

$$Q^{\pm} = \left( \frac{1}{2} - r \right) a_r \frac{k_0}{e} \mu = \text{Const}, \quad (16)$$

где  $a_r$  – в данном случае, постоянный параметр определяемый механизмом рассеяния. При анализе температурных зависимостей  $\mathcal{E}_y(T)$  воспользуемся выражением (1) с учетом (16), а именно

$$\mathcal{E}_y = \left( \frac{1}{2} - r \right) a_r \frac{k_0}{e} \frac{dT}{dx} \mu B_z. \quad (17)$$

Считаем, что при низких температурах рассеяние носителей заряда имеет место в основном на ионизированной примеси ( $r=2$ ) и  $\mathcal{E}_y$  имеет отрицательный знак. С ростом температуры до  $T_1$  величина электрического поля НЕ растет (по модулю) пропорционально росту подвижности по закону  $\mu \sim T^{3/2}$  (рис. 3, с).

Затем в интервале температур от  $T_1$  до  $T_2$  наблюдается уменьшение значения  $\mathcal{E}_y$  и смена знака с отрицательного на положительный (при  $T > T_2$ ). Это связано с тем, что рост температуры приводит в увеличению доли рассеяния на акустических фонах. При преобладании этого механизма рассеяния  $\mathcal{E}_y$  принимает положительные значения ( $r=0$ ), а подвижность с ростом температуры уменьшается согласно  $\mu \sim T^{-3/2}$ . При этом на характер зависимости  $\mathcal{E}_y(T)$  практически не влияет слабое изменение концентрации с ростом температуры (рис. 3 а и б). Однако, при  $T > T_3$  активация электронов с донорных уровней в зону проводимости становится более существенной, рост концентрации становится более значительным и  $\mathcal{E}_y$  опять принимает отрицательные значения (при  $T > T_4$ ), возрастая по модулю по экспоненциальному закону вплоть до температуры истощения примеси  $T_{ep}$ . В дальнейшем, рост температуры приводит к уменьшению э.д.с. НЕ, что объясняется уменьшением подвижности при рассеянии на акустических фонах, при том, что концентрация практически не изменяется. Появление второго типа носителей заряда (в данном случае дырок) и переход к собственной проводимости ( $T \approx T_i$ ) не

изменяет ход температурной зависимости  $\mathcal{E}_y$ , значение которой стремится к нулю. Действительно, в области собственной проводимости с обоих концов образца в диффузии «теплых» и «холодных» носителей заряда участвуют одновременно как электроны, так и дырки, которые компенсируют друг друга и поперечный эффект НЕ становится ничтожно малым.

**Заключение.** Выполнение данной лабораторной работы способствует закреплению теоретического материала по специальному курсу «Электронная теория полупроводников». Студент самостоятельно выполняет эксперимент, проводит необходимые расчеты, строит графики и анализирует их. Такой подход к изучению свойств полупроводника расширяет профессиональный кругозор студента, позволяет видеть проблему в комплексе и последовательно приводит его к самостоятельной выработке стратегии исследований и нахождению оптимального решения поставленной задачи. Полученные знания помогают будущему специалисту в области физики полупроводников более глубоко осмыслить суть явлений и закономерностей и, следовательно, свободно ориентироваться в новых идеях, технологиях и концепциях.

#### Список использованной литературы:

1. Орешкин П.Г. Физика полупроводников и диэлектриков / П.Г. Орешкин. – М. : Высшая школа, 1977. – 448 с.
2. Цидильковский И.М. Термомагнитные явления в полупроводниках / И.М. Цидильковский. – М. : Физматгиз, 1960. – 396 с.
3. Недеогло Д.Д. Сборник задач по физике полупроводников / Д.Д. Недеогло, В.З. Никорич ; Молдавский госуниверситет. – Кишинэу, 2003. – 116 с.

In the article aspects of the usage of the laboratory research in order to formation of the investigation capabilities of the students are discussed. There are the theory, experimental set up method and the ways of the discussion of the experimental results are described.

