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 K 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) $\sigma = en\mu_n i + ep\mu_p i$;

б) $\sigma = en\mu_n E + ep\mu_p E$;

в) $\sigma = en\mu_n + ep\mu_p$.

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 K 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 K… заполнена электронами.

а) полностью;

б) частично;

в) ровно наполовину.

28. С точки зрения зонной теории твердые тела, у которых при T = 0 K 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 $\boldsymbol{E < E_F}$ занят электронами при T = 0 K, равна…

а) 1;

б) 1/2;

в) 0.

38. С увеличением температуры вероятность заполнения электронами уровней с энергией $\boldsymbol{E > E_F}$…

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 е 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) $j = qD_n \dfrac{dn}{dx} - qD_p \dfrac{dp}{dx}$;

б) $j = q\mu_n \dfrac{dn}{dx} - q\mu_p \dfrac{dp}{dx}$;

в) $j = qD_n \dfrac{dn}{dx} + qD_p \dfrac{dp}{dx}$.

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 (*Ea* – 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…
а) резкое возрастание напряжения;
б) резкое возрастание силы тока;
в) резкое возрастание сопротивления.

69. Лавинный пробой является рабочим состоянием…
а) стабистора;
б) туннельного диода;
в) стабилитрона.

70. К лавинному пробою приводит…
а) ударная ионизация;
б) электростатическая ионизация;
в) туннельный эффект.

71. Электрический переход между двумя областями полупроводника с различным типом проводимости называется…
а) гетерогенным;
б) изотипным;
в) электронно-дырочным.

72. Электрическое поле *p-n* перехода образовано…
а) свободными зарядами, перераспределившимися по поверхности проводника;
б) электронами и дырками;
в) ионами донорной и акцепторной примеси.

73. Напряженность электрического поля *p-n* перехода в равновесном состоянии…
а) направлена от *n*-области к *p*-области;
б) направлена от *p*-области к *n*-области;
в) равна нулю.

74. К образованию запирающего слоя в *p-n* переходе приводит…
а) дрейф основных носителей заряда;
б) диффузия неосновных носителей заряда;
в) диффузия основных носителей заряда.

75. Напряженность электрического поля *p-n* перехода максимальна…
а) 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 потенциального 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) $\alpha = \frac{I_э}{I_k}$;

б) $\alpha = \frac{I_k}{I_б}$;

в) $\alpha = \frac{I_k}{I_э}$.

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

а) $\beta = \frac{I_k}{I_э}$;

б) $\beta = \frac{I_э}{I_k}$;

в) $\beta = \frac{I_k}{I_б}$.

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 галия;

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) $h\nu \geq E_з$, где $E_з$ – ширина запрещенной зоны;
б) $h\nu \leq E_з$, где $E_з$ – 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.