

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Випуск 11**

*Серія:*  
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ  
ОСВІТИ**

**ЧАСТИНА 2**

УДК 378.147(062.552)

НЗ2

ББК 74.580

**Наукові записки.** – Випуск 11. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017 – 220 с.

**ISSN 2519-254X (Print)**

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №54 від 25 січня 2013 року)

*Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Величко С.П.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор ( <i>головний редактор</i> )  |
| <b>Вовкотруб В.П.</b>  | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Гайдарова Мая</b>   | – доцент, доктор наук (Болгарія, Софійський університет «Св. Климент Охридски»)  |
| <b>Карапетков С.М.</b> | – доктор техн. наук, професор (Болгарія, м. Слівен)  |
| <b>Коновал О.А.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Кушнір В.А.</b>     | – доктор педагогічних наук, професор ( <i>заст. головного редактора</i> )  |
| <b>Радул В.В.</b>      | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Садовий М.І.</b>    | – доктор педагогічних наук, професор   |
| <b>Самойленко П.І.</b> | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва)                        |
| <b>Семченко І.В.</b>   | – доктор фіз-мат. наук, професор (Білорусь, м. Гомель)   |
| <b>Царенко О.М.</b>    | – кандидат технічних наук, професор ( <i>відповідальний секретар</i> )   |
| <b>Шершнев Є.М.</b>    | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №10 від 24 квітня 2017 року)

Статті подано у авторській редакції.

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2017.

# I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 378.147

**Г.П. Бахтина**

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

## **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КОНТЕКСТ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*В работе представлен опыт образовательной практики профессионально ориентированного подхода и трансляции синергетической парадигмы междисциплинарности в преподавании дисциплин математико-информационной направленности в техническом университете при подготовке специалистов в области сварочного производства, экологии, химической технологии и инженерии, а также государственного и организационного управления. Приводятся конкретные требования к профессионально ориентированным заданиям и методики их использования в учебном процессе.*

***Ключевые слова:** технический университет, математическое образование, дисциплины математико-информационного направления, междисциплинарность, требования к профессионально-ориентированным заданиям.*

**Постановка проблемы.** Основной проблемой преподавания дисциплин математико-информационного направления в системе технического образования является узкодисциплинарный подход к формированию содержания; отсутствие системного подхода к установлению взаимосвязей со всеми дисциплинами подготовки специалиста, в том числе на уровне содержания курсов; эклектизм в формировании учебных планов и программ; разрыв между теорией и практикой применения знаний; и, наконец, решение задачи конкретной реализации идеологии системности, междисциплинарности и профессиональной ориентированности дисциплин в реальных практиках технического университета, начиная с первого курса обучения.

**Анализ актуальных исследований проблемы.** П.К.Анохин в работе «Решающая роль системообразующего фактора» пишет, что ключевой проблемой системного подхода всех видов и направлений является поиск и формулировка системообразующего фактора, который определяет как само понятие системы, так и всю ее стратегию применения. Антиподом системности является эклектизм как смешение разнородных, зачастую противоположных положений и принципов, замена одних логических оснований другими. Системообразующий фактор упорядочивает до того «беспорядочное множество» и превращает его в функционирующую систему. По определению П.К.Анохина [1] «Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношение приобретает характер взаимодействия компонентов, направленного на получение полезного результата».

На наш взгляд одним из системообразующих факторов, стержнем, фундаментом инженерного и управленческого образования в техническом университете, необходимым условием качественной подготовки на уровне магистратуры и докторантуры, является

математическая подготовка. Дисциплины математического цикла, должны быть встроены в учебные планы и программы согласно этапам развития научной рациональности [2, 3], со сформированными взаимосвязями на уровне содержания дисциплин в контексте синергетической парадигмы [4 - 10]. Математика, как универсальный язык науки и основа междисциплинарного синтеза, способна и должна выполнить задачу интеграции математических, естественнонаучных, гуманитарных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин в образовательном процессе подготовки специалиста в техническом университете. Наше время является временем перехода к шестому технологическому укладу, стремительно расширяющихся возможностей математического и компьютерного моделирования сложных процессов и систем любой природы, новых материалов, техники и технологий. Поэтому архиважной проблемой в контексте современных стандартов образования является формирование математической компетентности выпускника технического университета, которая становится базовой составляющей профессиональной компетентности [8, 11 - 13]. Задачей образовательных программ является комплексное использование различных подходов в обучении математике; формирование мышления студентов во всем разнообразии его форм, приемов и методов (их богатый спектр предоставляет математика), развитие и самоактуализация которых предопределяются задачами и целями, возникающими в наше время перед человечеством и каждым отдельным человеком.

**Целью написания статьи** является представление некоторых аспектов многолетнего опыта работы автора статьи над проблемами профилизации курсов математических дисциплин (при сохранении качества фундаментальных, системообразующих и «долгоживущих» математических знаний) и реализации междисциплинарности в конкретных практиках учебного процесса в системе технического университета.

**Изложение основного материала.** Этап развития математической подготовки студентов в системе инженерного образования в 60-х – 70-х годах 20 столетия характеризуется высоким теоретическим уровнем обучения математике, акцентом на фундаментальную составляющую учебного процесса, формирование знаний, умений и соответствующих навыков, но при этом почти не уделялось внимание профессиональной направленности обучения, а необходимость междисциплинарных связей между предметами только начинала осмысливаться как проблема. Автор данной статьи, получившая классическое математическое образование, в самом начале своей долголетней педагогической деятельности на сварочном факультете Киевского политехнического института в 1978 году, пришла к выводу, что решающим фактором мотивации студентов к серьезному, осознанному и творческому изучению математических дисциплин, начиная с первого семестра обучения, является ответ на вопросы зачем, где, когда и, главное, как используется математика не только в учебных дисциплинах, но и в будущей профессиональной деятельности инженера конструктора, технолога, организатора производства.

На пути решения поставленной задачи нужно было решить проблему коммуникаций со специалистами разных областей знаний и представителями инженерных специальностей; научиться говорить с ними на одном языке, оставаясь при этом на позициях представителя математической науки и используя ее потенциал как технологию универсалий в конкретных практиках инженерного вуза. В условиях ограниченного времени математической подготовки в рамках существующей организации учебного процесса, при формировании содержания курсов, нужно было во-первых, сохранить структуру и качество

фундаментальних математических знаний и, во-вторых, на конкретных примерах показать их взаимосвязь на уровне методов, методологии и технологий с различными областями знаний и применений в практике конкретной инженерной деятельности.

Инициатива автора получила широкую поддержку Института электросварки имени Е.Патона, кафедр сварочного производства и сварочного оборудования (на тот момент их было 57 во всей стране), МГУ имени М.Ломоносова, кафедр профессиональной инженерной подготовки КПИ, руководства института (при Методическом совете института была создана комиссия, которая под руководством автора статьи занималась проблемой «взаимосвязки» преподавания дисциплин и в которую входили энтузиасты физики, химики, философы, инженеры, преподаватели кафедр иностранных языков). В то же время всякие попытки привлечь к этой работе математиков вызывали с их стороны полное неприятие, отторжение и яростное сопротивление.

В итоге к 1988 году была разработана методология и технология реализации в учебном процессе идеи «ранней профилизации» математических дисциплин для студентов сварочных специальностей на факультете сварки КПИ. Создан и опубликован банк профессионально и междисциплинарно ориентированных заданий, адаптированных до уровня подготовки студента [14] и прошедших десятилетнюю апробацию в учебном процессе. Автор получила у студентов и инженеров почетный титул «сварочного математика» и первую премию Минвуза УССР 1989 года за комплекс работ по означенной тематике.

Тридцать последующих лет показали, что работа носила превентивный, опережающий характер и что только сейчас проблема междисциплинарности, синтеза наук и конвергенции технологий становится основной как в науке, так и в образовании. Только сейчас сформирована парадигма компетентностного подхода в системе образования и началась ее полноценная практическая реализация, которая получила свое методологическое обоснование - синергетику.

Основной целью работы являлось обучение (начиная с первого семестра) творческому применению знаний, умений и навыков, приобретенных на лекциях, практических и лабораторных занятиях по дисциплинам математического цикла к конкретным вопросам специальности и производства; развитие навыков математического моделирования при решении технических задач с использованием средств самой современной в то время вычислительной техники.

Знакомство студентов с основными положениями, понятиями и терминами специальности начиналось с курса «Введение в специальность», который читался представителями выпускающих кафедр. Лекции по курсу математики формировали необходимый математический аппарат инженера и определяли стратегию применения общих математических методов к специальным вопросам сварочного производства. Практические занятия по курсу были направлены на овладение студентами навыками и умениями использования математического аппарата, а также технологиями применения его к учебным, квазипрофессиональным моделям задач, связанных со специализацией.

В типовые расчеты и курсовые работы входили учебные модели задач специальности, являющиеся элементами реальных прикладных задач. Отметим, что работы: соответствовали целям обучения математике в данном семестре в рамках учебной программы; задачи были конкретными и тесно связанными через разделы изучаемых курсов дисциплин со специальностью обучаемых; студент понимал стоящие перед ним задачи и владел технологией их решения; задания типовых расчетов предыдущих семестров являлись

элементами типовых расчетов последующих семестров и заданий (вплоть до сохранения вариантов) лабораторных и курсовых работ по специальности, а вместе с курсовой работой по математике составной частью и математическим обоснованием дипломной работы; лабораторные работы по курсу высшей математики, связанные с изучением численных методов и применения информационных технологий являлись органическим элементом типовых расчетов и курсовых работ; содержание и объем типовых расчетов и курсовых работ апробировались на небольшом количестве студентов (при этом студенту предоставлялось право выбора профессиональной наполненности работ), потом на потоке; окончательные варианты типовых расчетов и курсовых работ выбирались на основании исследования бюджета времени самостоятельной работы студентов с помощью методов математической статистики, которое проводилось группой студентов самостоятельно.

Индивидуальная работа в рамках студенческого учебного научно-производственного объединения осуществлялось совместно с представителями кафедр фундаментальной, общетехнической и специальной подготовки, кафедры экономики и организации производства, в контакте с сотрудниками конкретного предприятия. Работа была непосредственно связана с дисциплинами «Общая физика», «Общая химия», «Теория сварочных процессов», «Напряжения и деформации при сварке», «Расчет и проектирование сварных конструкций», «Пайка металлов», «Технология конструкционных материалов», «Теоретические основы электротехники», «Сопrotивление материалов», «Теоретическая механика», «Теория машин и механизмов», «Вычислительная техника и программирование», «Системы автоматизированного проектирования», «Организация, планирование и управление производством» и другими курсами.

Отметим, что разработанные принципы, методология, методики и организация учебного процесса в дальнейшем применены автором для обучения студентов разных областей знаний, направлений подготовки и специальностей технического университета с учетом их специфики при формировании содержания курсов, расширения спектра моделей и возможностей как классической математики, так и ее новых разделов, а также современного компьютерного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий.

С 1997 года автор статьи начала преподавать математические дисциплины на вновь созданном, уже в Национальном техническом университете Украины «КПИ», факультете социологии, продолжая работу в направлении профилизации и междисциплинарного подхода при подготовке социологов и специалистов в области государственного, социального и организационного управления. В процессе работы до 2015 года на факультете был реализован в учебном процессе для всех форм и курсов обучения, в том числе, последилового, авторский интегрированный междисциплинарный и трансдисциплинарный комплекс математико-информационных дисциплин «Математическая инженерия». В комплекс входили дисциплины «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы оптимизации управления», «Математические модели систем поддержки принятия решений», «Основы страхового дела».

Комплекс построен на основе синергетической методологии, а курсы дисциплин комплекса представлены согласно этапам генезиса математической науки (классика, неклассика, постнеклассика) и тенденциям развития современной математики; все разделы курсов и содержательная часть построены по принципу развития по спирали, увязаны между собой и всеми учебными дисциплинами плана подготовки; задания реализуются с использованием соответствующего программного обеспечения и современных информационных технологий. Разработана методика исследовательской научно-

практической работы студентов над реализацией реальных междисциплинарных проектов. В рамках всеукраинской научно-практической конференции студентов и аспирантов факультета в 2000 году основана секция, работа которой сосредоточена на проблемах и применении современной математики и информационных технологий в исследовании процессов и систем в области техники, экономики, экологии, социума. Дипломные работы студентов факультета социологии и комплексные междисциплинарные проекты с участием студентов разных курсов и специальностей НТУУ «КПИ» основывались на глобальной и региональной статистике, а также статистических данных университета и выполнялись под руководством автора статьи на базе научно-методического центра системного анализа и статистики НТУУ «КПИ», директором которого автор была с 2006 по 2012 год. Целью работ было выявление и расшивка узких мест в управлении в системе образования, разработка систем поддержки принятия стратегических и организационных решений для руководства университета.

