

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Е. Л. ТИХОВА

**ФИЗИКА И ТЕХНИКА
ПОЛУПРОВОДНИКОВ**

Тестовые задания

для студентов специальности
1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2022

УДК 537.311.322(076)
ББК 22.379я73
Т462

Рецензенты:

кандидат технических наук А. Н. Пехота,
кандидат технических наук Н. Н. Федосенко

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Тихова, Е. Л.

Т462 Физика и техника полупроводников : тестовые задания /
Е. Л. Тихова ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель :
ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – 27 с.
ISBN 978-985-577-877-7

Тестовые задания предназначены для обеспечения образовательного процесса по дисциплине «Физика и техника полупроводников». Издание содержит тестовые задания по темам: «Основы зонной теории твердых тел», «Электропроводность полупроводников», «Кинетические явления в полупроводниках», «Фотоэлектрические явления в полупроводниках», «Излучение полупроводников», «Полупроводниковые приборы».

Адресовано студентам специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы».

УДК 537.311.322(076)
ББК 22.379я73

ISBN 978-985-577-877-7

© Тихова Е. Л., 2022
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебный план специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» включает изучение дисциплины компонента учреждения высшего образования «Физика и техника полупроводников». Внедрение в образовательный процесс электронных учебно-методических комплексов и модульно-рейтинговой системы оценки знаний требует разработки современных средств контроля знаний студентов, таких как электронные тесты.

Цель тестовых заданий «Физика и техника полупроводников» – обеспечение студентов учебным изданием, способствующим усвоению и закреплению пройденного образовательного материала, проверке знаний, выработке образовательных компетенций по предмету, а также самостоятельной работе над освоением учебного предмета.

В пособии предлагаются тестовые задания по темам: «Полупроводниковые материалы, основы зонной теории твердых тел», «Электропроводность полупроводников, кинетические явления в полупроводниках», «Эффекты сильного поля», «Фотоэлектрические явления в полупроводниках», «Излучение полупроводников», «Полупроводниковые приборы». Все тестовые задания – это задания закрытого типа с тремя вариантами ответов, из которых только один правильный.

Тестовые задания были апробированы в рамках итогового контроля знаний студентов по дисциплине «Физика и техника полупроводников». В отличие от устного или письменного опроса по вопросам билета тестирование позволяет осуществить контроль знаний по всему спектру тем изучаемой дисциплины.

Данные тестовые задания могут быть использованы для самоподготовки и самоконтроля студентов по дисциплине «Физика и техника полупроводников».

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Ответьте на вопрос выбрав вариант из предложенных.

1. Удельная электропроводность полупроводников при нормальных условиях...

- а) сравнима по величине с удельной электропроводностью металлов;
- б) больше удельной электропроводности металлов;
- в) меньше удельной электропроводности металлов.

2. Полупроводник при $T = 0$ К является...

- а) идеальным металлом;
- б) идеальным диэлектриком;
- в) сверхпроводником.

3. К элементарным полупроводникам относятся... Периодической системы химических элементов.

- а) элементы IV-й группы;
- б) элементы I-й группы;
- в) элементы II-й группы.

4. Укажите вещество, не относящееся к полупроводникам.

- а) кремний;
- б) германий;
- в) магний.

5. С ростом температуры электропроводность полупроводников...

- а) увеличивается по линейному закону;
- б) уменьшается по экспоненциальному закону;
- в) увеличивается по экспоненциальному закону.

6. В кристаллах полупроводника атомы связаны... химической связью.

- а) ионной;
- б) металлической;
- в) ковалентной.

7. Собственные полупроводники имеют... механизм электропроводности.

