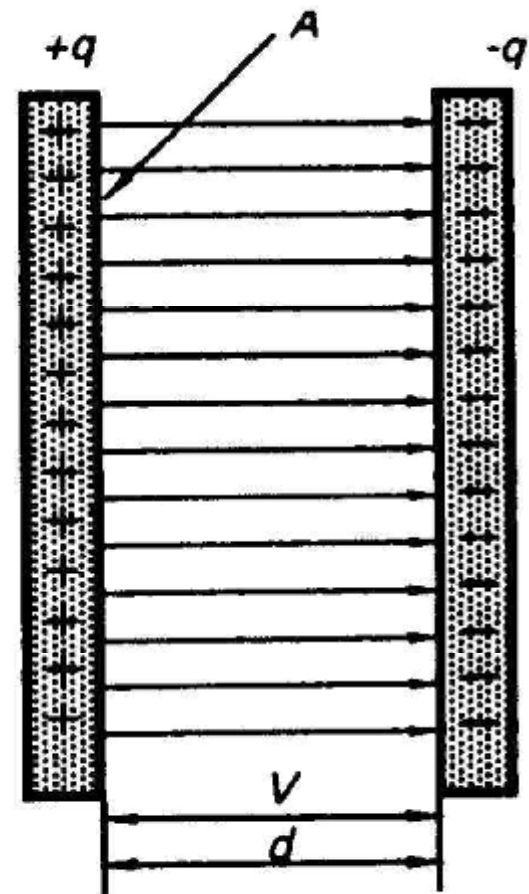
(A)



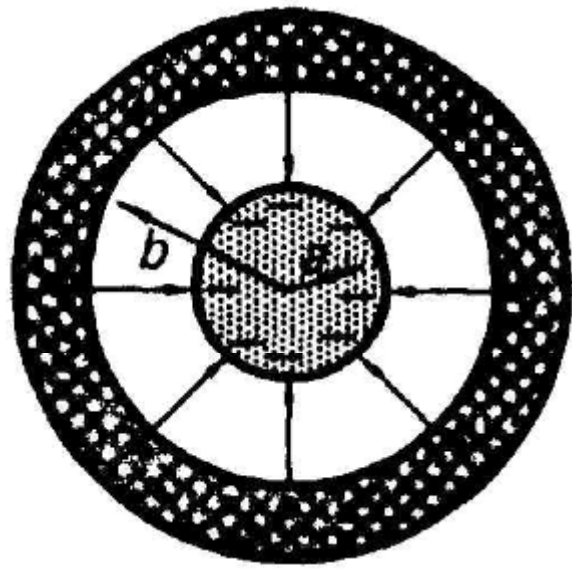
(B)



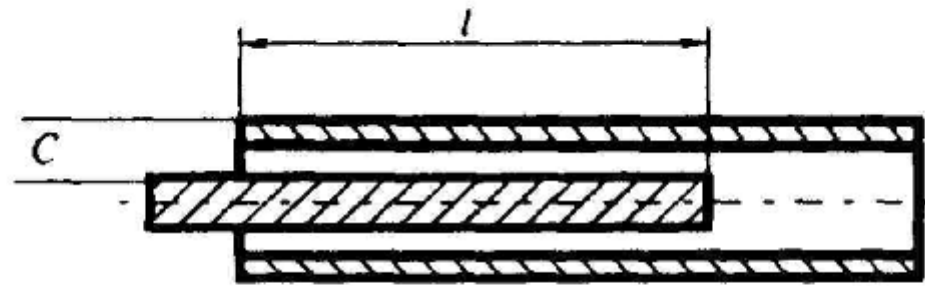
(A)



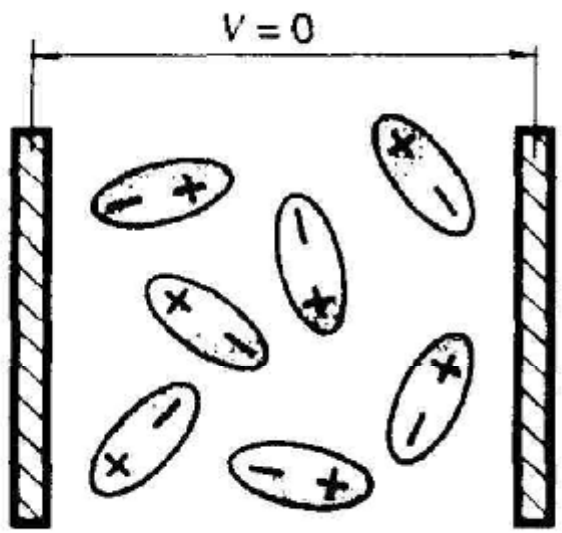
(B)



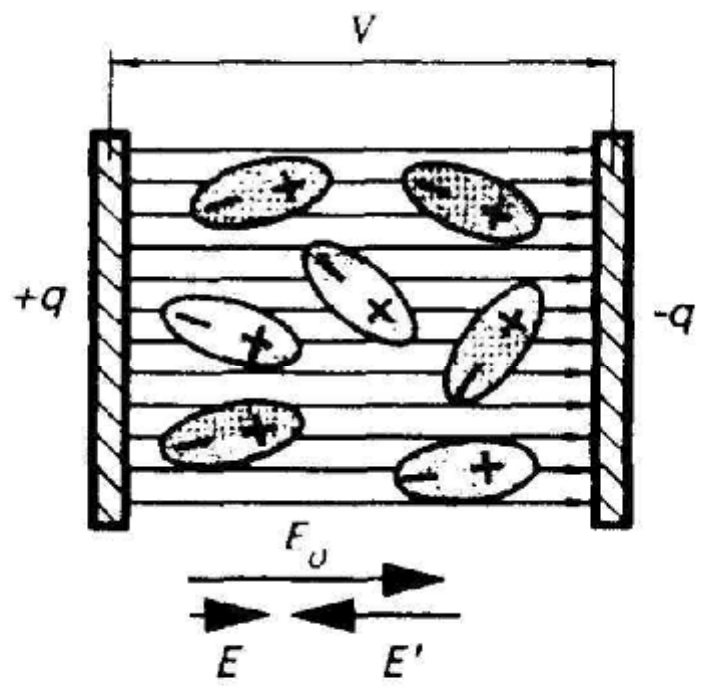
(A)



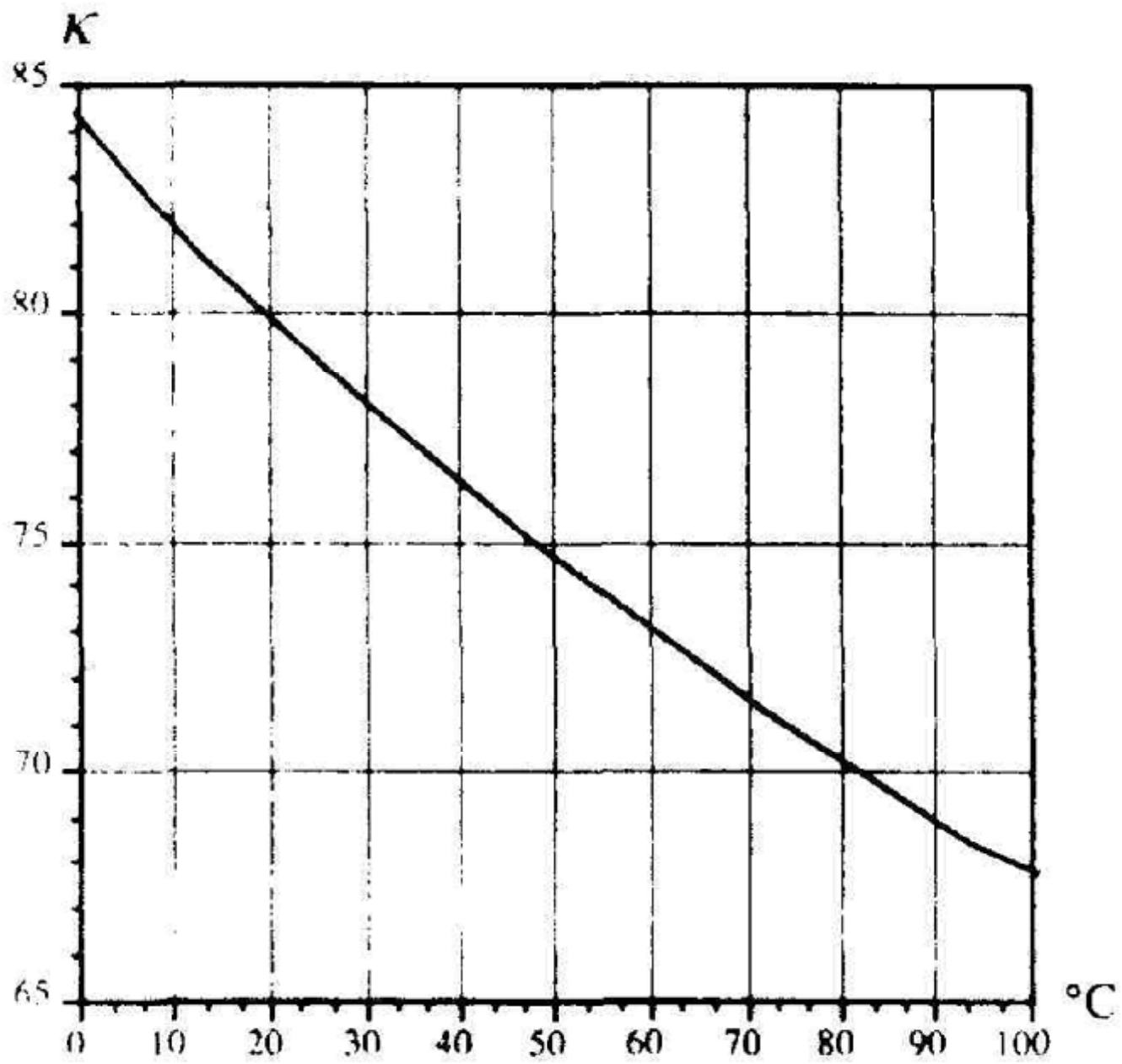
(B)