В 2012-2017 годах при преподавании курсов высшей математики, а также ее специальных и дополнительных разделов студентам специальностей «Экология» и «Химическая инженерия и технологии» инженерно-химического факультета университета, идеология междисциплинарных и трансдисциплинарных связей осуществлена автором в ключе решения проблемы противостояния математической, естественнонаучной, технической и гуманитарной культур в контексте практической реализации компетентностной и синергетической парадигм.

**Выводы.** Опыт многолетней работы автора, анкетирование студентов, отзывы выпускников и работодателей доказывают, что описанные подходы к преподаванию математических дисциплин в техническом университете являются инновационными и способствуют формированию специалиста новой формации, адаптированного к функционированию в условиях перехода человечества к новому технологическому укладу.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анохин П.К. Решающая роль системообразующего фактора / Анохин П.К. // Электронный ресурс: <http://intellectus.su/lib/0000372.htm>.
2. Степин В.С. Теоретическое знание. -- М.: Прогресс-Традиция. 2000.
3. Бахтіна Г.П. Математична освіта в технічному університеті дослідницького типу в контексті змін наукової раціональності / Г.П.Бахтіна // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // зб. наук. пр. – Випуск 23 / Редкол. І.Я.Зязюн (голова) та ін.. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. С.374-378.
4. Синергетическая парадигма. Синергетика образования. -- М.:Прогресс-Традиция, 2007. – 592 с.
5. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. Изд. 3-е, доп. -- М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 240 с. (Синергетика в гуманитарных науках.)
6. Бахтіна Г.П. Професійна спрямованість курсу вищої математики в технічному університеті в контексті всевітньої ініціативи CDIO: міждисциплінарний аспект // Наука и образование: сб. тр. IX Междунар. науч. конференции, 3-10 января 2016 г., Хайдусобосло (Венгрия). – Хмельницкий: ХНУ, 2016. – 99-102.
7. Бахтіна Г.П. Реалізація концепції «трикутник знань» (освіта-наука-інновації) в реаліях технічного університету дослідницького типу // Вісник Луганського Національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. - №15 (250), серпень 2012. Частина II. - С. 5 -15.
8. Бахтіна Г.П. Компетентнісний підхід у викладанні вищої математики в технічному університеті / Г.П.Бахтіна // Наукові записки. – Випуск 10. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2016. – с. 8-15.
9. Бахтіна Г.П. Впровадження міждисциплінарної методології в освітні практики технічного університету / Бахтіна Г.П. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний

педагогічний університет імені Григорія Сковороди». – Додаток 1 до Вип.37, том 1 (69): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2016. – С.8-17.

10. Бахтіна Г.П. Проблема протистояння математичної та гуманітарної культур: досвід розв'язання в системі технічного університету / Бахтіна Г.П. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» -- Додаток 2 до Вип.37: Тематичний випуск «Проблеми емпіричних досліджень у психології». – Випуск 14. – К.: Гнозис, 2017. -- С. 146-158.

11. Бахтіна Г.П. Магістерська підготовка та курси за вибором студента в системі технічного університету / Г.П.Бахтіна // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. -- № 18 (277) вересень 2013. Чвстина 1. – Луганськ: Видавництво Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – 2013. – С. 60-67.

12. Бахтіна Г.П. Міждисциплінарні курси магістерської підготовки майбутніх фахівців в галузі управління в системі технічного університету / Бахтіна Г.П. // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д.Ушинського (збірник наукових праць). Спецвипуск «Сучасні тенденції у педагогічній освіті і науці України та Ізраїлю: шляхи до інтеграції». – Одеса: ПНПУ ім. К.Д.Ушинського, 2012. –С. 13-20.

13. Бахтінн Г.П. Математична складова професійної підготовки майбутніх управлінців в технічному університеті: компетентністний підхід / Бахтіна Г.П. // Наука и образование: сб. тр. VIII Междунар. науч. конференции, 27 июня-6 июля 2015 г., Берген (Норвегия). – Хмельницький: ХНУ, 2015. – С. 52-55.

14. Бахтина Г.П. Применение элементов сварочной специализации при изучении высшей математики: Учебное пособие для студентов технических вузов / Г.П. Бахтина. – К: УМК ВО Минвуза УССР, 1988. – 199 с.

#### G.P.Bakhtina

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

#### HIGH MATHEMATICS IN TECHNICAL UNIVERSITY: INTERDISCIPLINARY CONTEXT AND PROFESSIONALY ORIENTED EDUCATION TECHNOLOGIES

*The author shares practical experience in professionally-oriented approach and translation of interdisciplinarity paradigm in teaching disciplines of mathematical-information type in technical university. Preparation of specialists in welding fabrication, ecology, chemical technology and engineering in addition to state and organizational management is analyzed. Concrete requirements to professionally-oriented tasks and methodologies of their implementation in the learning process are devised.*

**Key words:** *technical university, mathematical education, disciplines of mathematical-information direction, interdisciplinarity, requirements to professionally-oriented tasks.*

#### Г.П.Бахтіна

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»*

#### ВИЩА МАТЕМАТИКА В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ КОНТЕКСТ ТА ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

*В роботі надається досвід освітньої практики професійно-орієнтованого підходу та трансляції синергетичної парадигми міждисциплінарності у викладанні дисциплін математико-інформаційної спрямованості в технічному університеті при підготовці фахівців в галузі зварювального виробництва, екології, хімічної технології та інженерії, а також державного та організаційного управління. Наводяться конкретні вимоги до професійно-орієнтованих завдань та методики їх використання в навчальному процесі.*

**Ключові слова:** *технічний університет, математична освіта, дисципліни математико-інформаційної спрямованості, міждисциплінарність, професійно-орієнтовані завдання.*

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Бахтіна Галина Петрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної фізики фізико-математичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»..

*Коло наукових інтересів:* геометричні проблеми комплексного аналізу, інноваційна педагогіка, управління процесами якості освіти в контексті синергетичної парадигми.



УДК 378.147

Т.В. Бодненко, В.А. Дідук

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

## ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

*Стаття присвячена аналізу стану використання апаратно-програмного забезпечення в навчальних закладах, спрямованих на підготовку фахівців інженерних галузей.*

*Розглянуто основні аспекти технічної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, які повинні упроваджуватися під час навчання у дисциплінах з автоматизації виробництва для подальшої високої конкурентноспроможності випускників, зокрема, використання таких інноваційних технологій навчання, як програмні симулятори.*

*Розроблені навчальні комплекси базуються на використанні відлагоджувальних плат Arduino, міні-комп'ютерів Raspberry Pi3, робототехнічних конструкторів FISCHERTECHNIK та відповідно створеного програмного забезпечення. У процесі роботи з даними комплексами студенти зможуть як відпрацювати вже відомі структури промислових маніпуляторів та методик керування ними, так і самостійно розробляти свої власні структури у відповідності до проводжуваного експерименту.*

*Навчання студентів із застосуванням даного апаратно-програмного забезпеченням сприятиме розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців.*

**Ключові слова:** *апаратно-програмне забезпечення, Arduino, Raspberry Pi3, FISCHERTECHNIK, навчальна підготовка, інноваційні технології навчання, майбутні фахівці комп'ютерних систем.*

**Постановка проблеми.** Сучасні інноваційні технології навчання швидко увійшли в усі галузі освітнього процесу. У зв'язку з цим виникає потреба використання цих засобів у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем для вивчення технічних дисциплін.

Інноваційний процес навчання полягає у постійному процесі переосмислення, збереженні визначних, відкиданні вже застарілих цінностей. Упровадження інновацій у навчання полягає в активній роботі зі створення, розповсюдження новітніх методів та способів розв'язання дидактичних задач навчання майбутніх фахівців у гармонійному поєднанні традиційних методичних систем, застосування нетрадиційних технологій, нових дидактичних напрямків і методів задоволення потреб освіти.

Упровадження інноваційних технологій навчання та їх засвоєння вимагають від викладачів та студентів вищого навчального закладу глобальної перебудови з урахуванням швидких змін інформаційного суспільства.

У зв'язку з існуючими нині в сучасній освіті проблемами використання інноваційних методів навчання вимагають поглибленого дослідження теоретичні, науково-практичні питання упровадження інноваційного навчального середовища, дієвих моделей і методик навчання, переймання умінь та виділення їх перспектив застосування у навчальному процесі.

У XIX і XX століттях Україна відносилася до держав, що готували інженерів та винахідників найвищої кваліфікації у світі. Інвестиції в освітні заклади та повсюдно діючі виробництва, обов'язкова виробнича практика на реально-діючих технологічних об'єктах – невід'ємні складові професійного росту майбутнього інженера, яку дотримувались за часів радянського союзу [1]. Останнім часом кількість виробничих комплексів та інвестицій в освітні заклади істотно знизилась, що призвело в більшості випадків до переходу на

виключно теоретичну складову освіти. Навіть за участі навчальних закладів в грантових програмах, закупівля промислового устаткування для подальшого використання у навчанні неможливе, оскільки вартість однієї одиниці обладнання може сягати сотень тисяч. Навчальна мобільність студентів є лише частковим виходом з положення, оскільки дозволяє нею скористатись лише обмеженій кількості академічної групи. Наведені фактори неодмінно ведуть до відтоку кадрів за кордон та погіршення економічного стану держави. Тому актуальним є пошук та розробка максимально наближених до реальних за своїми властивостями нових методів та засобів підготовки фахівців комп'ютеризованих систем.

**Аналіз актуальних досліджень.** З вивченням нових законів природи неодмінно розробляються нові промислові устаткування. Робота інженера постійно ускладнюється і потребує все більше нових знань. Всі використовувані установки є неодмінно комп'ютеризованими та потребують кваліфікованого їх програмування. Тому у тріаді учений – інженер – робочий саме інженер є центральною фігурою науково-технічного прогресу і має бути кваліфікованим фахівцем комп'ютеризованих систем [2]. З огляду на це становлення високоякісного фахівця можливе лише в навчальних базах з потужною природничою базою, такою як фізика та хімія в поєднанні з застосування новітніх розробок апаратно-програмних комплексів, що дозволить в майбутньому фахівцеві приймати активну участь в розробці інноваційних процесі, що здійснюватиметься в рамках його інженерної діяльності. Крім того, відповідна навчальна підготовка майбутнього фахівця комп'ютеризованих систем повинна відповідати системі пред'явлення вимог до якості інженерної підготовки і визнанням інженерних кваліфікацій. Такі системи реалізуються в кожній країні національними, як правило, неурядовими професійними організаціями — інженерними радами, які мають у своєму складі органи з акредитації освітніх програм та сертифікації фахівців. Найбільш авторитетної в Сполучених Штатах і в усьому світі професійною організацією, що займається оцінкою якості інженерних освітніх програм в університетах є Accreditation Board for Engineering and Technology USA – Рада з акредитації в галузі техніки і технологій (ABET). В критеріях ABET, що визначають модель інженера, сформульовано обов'язкові загальні вимоги до випускників університетів, які освоїли інженерні програми.

У відповідності з цими вимогами в результаті навчання випускники повинні володіти наступними навиками:

- застосовувати природничі, математичні та інженерні знання;
- планувати і проводити експерименти, аналізувати та інтерпретувати дані;
- проектувати системи, їх компоненти або процеси у відповідності з поставленими завданнями;
- працювати в колективі над міждисциплінарною тематикою,
- формулювати та вирішувати інженерні проблеми;
- усвідомлювати професійні та етичні обов'язки;
- мати розвинені комунікативні навиками;
- вміти аналізувати глобальні і соціальні наслідки інженерних рішень;
- розуміти необхідність і вміти безперервного навчання;
- демонструвати знання сучасних проблем;
- застосовувати новітні апаратно-програмні засоби та сучасні інженерні методи, необхідні для інженерної діяльності [2].

