$$30 - 30 \cdot 0{,}1 - 10 \cdot 0{,}1 = 30 - 3 - 1 = 26.$$

Внаслідок різниці ступеня гальмування на межі по-різному освітлених частин сітківки ми бачимо смуги Маха. Сигнал, що передається нейронам після перехресного гальмування (нижній рядок схеми), має більшу відносну різницю інтенсивності збудження на межі суміжних ділянок, ніж первинний.

Здатність людського ока підкреслювати перепади яскравості, створюючи ілюзію лінії чи границі, використовується у комп'ютерній графіці (затемнення за Гуро). На нього слід зважати, візуально аналізуючи знімки і зображення у наукових дослідженнях і при медичних обстеженнях. У роботах [2-3] описані особливості трактування х-променевих знімків у стоматології та пульмонології та наведені приклади діагностичних помилок через неврахування явища Маха.

Список використаних джерел:

1. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Rezeptives_feld.gif
2. Nielsen, Christen J.; «Effect of Scenario and Experience on Interpretation of Mach Bands,» Journal of endodontics Volume 27, Issue 11, Pages 687–691.
3. Parker, M. S.; Chasen, M. H.; Paul, N. (2009). «Radiologic Signs in Thoracic Imaging: Case-Based Review and Self-Assessment Module». American Journal of Roentgenology 192 (3_Supplement): S34. doi:10.2214/AJR.07.7081.

Волкомурова К.В.
студентка,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки

ОСОБЛИВОСТІ ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ АМОРФНИХ НАПІВПРОВІДНИКІВ

Інтенсивний розвиток оптоелектронної техніки та оптоволоконних систем зв'язку ставить завдання розробки нових ефективних напівпровідникових матеріалів. Особливо перспективними є халькогенідні некристалічні напівпровідники, які мають низький коефіцієнт поглинання, а також велике значення квантового виходу фотолюмінесценції.

Метою роботи є дослідження особливостей фотолюмінесценції аморфних напівпровідників.

Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз літературних джерел за даними попередніх експериментальних досліджень фотолюмінесценції ербію в аморфних напівпровідниках.

Аморфні напівпровідники – тіла в аморфному стані, які мають властивості напівпровідників. Аморфні напівпровідники розділяють на тетраедричні, халькогенідні, оксидні, органічні.

Однією з найбільш характерних рис напівпровідників є їх дуже висока чутливість до малих кількостей домішок. Добавка сторонньої речовини в

кількості одного атома на мільйон або навіть мільярд атомів напівпровідника може значно змінити його властивості і привести до того, що концентрація вільних носіїв заряду буде визначатись типом і кількістю введеної домішки, а не власними властивостями напівпровідника.

Останнім часом найбільшу увагу приділяють дослідженню халькогенідних склоподібних напівпровідників (ХСН), активованих іонами рідкоземельних елементів, яким характерний широкий спектр різноманітних фізичних властивостей (явище оптичного затемнення, фотокристалізації, фотоіндуковані зміни об'єму та ін..)

На основі халькогенідних стекол виготовлені оптичні елементи в камерах нічного бачення, військової авіації, радіолокації. Таке скло має оптичну та електричну пам'ять, тому присутнє в DVD-дисках. Широкий діапазон пропускання в ІЧ-області спектру дозволяє використовувати його в ІЧ-телескопах, виведених в космос для постійного спостереження екзопланет та пошуку життя на них.

У зв'язку з перспективою створення світлодіодів та лазерів на довжину хвилі 1,54 мкм, що потрапляє в мінімум поглинання оптичного волокна, тобто мінімальних оптичних втрат, особливий інтерес становить вивчення фотолюмінесценції ербієвмісних ХСН.

Фотолюмінесценція (ФЛ) – випромінювання електромагнітної енергії, збудженої в речовині під дією оптичного випромінювання ультрафіолетового чи видимого діапазонів, надлишкове в порівнянні з тепловим, за умови, що таке випромінювання має тривалість більшу, ніж період електромагнітних коливань.