**Key words:** Thermomagnetic effects, Laboratory research.

Отримано: 29.08.2011

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

### РЕАЛІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ВПЛИВІВ НА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГНОЗОВАНОГО РІВНЯ ЯКОСТІ ЗНАТЬ В ХОДІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

В статті розкриваються особливості управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації в ході лабораторних занять з фізики через контроль, коригування, ліквідацію прогалин у знаннях, через виконання експериментальних завдань еталонного рівня та досягнення прогнозованого еталонного рівня якості знань.

**Ключові слова:** контроль, тестування, особистісно-діяльнісні вимірники якості знань, управління навчально-пізнавальною діяльністю, рівні якості знань

Підвищення якості та поглиблення професійної підготовки фахівців, як одне із важливих завдань вищої школи, можливе при впровадженні нових методів та технологій у навчальний процес, у цілому, так і в процес навчання фізики, зокрема.

У вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів за технічними спеціальностями, базисний зміст фізики є необхідною складовою вивчення предметів професійно-технічного циклу. Звідси й слідує необхідність досягнення якості набутих студентами фізичних знань, їх мобільності, можливості їх практичного використання.

Процес оволодіння фізичними знаннями має складну і багатоступінчасту структуру, проте кожний її елемент має бути органічно поєднаний з попереднім і слугувати необхідним підґрунтям для наступних. Тому так важливо визначити рівні якості знань, яких повинен досягти студент в результаті вивчення тієї чи іншої теми. Це можна зробити, врахувавши внутрі- та міжпредметні зв'язки конкретного навчального матеріалу та орієнтуючись на інтегративні тенденції навчальних дисциплін, що вивчаються в даному навчальному закладі, згідно освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста, і на основі цього сформулювати цільову програму з фізики. Саме вона визначає не тільки зміст фізики, а й окреслює рівні якості знань, яких повинен досягти студент, вивчивши ту чи іншу тему. До того ж, врахувавши, що на досягнення цього рівня проводиться робота на лекціях, практичних заняттях з розв'язування задач, лабораторних роботах, викладач, сформувавши цільову програму кожного заняття, визначає рівні, яких повинен досягти студент в ході кожного із них. Послідовність у вивченні навчального матеріалу та його застосуванні (від лекції до практичного заняття, а від останнього – до лабораторного заняття) визначає поетапне просування до визначеного програмою рівня якості знань з даної теми.

При окресленні еталонних вимог якості знань студентів [2]: нижчого рівня (навчальний процес тільки починає здійснюватись) – це заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ); оптимального рівня (найбільш повно відповідає сприятливому протіканню процесу) – повне воло-

При окресленні еталонних вимог якості знань студентів [2]: нижчого рівня (навчальний процес тільки починає здійснюватись) – це заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ); оптимального рівня (найбільш повно відповідає сприятливому протіканню процесу) – повне воло-

діння знаннями (ПВЗ), вищого рівня (відповідає найбільшим можливостям людської свідомості) – уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П), цільову програму вивчення теми можна подати в наступному вигляді (на прикладі теми «Хвильові властивості світла»):

№ з/п	Перелік пізнавальних задач	Рівні засвоєння пізнавальної задачі		
		Лекція	Практичне заняття	Лабораторна робота
1.	Когерентні джерела світла	РГ	РГ	РГ
2.	Інтерференція світла	РГ	ПВЗ	УЗЗ
3.	Кольори тонких плівок	РГ	ПВЗ	–
4.	Інтерференція в клино-подібній плівці	РГ	ПВЗ	–
5.	Дифракція світла	РГ	ПВЗ	УЗЗ
6.	Дифракційна решітка і дифракційний спектр	РГ	ПВЗ	УЗЗ
7.	Поляризація світла	РГ	ПВЗ	–

Як бачимо із цільової програми, в результаті проведення лабораторної роботи «Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки» для таких пізнавальних задач як інтерференція світла, дифракція світла, дифракційна решітка і дифракційний спектр передбачено досягнення високого рівня – УЗЗ (уміння застосовувати знання). До того ж, тут прослідковується поетапність у досягнення все вищого рівня якості знань: від нижчого – РГ (на лекції), до оптимального – ПВЗ (в ході практичного заняття з розв’язування задач), до вищого – УЗЗ (на лабораторній роботі), а, отже, й прослідковується поетапність у досягненні навчальної мети, яка орієнтує на первинні перетворення у змісті пізнавальної задачі, дидактичної мети та розвивальної мети:

$РГ \rightarrow ПВЗ \rightarrow УЗЗ$ .