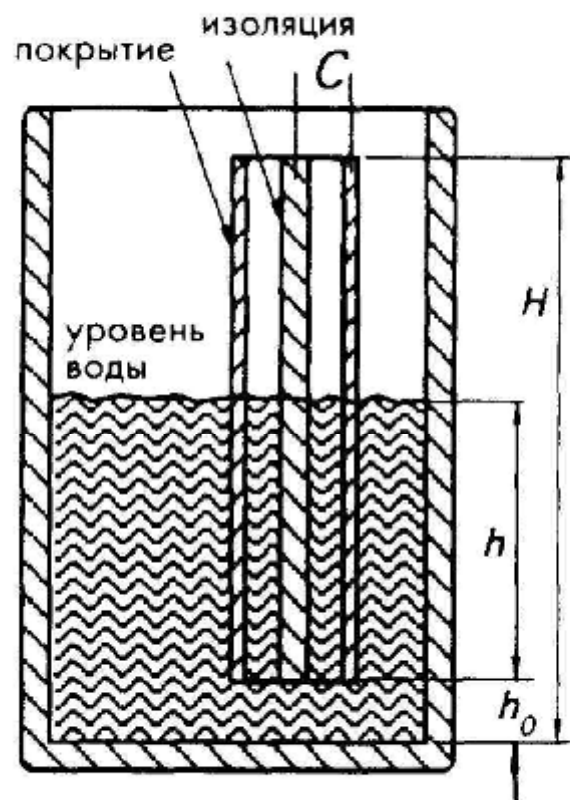


(A)

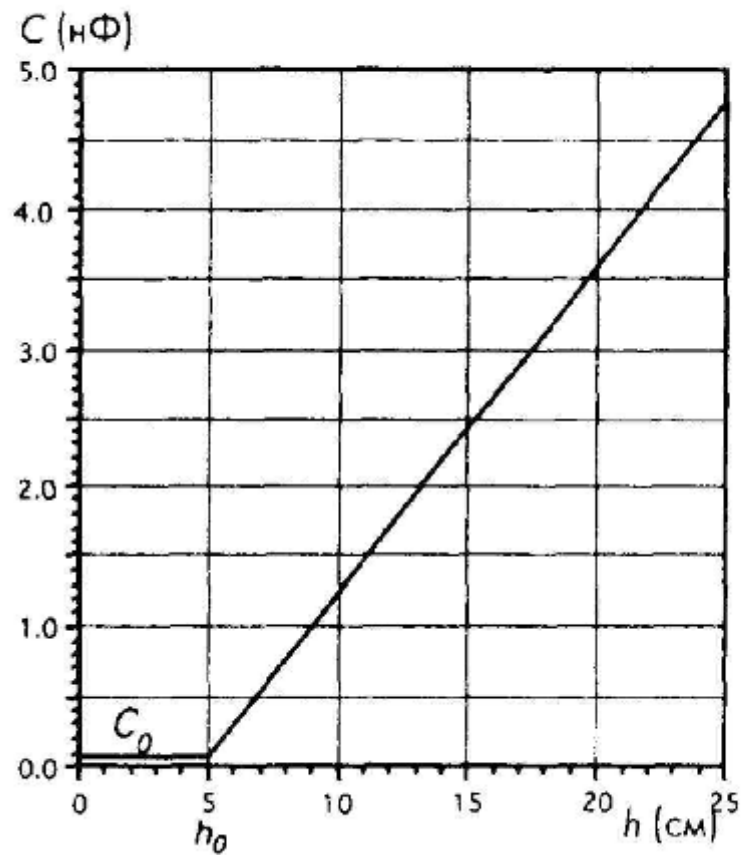


(B)

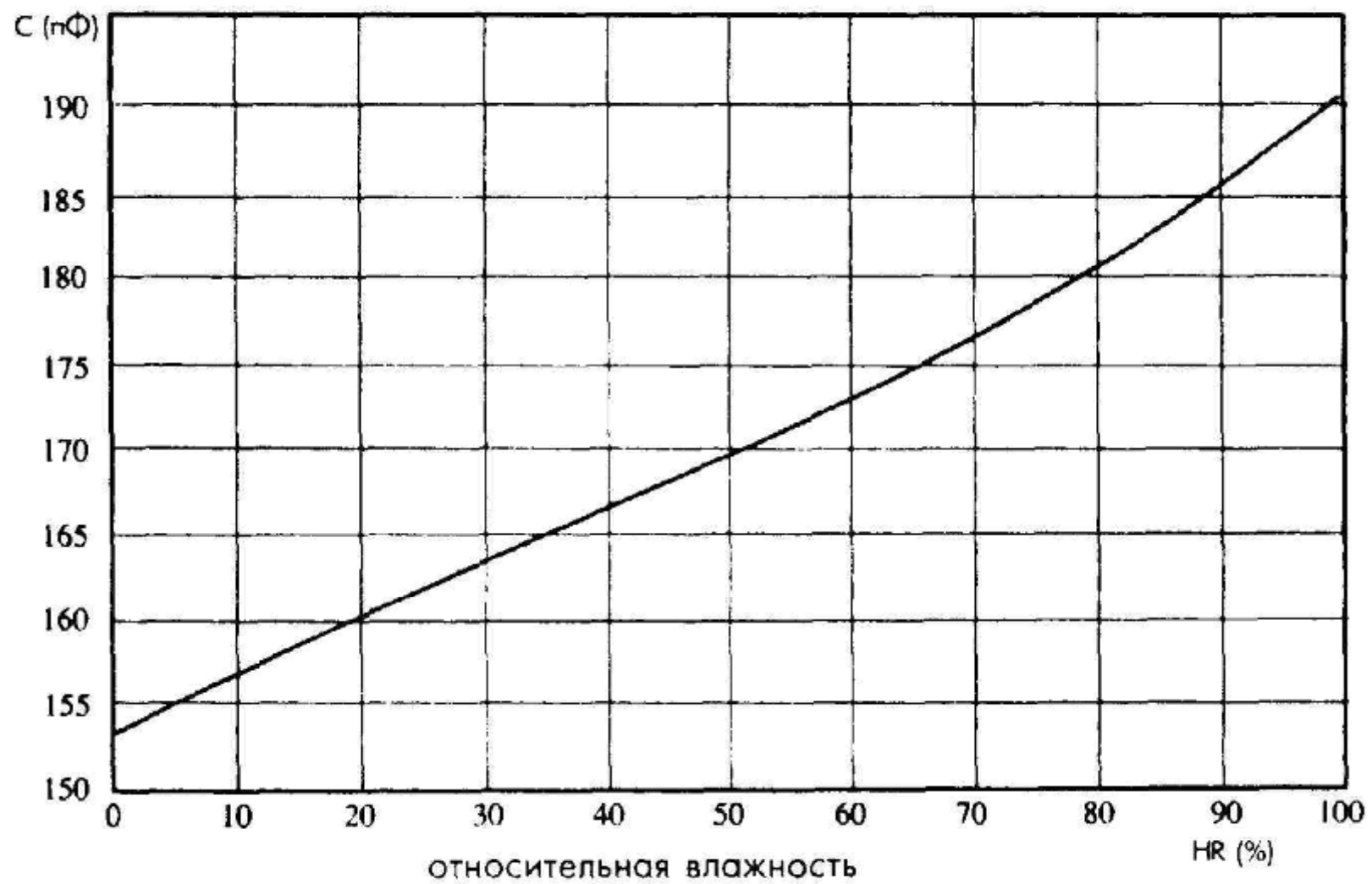


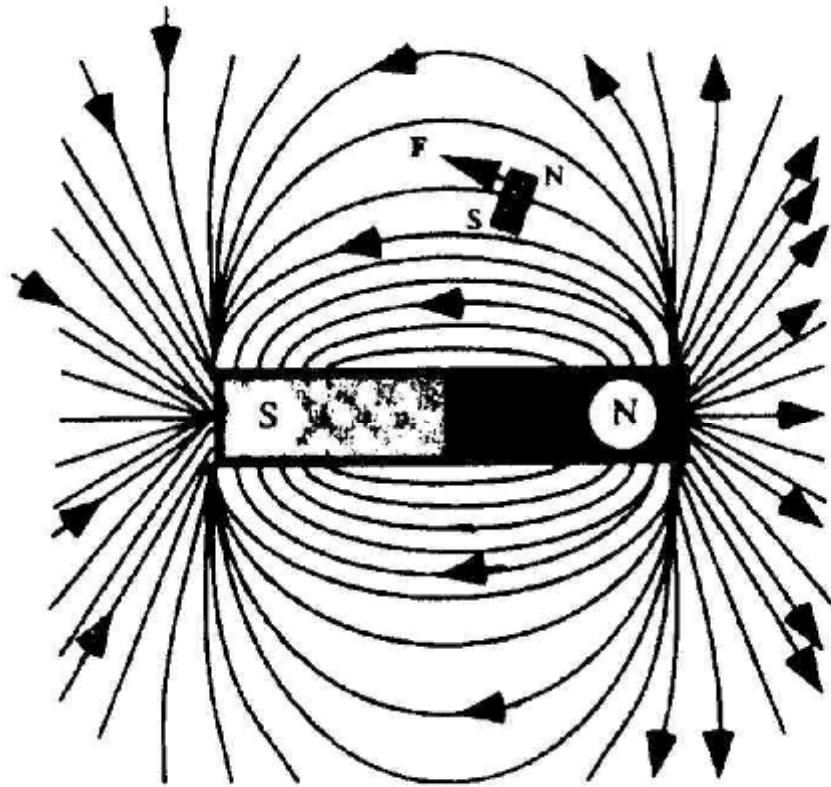


(A)