- а) электронно-дырочный;

- б) электронный;
в) дырочный.
8. Дырка проводимости – это...
- а) вакансия в валентной связи, ведущая себя как положительно заряженная свободная частица;
б) вакансия в валентной связи, ведущая себя как отрицательно заряженная свободная частица;
в) положительно заряженный ион примеси.
9. Полупроводники *n*-типа обладают... проводимостью.
- а) дырочной;
б) электронно-дырочной;
в) электронной.
10. Полупроводники *p*-типа обладают... проводимостью.
- а) дырочной;
б) электронно-дырочной;
в) электронной.
11. Полупроводники *n*-типа получают путем...
- а) легирования собственных полупроводников донорной примесью;
б) легирования собственных полупроводников акцепторной примесью;
в) нагревания собственного полупроводника.
12. Полупроводники *p*-типа получают путем...
- а) легирования собственных полупроводников донорной примесью;
б) легирования собственных полупроводников акцепторной примесью;
в) нагревания собственного полупроводника.
13. В полупроводниках *p*-типа дырки являются...
- а) неосновными носителями заряда;
б) основными носителями заряда;
в) собственными носителями заряда.
14. Электропроводность собственного полупроводника можно вычислить по формуле...
- а) $\sigma = e\mu_n i + e\mu_p i$;

б) $\sigma = e n \mu_n E + e p \mu_p E$;

в) $\sigma = e n \mu_n + e p \mu_p$.

15. Возникновение в полупроводнике пары электрон проводимости – дырка проводимости в результате энергетического воздействия называется...

- а) рекомбинацией носителей заряда;
- б) ионизацией носителей заряда;
- в) генерацией носителей заряда.

16. Рекомбинацией носителей заряда называется...

- а) возникновение в полупроводнике пары электрон проводимости – дырка проводимости в результате энергетического воздействия;
- б) нейтрализация пары электрон проводимости – дырка проводимости;
- в) изменение электропроводности полупроводника под действием света.

17. Энергетический спектр электронов в твердом теле имеет... структуру.

- а) зонную;
- б) дискретную;
- в) сплошную.

18. При объединении в твердое тело N одинаковых атомов каждый уровень энергии отдельного атома расщепляется на... подуровней:

- а) $2N$;
- б) $N/2$;
- в) N .

19. Ширина разрешенной энергетической зоны...

- а) возрастает с увеличением энергии электрона;
- б) убывает с увеличением энергии электрона;
- в) не зависит от энергии электрона.

20. Ширина запрещенных энергетических зон...

- а) убывает с увеличением энергии электрона;
- б) возрастает с увеличением энергии электрона;
- в) не зависит от энергии электрона.

21. Верхняя заполненная при абсолютном нуле зона называется...
- а) зоной проводимости;
 - б) валентной зоной;
 - в) запрещенной зоной.
22. Запрещенная энергетическая зона – это...
- а) разрешенная зона, в которой при $T = 0$ К электроны отсутствуют;
 - б) область значений энергий, которыми электрон не может обладать в кристалле;
 - в) свободная зона, на уровнях которой могут находиться электроны при возбуждении.
23. Расстояние между нижним уровнем зоны проводимости и верхним уровнем валентной зоны называется...
- а) шириной запрещенной зоны;
 - б) потолком валентной зоны;
 - в) дном зоны проводимости.
24. Ширина запрещенной зоны твердого тела зависит от...
- а) материала твердого тела;
 - б) типа легирующей примеси;
 - в) числа атомов в твердом теле.
25. Необходимым условием возникновения электропроводности в твердом теле является...
- а) отсутствие свободных или не полностью занятых энергетических уровней в разрешенной зоне;
 - б) отсутствие запрещенной зоны;
 - в) наличие свободных или не полностью занятых энергетических уровней в разрешенной зоне.
26. С точки зрения зонной теории полупроводники отличаются от диэлектриков...
- а) заполнением энергетических зон электронами;
 - б) шириной запрещенной зоны;
 - в) структурой энергетических зон.
27. В полупроводниках валентная зона при $T = 0$ К... заполнена электронами.
- а) полностью;

- б) частично;
- в) ровно наполовину.

28. С точки зрения зонной теории твердые тела, у которых при $T = 0$ К валентная зона заполнена не полностью или перекрывается со свободной зоной, называются...

- а) полупроводниками;
- б) металлами;
- в) диэлектриками.

29. Уровни энергии донорной примеси расположены...

- а) в запрещенной зоне вблизи потолка валентной зоны;
- б) в запрещенной зоне вблизи дна зоны проводимости;
- в) в зоне проводимости.