Враховуючи те, що до лабораторної роботи студенти проводять самопідготовку згідно методичної розробки лабораторної роботи: повторюють теоретичний матеріал, вивчають особливості будови обладнання та роботи з ним [7], доцільно на першому етапі заняття провести перевірку операційної та психологічної готовності студентів в ході оперативного контролю. З метою оптимального розподілу часу на всіх етапах заняття, пов’язаних з різними видами контролю, чи ліквідації прогалин у знаннях, можна використовувати мультимедійний проектор. Це дає можливість разом з повторенням матеріалу щодо теоретичних відомостей, будови та використання обладнання, спостереження дифракційної картини, розрахунків довжини світлової хвилі демонструвати слайди з правильними відповідями, зображеннями, формулами, що, в свою чергу, сприятиме забезпеченню психологічної готовності студентів до лабораторної роботи і досягненню всіма студентами навчальної мети:



Рис. 1. Схема досягнення навчальної мети в ході оперативного контролю

Метою наступного тестового контролю є допуск студента до виконання роботи на лабораторному обладнанні, а це можливо при розумінні ним основної цілі роботи та при його вмінні цього досягти. Тому такого рівня тестові завдання не повинні бути громіздкими і, в більшості, мають

стосуватися виконавчої частини лабораторної роботи – це з одного боку, а з другого – зміст запитань-завдань повинен бути співвіднесений з пізнавальними можливостями студента, тобто їх слід класифікувати за нижчим, оптимальним і вищим рівнями знань. Допуском до виконання роботи є позитивний результат тестових завдань, серед яких, для прикладу, можуть бути наступні завдання:

1. Що називають періодом дифракційної решітки?

- а) відстань від початку однієї до початку іншої щілини;
- б) відстань від початку до кінця щілини;
- в) відстань від початку однієї до початку наступної щілини.

2. Як необхідно розмістити прилади в роботі для одержання дифракційної картини (починаючи від спостерігача)?

- а) дифракційна решітка, лампа розжарення, екран;
- б) лампа, дифракційна решітка, екран;
- в) дифракційна решітка, екран, лампа.

3. Які виміри необхідно зняти в лабораторній роботі?

- а) довжину хвилі, відстань від решітки до екрану, відстань від центру екрану до середини кольорової смуги;
- б) період дифракційної решітки, відстань від решітки до екрану, відстань від центру екрану до середини кольорової смуги, порядок спектру;
- в) відстань від решітки до екрану, відстань від центру екрану до середини кольорової смуги, кількість щілин решітки.

4. Яка розрахункова формула лабораторної роботи?

- а)  $\lambda = \frac{da}{kb}$ ; б)  $\lambda = \frac{a}{nb}$ ; в)  $\lambda = \frac{d}{\sin \phi}$ .

