

Кредитна система як система обліку залікових одиниць складності навчального матеріалу, часу на його вивчення і т.п. відбиває, з одного боку, кількісний бік вивчення дисципліни, а з іншого — якість її вивчення (рівень набутих знань, умінь і навичок).

3. Створення системи та індустрії виробництва електронних освітніх продуктів.

Тенденція у запровадженні дистанційних освітніх технологій окреслюється у такому її розвитку: рух від кейс-технологій до інтернет-технологій і телекомунікаційних технологій.

Отже, домінування на першому етапі кейс-технологій не усуває, а передбачає подальший розвиток процесу дистанційного навчання, яке ставить своїм завданням:

– вивчення та узагальнення зарубіжного та вітчизняного досвіду запровадження прогресивних освітніх технологій;

– вибір, адаптація і створення необхідних програмних продуктів та електронних баз;

– визначення необхідних технічних засобів і систем інформації;

– створення комп'ютерних класів для проведення занять та для самостійної роботи студентів, відео- та телевізійних класів;

– розв'язання інших питань як організаційного, так і технічного характеру.

4. Реалізація програми входження в глобальні інформаційні мережі та формування системи дистанційних технологій навчання.

У системі заходів із запровадження телекомунікаційних технологій навчання за рангом важливості й першочерговості слід врахувати такі:

– придбання навчальних відеофільмів чи розробку сценаріїв для наступного їхнього виробництва;

– створення та обладнання відеостудій;

– формування фільмотек, які дали б змогу користуватися їхніми фондами;

– створення та обладнання у базовому вузі телестудії для внутрішньовузівського кабельного телевізійного віщування для освітніх цілей;

– використання можливостей супутникового зв'язку.

Визначну тут роль мають відіграти підрозділи — філіали й філії, опорні пункти тощо, які входять до складу кожного з вищих навчальних закладів. При цьому єдиний підхід до дистанційного навчання, його стандартизація мають узгоджуватися з можливістю варіативного запровадження технологічних схем з урахуванням специфіки та особливостей конкретних регіонів.

Література

1. Громкова М.Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности. — М.: Юнити, 2003.
2. Громкова М.Т. Педагогика образования взрослых. — М.: Знание, 1995.
3. Громкова М.Т. Модульное структурирование содержания образования в современной высшей школе (методические рекомендации). — М., МГУТУ, 2004.
4. Касперський А.В. Радіоелектроніка в системі формування фізичних і технічних знань у середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах. — Автореф. дис. доктора пед. наук. — НПУ ім.М.П.Драгоманова. — К., 2003. — 39 с.
5. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технологии обучения в высшей школе. — М.: Экспедитор, 1996.

Гриценко М.І., Кучеев С.І., Пустовий О.М.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка,
м.Чернігів

Вивчення електрооптичних властивостей рідких кристалів у курсі загальної фізики вищої школи. S-ефект.

Бурхливий розвиток технологій, в яких використовуються рідкі кристали зумовлює необхідність вивчення їх фізичних властивостей та основних принципів побудови різноманітних пристроїв спеціалістами багатьох галузей. Особливо це стосується використання рідких кристалів (РК) в індикаторах зображення, дія яких базується на унікальних електрооптичних властивостях рідких кристалів [1, 2]. Враховуючи широке застосування рідких кристалів в різних галузях науки і техніки пропонується вивчення їх електрооптичних властивостей в курсі загальної фізики [3].

Рідкі кристали — це рідини з стійкою анізотропією деяких фізичних властивостей. Тому їх називають ще анізотропними рідинами або мезоморфними фазами. Дійсно РК мають проміжні властивості між кристалами та рідинами. Вони мають такі властивості рідин як текучість, здатність до утворення капель, злиття капель при їх дотику та деякі властивості кристала — оптичну анізотропію, високу оптичну активність, подвійне променезаломлення, електричну та магнітну анізотропію, фотопружні та п'єзоелектричні властивості. Якщо в твердих кристалах анізотропні всі фізичні властивості, а ізотропні рідини можуть набирати анізотропію деяких властивостей тільки під впливом наприклад електричного або магнітного поля, то РК завжди мають спонтанну стійку анізотропію деяких властивостей. Вважається загальноновизнаним, що мезогенні властивості речовин в першу чергу визначаються геометричною анізотропією молекул. Такі молекули можна вважати

