

носителей заряда в полупроводник можно оценить как $l_{ex}/v_F \sim 20$ фс. Эта оценка находится в хорошем согласии с экспериментальными данными.

Надзонное возбуждение. Для энергии возбуждения выше запрещенной зоны полупроводника лазерный импульс фактически полностью поглощается в тонком приповерхностном слое полупроводника (для ZnS и накачки $\hbar\omega_{pu3}$ толщина такого слоя $l_{ex} = 2/\alpha_{ZnS}(\hbar\omega_{pu3}) \approx 40$ нм) и создает неоднородное распределение горячих носителей в полупроводнике.

Для такого типа возбуждения основной вклад на временах меньших 1 пс определяется однофотонным поглощением [9]. Неравновесные электроны, возбужденные в тонком приповерхностном слое полупроводника, будут релаксировать за счет электрон-фононного и электрон-электронного взаимодействий и проникнут в невозбужденную часть полупроводника. Временная эволюция диэлектрической проницаемости полупроводника определяется этими процессами.

4. Заключение

Исследовано возбуждение и релаксация собственных мод полупроводниковой микрополости полупроводника, граничащего с металлической подложкой. Показано, что использование фемтосекундных лазерных импульсов позволяет селективно манипулировать граничными условиями в микрорезонаторе и модифицировать временные, спектральные и пространственные характеристики выбранных наноструктур.

Настоящая работа выполнена при частичной поддержке грантами РФФИ, программами "Фундаментальная спектроскопия" и "Фундаментальная метрология" и грантом INTAS-RFBR.

Список литературы

1. Виноградов Е А и др. *Оптика и спектроскопия* **76** 311 (1994)
2. Vinogradov E A *Phys. Rep.* **217** 159 (1992)
3. Гиббс Х *Оптическая бистабильность: Управление светом с помощью света* (М.: Мир, 1988)
4. Lozovik Yu E, Tsvetus V G, Vinogradov E A *Phys. Scripta* **52** 184 (1995)
5. Kovalenko S A, Ernsting N P, Ruthmann J *Chem. Phys. Lett.* **258** 445 (1996)
6. Farztdinov V M et al. *Phys. Rev. B* **56** 4176 (1997)
7. Vinogradov E A et al. *Laser Phys.* **8** 316 (1998)
8. Виноградов Е А и др. *Изв. РАН Сер. Физ.* **62** 221 (1998)
9. Vinogradov E A et al. *Laser Phys.* **8** 620 (1998)
10. Vinogradov E A et al. *Laser Phys.* **9** (1) 215 (1999)
11. Виноградов Е А и др. *Изв. РАН Сер. Физ.* (1999) (принято к печати)

PACS numbers: 71.35.+z, 79.60.Jv

Экситоны и оптические нелинейности в гибридных органических-неорганических наноструктурах

В.М. Агранович

Обсуждаются свойства электронных возбуждений в наноструктурах, образованных с использованием органических материалов и неорганических полупроводников, имеющих соответственно экситоны Френкеля и Ванье–Мотта с близкими энергиями. Известно, что

экситоны Френкеля могут обладать большими силами осциллятора. В то же время для экситонов Ванье–Мотта из-за относительно низких концентраций насыщения характерны значительные резонансные оптические нелинейности. В наноструктурах, содержащих органические и полупроводниковые квантовые ямы, резонансное взаимодействие между экситонными состояниями в квантовых ямах приводит к гибридизации состояний Френкеля и экситонов Ванье–Мотта [1]. Новые экситонные состояния могут, как экситоны Френкеля, обладать большими значениями сил осциллятора перехода и в то же время, как экситоны Ванье–Мотта, — большими резонансными оптическими нелинейностями. В результате эти нелинейности по сравнению с нелинейностями полупроводниковой квантовой ямы увеличиваются в сотни раз [2]. Аналогичное явление рассмотрено также в микрорезонаторе, где экситонные резонансы близки к резонансу фотона в микрорезонаторе [3]. Для того случая, когда резонансные расщепления малы по сравнению с шириной экситонного резонанса в органическом слое, рассмотрен необратимый перенос энергии от экситона в полупроводниковой квантовой яме к органике. Этот перенос является аналогом переноса по Ферстеру. Оказалось, что при размерах полупроводниковой квантовой ямы и барьера порядка 100 Å перенос энергии происходит за времена, много меньшие времени жизни экситона в полупроводниковой квантовой яме [4]. Этот эффект может быть особенно интересен для приложений: электрическая накачка экситонов в полупроводниковой квантовой яме может быть использована для создания яркой люминесценции органических молекул (см. обзор в [5]).

Список литературы

1. Agranovich V M, Atanasov R, Bassani F *Solid State Commun.* **92** 295 (1994); Yudson V I, Reineker P, Agranovich V M *Phys. Rev. B* **52** R5543 (1995)
2. La Rocca G, Bassani F, Agranovich V *Nuovo Cimento D* **17** 1555 (1995)
3. Agranovich V, Benisty H, Weisbuch C *Solid State Commun.* **102** 631 (1997)
4. Agranovich V, La Rocca G, Bassani F *Письма в ЖЭТФ* **66** 714 (1997) [*JETP Lett.* **66** 748 (1997)]
5. Agranovich V M et al. *J. Phys.: Cond. Matter* **10** 9369 (1998)

PACS number: 42.65.Re

Перспективы нанолокальной фемтосекундной спектроскопии и нанолитографии

Ю.Е. Лозовик, С.П. Меркулова

Прогресс в нанофизике и технологический прогресс в нано- и оптоэлектронике связан с продвижением в область все меньших пространственных и временных масштабов. Для этого требуются принципиально новые методы создания наноструктур и их неразрушающего контроля. Одной из важнейших задач, стоящих перед нанофизикой, является разработка оптических методов, сочетающих высокое пространственное, временное и спектральное разрешение и позволяющих изучать сверхбыстрые процессы в единичных наноструктурах, кластерах и молекулах.