Задля подолання вище вказаних складнощів освіти та наближення її якості до вказаних міжнародних норм сьогодні широко використовують як програмні емулятори

технологічних процесів та установок, так і модельні експерименти.

**Мета статті.** Метою роботи є аналіз та підбір апаратно-програмного забезпечення для використання в освітніх закладах у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

**Виклад основного матеріалу.** До програмних симуляторів можна віднести "Віртуальна фізична лабораторія", "Бібліотека електронних наочностей", "Теплові процеси. version 3.0" [3 – 4], SolidWorks [5], Simbad, Microsoft Robotics Developer Studio, Robotino, Gazebo, AnyCode Marilou Robotics Studio [6 – 7]. Перша частина симуляторів дозволяє моделювати перебіг фізичного експерименту та не дає можливості змінювати його хід, що виключає можливість варіативного підходу до виконання експерименту. Інша частина призначена для моделювання поведінки роботів, та всі вони є мобільними платформами, що на виробництві не є надто актуальним, лише для лабораторного експерименту та відпрацювання деяких алгоритмів руху мобільних платформ. Festo Robotino, KUKA Youbot, NEXUS, ROBOTIS-OP (рис. 1) та інші [8 – 9]. Проте переважна частина подібних систем або є дорогавартісними, чого не можуть собі дозволити більшість навчальних закладів, або орієнтовані лише на виконання задач руху та лавіювання серед об'єктів визначеної форми чи кольору. Та жодна з представлених систем не призначена для використання в модельних експериментах при розробці нових технологічних ліній чи інших промислових установках.

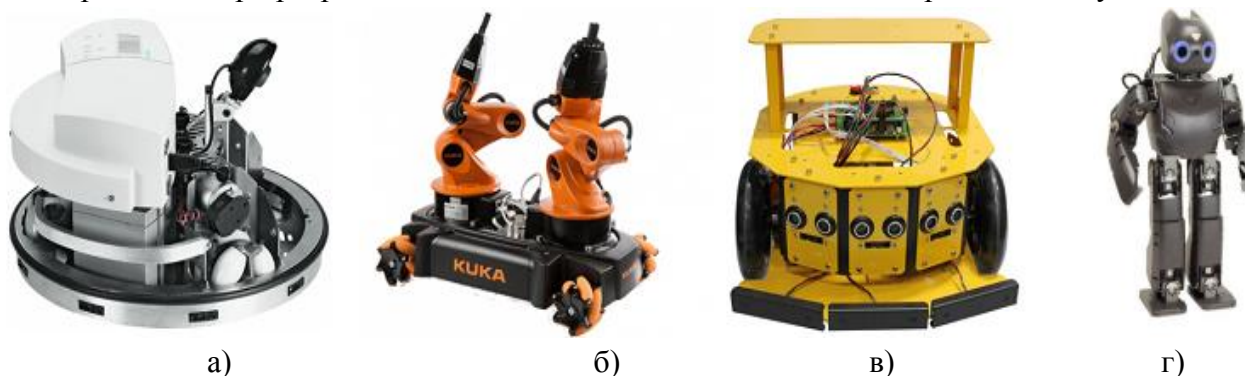


Рис. 1. Навчальні робототехнічні комплекси: а – дослідницька платформа Festo Robotino, б – мобільний маніпулятор KUKA Youbot, в – навчальний мобільний робот NEXUS, г – людиноподібний робот ROBOTIS-OP.

Найбільш оптимальним вибором у процесі вивчення технічних дисциплін є застосування технічних конструкторів лінійки LEGO Mindstorms та Fischertechnik.

Сучасні набори Mindstorms EV3 (рис. 2) досить широко почали використовувати в модельних експериментах, зокрема у фізичних експериментах [10]. Програмований блок на основі ARM-процесора підтримує програмування як мовою функціональних блоків, так і C++ і підтримує досить широкий ряд датчиків та виконавчих механізмів, що дозволяє самостійно створювати різноманітні дослідні установки. Зокрема, в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» даний набір використовується при вивченні дисципліни «Основи роботизованого виробництва». Так, набір дозволяє зібрати мобільну платформу з набором датчиків оточуючого середовища, на якій студенти відпрацьовують алгоритми орієнтації роботів в просторі, рух в просторі по заданим параметрам, рух в лабіринті та інше. Досліджувані алгоритми практично в повній мірі дозволяють провести модельний експеримент роботи автоматизованого складу.

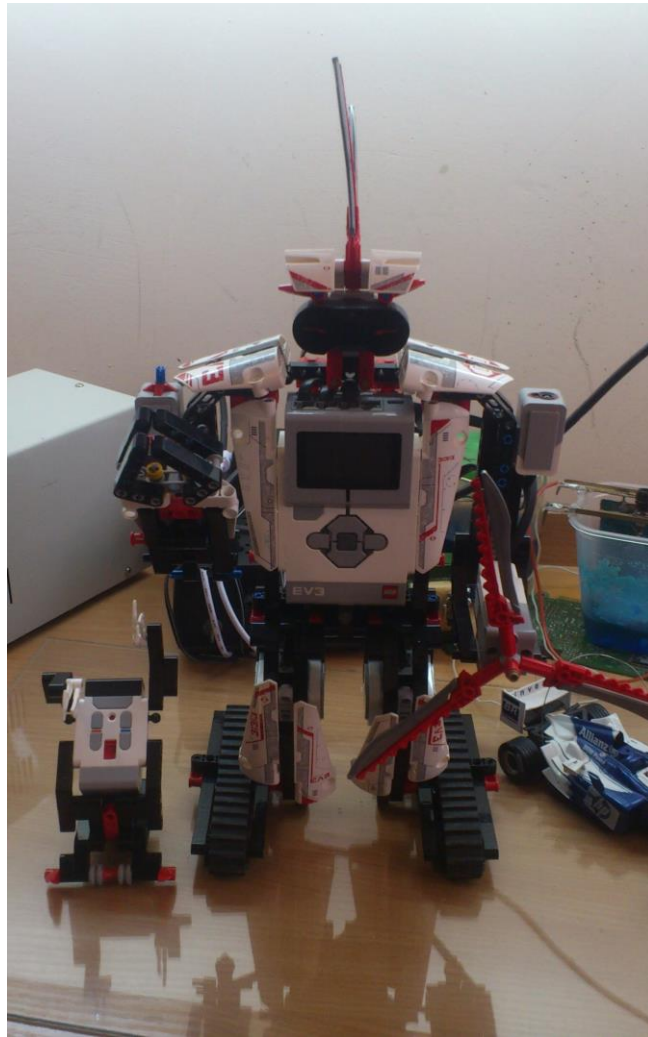


Рис. 2. LEGO Mindstorms EV3

Технічні конструктори Fischertechnik на ринок України ввійшли лише декілька років тому, хоча в Європі відомі набагато раніше і отримують все більшої популярності, завдяки широкому функціоналу і безлічі специфічних деталей, що дозволяють створювати не тільки розважальні та освітні проекти, але і прототипи реальних складних пристроїв. Конструктори мають досить широкий модельний ряд на всі вікові категорії. Проте для використання у вищих навчальних закладах найбільш придатні конструктори професійної і просунутої серії, які орієнтовані на використання при вивченні технічних дисциплін та демонстрації принципів роботи механізмів і моделювання виробничих процесів [11].

Для роботи з даними конструкторами виробник пропонує фірмовий контролер ROBOTICS TXT з власним середовищем програмування ROBO Pro. Проте ми рекомендуємо відійти від рекомендованого розробником контролера та програмного середовища, а використовувати на лабораторних роботах таких платформ, як Arduino, STM32 та Raspberry PI. Застосування такого різностороннього підходу дозволить в повній мірі підготувати студентів до роботи в реальних умовах., відпрацювати всі етапи життєвого циклу розробки промислового обладнання, закріпити навички системного програмування та розробки апаратного забезпечення.



Рис. 3. Маніпулятор на основі Fischertechnik та Raspberry PI3

Пропонується розглядати розробку подібних апаратно-програмних комплексів саме у вказаній послідовності. Arduino – одна з найлегших платформ для реалізації систем контролю, тому виконує додаткову функцію при подоланні психологічного бар'єру при знайомстві студентів з подібним обладнанням. Системи на базі STM32 через низьку вартість та високі технічні характеристики сьогодні набули значного поширення у розробників, хоч і володіють високою складністю попередньої конфігурації розроблюваного проекту та подальшого написання програмного забезпечення. При виконанні другого етапу лабораторних робіт студенти отримують безпосередні навички розробки промислових контролерів, що вимагається від подібного фахівця на виробництвах. Raspberry PI, будучи одноплатним міні комп'ютером володіють найвищою швидкістю та найвищим потенціалом серед приведених платформ. Даний комп'ютер придатний для розробки складних систем контролю, наприклад з вбудованими модулями самодіагностики, WEB-серверу, повним функціоналом аудіо- та відеовідображення контрольованих процесів та інше. Дане застосування дозволяє реалізувати процеси розробки повнофункціональних SCADA-систем нового покоління.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Реалізація усіх названих напрямків допомагає викладачу організувати навчальний процес на рівні європейських стандартів та вимог, успішно втілювати в життя положення та принципи роботи інженерних рад з акредитації освітніх програм та сертифікації фахівців в галузі техніки і технологій, що визначають модель інженера, сформульовано обов'язкові загальні вимоги до випускників університетів, які освоїли інженерні програми. Таке навчання сучасних майбутніх фахівців комп'ютерних систем сприятиме розвитку професійної компетентності, дозволить бути конкурентоспроможними на сучасному ринку праці після закінчення навчання у вищому навчальному закладі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сёмкин Б. Проблемы инженерно-технического образования [Электронный ресурс] / Б. Сёмкин, Т. Свит // Международный открытый электронный журнал Higher Education Discovery. – 2010. – Режим доступа до ресурсу: [http://www.akvobr.ru/problemny\\_inzhenerno\\_](http://www.akvobr.ru/problemny_inzhenerno_)

tehnicheskogo\_obrazovania.html.

2. Левков К. Проблемы подготовки инженеров для инновационных отраслей [Электронный ресурс] / К. Л. Левков, О. Л. Фиговский // NANO NEWS NET. – 2010. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/problemy-podgotovki-inzhenerov-dlya-innovatsionnykh-otraslei>.

3. Жук Ю.О. Організація суб'єктно орієнтованого навчального середовища у дидактичному просторі «віртуальна лабораторія» / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – К. : ІТЗН НАПН України, 2010. – № 3 (17).

4. Семеніхіна О.В. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності / О.В. Семеніхіна, В.Г. Шамоля // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во Сум. ДПУ імені А.С. Макаренка, 2011. - №1(11). – С. 341-346.

5. Обучающий курс по программе SolidWorks [Электронный ресурс] // AllSoftVideo. – 2015. – Режим доступа до ресурсу: <http://allsoftvideo.ru/programs/solidworks/index.html>.

6. Джонс М. Т. Инструментарии роботостроения с открытым исходным кодом [Электронный ресурс] / М. Тим Джонс // IBM developerWorks. – 2006. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-robotools/index.html>.

7. Тестируем работа без самого работа [Электронный ресурс] // Журнал «Хакер». – 2014. – Режим доступа до ресурсу: <https://xaker.ru/2014/10/30/test-robot-without-robot/>.

8. Пономаренко А. Робототехнические конструкторы ROBOTIS [Электронный ресурс] / Алексей Пономаренко // Занимательная робототехника. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://edurobots.ru/2016/05/robototexnicheskie-konstruktory-robotis/>.

9. Пономаренко А. Робототехника в ВУЗах и проектная работа на базе ROBOTIS-ОР [Электронный ресурс] / Алексей Пономаренко // Занимательная робототехника. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://edurobots.ru/2016/05/robotis-op-robototexnika-v-vuzax-i-proektnaya-rabota/>.

10. Минкин А. В. Набор для конструирования Lego Mindstorms на уроках физики в школе / А. В. Минкин. // Всероссийская научно-методическая конференция “Физико-математическое образование: проблемы и перспективы”, посвященной 60-летию юбилею физико-математического факультета сборник трудов. – 2013. – С. 24–26.