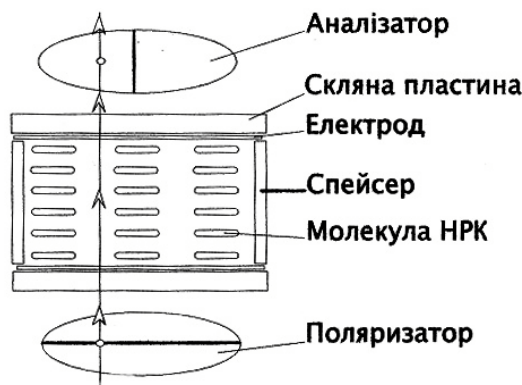
циліндрами з великою величиною відношення висоти до діаметра. За ознаками загальної симетрії РК підрозділяють на чотири класи: нематичні, холестеричні, смектичні та дискотичні. Нематичні РК мають високу ступінь дальнього орієнтаційного порядку в одному переважному напрямку p (директор), але не мають дальнього трансляційного порядку. Якщо виміряти діелектричну проникливість паралельно і перпендикулярно до директора, то діелектрична анізотропія $\Delta\epsilon = \epsilon_{\text{пар}} - \epsilon_{\text{перп}}$. Якщо дипольні моменти молекул рідкого кристалу спрямовані вздовж їх довгих осей, або складають з ними невеликий кут то $\Delta\epsilon > 0$, а якщо вони перпендикулярні, то $\Delta\epsilon < 0$. На відміну від діелектричної анізотропії — оптична анізотропія у нематиків $\Delta n = n_e - n_o = n_{\text{пар}} - n_{\text{перп}}$ завжди додатна отже він буде додатним одновісним кристалом.

Для вивчення рідкокристалічного стану інформативним методом є метод поляризаційної мікроскопії. У схрещених поляроїдах досліджуються оптичні комірки з рідким кристалом. Оптична комірка являє собою дві скляні пластини, між якими розміщено рідкий кристал. Між скельцями розташована фторопластова плівка (спейсер), яка задає товщину рідкокристалічного шару, що дає можливість вивчати об'ємні властивості рідких кристалів. На скельця нанесено прозорі електроди.

В запропонованій роботі досліджується РК комірка, в якій на одній з поверхонь варіюється по площі кут попереднього нахилу. Завдяки цьому порогова напруга для ділянок з різним кутом попереднього нахилу буде різною, що дає змогу студентам краще зрозуміти динаміку перебігу S-ефекту. S-ефект та В-ефект відносять до переходів Фредерікса разом з Т — ефектом, твіст-ефектом та переходом холестерик — нематик. Всі вони є польовими орієнтаційними електрооптичними ефектами.

Щоб дослідити S-ефект в комірку помішують нематичний рідкий кристал (НРК) з $\Delta\epsilon > 0$ і планарною орієнтацією молекул. Планарної текстури досягають шляхом направленої поліровки скла. При такій геометрії досліді світло буде проходити через поляроїди і комірку, перпендикулярно до головної оптичної вісі, внаслідок чого звичайний та незвичайний промені ідуть в одному і тому ж напрямку, але швидкість поширення у них різні і тому між цими променями виникає різниця фаз $\Delta\phi$.

При належній товщині комірки ця різниця фаз призведе до інтерференції променів в аналізаторі. Але спочатку, коли на електродах немає напруги, у схрещених поляроїдах ми спостерігаємо рівномірне освітлене поле (мал. 1).



Мал. 1

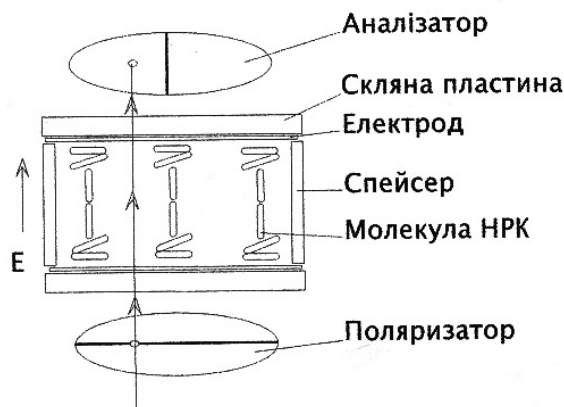
При проходженні поляризованого світла через кристал інтенсивність світла, що вийде з аналізатора у загальному випадку виразиться формулою:

$$I = I_0 \cos^2(\beta - \alpha) - I_0 \sin 2\alpha \sin 2\beta \sin^2(\delta/2)$$

де I_0 — інтенсивність падаючого світла, α — кут між головним напрямом рідкого кристалу (як додатного одновісного кристалу) та площиною пропускання поляризатора, β — кут між головним напрямом рідкого кристалу та площиною пропускання аналізатора, а δ — різниця фаз між звичайним та незвичайним променями [4].