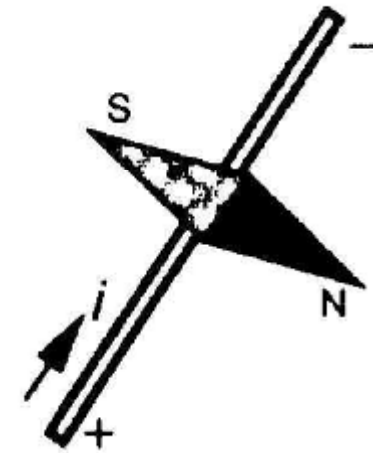
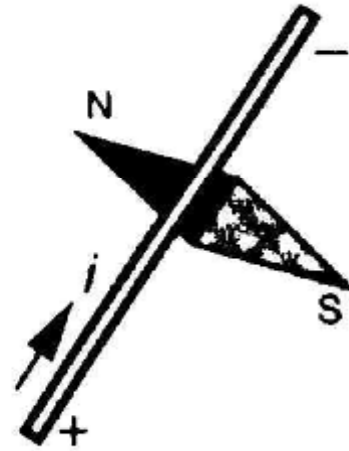


(B)



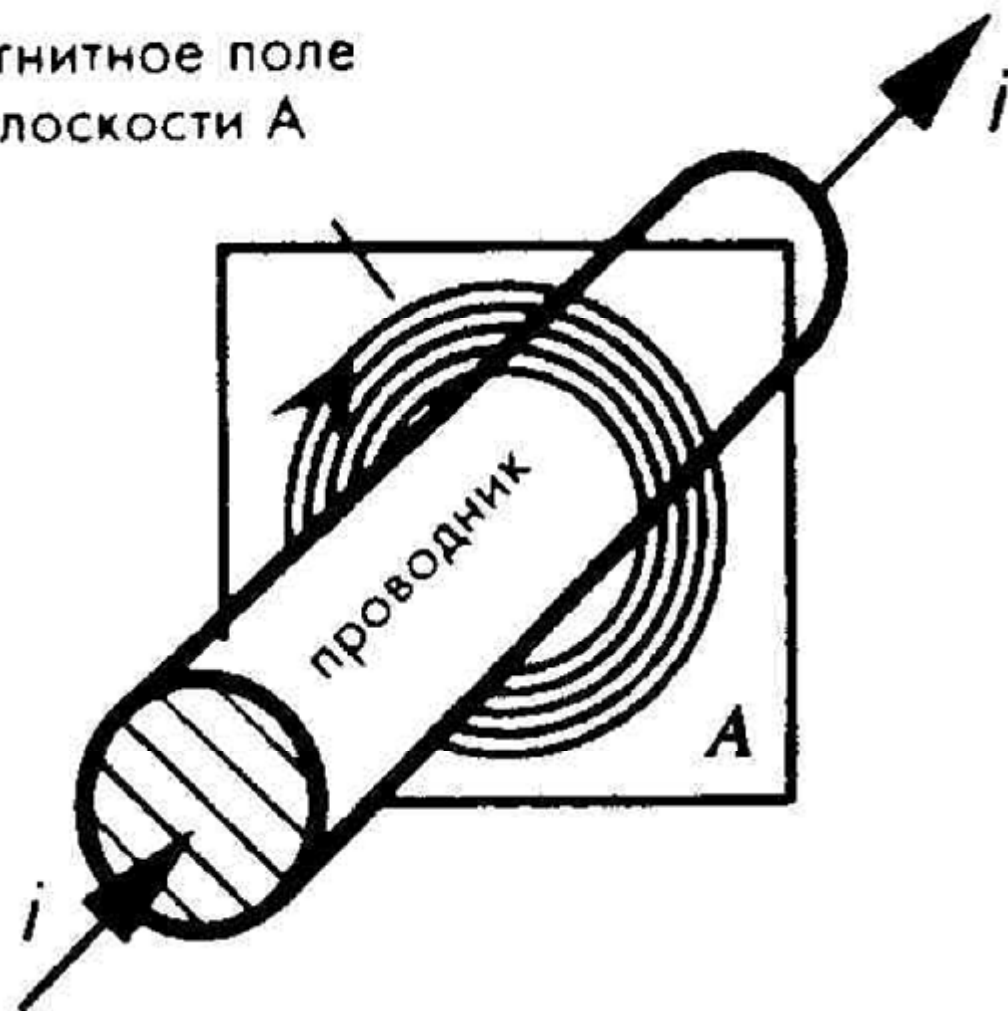


(A)

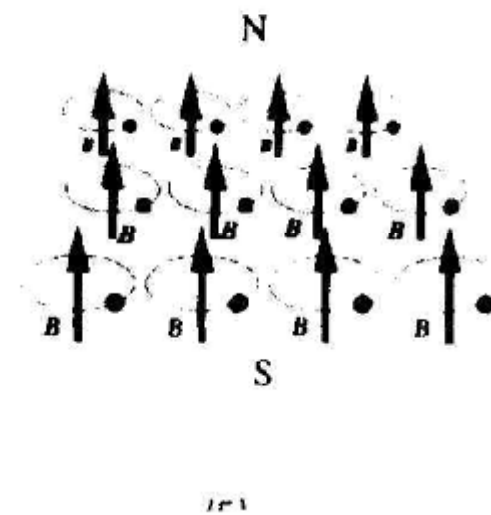
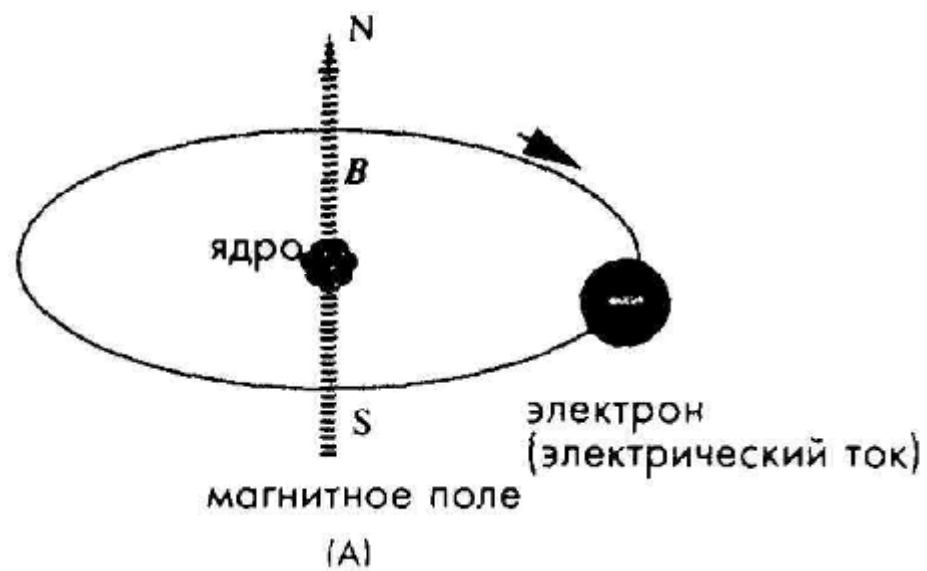


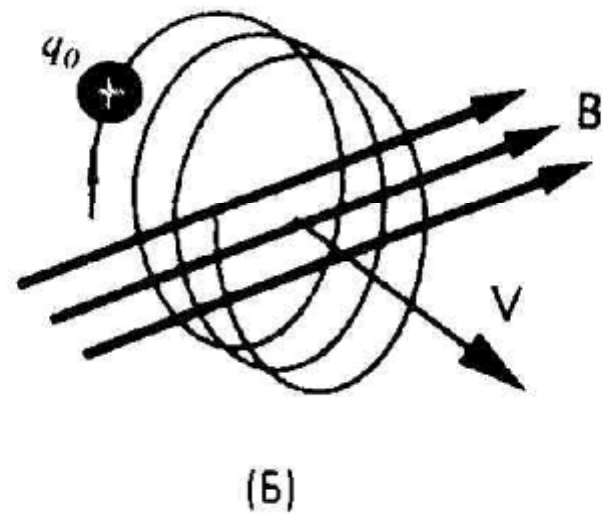
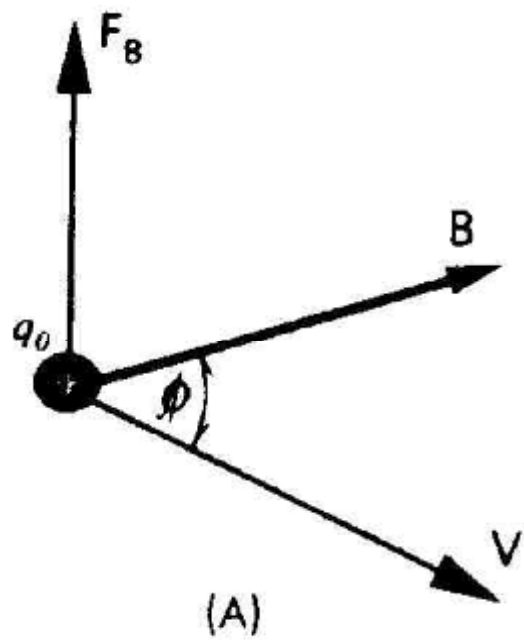
(B)