11. Гагарина Д. Обзор робототехнического конструктора FISCHERTECHNIK ROBOTICS TXT Discovery set [Электронный ресурс] / Д. Гагарина, Д. Кляченко // Занимательная робототехника. – 2015. – Режим доступа до ресурсу: <http://edurobots.ru/2015/07/obzor-robototexnicheskogo-konstruktora-fischertechnik-robotics-txt/>.

**Tetiana Bodnenko, Vitalii Diduk**

*The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy*

**THE USE OF INNOVATIVE LEARNING TECHNOLOGIES IN PROCESS OF TRAINING  
FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTERIZED SYSTEMS**

*The article is devoted to analyze the state of the hardware and software in schools aimed at training specialists engineering industries.*

*The basic aspects of technical preparation of future specialists of the computer systems, that must be embedded during studies in disciplines from the computer-aided manufacturing for further high competition possibility of graduating students, are considered, in particular, use of such innovative technologies of studies, as programmatic simulators, and others like that.*

*Skills that the future specialist of the computer systems must own during the study of technical disciplines are extracted, in accordance with the international standards of preparation of these specialists in industry of technique and technologies.*

*The most optimal choice in the process of study of technical disciplines is application of technical designers of line of LEGO Mindstorms and Fischertechnik.*

*The worked out educational complexes are based on the use of the adjusted pays of Arduino, mini-computers of Raspberry PI3, robot technical designers FISCHERTECHNIK and accordingly the created software. In the process of work with these complexes students will be able both to work off already the well-known structures of industrial manipulators and management methodologies by them, and independently to*

*develop the own structures in accordance with an experiment that is conducted.*

*To the programmatic simulators it is possible to take the "Virtual physical laboratory", "Library of electronic evidentness", "Thermal processes. version 3.0", SolidWorks [5], Simbad, Microsoft Robotics Developer Studio, Robotino, Gazebo, AnyKode Marilou Robotics Studio. The first part of simulators allows to design motion of physical experiment and does not give an opportunity to change its motion that eliminates possibility of the variant going near implementation of experiment. Other part is intended for the design of behavior of robots, and all of them are mobile platforms, that on a production is not too actual, only for a laboratory experiment and working off some algorithms of motion of mobile platforms.*

*The use of innovative technologies of studies in the process of preparation of future specialists of the computer systems helps a teacher to organize an educational process at the level of European standards and requirements, successfully to make reality of position and principles of work of engineering advices from accreditation of the educational programs and certification of specialists in industry of technique and technologies that determine the model of engineer, obligatory general requirements are set forth to the graduating students of universities, that mastered the engineering programs.*

**Keywords:** *hardwarily-programmatic providing, Arduino, Raspberry PI3, FISCHERTECHNIK, educational preparation, innovative technologies of studies, future specialists of the computer systems.*

**Татьяна Васильевна Бодненко, Виталий Андреевич Дидук**

*Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

*Статья посвящена анализу состояния использования аппаратно-программного обеспечения в учебных заведениях, направленных на подготовку специалистов инженерных отраслей.*

*Рассмотрены основные аспекты технической подготовки будущих специалистов компьютерных систем, которые должны быть внедрены в процесс обучения дисциплин по автоматизации производства для дальнейшей высокой конкурентноспособности выпускников, в частности, использование таких инновационных технологий обучения, как программные симуляторы.*

*Разработанные учебные комплексы базируются на использовании отладочных плат Arduino, мини-компьютеров Raspberry PI3, робототехнических конструкторов FISCHERTECHNIK и соответственно созданного программного обеспечения. В процессе работы с данными комплексами студенты смогут как отрабатывать уже известные структуры промышленных манипуляторов и методик управления ими, так и самостоятельно разрабатывать свои собственные структуры в соответствии с проводимого эксперимента.*

*Обучение студентов с применением данного аппаратно-программного обеспечения способствует развитию профессиональной компетентности будущих специалистов.*

**Ключевые слова:** *аппаратно-программное обеспечение, Arduino, Raspberry PI3, FISCHERTECHNIK, учебная подготовка, инновационные технологии обучения, будущие специалисты компьютерных систем.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Бодненко Тетяна Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ННІ фізики, математики та КІС Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання технічних дисциплін, професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем, освітні вимірювання.

**Дідук Віталій Андрійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ННІ фізики, математики та КІС Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Коло наукових інтересів:* автоматизація виробничих та невиробничих процесів, професійна підготовка майбутніх інженерів.

УДК 378.096:004.738.5

**Т.А. Вакалюк**

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

## **ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

*У статті наведено зарубіжний досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу. Наведено досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища таких країн, як: Франції, Чехії, Іспанії, США, Індії, Казахстану, Австралії, Китаю, Сінгапура, Бразилії, Ізраїля, Великобританії. Наведено приклади використання існуючих хмарних освітніх сервісів та приклади створення власних хмаро орієнтованих навчальних середовищ у різних країнах. Розглянуто праці видатних професорів зарубіжжя, які наводять і описують власний досвід створення та використання хмаро орієнтованого навчального середовища як у вищій, так і у загальноосвітній школі. Проаналізовано досвід використання хмарних продуктів Microsoft Office365, Microsoft Live @ edu, а також IBM Cloud Academy у зарубіжних вищих навчальних закладах.*

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, хмара, хмарні обчислення, хмарні технології, хмарні сервіси, електронне навчання, STEM-освіта, хмаро орієнтоване навчальне середовище.

**Актуальність.** Останніми роками все більше уваги науковці усього світу приділяють питанню використання хмарних технологій в освіті, внаслідок чого виникає проблема створення хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) для вищих навчальних закладів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використання хмарних технологій у різних галузях та проектування хмаро орієнтованого навчального середовища закордоном описано в працях К. Аміт (Kumar Amit) С. Мітра (Sugata Mitra), Ф. Параізо (Fawaz Paraiso), Дж. Рейха (Justin Reich), С. Сатантар (Singh Sawtantar), Дж. Санфорд (Jessica Sanford), Б. Сілкі (Bansal Silky), Н. Склатер (N. Sclater), В. Скот (Virginia A. Scott), Лі Чао (Lee Chao), У. Ченга (William Y. Chang), Дж. Хорріган (J. Horrigan) та ін.

**Мета статті.** З огляду на це метою статті є висвітлення зарубіжного досвіду розвитку хмаро орієнтованого навчального закладу вищого навчального закладу.

**Виклад основного матеріалу.** Французький учений Ф. Параізо (Fawaz Paraiso), у докторській дисертації [2], описує основних представників хмарних обчислень у своїй країні. Так, лідерами в розробці хмарних технологій і сервісів у Франції являються: Atos, CapGemini, Steria, Orange і SFR. Зокрема, компанія Atos створила Yunano – це спільне підприємство з китайською компанією Ufida. Разом вони випускатимуть в режимі хмарного сервісу програмне забезпечення для управління, а також будуть продавати пов'язані з цим послуги [2]. Компанія Systancia – це французький виробник програмного забезпечення, яка є одним з європейських лідерів по перетворенню призначених для користувача програм на хмарні сервіси (віртуалізація додатків і робочого місця) [2]. Цікавим є той факт, що компанія Joyent поставляє інфраструктуру послуг (IaaS) таким компаніям, як LinkedIn, Disney, CNN, Facebook, Yahoo або Vente. Також вона поставляє платформи PaaS з відкритим кодом для видавництва, хостингів, або спеціалізованих компаній (Dell, First service тощо). У 2011 році французький уряд провів перший конкурс на право виконати науково-дослідний проект в області хмарних обчислень у рамках "Програми інвестицій в майбутнє". Всього державною



підтримкою зможуть скористатися п'ять проектів на суму 19 млн. євро, серед яких одним із пріоритетних є проект хмарних обчислень для **закладів вищої освіти** (проект Univ Cloud компанії INEO) [2].

Щодо досвіду проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища в закладах зарубіжжя, то розглянемо і опишемо найбільш поширені.

Варто зазначити, що компанія Microsoft та корпорація IBM теж внесли свій вклад у використання хмарних технологій у навчальному процесі. Зокрема, компанія Microsoft пропонує у безкоштовне використання свої хмарні сервіси загальноосвітнім навчальним закладам.

Так, у Чехії розроблено портал для навчання на основі хмарного сервісу Office365, де пропонуються різноманітні курси для навчальних закладів усієї країни [18]. На даному порталі присутня зовнішня реєстрація користувачів, наявна можливість публікації відомостей, при цьому кожний окремий освітній заклад має власний сайт, який містить матеріали для навчання власного закладу. У таких країнах, як Єгипет та Азейбаржан Міністерства освіти теж розпочали використання хмарного сервісу Office365.

Корпорація IBM [5] теж пропонує хмарні сервіси для використання в навчальному процесі, завдяки чому учні, студенти, вчителі, викладачі чи науковці мають змогу отримувати доступ до сучасних сервісів навіть через брак ІТ-ресурсів у навчальних закладах. Варто зазначити, що при використанні хмарних сервісів, які пропонує корпорація IBM, загальноосвітні та вищі навчальні заклади мають змогу контролювати навчальні досягнення учнів та студентів.

Як приклад впровадження хмарних технологій корпорації IBM в навчальний процес, варто навести проект, який полягав у підтримці освіти та культури населення Іспанії в рамках фонду Fundacoín german Sanchez Ruirerez, який було розпочато у 2010 році [3]. Завдяки впровадженню даного проекту учні та студенти отримали можливість доступу до навчальних матеріалів, спілкування з однолітками інших навчальних закладів країни, а вчителі змогли надати більшу увагу змісту навчальних програм та матеріалів.

У США компанія IBM запропонувала Cloud Academy для використання ХОНС не лише школам, а й університетам [12]. Так, американські дослідники вважають, що ХОНС забезпечити навчальним закладам постійний доступ до навчальних матеріалів, роботу за масштабними та варіативними підписками тощо [8].

Професор математики та інформатики в школі мистецтв і наук в Університеті Х'юстона (штат Вікторія, США) Лі Чао (Lee Chao) наводить власні результати дослідження про хмаро орієнтовану STEM-освіту [1]. Зазначимо, що STEM-освіта – "це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять" [15]. Науковець у своїй роботі [1] розглядає: хмарні портфоліо, хмарні лабораторії, хмаро орієнтоване середовище навчання, практичне навчання, мобільне навчання, персональне навчальне середовище, питання безпеки у хмарі тощо [1].

Зауважимо, що дослідник не обмежується лише переліченими питаннями, зокрема він досліджує ще й наступні проблеми [1]:

- ✓ хмарні рішення в STEM освіті;
- ✓ вимоги до STEM-освіти у розрізі проблеми використання хмарних обчислень;
- ✓ навчання в хмарному середовищі;

- ✓ підтримка хмарного науково прикладного програмного забезпечення;
- ✓ підтримка хмарного мобільного навчання;
- ✓ вплив хмарних обчислень на STEM освіту;
- ✓ питання безпеки, пов'язані з хмарними додатками в області STEM освіти;
- ✓ переваги і недоліки використання хмарних обчислень в області STEM-освіти;
- ✓ стратегії та практичний досвід реалізації навчального середовища на основі хмари;
- ✓ хмарні платформи навчання;
- ✓ хмарні сервіси для STEM-освіти;
- ✓ розробка платформи для спільної роботи на основі хмари;
- ✓ хмарні технології для розвитку віртуальної лабораторії STEM;
- ✓ хмарні технології для отримання та обміну даними;
- ✓ хмарні технології для розвитку інфраструктури;
- ✓ оцінка ефективності хмарних обчислень у процесі навчання.

Автор пропонує такі хмарні платформи, як JSON-LD [6] та Hydra [4] для створення власного ХОНС вищого навчального закладу.

Науковці Індії, як Б. Сілкі (Bansal Silky), С. Сатантар (Singh Sawtantar), К. Аміт (Kumar Amit) у своїй колективній праці вказують на те, що використання хмарних технологій у навчальному процесі освітніх установ також обмежується використанням хмарних сервісів, що надають такі компанії, як IBM та Microsoft [14].