30. Уровни энергии акцепторной примеси расположены...

- а) в запрещенной зоне вблизи дна зоны проводимости;
- б) в валентной зоне;
- в) в запрещенной зоне вблизи потолка валентной зоны.

31. Энергия активации примеси – это...

- а) энергетический уровень примеси;
- б) энергия, необходимая для перехода электрона с примесного уровня энергии в ближайшую разрешенную зону или наоборот;
- в) разница между уровнем энергии примеси и уровнем Ферми.

32. Эффективная масса электрона в кристалле...

- а) характеризует движение электрона в периодическом поле кристалла под действием внешней силы;
- б) является мерой инертности электрона в периодическом поле кристалла;
- в) характеризует гравитационные свойства электрона в периодическом поле кристалла.

33. Эффективная масса электрона в кристалле...

- а) не может быть положительной;
- б) не может быть отрицательной;
- в) может быть равной нулю.

34. Распределение электронов по энергетическим состояниям описывается статистикой...

- а) Бозе–Эйнштейна;
- б) Максвелла–Больцмана;
- в) Ферми–Дирака.

35. Функция распределения Ферми–Дирака имеет вид...

- а) $f(E, T) = \left[\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1 \right]^{-1}$;
- б) $f(E, T) = \left[\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1 \right]$;
- в) $f(E, T) = \left[\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) - 1 \right]^{-1}$.

36. Уровень Ферми при любой температуре занят электронами с вероятностью...

- а) 1/2;
- б) 1;
- в) 0.

37. Вероятность события, что уровень с энергией $E < E_F$ занят электронами при $T = 0$ К, равна...

- а) 1;
- б) 1/2;
- в) 0.

38. С увеличением температуры вероятность заполнения электронами уровней с энергией $E > E_F$...

- а) убывает;
- б) не изменяется и равна 1/2;
- в) возрастает.

39. Вероятность события, что при температуре T уровень энергии E занят не электроном, а дыркой, равна...

- а) $f(E, T)$;
- б) $1 - f(E, T)$;
- в) $1 - \frac{1}{2} f(E, T)$.

40. Уровень Ферми собственного полупроводника располагается...

- а) в середине запрещенной зоны;

б) между уровнем энергии донорной примеси и дном зоны проводимости;

в) между уровнем энергии акцепторной примеси и потолком валентной зоны.

41. При увеличении концентрации свободных электронов в полупроводнике уровень Ферми смещается...

а) к середине запрещенной зоны;

б) к валентной зоне;

в) к зоне проводимости.

42. При увеличении концентрации дырок в полупроводнике уровень Ферми смещается...

а) к середине запрещенной зоны;

б) к валентной зоне;

в) к зоне проводимости.

43. Уровень Ферми полупроводника *n*-типа располагается...

а) между уровнем энергии донорной примеси и дном зоны проводимости;

б) в середине запрещенной зоны;

в) между уровнем энергии акцепторной примеси и потолком валентной зоны.

44. Уровень Ферми полупроводника *p*-типа располагается...

а) между уровнем энергии акцепторной примеси и потолком валентной зоны;

б) в середине запрещенной зоны;

в) между уровнем энергии донорной примеси и дном зоны проводимости.

45. При увеличении температуры уровень Ферми полупроводника смещается...

а) к середине запрещенной зоны;

б) ко дну зоны проводимости;

в) к потолку валентной зоны.

46. Закон действующих масс (основное уравнение полупроводника) выражается формулой...

- а) $\frac{n}{p} = \frac{n_i^2}{p_i^2}$;
- б) $np_i = pn_i$;
- в) $np = n_i^2 = p_i^2$.

47. С ростом температуры концентрация носителей заряда в полупроводниках...

- а) увеличивается по линейному закону;
- б) уменьшается по экспоненциальному закону;
- в) увеличивается по экспоненциальному закону.

48. Время жизни неравновесных носителей заряда – это интервал времени, за который неравновесная концентрация носителей заряда уменьшается...

- а) в 10 раз;
- б) в 2 раза;
- в) в e раз.

49. Спад избыточной концентрации неравновесных носителей заряда происходит в результате процесса...