Досить ефективним на даному етапі є комп’ютерне тестування, оскільки зразу ж після його завершення викладач отримує інформацію про його результати. Враховуючи те, що лабораторії фізики не настільки оснащені комп’ютерною технікою, щоб кожен студент міг працювати за персональним комп’ютером, то цей етап контролю можна оптимізувати за допомогою мультимедійного проектора. Отримання результатів тестування одразу ж можливе за умови обміну між студентами письмовими роботами з наступною їх перевіркою за таблицею правильних відповідей. Ті студенти, які не справилися з тестовими завданнями, продовжують роботу над ліквідацією прогалин у знаннях. Саме з цією групою студентів викладач організовує додаткове ґрунтовне повторення необхідного для виконання лабораторної матеріалу в той час, коли інші студенти самостійно працюють над проведенням експерименту за різнорівневими завданнями лабораторної роботи. Розподіл таких завдань проводиться відповідно до результатів попереднього тестування. Нижчому рівню має відповідати обов’язкова для всіх студентів частина лабораторної роботи. Додаткове завдання середньої складності одержують студенти, що виконали успішно ще й тестові завдання оптимального рівня. І більш складніші завдання пропонуються студентам, що справилися з тестовими завданнями вищого рівня. На етапі проведення експериментальних досліджень, розрахунків найбільш повно здійснюється саморозвиток студентів, тобто формуються якості особистості, які необхідні для успішного розвитку пізнавально-активної і продуктивної діяльності та творчих здібностей.

На завершальному етапі лабораторного заняття важливим є як підведення підсумків, так і з’ясування досягнення студентами прогнозованого цільової програмою рівня якості знань – УЗЗ. Тому такий поточний контроль має містити завдання високого рівня, серед яких, для прикладу, можуть бути наступні:

1. Як правильно розмістити прилад для того, щоб на екрані можна було бачити дифракційну картину?

2. Пояснити, в яких точках екрану виникає максимум І порядку.

3. Пояснити, чому для білого світла дифракційні спектри вищих порядків є набір кольорових смуг, а центральний максимум – біла смуга?

4. Пояснити, чому максимуми вищих порядків розміщуються як ліворуч, так і праворуч від центрального максимуму.

5. Записати розрахункову формулу для визначення довжини хвилі червоного світла в спектрі 2-го порядку?

Запропонована методика проведення лабораторного заняття, яка передбачає проведення попереднього тестового контролю, а відповідно до його результатів, ліквідації прогалин у знаннях, виконання різнорівневих експериментальних завдань, орієнтована на більшу самостійність студентів у здобуванні знань, умінь і навичок, що пов'язано з організацією навчального процесу в навчальних закладах I-II рівнів акредитації. Результативність організованого так лабораторного заняття забезпечується:

- попередньою підготовкою студентів до лабораторної роботи згідно методичної розробки на забезпечення матеріальної, операційної та психологічної їх готовності до цього заняття;
- оперативним контролем готовності студентів до заняття на основі різнорівневих завдань, що дозволяє за короткий інтервал часу визначити прогалини у знаннях і прийняти відповідні коригуючі дії;
- визначенням складності лабораторних завдань відповідно до результатів проведеного контролю;
- оптимальним розподілом часу на занятті: мінімальним – на всі види контролю (за умови використання комп'ютерних технологій), і максимальним – на самостійну експериментальну роботу та отримання її результатів;
- розвитком творчої активності студентів.

До того ж, через управління пізнавальною діяльністю студентів при підготовці до лабораторної роботи та в процесі її виконання зростають темпи та інтенсивність роботи студентів на занятті, що безсумнівно сприяє формуванню вищих кінцевих результатів такої діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Амонашвили Ш.А. Психологические основы педагогики сотрудничества : книга для учителя. – К., 1991. – 111 с.

УДК 539.19(07)

Ю. М. Оришин<sup>1</sup>, В. О. Савош<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний лісотехнічний університет України  
<sup>2</sup>Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти

### ЗМІНА АКЦЕНТУ У ФОРМУВАННІ ЗМІСТУ ФІЗИКИ ВІД ІДЕАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДО РЕАЛЬНИХ – ВИМОГА ГУМАНІСТИЧНОЇ ПАРАДИГМИ

Відповідно до вимог сучасної гуманістичної парадигми сформовано засади її удосконалення стосовно навчання фізики. Запропоновано новий простий і наочний спосіб знаходження коріолісового прискорення, доступний для засвоєння як студентами, так і школярами.