Деякі ВНЗ Казахстану, як зазначають Г. К. Сагітова та Г. С. Мухамеджанова, вже побудували власну інформаційно-комунікаційну інфраструктуру і тепер могли б підвищити ефективність її використання за рахунок технологій віртуалізації і надання ІТ-сервісів, у тому числі й хмарних, сусіднім ВНЗ і невеликим компаніям [21]. Але істотно збільшити свої доходи таким чином казахстанським ВНЗ навряд чи вдасться: в регіонах попит на подібні сервіси невеликий, а в столицях вистачає і професійних провайдерів. Проте ВНЗ починають надавати додаткові послуги, правда, нерідко роблять це від неможливості вирішити свої проблеми іншими засобами. В результаті ВНЗ, отримавши всі необхідні ліцензії, надає доступ в інтернет, в тому числі по Wi-Fi, не тільки власним студентам, а й жителям навколишніх будинків. Крім того, університет розміщує на своєму майданчику ІТ-ресурси сторонніх компаній і надає послуги приватної і публічної хмари. Однак робиться все це не стільки з метою отримання прибутку, скільки заради того, щоб прищепити студентам навички роботи в умовах реального хмарного середовища і тим самим підвищити їх конкурентоспроможність на ринку праці після закінчення ВНЗ [21].

Також науковці зазначають, що більшість університетів не маючи можливості створити власну інформаційно-комунікаційну інфраструктуру, користуються наявними хмарними пропозиціями, що надають провідні компанії світу. Зокрема, першовідкривачем хмарної платформи Live @ edu став Євразійський Національний університет ім. Л.Н.Гумілева в Астані, де платформа Live @ edu була впроваджена в 2009 році. За цей час кількість користувачів системи перевищило шість тисяч, півтори тисячі з яких – співробітники університету [21].

У майбутньому університет має намір впровадити повноцінний власний хмарний освітній портал під назвою iUniversity. Варто відзначити, що Live@edu була також впроваджена в Казахстанському національному університеті Аль-Фарабі [21].

У Австралії школи створюють навчальне середовище за допомогою хмарних сервісів

Google Apps, а також використовуючи соціальні мережі, такі як: Facebook, Twitter. Завдяки такому середовищу у австралійських навчальних закладах присутнє он-лайн спілкування та навчання, школярі можуть отримати домашнє завдання, а також навчальний матеріал для повторення [11].

Китайський учений Ліу Джія зазначає, що використання хмаро орієнтованого навчального середовища у освітньому процесі шкіл є досить перспективним, оскільки школярі мали б доступ до усіх наявних ресурсів, розміщених у ХОНС, а вчителі мали б можливість оцінювати навчальні досягнення учнів з конкретних предметів [9]. Завдяки використанню ХОНС у навчальному процесі школи забезпечать власну економію коштів, а також розвиток освіти Китаю в цілому [9].

Використання ХОНС також реалізовується і у Сінгапурі, що розроблене компанією *Маршалл Кавендіш* онлайн (див. рис. 1) [10].



Рис. 1. Маршалл Кавендіш онлайн (Сінгапур)

Маршалл Кавендіш Освіта надає вчителям навчальні плани та електронні освітні ресурси лише з математики. В даних матеріалах враховано усі потреби педагогіки, математики та методики навчання, а також усі знання змісту предмету та шкільної практики. Маршалл Кавендіш Освіта для використання власного ресурсу пропонує вчителям консультативний 60-хвилинний семінар професійного розвитку, методичні рекомендації та навчальні матеріали, а також безкоштовний 30-денний доступ до власного хмарного ресурсу. Варто зазначити, що оскільки кожна країна або окремиий регіон мають свої вимоги до навчальних матеріалів, то Маршалла Кавендіш Освіта допомагає оцінити потреби і налаштувати програму відповідним чином. Це гарантує цільові використання високоякісних хмарних ресурсів, що відповідають потребам вчителів у школах і районах по всій країні [10].

Заклади Бразилії використовують *KhanAcademy*, що базується на YouTube для

вивчення різних предметів [7] (див. рис. 2). KhanAcademy пропонує лекції англійською мовою у вигляді YouTube відео, а також практичні заняття і методичні матеріали для вчителів. Зазначимо, що усі пропоновані ресурси є безкоштовними для користування. Завдяки використанню KhanAcademy забезпечується приділення уваги змісту освіти, а не проектуванню самого середовища.

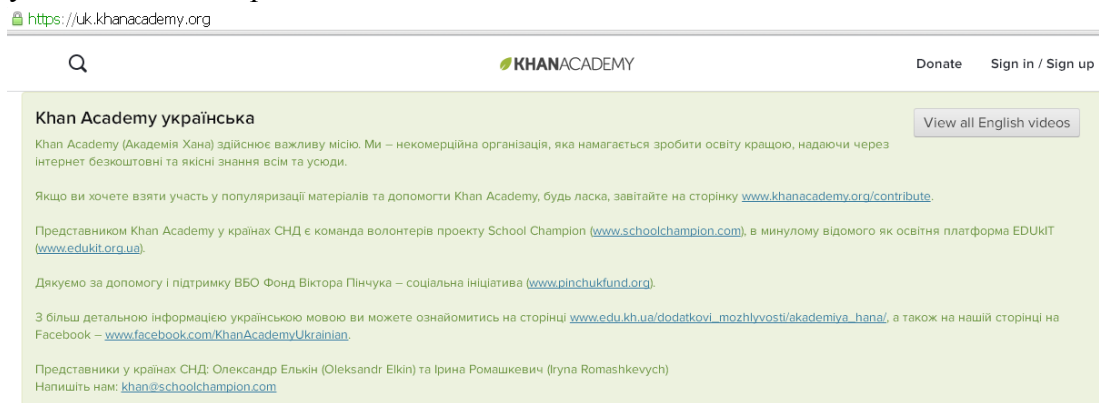


Рис. 2. KhanAcademy

Так, наприклад у Ізраїлі, розроблено для використання ХОНС *TeacherTube* [16], що спроектоване за принципом загально відомого YouTube.

В даному ХОНС надається можливість використання відео та аудіо матеріалів, зображень, документів з багатьох навчальних дисциплін (див. рис. 3). Варто зазначити, що в даному ХОНС є можливість створення груп користувачі, що є дуже корисним у навчальному процесі.

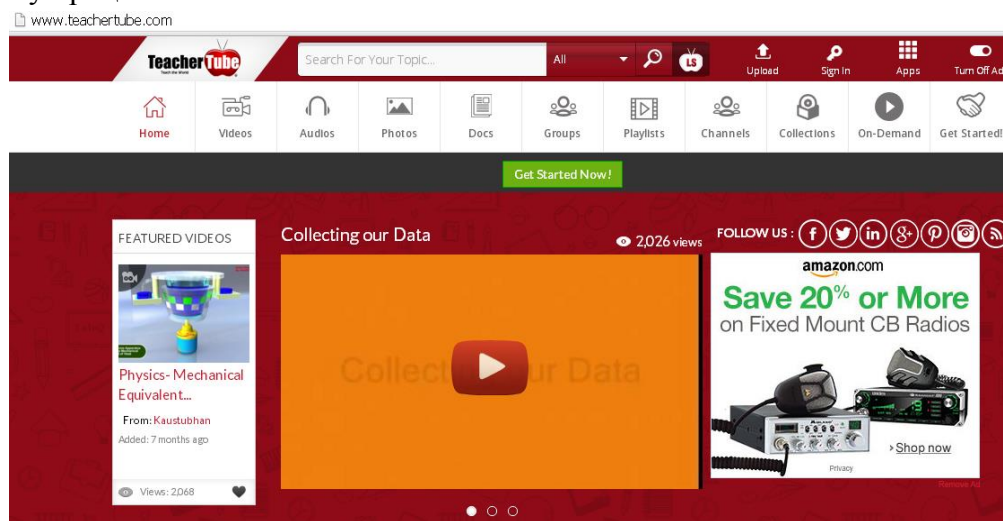


Рис. 3. TeacherTube

Британський науковець С. Мітра (Sugata Mitra), який є професором освітніх технологій в Університеті Ньюкасла (Великобританія), є одним із засновників власного ХОНС – Школи в Хмарі (School in the Cloud) [13] (див. рис. 4).

Заслуговує на увагу той факт, що дане ХОНС, яке було створене ще у 1999 році, використовується не лише у Великобританії, а й у Індії, Камбоджі, Чилі, Аргентині, Уругваї та США.

Ідеєю створення даного ХОНС була, насамперед, можливість навчання дітей, незалежно від того, до багатих чи бідних відноситься сім'я школяра. Це є дуже актуальним, оскільки у деяких країнах світу ще досі не усі діти можуть здобути якісну освіту.

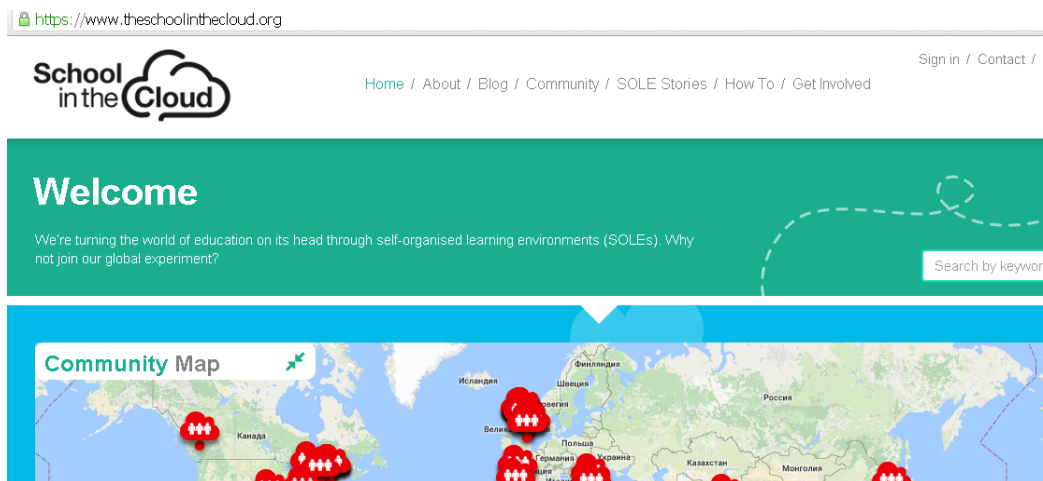


Рис. 4. School in the Cloud (United Kingdom)

У 2013 році дане ХОНС розширилось і до навчання студентів вищих навчальних закладів Індії, Великобританії та США. Зауважимо, що в університеті Ньюкасла під час сесії практикується обмін досвідом між студентами: студенти можуть вільно пересуватися, міняти групи і обмінюватися інформацією в будь-який час, при цьому до кінця сесії у них є можливість поділитися тим, що вони дізналися, з усією групою. Таке навчання характеризується відкритістю, спільним використанням, спонтанністю і обмеженим втручанням вчителя.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, можна констатувати, що використання хмарних технологій у навчальній діяльності вищої школи та проектування хмаро орієнтованого навчального середовища є провідними напрямками в університетах Сполучених Штатів Америки, Великобританії, Франції, Казахстану та інших країн. Саме тому подальшим дослідженням буде проектування ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chao Lee. Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.igi-global.com/book/handbook-research-cloud-based-stem/140984#table-of-contents> – Title from the screen.
2. Fawaz Paraiso. soCloud : une plateforme multi-nuages distribuée pour la conception, le déploiement et l'exécution d'applications distribuées à large échelle. – Thèse. – Génie logiciel [cs.SE]. – Université des Sciences et Technologie de Lille. – Lille I, 2014. – Français. – 207 p.
3. Fundacion German Sanchez Ruiperez and IBM Implement a Cloud Computing Solution for Education [Electronic Resource] – Mode of access : URL : [http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html). – Title from the screen.
4. Hydra [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.hydra-cg.com/> – Title from the screen.
5. IBM Cloud Academy [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.ibm.com/solutions/education/cloudacademy/us/en>. – Title from the screen.
6. JSON for Linking Data [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://json-ld.org/> – Title from the screen.
7. Khan Academy [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://uk.khanacademy.org/> – Title from the screen.
8. Lepi K. The Future of Higher Educational and Cloud Computing [Electronic Resource] / Katie Lepi. – Mode of access : URL : <http://www.edudemic.com/2013/02/higher-educational-and-cloud-computing>. – Title from the screen.