- а) генерации;
- б) рекомбинации;
- в) экстракции.

50. Движение носителей заряда вследствие наличия градиента их концентрации называется...

- а) диффузией;
- б) дрейфом;
- в) инжекцией.

51. Плотность диффузионного тока в полупроводнике определяется формулой...

- а) $j = qD_n \frac{dn}{dx} - qD_p \frac{dp}{dx}$;
- б) $j = q\mu_n \frac{dn}{dx} - q\mu_p \frac{dp}{dx}$;
- в) $j = qD_n \frac{dn}{dx} + qD_p \frac{dp}{dx}$.

52. Соотношение Эйнштейна, связывающее коэффициент диффузии и подвижность носителей заряда, имеет вид...

- а) $\frac{\mu}{D} = \frac{kT}{q}$;
- б) $D\mu = \frac{kT}{q}$;
- в) $\frac{D}{\mu} = \frac{kT}{q}$.

53. Дрейф носителей заряда в полупроводниках – это...

- а) направленное движение носителей заряда под действием внешнего электрического поля;
- б) направленное движение носителей заряда под действием внутреннего электрического поля;
- в) направленное движение носителей заряда под действием внешнего магнитного поля.

54. Плотность тока дрейфа в полупроводнике определяется по формуле...

- а) $j = qn\mu_n + qp\mu_p$;
- б) $j = qn\mu_n E + qp\mu_p E$;
- в) $j = qn\mu_n E - qp\mu_p E$.

55. Плотность полного тока в полупроводнике выражается формулой...

- а) $j = qn\mu_n E + qp\mu_p E + qD_n \frac{dn}{dx} - qD_p \frac{dp}{dx}$;
- б) $j = qn\mu_n E + qp\mu_p E + qD_n \frac{dn}{dx} + qD_p \frac{dp}{dx}$;
- в) $j = qn\mu_n E - qp\mu_p E + qD_n \frac{dn}{dx} - qD_p \frac{dp}{dx}$.

56. В соответствии с уравнением непрерывности изменение концентрации в некотором элементарном объеме полупроводника происходит вследствие...

- а) генерации, дрейфа и диффузии;
- б) генерации, диффузии и протекания тока;
- в) генерации, рекомбинации и протекания тока.

57. Температурная зависимость электропроводности собственных полупроводников описывается выражением...

а) $\sigma_i = c \exp\left(\frac{E_3}{2kT}\right)$;

б) $\sigma_i = c \exp\left(-\frac{E_3}{2kT}\right)$;

в) $\sigma_i = c \exp\left(-\frac{E_3}{kT}\right)$.

58. Температурная зависимость электропроводности примесных полупроводников описывается выражением (E_a – энергия активации примеси):

а) $\sigma_i = G \exp\left(\frac{E_a}{2kT}\right)$;

б) $\sigma_i = G \exp\left(-\frac{E_a}{2kT}\right)$;

в) $\sigma_i = G \exp\left(-\frac{E_a}{kT}\right)$.

59. В сильных электрических полях...

а) скорость дрейфа носителей заряда больше скорости их теплового движения;

б) скорость дрейфа носителей заряда меньше скорости их теплового движения;

в) скорость дрейфа носителей заряда равна скорости их теплового движения.

60. В сильных электрических полях при увеличении напряженности подвижность носителей заряда...

а) увеличивается;

б) не изменяется;

в) уменьшается.

61. В сильных электрических полях электропроводность полупроводников...

а) уменьшается;

- б) не изменяется;
- в) увеличивается.

62. Укажите эффект сильного поля, не приводящий к росту концентрации носителей заряда.

- а) эффект Ганна;
- б) туннельный эффект;
- в) ударная ионизация.

63. Выбивание электронами проводимости электронов из ковалентной связи кристаллической решетки в сильных электрических полях называется...

- а) эффектом Холла;
- б) туннельным эффектом;
- в) ударной ионизацией.

64. В сильном электрическом поле электрон может перейти из валентной зоны в зону проводимости без изменения своей энергии вследствие...

- а) эффекта Ганна;
- б) ударной ионизации;
- в) туннельного эффекта.