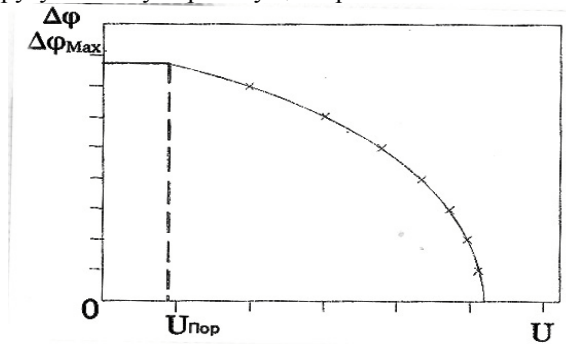
В білому світлі, якщо його розкласти на спектральні складові перший доданок в цій формулі залишається постійним а другий залежатиме від довжини хвилі. Тобто, в нашому випадку, при повороті комірки відносно поляризатора поле зору повинно бути незафарбованим лише у випадках, коли площина пропускання поляризатора співпадає з оптичною віссю рідкого кристалу або складає з нею кут кратний $\pi/2$, тобто коли $\alpha = 0, \pi/2, \dots$, а $I = I_0 \cos^2(\beta - \alpha)$ інтенсивність світла буде постійна. Для НРК дуже велика різниця показників заломлення звичайного та незвичайного променів і навіть у тонких шарах нематика отримуємо велику різницю ходу між звичайним та незвичайним променями.

Щоб оцінити умови Інтерференції обчислимо різницю ходу променів Δ та довжину когерентності $L_{\text{ког}}$. Швидкість звичайного променя в НРК $v_o = c/n_o$, а незвичайного $v_e = c/n_e$. Тоді, якщо товщина комірки d , то $v_o t = d$, а $v_e t = d + \Delta$, звідки $\Delta = d(n_e/n_o - 1)$. Враховуючи, що в НРК n змінюється від 1,4 до 1,9, і те, що нематичний рідкий кристал є одновісним додатним кристалом, тобто n_e/n_o приймемо, що $n_e = 1,9$, а $n_o = 1,4$. Для нашого випадку $d = 20 \text{ мкм}$, а $\Delta \approx 7 \text{ мкм}$. Визначимо довжину когерентності для білого світла яке охоплює інтервал довжин хвиль $\Delta\lambda = 0,38 - 0,76 \text{ мкм}$ за формулою $L_{\text{ког}} = \lambda_o^2 / \Delta\lambda = (0,76)^2 / 0,38 = 1,52 \text{ мкм}$. Отже різниця ходу променів більша за довжину когерентності, тому ми не зможемо спостерігати інтерференцію, а спостерігатимемо лише рівномірне освітлене поле.



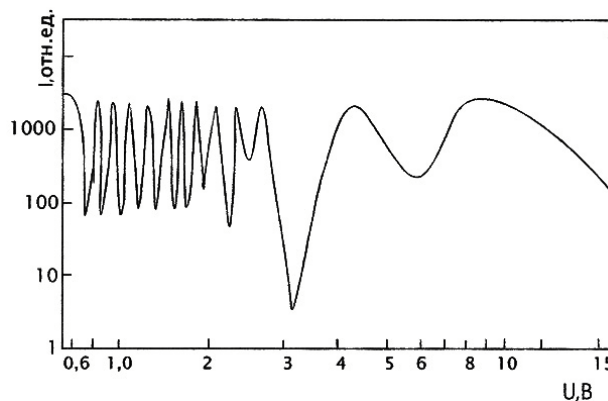
Мал. 2

Якщо на електроди подати напругу і поступово збільшувати її, то при досягненні порогового значення U_n , почнеться переорієнтація директора. Нематичний рідкий кристал переходить від планарної до гомеотропної орієнтації (мал.2), і із зростанням напруги ($U > U_n$) різниця фаз між звичайним та незвичайним променями зменшується. Тобто спочатку різниця $\Delta\varphi$ значення $\Delta\varphi_{\max}$. Залежність різниці фаз від напруги $\Delta\varphi(U)$ зображено на мал. 3. З малюнка добре видно, що різниця фаз змінюється від $\Delta\varphi_{\max}$ до нуля, а напруга від порогової 0 до максимально U_{\max} , яка відповідає гомеотропному стану нематика. Визначивши експериментально напруги, при яких спостерігаються мінімуми інтенсивності монохроматичного світла при яких різниця фаз між звичайним та незвичайним променями дорівнюватиме 2π , де $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ (на мал. 3 позначені хрестиками) студенти будують графік залежності $\Delta\varphi - \Delta\varphi_{\max}$ від напруги. Потім апроксимуючи цю залежність лінійною функцією знаходять порогову напругу як точку перетину цієї прямої з віссю OU .