9. Liu Jiayi. Cloud computing modernizes education in China [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.zdnet.com/cn/cloud-computing-modernizes-education-in-china-7000015196/>. – Title from the screen.
10. Marshall Cavendish Online [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.mceducation.us/>. – Title from the screen.
11. McCollum C. Middle school using cloud computing for down-to-earth education [Electronic Resource] / Carmen McCollum. – Mode of access : URL : [http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middleschool-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article\\_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html](http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middleschool-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html). – Title from the screen.
12. NMC Horizon Project // NMC Sparking innovation, learning and creativity [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : [http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi\\_umgcuMkE7qAYCFxq40U\\_huokqQ](http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi_umgcuMkE7qAYCFxq40U_huokqQ). – Title from the screen.
13. School in the Cloud [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.theschoolinthecloud.org/> – Title from the screen.
14. Silky B. Use of Cloud Computing in Academic Institutions / Silky Bansal, Sawtantar Singh, Amit Kumar // IJCST. – Vol. 3, Issue 1. – Jan. - March 2012. – P. 427-429.
15. STEM-освіта [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL : <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>. – Назва з екрану.
16. techertube.com [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://www.teachertube.com/> – Title from the screen.
17. Vakaliuk Tetiana. Using coverage of cloud technology in higher education in the works of foreign scholars / Tetiana Vakaliuk // British Journal of Science, Education and Culture, 2014, No.2. (6) (July-December). Volume I. “London University Press”. London, 2014. – 410 p. – P. 295-299.
18. Vzdělávací centra. Microsoft® Partneři ve vzdělávání [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <http://icstic.cz/>. – Title from the screen.
19. Вакалюк Т. А. Підходи до створення різних видів навчального середовища у закладах зарубіжжя / Т. А. Вакалюк // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – II(16), Issue: 33. – BUDAPEST, 2014. – P. 38-41.
20. Вакалюк Т. А. Теоретичні підходи до проектування хмаро орієнтованого навчального середовища у вітчизняній та зарубіжній літературі / Т. А. Вакалюк // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – № 17 (24). – С. 90-94.
21. Сагітова Г. К. Облачные технологии как инструмент повышения конкурентоспособности вуза / Сагітова Г. К., Мухамеджанова Г. С. // Вестник КазЭУ. – № 2 (103). – 2015. – С. 48-56.

**Tetiana A. Vakaliuk**

*Zhytomyr Ivan Franko State University*

**FOREIGN EXPERIENCE ORIENTED DEVELOPMENT CLOUD LEARNING ENVIRONMENTS UNIVERSITY**

*In the article foreign experience of cloud-based learning environment of higher education. The experience of cloud-based learning environment in countries such as France, the Czech Republic, Spain, USA, India, Kazakhstan, Australia, China, Singapore, Brazil, Israel, UK. Examples of the use of existing cloud-based educational services and examples of their cloud-oriented learning environments in different countries. Considered works of eminent foreign professors who cite and describe their experience of creating and using a cloud-based learning environment both in high and in school. The experience of cloud products using Microsoft Office365, Microsoft Live @ edu, as well as the IBM Cloud Academy in foreign universities.*

**Keywords:** *ICT, cloud, cloud computing, cloud technologies, cloud services, e-learning, STEM-education, cloud-oriented learning environment.*

**Татьяна Анатолиевна Вакалюк**

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко*

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ ОБЛАКО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

*В статье приведен зарубежный опыт развития облако ориентированной учебной среды высшего учебного заведения. Приведен опыт развития облако ориентированной учебной среды*

таких стран, як: Франція, Чехія, Іспанія, США, Індія, Казахстан, Австралія, Китай, Сингапур, Бразилія, Ізраїль, Великобританія. Приведені приклади використання існуючих хмарних освітніх сервісів і приклади створення власних хмарних освітніх середовищ в різних країнах. Розглянуті роботи видатних професорів зарубіжжя, які описують власний досвід створення і використання хмарних освітніх середовищ як в вищій, так і в загальноосвітній школі. Проаналізовано досвід використання хмарних продуктів Microsoft Office365, Microsoft Live @ edu, а також IBM Cloud Academy в зарубіжних вищих освітніх закладах.

**Ключевые слова:** інформаційно-комунікаційні технології, хмара, хмарні обчислення, хмарні технології, хмарні сервіси, електронне навчання, STEM-освіта, хмарна освітня середовище.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Вакалюк Тетяна Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

*Коло наукових інтересів:* використання хмарних технологій у навчальному процесі вищої школи.

УДК 514.11: 373.1.013

**Л.В. Ізюмченко**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### СТЕРЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ НА МАТЕМАТИЧНИХ КОНКУРСАХ ТА СПОСОБИ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

У статті розглянуто розв'язання двох конкурсних стереометричних задач на відшукування відношення відрізків; наведено п'ять різних способів розв'язування однієї геометричної задачі, описано використання векторної алгебри і методу координат та їхнього поєднання; висвітлено метод перетворень, у тому числі паралельного перенесення і гомотетії, представлено детальний аналіз достатності застосовуваних перетворень; розглянуто метод додаткових побудов та використано подібність досліджуваних об'єктів; застосовано методи побудови перерізів многогранників, у тому числі метод слідів і метод внутрішнього проектування, з подальшим використанням подібності об'єктів чи елементів аналітичної геометрії; розглянуто штучний спосіб розв'язання як геометрична підтримка алгебраїчному способу розв'язання задачі; також у статті розглянута стереометрична задача, у розв'язанні якої використано двовимірні моделі, у тому числі координатно-векторний метод на площині; відмічено позитивний вплив застосовуваних способів розв'язання задач на підвищення освітнього рівня школярів.

**Ключові слова:** метод геометричних перетворень, гомотетія, метод внутрішнього проектування, метод слідів, метод координат, векторний спосіб розв'язування задач.

**Постановка проблеми.** Зміни в житті суспільства приводять до зміни пріоритетів шкільної освіти, які проявляються у підвищенні уваги до розвитку особистості учня, його свідомості, творчих здібностей і культури мислення. Науково-дослідницька робота школярів у МАН, участь у предметних олімпіадах, у роботі ЗФМШ, фахового факультативу чи гуртка – дієвий засіб формування стійкої позитивної мотивації до навчання, підвищення пізнавальної активності учнів, поглиблення і розширення знань школярів з предмету. Особлива роль у математичній підготовці школяра відводиться розв'язуванню задач, у тому числі нестандартних. На відміну від тренувальних вправ для творчих завдань немає готового

алгоритму розв'язання, такі завдання викликають великі труднощі не лише у школярів та студентів, а й у досвідчених вчителів, оскільки як правило потребують застосування деяких спеціальних методів чи відомих фактів у незнайомих ситуаціях.

У даній статті ми акцентуємо увагу на одному з методів розв'язання різних стереометричних олімпіадних задач та різних методах розв'язання однієї і тієї ж задачі, оскільки вважаємо, що такі симетричні прийоми якнайкраще сприяють критичності мислення, інтелектуальному розвитку та підвищенню освітнього рівня учнів.

**Аналіз раніше виконаних досліджень.** Формування творчої особистості школяра, розвиток творчого мислення учня, наступність у процесі навчання та професійну спрямованість навчання математики досліджували Бевз Г.П., Бурда М.І., Кушнір В.А., Ріжняк Р.Я., Скафа О.І., Слєпкань З.І., Тарасенкова Н.А., Хмара Т.М., Чашечникова О.С., Швець В.О. та ін. Системний підхід в організації розв'язування нестандартних та олімпіадних задач досліджували Борисова В.О., Вишенський В.А., Вороний О.М., Ганюшкін О.Г., Добосевич М.С., Карташов М.В., Курченко О.О., Лейфура В.М., Мітельман І.М., Михайловський В.І., Нагорний В.Н., Некрашевич В.В., Панасенко О.Б., Плахотник В.В., Рабець К.В., Радченко В.М., Рубльов Б.В., Теплінський О.Ю., Федак І.В., Шунда Н.М., Ясінський В.А. та ін. Дослідження геометричної складової у системі математичної освіти знаходимо у Бевз В.Г., Зеленька О.П., Владімірової Н.Г., Коломієць О.М., Матяш О.І., Працьовитого М.В., Швеця В.О., Ясінського В.А. та ін., вивчення координатного методу та векторної алгебри – у Апостолової Г.В., Бунєєвої Н.А., Зеленька О.П., Ізюмченко Л.В., Осадчої Р.В., Ясінського В.А., Ясінського В.В. та ін. [1,2,3,4].

**Виклад основного матеріалу.** Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених розв'язуванню конкурсних геометричних задач, проблема використання векторної алгебри і методу координат до розв'язування стереометричних задач висвітлена недостатньо. Ми розглядаємо сьогодні різні аспекти розв'язування конкурсних геометричних задач, які є актуальними на цей час і які можна оцінити у розрізі двадцятирічного досвіду роботи з обдарованими учнями регіону, – застосування одного методу, методу координат, до розв'язування різних геометричних конкурсних задач, з одного боку, і розв'язання однієї стереометричної задачі декількома способами, з іншого.

При розв'язуванні задачі декількома способами розкриваються можливості різних способів міркувань, які приводять до одного і того ж результату, взаємозв'язок і спільність понять. Крім пошуку оптимального розв'язання, відбувається ефективний самоконтроль і перевірка. У підсумку за допомогою конкретних задач розкриваються загальні методи і відбуваються узагальнення [1, с. 171].

Наведемо різні способи розв'язування стереометричної конкурсної задачі.

**Задача 1.** Основою піраміди  $SABCD$  є паралелограм  $ABCD$ , точка  $F$  є серединою бічного ребра  $SB$ . На діагоналі  $DB$  основи вибрано точку  $M$ , а на бічному ребрі  $SC$  – точку  $N$  так, що  $AF \parallel MN$ . Обчисліть відношення  $MN:AF$ .

**1 спосіб.** Координатно-векторний метод. Виберемо (афінну) систему координат, як показано на рисунку 1, тоді координати точок є такими:  $A(0; 0; 0)$ ,  $D(d; 0; 0)$ ,  $B(0; b; 0)$ ,  $S(0; 0; s)$ , де  $d, b, s$  – деякі додатні дійсні числа.



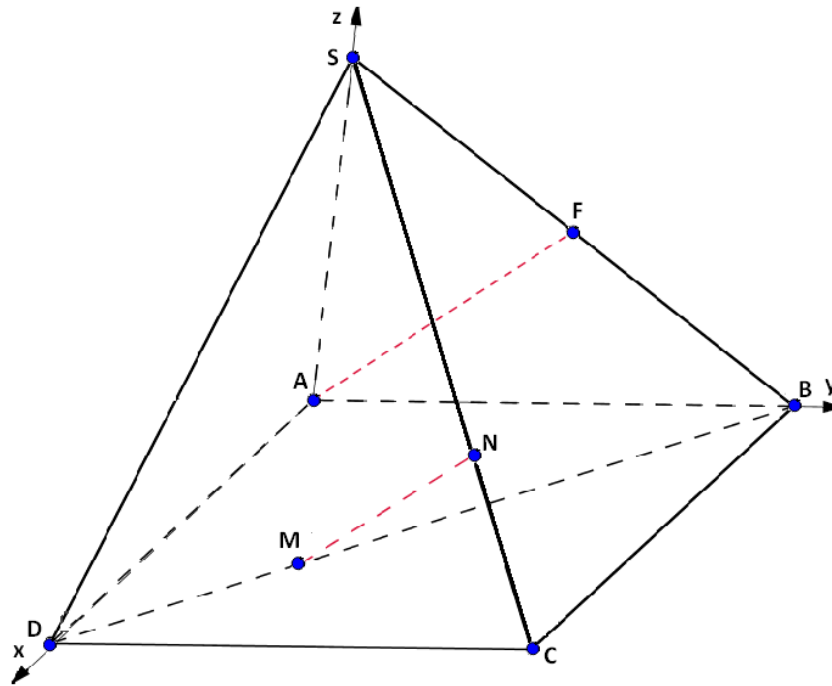


Рис. 1. Вибір системи координат

Оскільки точка  $F$  за умовою є серединою ребра  $SB$ , то її координати  $F\left(0; \frac{b}{2}; \frac{c}{2}\right)$  і координати вектора  $\overline{AF}$ , відповідно,  $\overline{AF}\left(0; \frac{b}{2}; \frac{c}{2}\right) \parallel (0; b; c)$ .

