

## Контрольные вопросы по курсу “Оптические свойства полупроводников”

1. Каким уравнением описывается напряженность электрического поля света, распространяющегося в полупроводнике вдоль некоторой оси?
2. По какому закону изменяется плотность потока энергии при распространении света в полупроводнике?
3. По какой формуле коэффициент поглощения связан с показателем поглощения?
4. Каков физический смысл коэффициента поглощения?
5. Как связаны между собой время жизни фотона в веществе и коэффициент поглощения?
6. Как формулируется закон Бугера и какое явление он описывает?
7. Какая система уравнений связывает оптические и электрические постоянные?
8. Какую связь описывают формулы Крамерса – Кронига и какой вид они имеют?
9. Какое поглощение в полупроводниках называется собственным?
10. Какие оптические переходы называются прямыми?
11. Какие оптические переходы называются разрешенными?
12. Какие оптические переходы называются запрещенными?
13. Какие оптические переходы называются непрямыми?
14. Какую информацию содержат правила отбора? На чем они основаны?
15. Что называется оптической плотностью состояний?
16. Как зависит оптическая плотность состояний от энергии фотона в прямозонных полупроводниках в области края собственного поглощения?
17. В каких полупроводниках форма края собственного поглощения описывается функцией оптической плотности?
18. В каких полупроводниках собственное поглощение света в области края является максимальным?
19. Чем определяется положение края собственного поглощения в прямозонных полупроводниках?
20. Какой формулой описывается край собственного поглощения в прямозонных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами?
21. Какой формулой описывается край собственного поглощения в прямозонных полупроводниках с запрещенными оптическими переходами?
22. Какой формулой описывается край собственного поглощения в непрямозонных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами при низких температурах?
23. Какие значения принимает край собственного поглощения в непрямозонных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами при высоких температурах?
24. Чему равняется эффективная масса оптической плотности состояний?
25. В каких полупроводниках край собственного поглощения существенно зависит от температуры и почему?
26. Почему в GaAs коэффициент поглощения в области края больше чем в Si?
27. Как зависит край поглощения света в Ge от температуры?
28. Чему равняется минимальная энергия фотона, необходимая для перехода электрона с уровня водородоподобной акцепторной примеси в зону проводимости?
29. Чему равняется минимальная энергия фотона необходима для перехода электрона из валентной зоны на “пустой” уровень водородоподобного донора?
30. Какой энергии соответствует край спектра фотоионизации донорной примеси?
31. Какой энергии соответствует край спектра фотоионизации акцепторной примеси?
32. При каких температурах наблюдается спектр фотоионизации водородоподобной примеси?
33. При какой концентрации примеси в полупроводнике возникает классическое уширение примесного уровня?
34. При какой концентрации примеси в энергетическом спектре электронов полупроводника появляется примесная зона?
35. За счёт каких оптических переходов происходит поглощение света акцепторно-донорными комплексами?
36. Какое явление называется эффект Бурштейна – Мосса и какова его природа?
37. Какое поглощение света на свободных носителях заряда называется неселективным?
38. За счет каких оптических переходов происходит неселективное поглощение света?
39. В какой области спектра наблюдается неселективное поглощение света?
40. Какую зависимость от частоты имеет коэффициент неселективного поглощения света на свободных

- носителях заряда в области высоких частот?
41. Как зависит коэффициент неселективного поглощения света от концентрации свободных носителей заряда?
  42. Что называется плазменной частотой и чему она равняется?
  43. Какое явление называется плазменным резонансом?
  44. При каком условии плазменный резонанс имеет место?
  45. Что называется плазмоном?
  46. Что называется циклотронной частотой?
  47. Какой вид имеет энергетический спектр носителей заряда полупроводника в магнитном поле?
  48. Что называется «лесенкой» Ландау?
  49. Как влияет наличие спина на энергетический спектр электронов в магнитном поле?
  50. Как зависит оптическая плотность состояний в подзоне Ландау от энергии фотона?
  51. Какова природа осцилляций коэффициента собственного поглощения полупроводника в магнитном поле?
  52. Каким правилам отбора подчиняется собственное поглощение света в прямозонном полупроводнике с разрешенными оптическими переходами в магнитном поле?
  53. Какое явление называется диамагнитным резонансом?
  54. При каких условиях наблюдается диамагнитный резонанс?
  55. На какой частоте света происходит диамагнитный резонанс?
  56. Какое оптическое явление называет эффектом Фарадея?
  57. Чему равняется угол поворота плоскости поляризации света в эффекте Фарадея?
  58. Как зависит постоянная Верде в эффекте Фарадея от длины волны (частоты) света?
  59. Какой вид имеет энергетический спектр носителей заряда полупроводника в постоянном электрическом поле?
  60. Чему равняется «штарковская» частота расщепления спектра электронов в электрическом поле.
  61. Что называется «штарковской лесенкой»?
  62. Какое оптическое явление называется эффектом Франца-Келдыша?
  63. Что называется туннельным оптическим переходом?
  64. Какое явление называется эффектом Зинера?
  65. Какое явление в полупроводниках называется фотолюминесценцией?
  66. Что называется спектром излучательной рекомбинации (люминесценции)?
  67. В чем заключается основное отличие спектра излучательной рекомбинации от спектра собственного поглощения?
  68. Какое явление в полупроводнике называется термолизацией неравновесных носителей заряда?
  69. Какой формулой описывается темп межзонной излучательной рекомбинации неравновесных носителей заряда?
  70. Какой формулой описывается время жизни неравновесных носителей заряда при межзонной излучательной рекомбинации в приближении слабой генерации?
  71. Как зависит темп межзонной излучательной рекомбинации от концентрации неравновесных носителей заряда в приближении сильной генерации?
  72. Как зависит время жизни при межзонной излучательной рекомбинации от степени легирования полупроводника?
  73. Как зависит время жизни при межзонной излучательной рекомбинации от ширины запрещенной зоны в области собственной проводимости?
  74. Как изменяется время жизни при межзонной излучательной рекомбинации с ростом температуры в области истощения примеси?
  75. Как изменяется время жизни при межзонной излучательной рекомбинации с ростом температуры в области собственной проводимости?
  76. На какой частоте наблюдается пик межзонной люминесценции в прямозонных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами?
  77. На какой частоте наблюдается пик межзонной люминесценции в прямозонных полупроводниках с запрещенными оптическими переходами?
  78. Какой вид имеет спектр примесной излучательной рекомбинации в прямозонных полупроводниках?
  79. Какой вид имеет спектр примесной излучательной рекомбинации в непрямозонных полупроводниках?