65. Возникновение высокочастотных колебаний электрического тока в образце полупроводника при приложении к нему электрического поля с напряженностью выше некоторого порогового значения называется...

- а) эффектом Зенера;
- б) эффектом Ганна;
- в) эффектом Холла.

66. Образование домена в кристалле полупроводника в сильном электрическом поле приводит...

- а) к резкому росту его сопротивления;
- б) к резкому падению его сопротивления;
- в) к резкому росту тока.

67. Необратимым является... пробой $p-n$ перехода?

- а) тепловой;
- б) туннельный;
- в) лавинный.

68. При электрическом пробое p - n перехода происходит...
- резкое возрастание напряжения;
 - резкое возрастание силы тока;
 - резкое возрастание сопротивления.
69. Лавинный пробой является рабочим состоянием...
- стабилитора;
 - туннельного диода;
 - стабилитрона.
70. К лавинному пробую приводит...
- ударная ионизация;
 - электростатическая ионизация;
 - туннельный эффект.
71. Электрический переход между двумя областями полупроводника с различным типом проводимости называется...
- гетерогенным;
 - изотипным;
 - электронно-дырочным.
72. Электрическое поле p - n перехода образовано...
- свободными зарядами, перераспределившимися по поверхности проводника;
 - электронами и дырками;
 - ионами донорной и акцепторной примеси.
73. Напряженность электрического поля p - n перехода в равновесном состоянии...
- направлена от n -области к p -области;
 - направлена от p -области к n -области;
 - равна нулю.
74. К образованию запирающего слоя в p - n переходе приводит...
- дрейф основных носителей заряда;
 - диффузия неосновных носителей заряда;
 - диффузия основных носителей заряда.
75. Напряженность электрического поля p - n перехода максимальна...
- на границе p - n перехода в n -области;

- б) в области металлургического контакта;
- в) на границе p - n перехода в p -области.

76. При увеличении концентрации примесей высота потенциально-го барьера в p - n переходе...

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) остается неизменной.

77. В области металлургической границы p - n перехода уровень Ферми проходит...

- а) вблизи дна зоны проводимости;
- б) вблизи потолка валентной зоны;
- в) через середину запрещенной зоны.

78. В равновесном состоянии p - n перехода уровень Ферми...

- а) одинаков в p - и n -области;
- б) выше в n -области;
- в) выше в p -области.

79. При прямом включении p - n перехода...

- а) высота потенциального барьера понижается;
- б) высота потенциального барьера повышается;
- в) не изменяется.

80. Если n -область p - n перехода подключить к отрицательному полюсу источника, а p -область подключить к положительному полюсу источника, то такое включение называют...

- а) прямым;
- б) обратным;
- в) коротким замыканием.

81. При прямом включении p - n перехода увеличивается...

- а) диффузионный ток неосновных носителей заряда;
- б) диффузионный ток основных носителей заряда;
- в) дрейфовый ток неосновных носителей заряда.

82. При прямом включении ширина p - n перехода...

- а) не изменяется;
- б) увеличивается;
- в) уменьшается.

83. При обратном включении p - n перехода высота потенциального барьера...

- а) повышается;
- б) понижается;
- в) не изменяется.

84. При обратном включении p - n перехода диффузионный ток...

- а) возрастает по экспоненциальному закону;
- б) убывает по экспоненциальному закону;
- в) не изменяется.

85. Обратный ток через p - n переход...

- а) увеличивается с ростом температуры;
- б) уменьшается с ростом температуры;
- в) не зависит от температуры.

86. Обратный ток через p - n переход зависит от...

- а) концентрации неосновных носителей заряда;
- б) концентрации основных носителей заряда;
- в) концентрации примеси.

87. Обратный ток через p - n переход при данной температуре достигает насыщения, потому что...

- а) создается неосновными носителями заряда, концентрация которых при данной температуре постоянна;
- б) создается основными носителями заряда, концентрация которых при данной температуре постоянна;
- в) создается основными носителями заряда, скорость генерации которых при данной температуре постоянна.

88. При обратном включении сопротивление p - n перехода:

- а) не изменяется;
- б) уменьшается;
- в) увеличивается.