**Ключові слова:** навчання, фізика, гуманістична парадигма, засади вдосконалення, моделювання, коріолісове прискорення.

**Проблеми навчання фізики та засади її вдосконалення.** В останні роки значно інтенсифікувалися науково-методичні дослідження, присвячені навчанню фізики у середній школі та курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах освіти. Але, незважаючи на це, продовжують залишатися нерозв'язаними суттєві проблеми, пов'язані з трансформацією наукової системи знань в навчальну (перетворенням наукової теорії в навчальну) та дещо застарілими традиційними методами і засобами навчання. Іноді складається враження, що науковці не повністю враховують вимоги методики викладання фізики. Вона насамперед повинна вивчати співвідношення між закономірностями руху (самоорганізації) змісту фізики і формами організації і проведення навчально-виховного процесу (співвідношення), проявляється в найнефективніших засобах донесення змісту навчання до свідомості учнів та студентів, сприяє перетворенню навчального процесу в партнерський діалог.

Стає очевидним, що не відбувся та й зараз не відбувається перехід освіти, в тому числі й фізики, як навчальної дисципліни від традиційної, як часто говорять, “технократичної” парадигми, до сучасної гуманістичної, побудованої на принципі нерозривності пізнання і ситуації пізнання, засадничою вимога якої – озброювати студента методологією творчої діяльності, яка забезпечуватиме саморозвиток і самодисципліну, сприятиме критичному і логічному осмисленню конкретних

2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 171 с.
3. Гапончук Г.А. Тести як засіб рівневої диференціації знань учнів з фізики // Наукові записки. – Серія педагогічна: Педагогічні науки. – Випуск 42. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 14-15.
4. Глухов Н.Д. Задачи, упражнения и лабораторные работы по физике: Учебное пособие для училищ искусства. – М. : Высш. шк., 1989. – 215 с.
5. Кремінський Б.Г. Розвиток дослідницьких здібностей учня в процесі навчання фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 13. Серія: педагогічні науки. Том I. – Чернігів, 2002. – 59 с.
6. Оленюк І.В. Використання тестових завдань еталонного характеру в ході лабораторного заняття з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 13. Серія: педагогічні науки. Том I. – Чернігів, 2002. – 101 с.
7. Оленюк І.В. Лабораторні роботи з фізики. Методичні рекомендації щодо підготовки, проведення та контролю знань. – Гусятин : Гусятинський коледж ТДТУ, видавничий центр, 2002. – 183 с.

The article deals with the peculiarities of management the students educational-cognitive activity in the I-II level accredited higher educational institutions in the process of laboratory classes by means of experimental tasks using on the standard level in accordance with students' cognitive opportunities through the control, correction, elimination of gaps in the knowledge, and achievement of the prognosticated standard level of knowledge quality.

**Key words:** control, personal-activity measures, of knowledge quality, management of educational-cognitive activity, levels of knowledge quality.

Отримано: 30.06.2011

ситуацій, орієнтуватиме на розв'язання конкретних проблем, що стоять перед суспільством та людиною [1].

Стає зрозумілим, що не відбувся і, очевидно, найближчим часом не відбудеться перехід освіти на засади гуманістичної парадигми. Ознакою такого переходу мала стати революція в освіті, як “... тільки нову парадигму приймають та асимілюють, її основні положення включаються в підручники, Оскільки вони стають джерелами авторитету й опорою педагогіки, їх доводиться переписувати після кожної революції. За самою своєю природою ці положення переписуватимуть не тільки спеціфіку, але й саму суть тієї революції, що їх породила. Наука описується як серія індивідуальних відкриттів і винаходів, котрі в сукупності репрезентують сучасне тіло знання, і випадає так, що від самого початку вчені намагалися досягти мети, зумовленої найостаннішою парадигмою”, вказують у праці” [2].

Після того, “... як тільки підручники переписані, наука знову виявляється лінійним і кумулятивним підприємством, а історія науки викладається як поступове прирощення знань. Частина людських помилок та ілюзієзливості завжди применшується, а циклічна динаміка парадигми з її періодичними зсувами затемнюється” [2].

А наразі ми спостерігаємо, що в навчанні фізики все залишається незмінним протягом останніх десятиліть. Це стосується не тільки змісту підручників (посібників), засо-