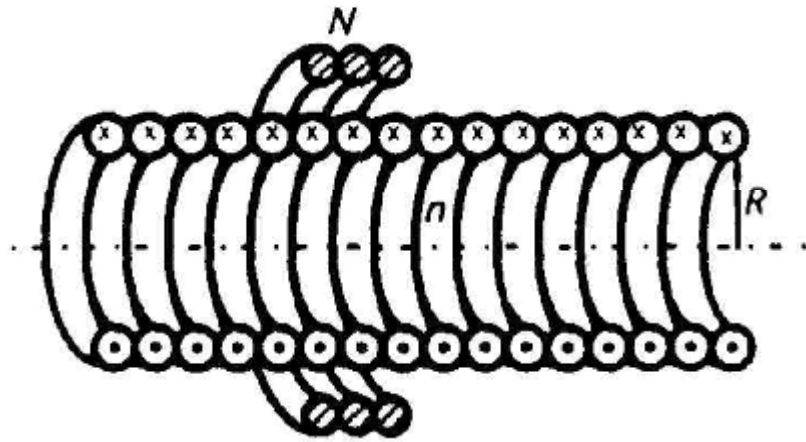
магнитное поле
в плоскости А



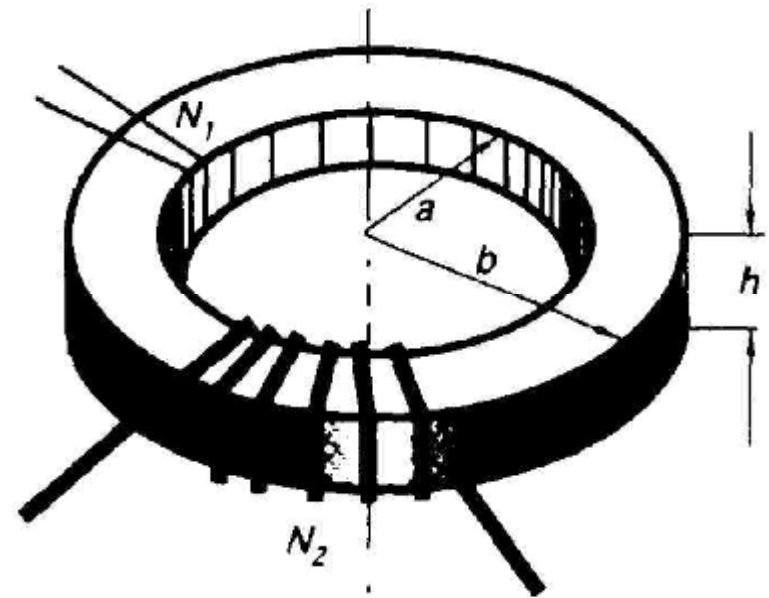
электрический ток



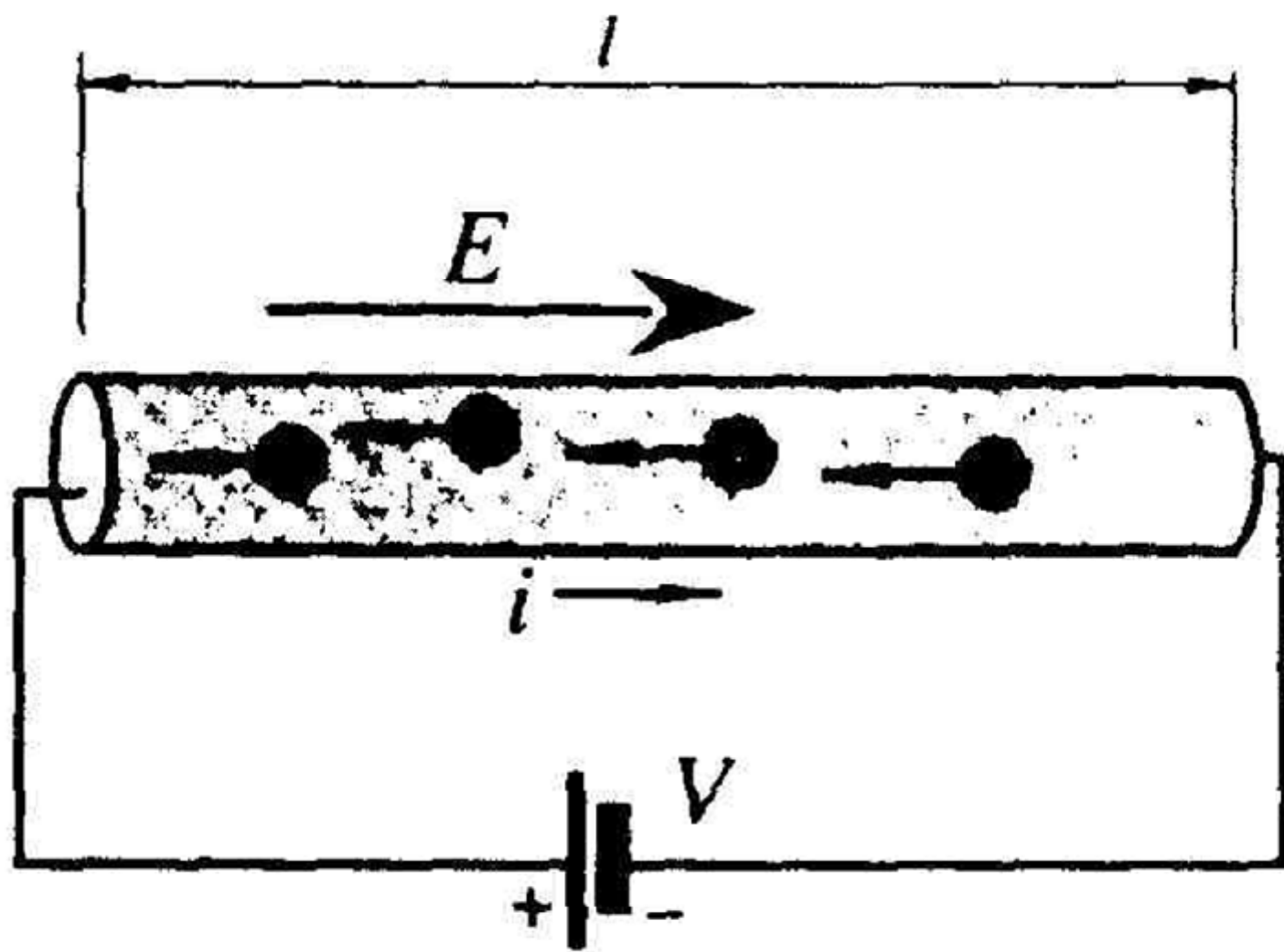