89. Вольтамперная характеристика p - n перехода описывается уравнением...

а) $I = I_0 \left(\exp\left(\frac{qU}{kT}\right) + 1 \right);$

б) $I = I_0 \left(\exp\left(\frac{qU}{kT}\right) - 1 \right)^{-1};$

в) $I = I_0 \left(\exp\left(\frac{qU}{kT}\right) - 1 \right).$

90. Барьерная емкость p - n перехода обусловлена...

- а) перераспределением зарядов вследствие экстракции;
- б) перераспределением зарядов вследствие инжекции;
- в) пространственным зарядом ионов донорной и акцепторной примеси.

91. Диод стабилитрон служит для стабилизации...

- а) сопротивления;
- б) тока;
- в) напряжения.

92. Биполярный транзистор содержит два взаимодействующих p - n перехода, которые называются...

- а) эмиттерный и базовый;
- б) эмиттерный и коллекторный;
- в) базовый и коллекторный.

93. Связь между токами в биполярном транзисторе выражается формулой...

- а) $I_k = I_э + I_б;$
- б) $I_э = I_k - I_б;$
- в) $I_э = I_k + I_б.$

94. Стрелка в обозначении биполярного транзистора в электрических схемах указывает...

- а) направление прямого тока через эмиттерный переход;
- б) направление прямого тока через коллекторный переход;
- в) направление обратного тока через эмиттерный переход.

95. В транзисторе n - p - n типа база имеет... проводимость.

- а) дырочную;

- б) электронную;
- в) собственную.

96. В транзисторе $p-n-p$ типа коллектор имеет... проводимость.

- а) электронную;
- б) дырочную;
- в) собственную.

97. Область биполярного транзистора, имеющая наибольшую концентрацию основных носителей заряда, называется...

- а) коллектором;
- б) базой;
- в) эмиттером.

98. Область биполярного транзистора, имеющая наименьшую концентрацию основных носителей заряда, называется...

- а) коллектором;
- б) эмиттером;
- в) базой.

99. В режиме активного усиления $p-n$ переходы биполярного транзистора смещены следующим образом:...

- а) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в обратном направлении;
- б) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в прямом направлении;
- в) эмиттерный в обратном направлении, коллекторный в обратном направлении.

100. В режиме насыщения $p-n$ переходы биполярного транзистора смещены следующим образом:...

- а) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в обратном направлении;
- б) эмиттерный в обратном направлении, коллекторный в обратном направлении;
- в) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в прямом направлении.

101. В режиме отсечки $p-n$ переходы биполярного транзистора смещены следующим образом:...

- а) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в обратном направлении;
- б) эмиттерный в обратном направлении, коллекторный в обратном направлении;
- в) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в прямом направлении.

102. В инверсном режиме $p-n$ переходы биполярного транзистора смещены следующим образом:...

- а) эмиттерный в обратном направлении, коллекторный в прямом направлении;
- б) эмиттерный в обратном направлении, коллекторный в обратном направлении;
- в) эмиттерный в прямом направлении, коллекторный в обратном направлении.

103. Усилительные свойства биполярного транзистора обусловлены явлениями:

- а) диффузией носителей заряда;
- б) инжекцией и экстракцией носителей заряда;
- в) инжекцией и экстракцией примеси.

104. В схеме с общим эмиттером входным током является ток...

- а) базы;
- б) коллектора;
- в) эмиттера.

105. В схеме с общей базой входным током является ток...

- а) эмиттера;
- б) коллектора;
- в) базы.

106. В схеме с общим коллектором входным током является ток...

- а) базы;
- б) коллектора;
- в) эмиттера.

107. В схеме с общим эмиттером выходным током является ток...

- а) коллектора;

- б) базы;
- в) эмиттера.

108. В схеме с общей базой выходным током является ток...

- а) коллектора;
- б) базы;
- в) эмиттера.

109. В схеме с общим коллектором выходным током является ток...

- а) эмиттера;
- б) базы;
- в) коллектора.

110. Инжекцией носителей заряда называется...