Мал. 3

При подальшому підвищенні напруги вище порогової спостерігаються осциляції світла. Молекули нематичного кристалу переорієнтуються від центру комірки до її країв (електродів). Товщина шару переорієнтованих молекул (гомеотропна орієнтація) поступово збільшується, а шару молекул з планарною орієнтацією — зменшується. В зв'язку з цим зменшується і різниця фаз між звичайним та незвичайним променями у шарі з планарною орієнтацією, де світло проходить перпендикулярно до головної оптичної вісі кристалу. Кожна з осциляцій відбувається при зменшенні різниці фаз на 2π . Але справа в тому, що чим ближче молекули знаходяться до стінок комірки, тим важче їх переорієнтувати, тим більшу напругу потрібно прикласти для цього. Саме тому напруги осциляцій починаючи з деякої почнуть зростати, що добре видно на мал.4.



Мал. 4

Представлена робота відрізняється простотою виконання і не потребує складного обладнання. Вона дозволяє студентам не тільки зрозуміти основні електрооптичні ефекти в рідких кристалах на яких базується побудова рідкокристалічних індикаторів, дисплеїв, транспарантів, та інших приладів, але і більш глибоко осягнути такі загально фізичні явища і поняття як поляризація світла, подвійне променезаломлення, діелектрична анізотропія, дипольний момент і таке інше.

Література

1. Сонин А.С. Введение в физику жидких кристаллов: Учеб. пособие для студентов вузов. -М.: Наука, 1982.-320с.
2. Сугаков В.Й. Фізика рідкокристалічного стану. — К.: Вища шк., 1992. — 58 с.
3. Грищенко М.І., Ситников О.П. Лабораторний практикум "Фізика рідких кристалів" для фізичних спеціальностей педагогічних вузів // Матеріали IV Всеукраїнської конференції "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики. — Миколаїв: МДПУ, 1999. — С.22-26.
4. Сивухин Д.В. Оптика. М: Наука. 1985.

УДК 537

Дядух О.С., Бурмістров О.М.
Державна льотна академія України,
м. Кіровоград

Підготовка до виконання самостійної роботи при вивченні загальної фізики студентів спеціальностей авіаційного напрямку

Сучасні освітні стандарти передбачають відведення на самостійну роботу від 1/3 до 2/3 загального навчального часу, запланованого для вивчення конкретної дисципліни [1]. А це означає, що від якості організації самостійної роботи студентів, та рівня розвитку їх навчально-пізнавальної активності залежить якість підготовки студента з певної навчальної дисципліни.

Загальна фізика — це фундаментальна дисципліна. Яка входить в систему професійної підготовки спеціаліста авіаційного напрямку, як один з елементів теоретичної підготовки, а як зазначають дидакти В.Беспалько [2], М. Скаткін [3] та ін. - низький рівень знань фундаментальних дисциплін ускладнює процес професійної освіти, отже існує необхідність поєднання професійної та загальної освіти, що дасть можливість підходити до розв'язання задачі підготовки кваліфікованого спеціаліста з більшою ефективністю. Таким чином, одним із завдань викладача загальної фізики є організація ефективної самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни.

Проблему організації самостійної роботи досліджували такі вчені як В.Андрєєв, А.Алексюк, Г.Вернер, М.Махмутов, Г.Костишина та ін. Ефективність самостійної роботи залежить від наявності у студентів активної позиції та інтересу до навчання.

Одним із важливих компонентів, який суттєво впливає на рівень інтересу студентів до фізики, та відповідно на якість виконання самостійної роботи є мотиваційний компонент. На наш погляд саме на його формуванні слід зосередити свою увагу викладачеві на початкових етапах вивчення дисципліни, адже саме тоді формується ставлення студента до предмету та навчання взагалі.

Для формування мотивації студентів до вивчення загальної фізики ми пропонуємо :

- дослідити їх мотивацію до навчання в даному ВНЗ та рівень впевненості в своїх знаннях ;
- Для цього ми проводимо анкетування студентів першокурсників, наприклад, такого змісту.

Анкета 1. Мотивація до навчання у ВНЗ.

- 1) Що спонукало Вас до вступу у ВНЗ:
 - а) порада батьків;
 - б) бажання отримати вищу освіту;
 - в) бажання отримати дану спеціальність;
 - г) приклад родичів;
 - д) ваш варіант.
- 2) Чи плануєте Ви після навчання працювати за фахом?
 - а) так; б) не визначився; в) ні.

Анкета 2. Оцінка рівня знань з фізики отриманих в середньому навчальному закладі та необхідності її вивчення у ВНЗ.

- 1) Як Ви оцінюєте свій рівень знань з фізики?
 - а) дос татній; б) середій; в) низький.
- 2) Які труднощі Ви мали при вивченні фізики в середньому навчальному закладі?
 - а) не мав;