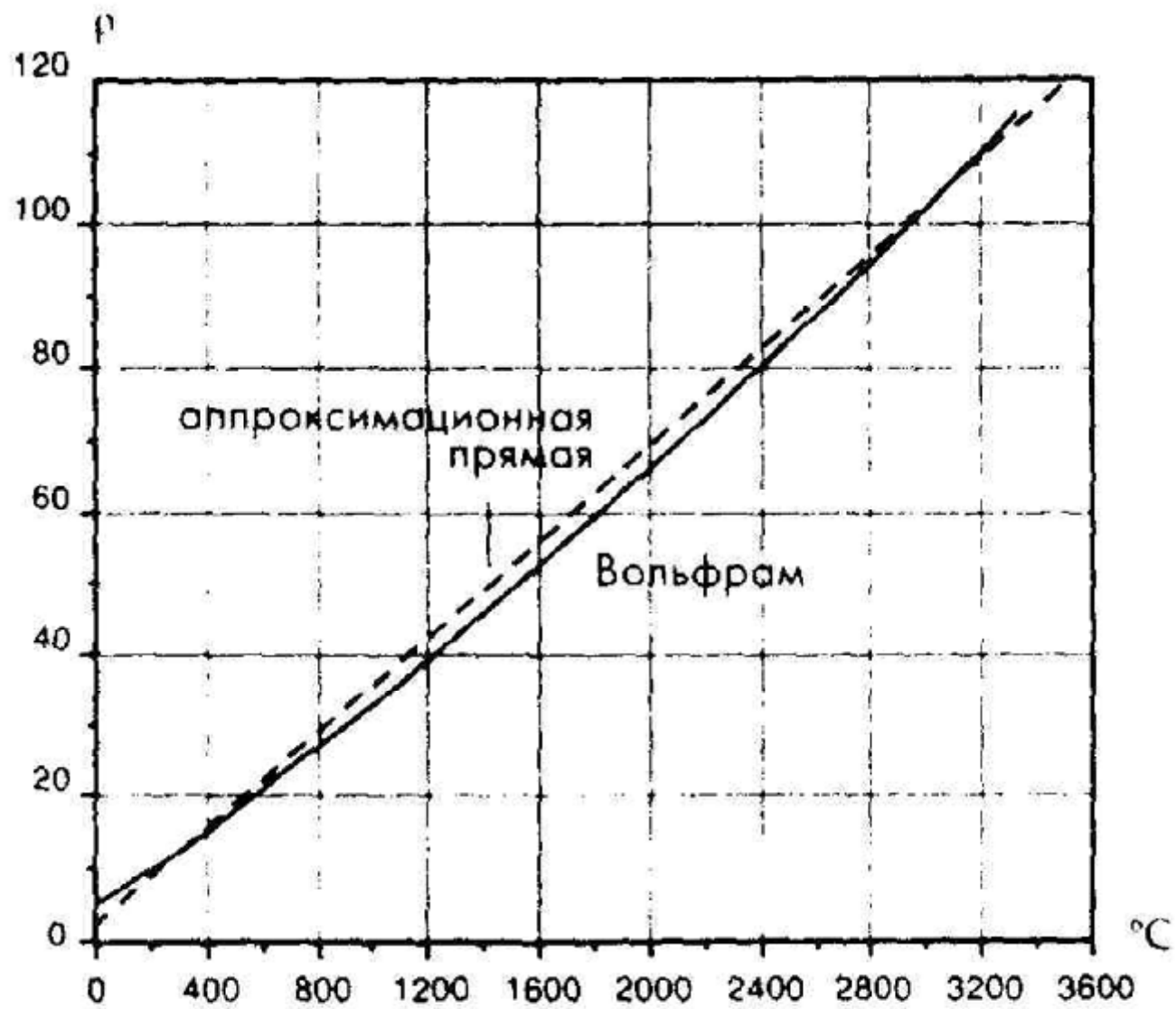


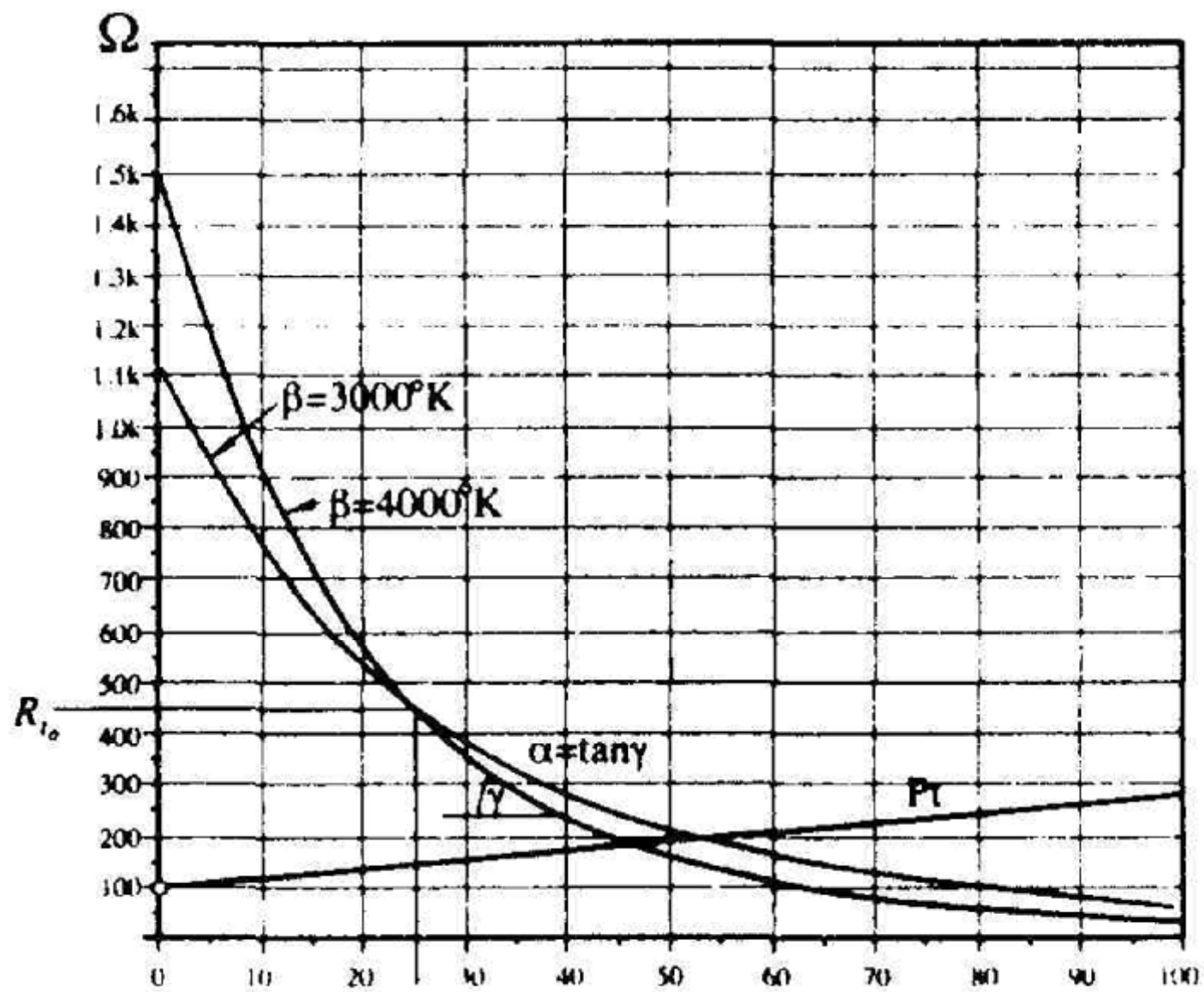
(A)

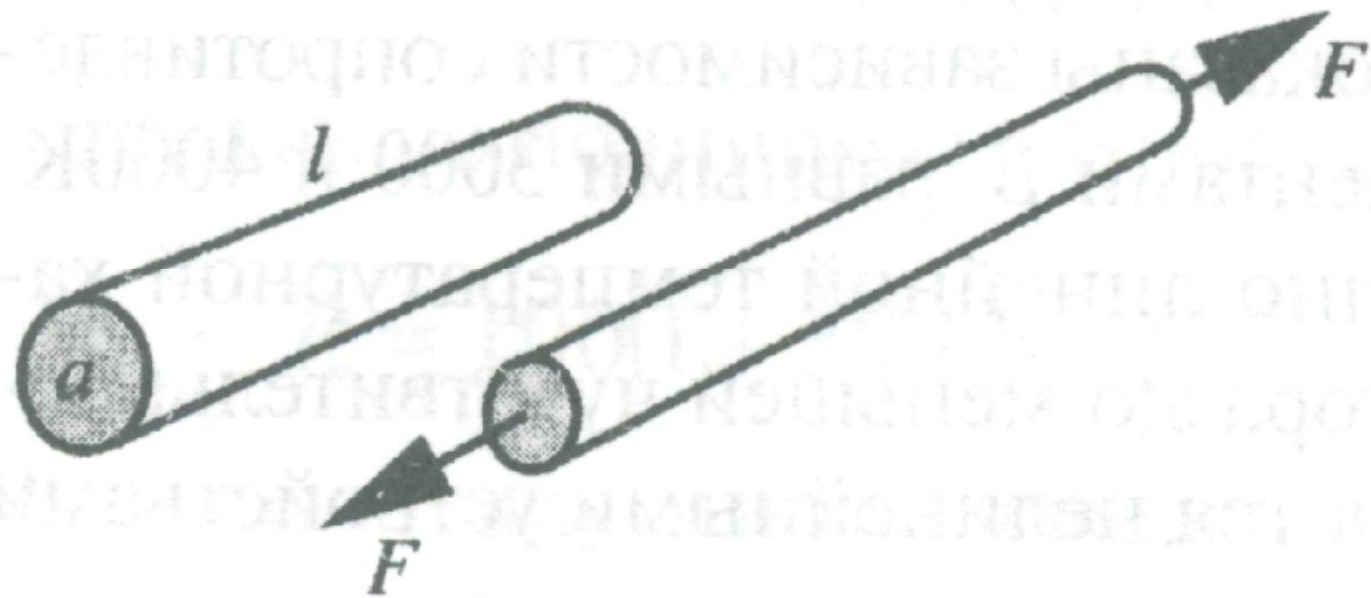


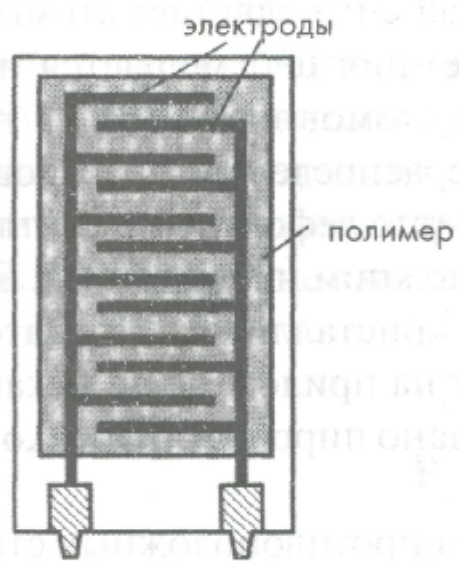
(B)