- а) переход носителей заряда под действием внешнего электрического поля из области полупроводника, где они были неосновными, в область, где они становятся основными;
- б) переход носителей заряда под действием электрического поля запирающего слоя из области полупроводника, где они были основными, в область, где они становятся неосновными;
- в) переход носителей заряда под действием внешнего электрического поля из области полупроводника, где они были основными, в область, где они становятся неосновными.

111. Экстракцией носителей заряда называется...

- а) переход носителей заряда под действием внешнего электрического поля из области полупроводника, где они были неосновными, в область, где они становятся основными;
- б) переход носителей заряда под действием электрического поля запирающего слоя из области полупроводника, где они были основными, в область, где они становятся неосновными;
- в) переход носителей заряда под действием внешнего электрического поля из области полупроводника, где они были основными, в область, где они становятся неосновными.

112. Коэффициент инжекции равен...

- а) отношению полного тока через переход к току инжектированных носителей заряда;
- б) отношению тока инжектированных носителей заряда к полному току через переход;

в) разности полного тока через переход и тока инжектированных носителей заряда.

113. Коэффициент передачи тока в схеме с общей базой α равен...

а) $\alpha = \frac{I_{\text{э}}}{I_{\text{к}}}$;

б) $\alpha = \frac{I_{\text{к}}}{I_{\text{б}}}$;

в) $\alpha = \frac{I_{\text{к}}}{I_{\text{э}}}$.

114. Коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером β равен...

а) $\beta = \frac{I_{\text{к}}}{I_{\text{э}}}$;

б) $\beta = \frac{I_{\text{э}}}{I_{\text{к}}}$;

в) $\beta = \frac{I_{\text{к}}}{I_{\text{б}}}$.

115. В схеме включения с... коэффициент усиления биполярного транзистора по току меньше единицы.

- а) общим эмиттером (ОЭ);
- б) общим коллектором (ОК);
- в) общей базой (ОБ).

116. Система h -параметров биполярного транзистора связывает...

- а) входной и выходной токи с входным и выходным напряжениями;
- б) выходной ток и входное напряжение с входным током и выходным напряжением;
- в) входное и выходное напряжения с входным и выходным токами.

117. Параметром статической выходной характеристики биполярного транзистора в схеме ОЭ является...

- а) ток базы;

- б) ток эмиттера;
- в) ток коллектора.

118. Параметром статической входной характеристики биполярного транзистора в схеме ОЭ является...

- а) ток базы;
- б) напряжение коллектор-эмиттер;
- в) напряжение база-эмиттер.

119. Люминесценцией называется...

- а) электромагнитное нетепловое излучение, обладающее длительностью, превышающей период световых колебаний;
- б) электромагнитное тепловое излучение, обладающее длительностью, превышающей период световых колебаний;
- в) электромагнитное нетепловое излучение, обладающее длительностью, не превышающей период световых колебаний.

120. Полупроводниковые источники света относятся к...

- а) источникам сплошного спектра;
- б) тепловым источникам;
- в) люминесцентным источникам.

121. По способу возбуждения люминесценция в полупроводниковых излучателях является...

- а) электролюминесценцией;
- б) катодолюминесценцией;
- в) хемилюминесценцией.

122. Полупроводниковые диоды, дающие излучение в видимой области спектра, изготавливают из...

- а) арсенида галлия;
- б) кремния;
- в) германия.

123. Механизм излучения в полупроводниковых диодах называется...

- а) экстракционной люминесценцией;
- б) инжекционной люминесценцией;
- в) тепловой генерацией.

124. Люминесценция в полупроводниковых диодах включает два этапа:

- а) генерация и излучательная рекомбинация;
- б) экстракция и излучательная рекомбинация;
- в) инжекция и излучательная рекомбинация.

125. Диаграмма направленности излучающего диода – это зависимость...

- а) силы света от прямого тока через диод;
- б) длины волны излучения от прямого тока через диод;
- в) яркости излучения от угла наблюдения.

126. Излучательная характеристика диода – это зависимость...

- а) силы света от прямого тока через диод;
- б) длины волны излучения от прямого тока через диод;
- в) яркости излучения от угла наблюдения.