В склоподібних сплавах, легованих РЗЕ, ефективність випромінювання залежить від наступних чинників:

- В стеклах з великим вмістом ербію, який наближається до межі розчинності виникає скупчення атомів Er з лінійними розмірами ~10-15 мкм, які ведуть до зменшення квантового виходу внутрішньоцентрової люмінесценції.

- У всіх ербієвмісних стеклах в області (~1450-1650 нм) з максимумом $l_м$=1530 нм фотолюмінесценція найбільш ефективно збуджується світлом з l=980 нм.

- При великих концентраціях атомів ербію відбувається сповільнене зростання інтенсивності люмінесценції склоподібного сплаву.

- Ефективність ФЛ у стеклах з іонами РЗЕ в широкому діапазоні температур пов'язана з прямим перерозподілом заселеності внутрішніх 4f рівнів, а також з тим, що іони РЗЕ випромінюють ІЧ-світло за умови збудження матриці скла з енергією порядку оптичної ширини енергетичної щілини та її передачею РЗЕ.

Отже, дослідження оптичних властивостей ХСН, легованих іонами ербію, дозволяє зрозуміти особливості передачі енергії іонам активатора, вивчати їх випромінювальні характеристики та можливості подальшого застосування.

Таким чином, дослідження люмінесцентних властивостей аморфних напівпровідників дозволить створювати структури, на основі яких будуть створені сучасні електронні прилади. Із розвитком лазерної техніки, оптичної

електроніки зростає також потреба перспективних методів розробки нових ефективних напівпровідникових матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Кожем'яко В.П. Оптоелектронна схемотехніка: навч. посібник / В.П. Кожем'яко, С.В. Павлов, М.Г. Тарновський. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 189 с.

Волкомурова К.В.
студентка,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки

ЗВ'ЯЗОК ДЕЯКИХ НЕЛІНІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КРИСТАЛІВ З ЇХ СТРУКТУРОЮ

Однією з актуальних проблем матеріалознавства є створення оптичних середовищ з певним комплексом властивостей для ефективного використання в нелінійній оптиці. Розглянути механізми виникнення нелінійних явищ та дослідити вимоги до кристалічних речовин, в яких вони найкраще проявляються, є метою цієї роботи.

У лінійній оптиці діє принцип суперпозиції, відповідно до якого дві хвилі не змінюються і не розсіюються при їх накладанні. Параметри оптичних середовищ не залежать від інтенсивності світла. Нелінійні оптичні явища пов'язані з порушенням принципу суперпозиції. Причиною цього є нелінійна поляризація середовища. В лінійній оптиці вектор поляризації ***P*** пропорційний до напруженості електричного поля ***E***.

$$P=E_0\chi E, \quad (1)$$

При великих інтенсивностях світла коливання валентних електронів під дією електромагнітного поля хвилі стають ангармонічними. Дипольний момент при великих відхиленнях не пропорційний силі. Вектор поляризації речовини у такому випадку можна розкласти у ряд Тейлора за степенями E/E_a (E_a – напруженість внутрішньоатомного електричного поля):

$$P=E_0(\chi E+\chi^{(2)}E^2+\chi^{(3)}E^3+...), \quad (2)$$

Діелектрична сприйнятливість $\chi^{(i)}$ різко зменшується зі збільшенням *i* [1]:

$$\chi^{(1)}\approx 1,\ \chi^{(2)} \approx 10^{-12}m/V, \chi^{(3)} \approx 10^{-21}m^2/V^2$$

Кожен доданок формули (2) відповідає за певні нелінійні явища (генерацію вищих гармонік, сумування та віднімання частот, самофокусування, параметричні ефекти та ін.). В ізотропних середовищах та кристалах з центром інверсії усі парні доданки рівні 0. Тому в таких речовинах неможлива, наприклад, генерація другої гармоніки, але можлива третьої. Як показують експерименти, хвиля другої гармоніки, яка збуджується у середовищі, поляризованому хвилею основної частоти, в загальному випадку має іншу площину поляризації. Це свідчить про те що діелектрична сприйнятливість в