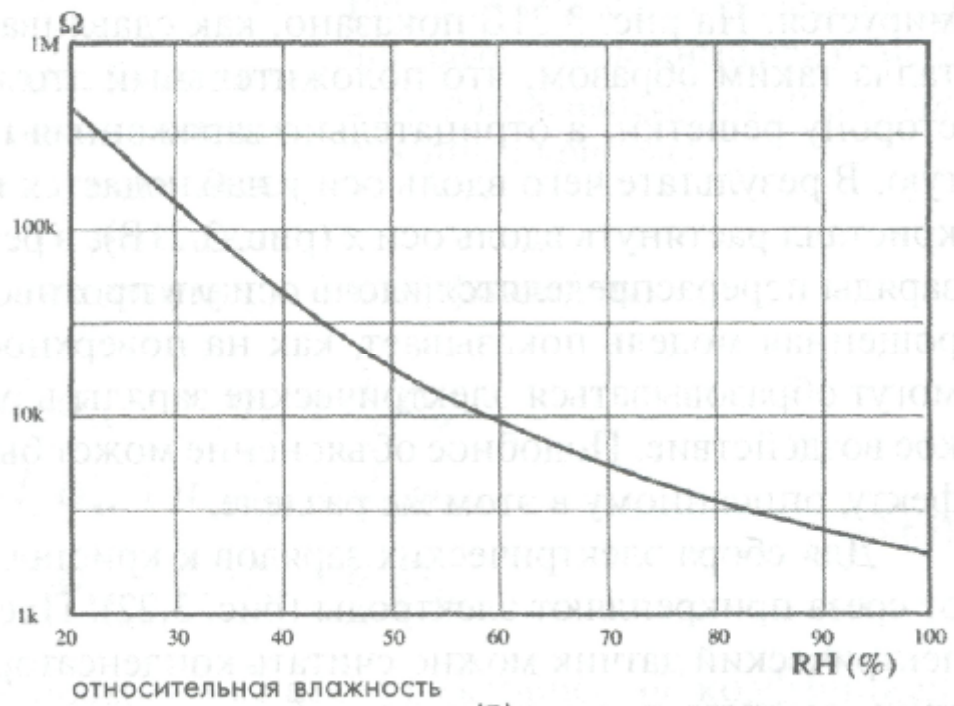




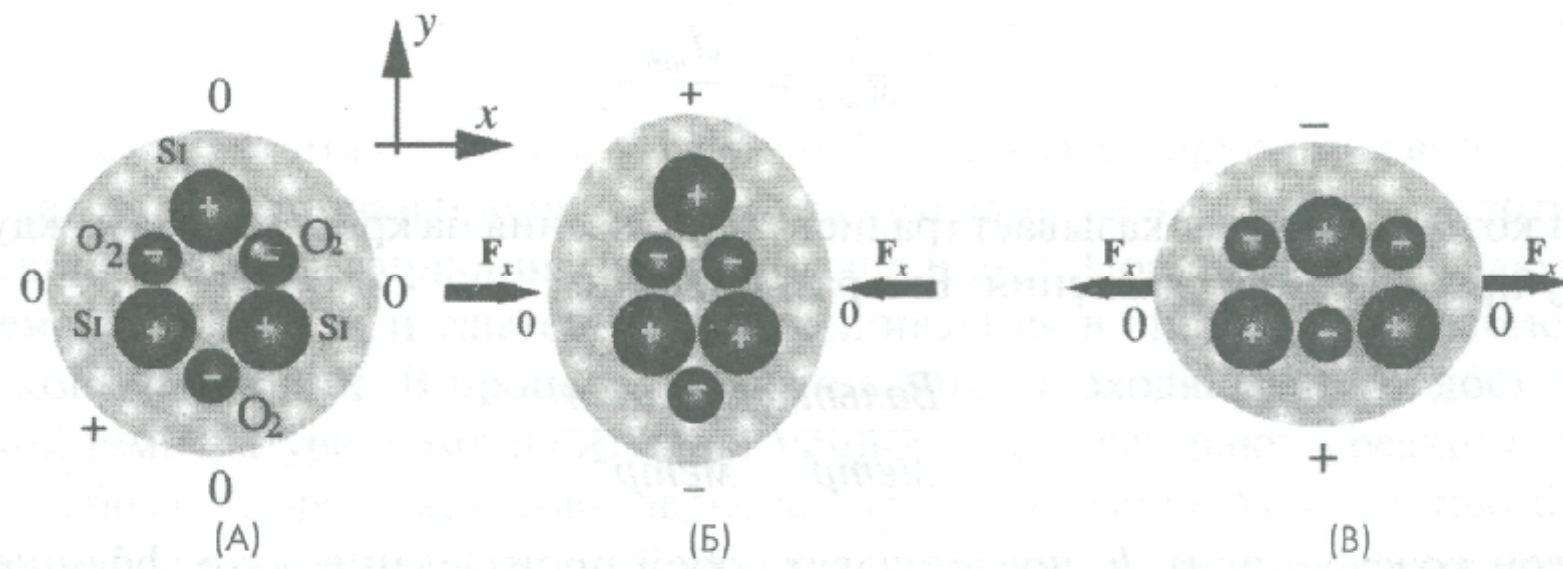


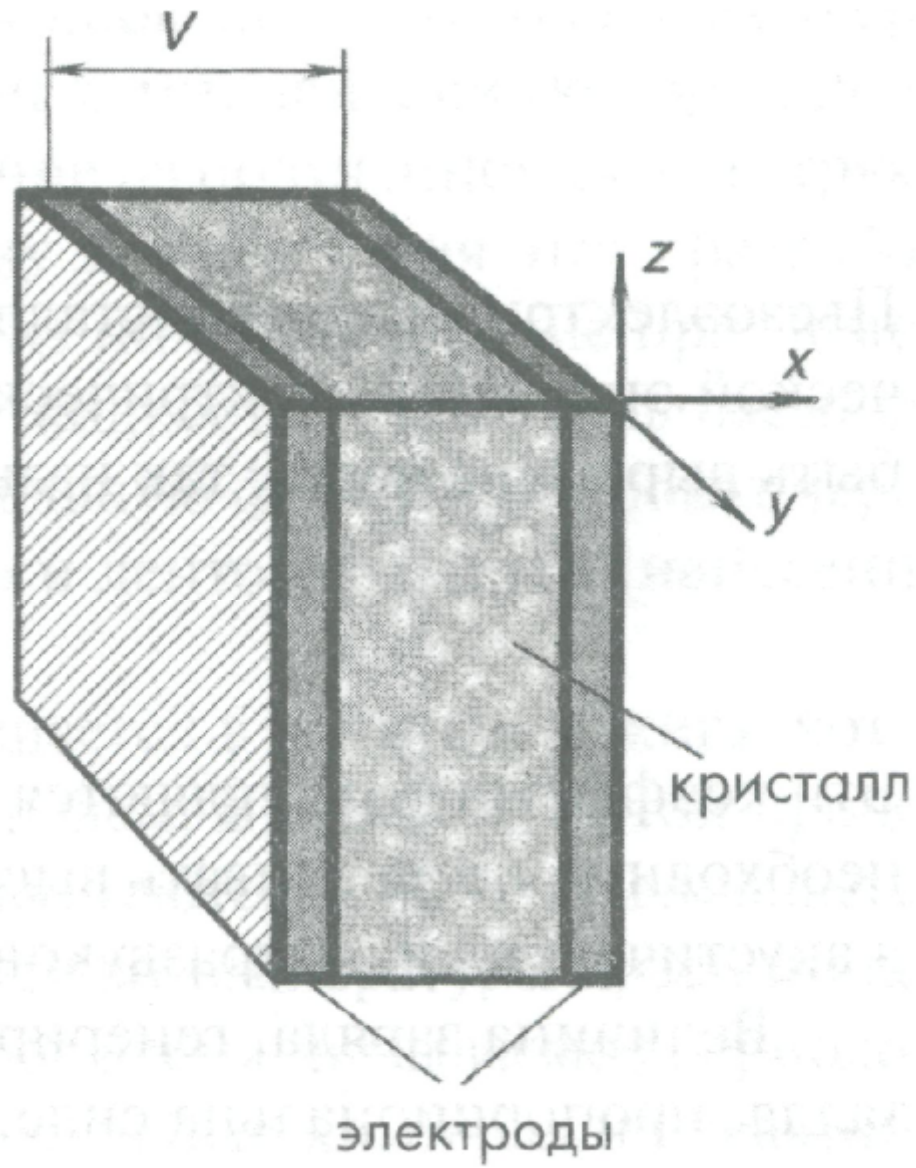


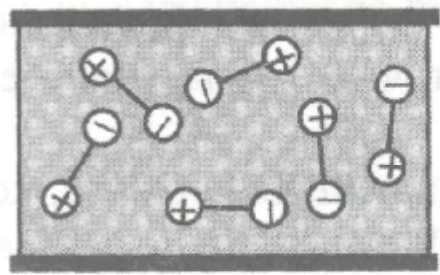
(А)



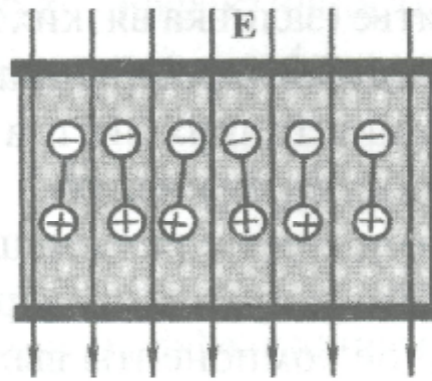
(Б)