127. Длина волны излучения диода зависит от...

- а) электропроводности полупроводникового материала;
- б) ширины запрещенной зоны полупроводникового материала;
- в) величины прямого тока через диод.

128. Полупроводниковые фотоприемники работают на явлении...

- а) внешнего фотоэффекта;
- б) внутреннего фотоэффекта;
- в) термоэлектронной эмиссии.

129. Под действием света в собственных полупроводниках происходит...

- а) монополярная световая генерация;
- б) излучательная рекомбинация;
- в) биполярная световая генерация.

130. Под действием света электропроводность полупроводников...

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется.

131. Биполярная световая генерация наблюдается, если энергия кванта света ($h\nu$) удовлетворяет условию...

- а) $h\nu \geq E_z$, где E_z – ширина запрещенной зоны;

- б) $h\nu \leq E_z$, где E_z – ширина запрещенной зоны;
- в) $h\nu \geq E_a$, где E_a – энергия активации примеси.

132. Вклад фотопроводимости в общую проводимость полупроводника с ростом температуры...

- а) не изменяется;
- б) увеличивается;
- в) уменьшается.

133. Фото-ЭДС направлена...

- а) в зависимости от полярности подключения источника тока;
- б) от n -области к p -области;
- в) от p -области к n -области.

134. Фотогальванический эффект заключается...

- а) в генерации фотоносителей заряда в p - n переходе под действием света;
- б) в возникновении фото-ЭДС в p - n переходе под действием света;
- в) в вырывании фотоносителей заряда с поверхности полупроводника под действием света.

135. Режим работы фотодиода без источника питания называется...

- а) свободным;
- б) фотодиодным;
- в) фотогальваническим.

136. В фотодиодном режиме выходным сигналом фотодиода является...

- а) обратный ток;
- б) прямой ток;
- в) выходное сопротивление.

137. Фототранзистор управляется путем освещения...

- а) эмиттера;
- б) коллектора;
- в) базы.

138. На основе фоторезистивного эффекта работает...

- а) фотодиод;
- б) фототранзистор;

в) фоторезистор.

139. Световой характеристикой фотоприемника называется...

а) зависимость силы фототока от величины падающего светового потока;

б) зависимость силы фототока от длины волны падающего светового потока;

в) зависимость силы фототока от величины приложенного напряжения.

140. Чувствительность фотоприемника по току – это...

а) отношение силы фототока к длине волны падающего светового потока;

б) отношение силы фототока к величине приложенного напряжения;

в) отношение силы фототока к величине падающего светового потока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бонч-Бруевич, В. П. Физика полупроводников : учебное пособие / В. П. Бонч-Бруевич, С. Г. Калашников. – М. : Наука, 1980. – 685 с.
2. Зеегер, К. Физика полупроводников / К. Зеегер. – М. : Мир, 1977. – 615 с.
3. Киреев, П. С. Физика полупроводников : учебное пособие / П. С. Киреев. – М. : Высшая школа, 1975. – 584 с.
4. Питер, Ю. Основы физики полупроводников / Ю. Питер. – М. : Физ.-мат. лит., 2002. – 560 с.
5. Неменов, Л. Л. Основы физики и техники полупроводников / Л. Л. Неменов, М. С. Соминский. – Л. : Наука, ЛО, 1974. – 395 с.
6. Аут, Н. Фотоэлектрические явления / Н. Аут. – М. : Мир, 1980. – 208 с.
7. Лебедев, А. И. Физика полупроводниковых приборов : учебное пособие / А. И. Лебедев. – М. : Физ.-мат. лит., 2008. – 488 с.
8. Тугов, Н. М. Полупроводниковые приборы / Н. М. Тугов. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
9. Агсельм, А. И. Введение в теорию полупроводников / А. И. Агсельм. – Санкт-Петербург; Москва : Лань, 2008. – 624 с.

Производственно-практическое издание

Тихова Елена Леонидовна

ФИЗИКА И ТЕХНИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Тестовые задания

Редактор А. А. Банчук
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 22.09.2022. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,78.

Тираж 10 экз. Заказ 456.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.