Складемо рівняння прямих  $(BD)$  і  $(SC)$  та «прив'яжемо до них» точки  $M$  і  $N$ . Обчислимо координати вектора  $\overline{BD}$ , маємо  $\overline{BD}(d; -b; 0)$ , параметричні рівняння прямої

$$(BD) \text{ за точкою і напрямним вектором: } (BD) : \begin{cases} x = dt, \\ y = b - bt, \quad t \in R; \text{ аналогічно } \overline{SC}(d; b; -s), \\ z = 0, \end{cases}$$

$$\text{рівняння прямої } (SC) : \begin{cases} x = dt', \\ y = bt', \quad t' \in R. \text{ Точка } M \in (BD), \text{ а тому існує } t_1 \in R \text{ таке, що} \\ z = s - st', \end{cases}$$

$M(dt_1; b - bt_1; 0)$ ; аналогічно,  $N \in (SC)$ ,  $\exists t_2 \in R$  таке, що  $N(dt_2; bt_2; s - st_2)$ .

Обчислимо координати вектора  $\overline{MN}(dt_2 - dt_1; bt_2 - b + bt_1; s - st_2)$  та врахуємо, що вектори  $\overline{MN} \parallel \overline{AF} \parallel (0; b; s)$  колінеарні, а тому їхні координати пропорційні:

$$\frac{dt_2 - dt_1}{0} = \frac{bt_2 - b + bt_1}{b} = \frac{s - st_2}{s}. \text{ Після спрощення (з урахуванням того, що } d, b, s \text{ - деякі}$$

відмінні від нуля числа), отримаємо  $\begin{cases} t_2 - t_1 = 0, \\ t_2 - 1 + t_1 = 1 - t_2. \end{cases}$  Розв'язуючи систему, маємо:

$t_1 = t_2 = \frac{2}{3}$ , а тоді координати точок  $M\left(\frac{2}{3}d; \frac{1}{3}b; 0\right)$ ;  $N\left(\frac{2}{3}d; \frac{2}{3}b; \frac{1}{3}s\right)$  і координати вектора

$\overrightarrow{MN}\left(0; \frac{1}{3}b; \frac{1}{3}s\right) = \frac{1}{3}(0; b; s)$ . Врахуємо, що координати вектора  $\overrightarrow{AF}\left(0; \frac{1}{2}b; \frac{1}{2}s\right) = \frac{1}{2}(0; b; s)$ ,

а тоді відношення  $\frac{MN}{AF} = \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$ . Відповідь:  $MN : AF = 2 : 3$ .

Перевагами координатно-векторного методу розв'язування задач є його алгоритмічність, прозорість, лаконічність і прогнозованість отримання результату. Поки у учня немає значного досвіду розв'язування конкурсних задач, можна радити застосовувати цей метод розв'язування задач. Недоліком наведеного методу є те, що навіть після отримання відповіді до задачі, не можна указати геометричної інтерпретації задачі, тобто навести чітке обґрунтування положення точок  $M$  і  $N$ . Розглянемо використання геометричних міркувань до розв'язання цієї задачі.

**2 спосіб.** Спосіб додаткових побудов. Проведемо через ребро  $SC$  площину  $SKC$ , паралельну до  $AF$ : для цього у площині  $ASB$  через точку  $S$  проведемо пряму  $SK \parallel AF$ . Паралельні прямі  $SK$  і  $AF$  лежать у площині  $ASB$ ,  $F$  – середина  $SB$ , а тому  $AF$  – середня лінія трикутника  $KSB$ , точка  $A$  – середина  $KB$  (див. рис. 2). Площина  $SKC$  перетинає пряму  $BD$  у точці  $M$ , у цій площині проводимо пряму  $MN$  паралельно ребру  $KS$ , за транзитивністю відношення паралельності прямих у просторі  $MN \parallel AF$  (положення  $MN$  жорстко зафіксовано).

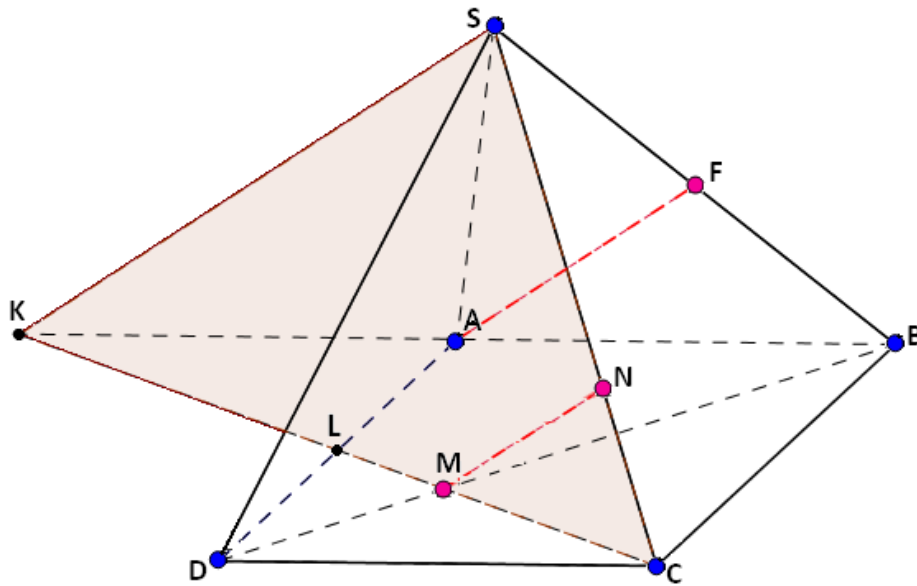


Рис. 2. Використання додаткових побудов

Розглянемо трикутники  $KAL$  і  $KBC$ , вони подібні, коефіцієнт подібності  $k=0,5$  (оскільки  $A$  – середина  $KB$ ), звідки випливає, що  $KL=LC$  і  $LA=LD$ . Трикутники  $DLM$  і  $BCM$  подібні,  $k=0,5$  ( $DL=0,5 \cdot BC$ ), звідки  $LM=0,5 \cdot CM$ . Позначимо  $LM=x$ , тоді  $CM=2x$ ,  $LC=3x$ ,  $CK=6x$ . Трикутники  $CMN$  і  $CKS$  подібні,  $CM:CK=1:3$ , тоді і  $MN:KS=1:3$ . Так як  $AF=0,5 \cdot KS$ , то  $MN:AF=1:1,5$  або  $2:3$ . Отримали ту ж саму відповідь.

**3 спосіб.** Використання методу слідів. Зауважимо, що після використання додаткових геометричних побудов можна було застосувати будь-який з методів побудови перерізу піраміди площиною, яка задається парою паралельних прямих ( $MN$ ) і ( $AF$ ), з метою відшукування відношення потрібних відрізків. На рис. 3 використано метод слідів: пряма ( $AM$ ) є слідом площини ( $AFNM$ ) на площині основи ( $ABCD$ ), точка  $E$  – слідом прямої ( $FN$ ).

Розглянемо подібні трикутники, які лежать в основі ( $ABCD$ ): трикутники  $DLM$  і  $BCM$  подібні,  $k=0,5$ ,  $LM:CM=1:2$ ;

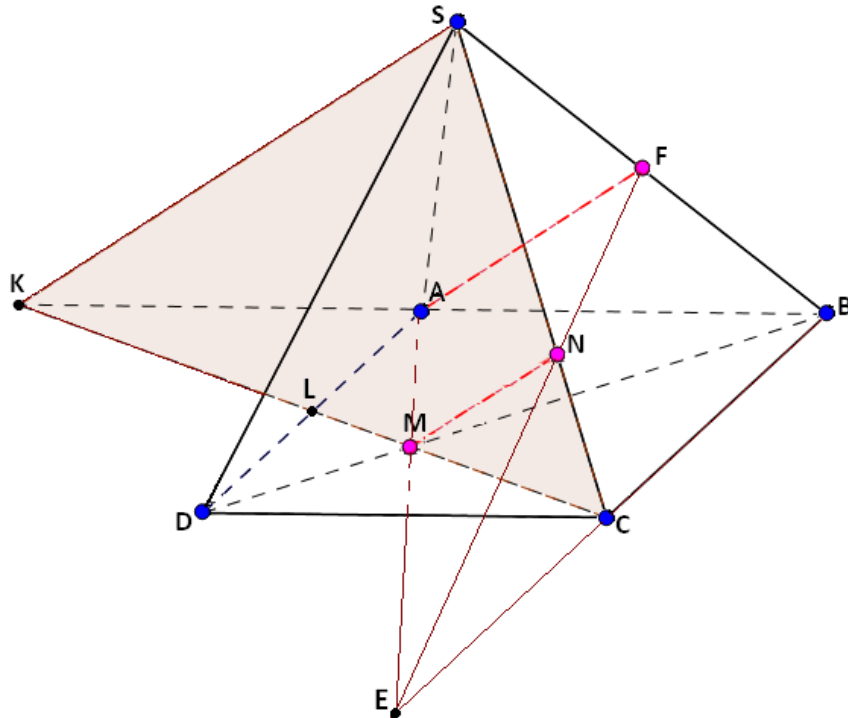


Рис. 3. Використання методу слідів

$LMA$  і  $CME$  подібні,  $LM:CM=1:2$ ; звідки маємо  $MA:ME=1:2$ , або  $AE:ME=3:2$ .

Розглянемо трикутники  $EAF$  і  $EMN$ , вони подібні. Оскільки  $AE:ME=3:2$ , то і  $AF:MN=3:2$ , а тоді шукане відношення  $MN:AF=2:3$  (та ж сама відповідь).

**4 спосіб.** Метод геометричних перетворень (див. рис. 4). Виконаємо паралельне перенесення відрізка  $AF$  на вектор  $\frac{1}{2}\overline{BC}$ :  $\prod_{\frac{1}{2}\overline{BC}}(AF) = A'F'$ , причому точки  $A', F'$  – середини сторін  $AD$  і  $SC$ , відповідно. Чим відрізок  $A'F'$  «кращий» за відрізок  $AF$ , адже вони рівні як сторони паралелограма  $AA'F'F$ ? Відповідь така: принаймні точка  $F'$  лежить на ребрі  $SC$ , а це дозволяє «зсовувати» відрізок  $A'F'$  по ребру  $SC$  до тих пір, доки точка  $A'$  не потрапить на діагональ  $BD$ . Виконуємо гомотетію з центром у точці  $C$  і коефіцієнтом  $k = \frac{CM}{CA'}$ , де  $M$  – точка перетину прямої  $(A'C)$  і діагоналі  $(BD)$ , маємо  $Hom_C^k(A'F') = MN$ .

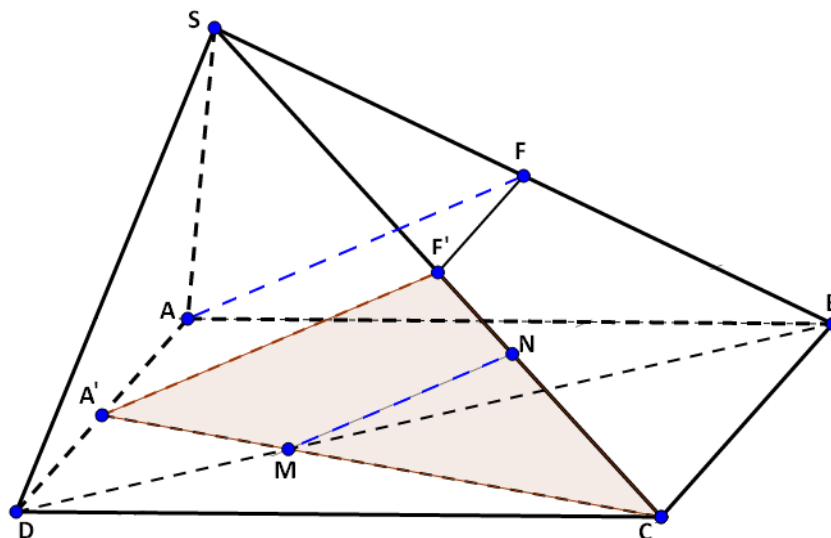


Рис. 4. Використання геометричних перетворень

Тоді шукане відношення  $MN:AF$  є відношенням  $MN:A'F'$  або  $CM:CA'$ . Оскільки  $A'D$  дорівнює половині  $BC$  (див. рис. 5), то  $CM:MA'=2:1$ , а тоді  $CM:CA'=2:3$ , маємо той самий результат.