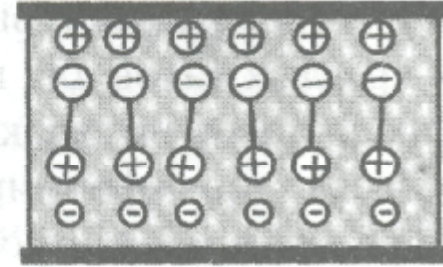




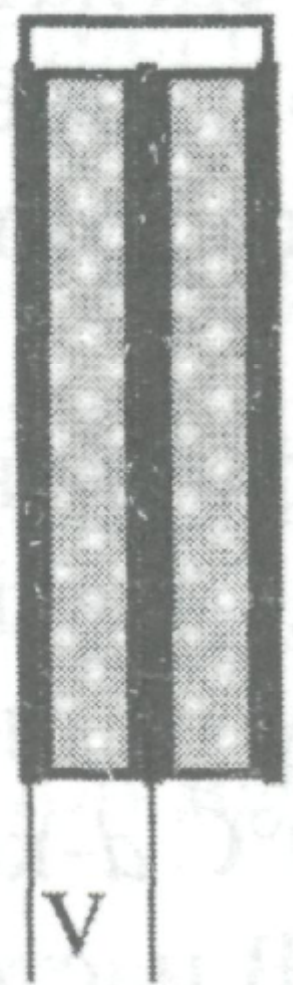
(A)



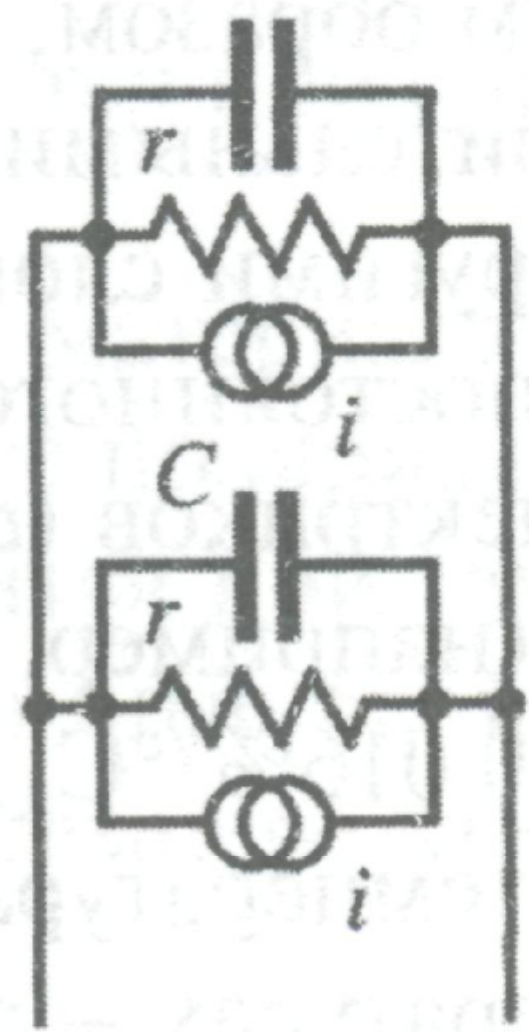
(B)



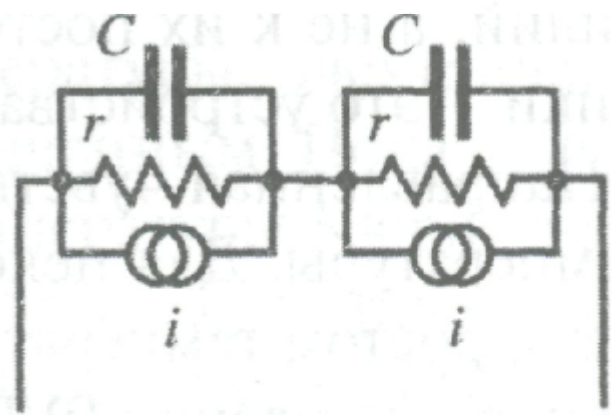
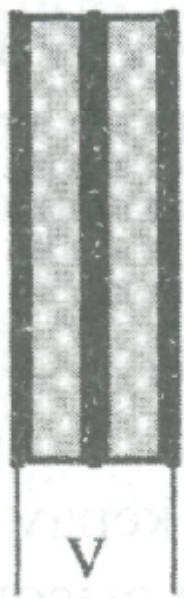
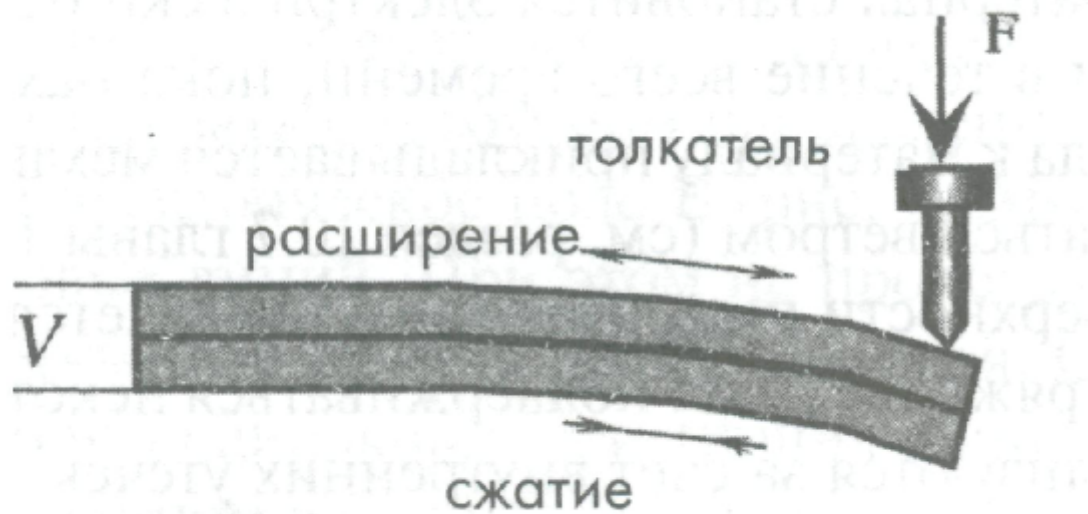
(B)



(A)

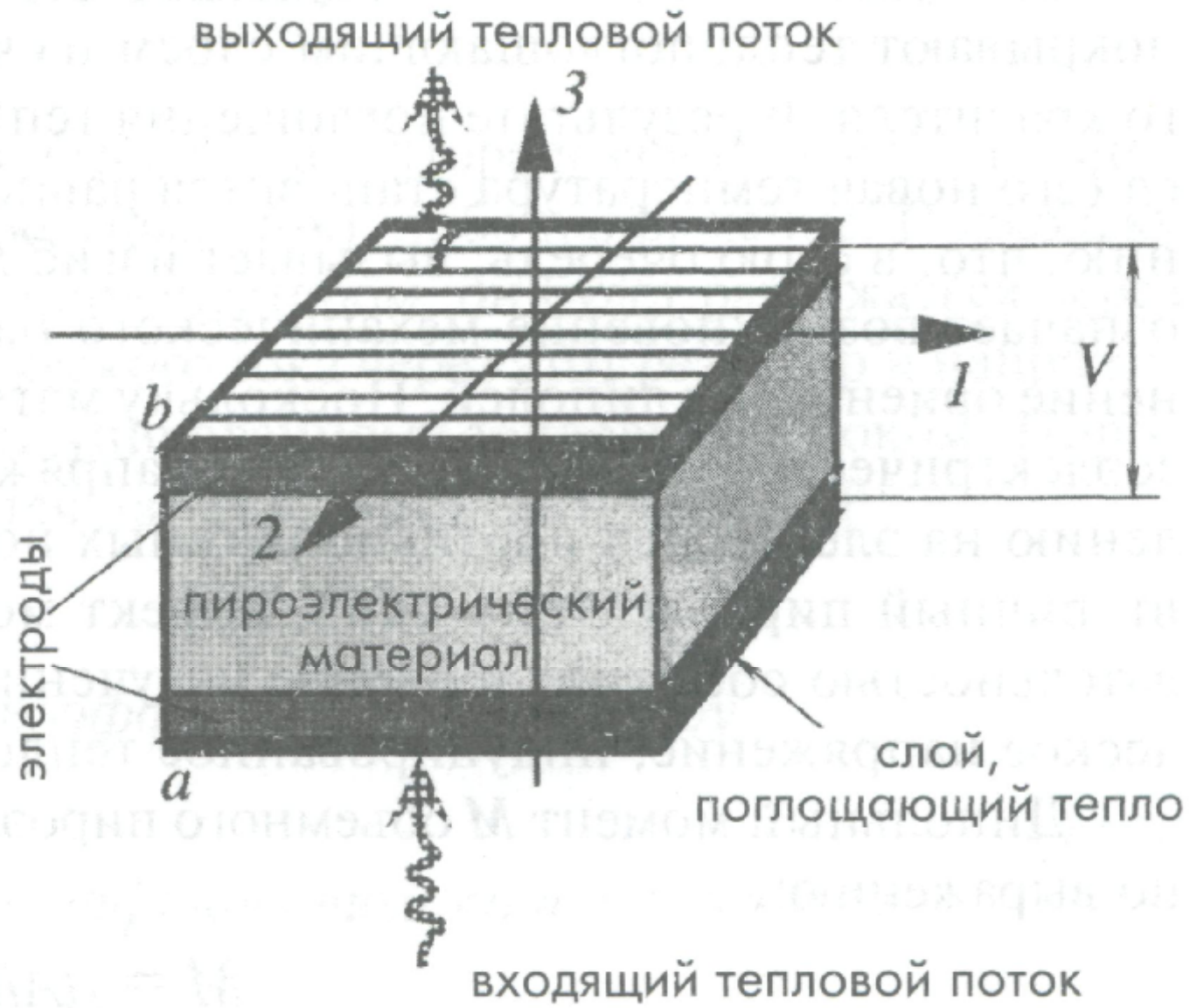


(B)



(B)

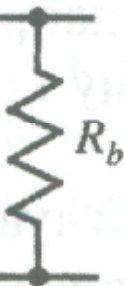
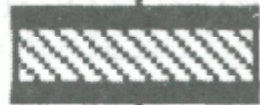
(Г)



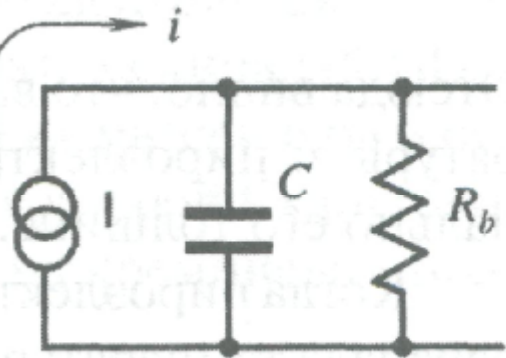
пироэлектрический
детектор

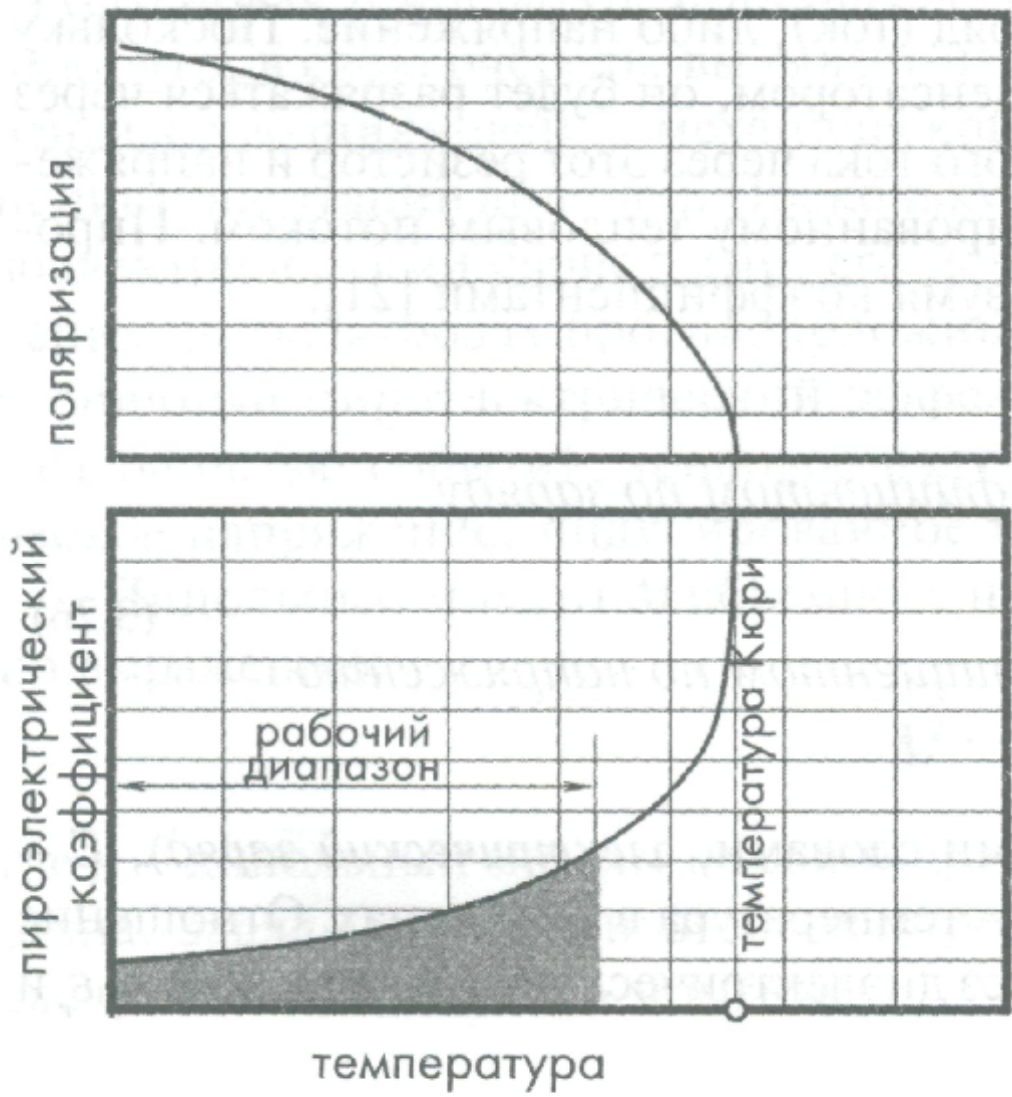
при-
его
а

тепло

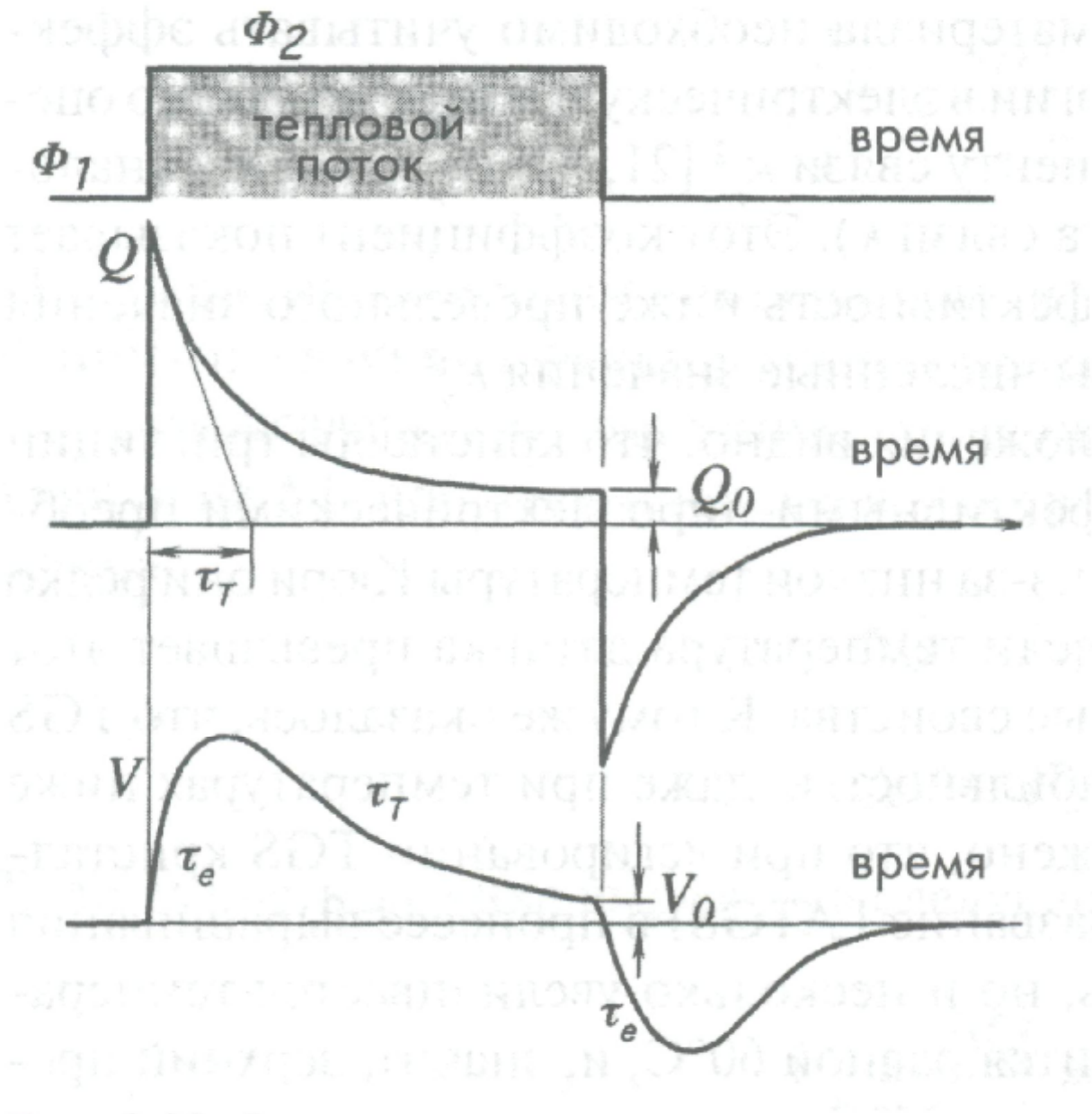


=





1
С
I
E
Г
H
M



Спасибо за внимание!

www.ismss.ru