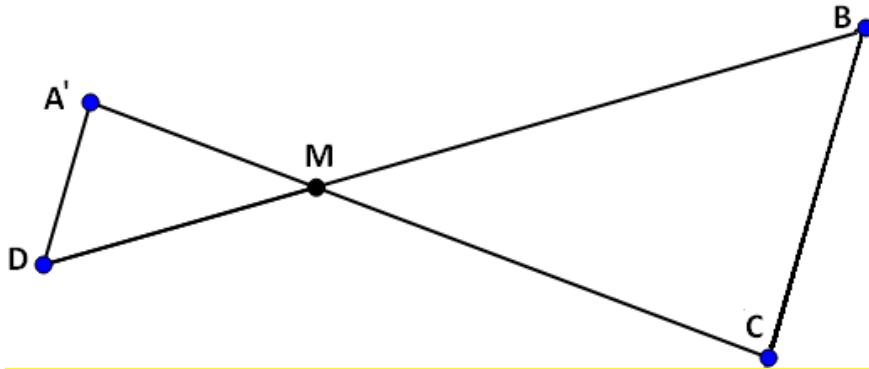


Рис. 5. Подібні трикутники

**5 спосіб.** Штучний спосіб. Використаємо результати першого, суто алгебраїчного способу. На продовженні променя  $BC$  виберемо точку  $E$  таку, що  $CE=BC$  (див. рис. 6). Позначимо через  $M'$  точку перетину прямих  $(AE)$  і  $(BD)$ . З подібності трикутників  $AM'D$  та  $EM'B$  маємо, що  $AM':M'E = 1:2$ .

Розглянемо трикутник  $SBE$ , тоді  $SC$  і  $EF$  – його медіани, позначимо точку перетину медіан  $SC$  і  $EF$  через  $N'$ , тоді за властивістю медіан  $FN' : N'E=1:2$ .

З того, що  $AM':M'E = 1:2$  і  $FN':N'E=1:2$  випливає, що  $AF \parallel M'N'$ . При цьому точки  $M' \in DB$  і  $N' \in SC$ , звідки можна зробити висновок, що  $M'=M$ ,  $N'=N$ . А тоді з отриманих вище

рівностей випливає  $\frac{MN}{AF} = \frac{ME}{AE} = \frac{2}{3}$ .

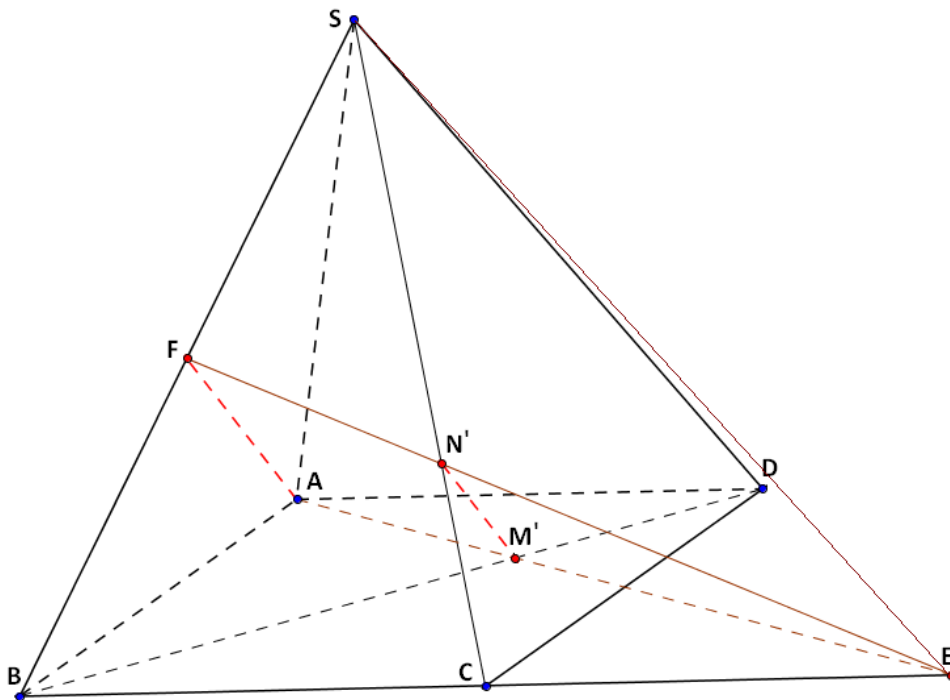


Рис. 6. Штучний спосіб

Відповідь:  $MN : AF = 2 : 3$ .

Не менш важливо, ніж уміння знаходити різні способи розв’язання однієї задачі, уміти знаходити спільне у різних задачах, що дозволяє їх систематизувати і раціонально розв’язувати. Покажемо використання координатно-векторного методу до розв’язання наступної задачі.

**Задача 2.** У піраміді  $ABCD$  на медіанах  $DP$ ,  $DQ$ ,  $DR$  граней  $ABD$ ,  $BCD$ ,  $CAD$ , відповідно, задано точки  $M$ ,  $N$ ,  $K$ , для яких  $DM:MP=2:1$ ,  $DN:NQ=3:1$ ,  $DK:KR=1:1$ . Точка  $S$  – точка перетину прямої  $AD$  площиною  $MNK$ . Знайдіть відношення  $DS:SA$  [4, с. 197].

Розв’язання. Виконаємо рисунок, для побудови перетину використаємо метод внутрішнього проектування:  $(AQ) \cap (PR) = O$ ,  $(DO) \cap (MK) = L$ ,  $(NL) \cap (AD) = S$ , де  $S$  – шукана точка перетину прямої  $(AD)$  площиною  $(MNK)$ .

Зауважимо, що чотирикутник  $ARQP$  – паралелограм, а тому точка  $O$  є серединою обох його діагоналей. Розглянемо трикутник  $DPR$ : точки  $O$  і  $K$  є серединами своїх сторін, а тому  $PD \parallel KO$  і  $PD = 2 \cdot KO$ ; з умови маємо, що  $MD = \frac{2}{3} \cdot PD$ , а тому  $MD:KO = 4:3$ . З подібності трикутників  $MDL$  і  $KOL$  маємо  $DL:OL = MD:KO$ , а тому  $DL:OL = 4:3$ .

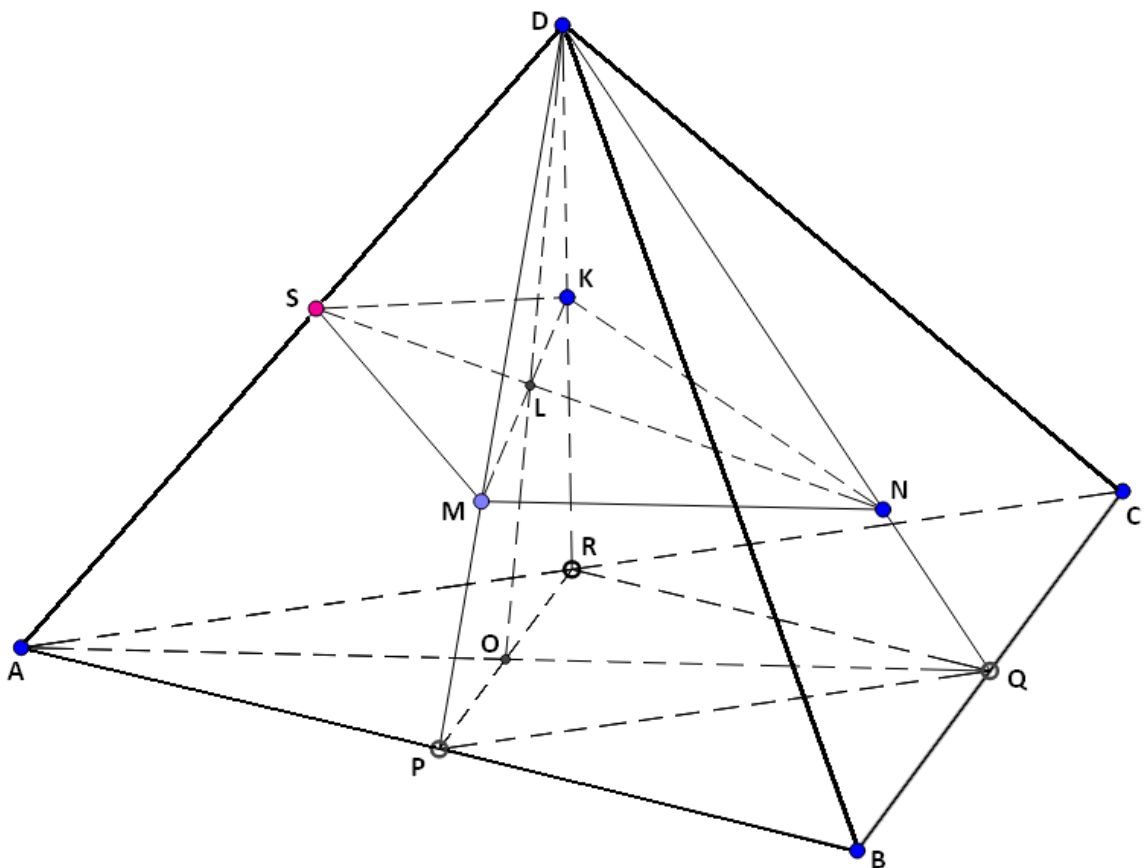


Рис. 7. Використання внутрішнього проектування

Розглянемо трикутник  $QAD$ , введемо афінну систему координат (рис. 8). Нехай точка  $Q(0;0)$  – початок координат, напрям вісі абсцис – від точки  $Q$  до точки  $A$ , нехай  $A(2;0)$ , напрям вісі ординат – від  $Q$  до  $D$ , нехай  $D(0;4)$ .

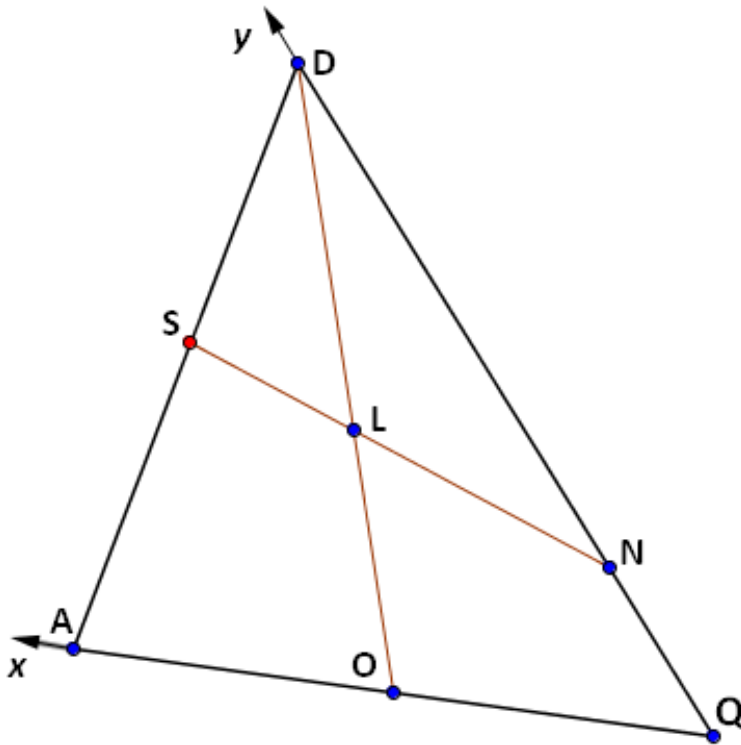


Рис. 8. Вибір системи координат

Знайдемо координати точки  $S = (NL) \cap (AD)$ , розв'язавши систему рівнянь:

$$\begin{cases} 2x + y - 4 = 0, \\ \begin{cases} x = 4t, \\ y = 1 + 5t, \end{cases} \end{cases} \Rightarrow 2 \cdot 4t + (1 + 5t) - 4 = 0 \Rightarrow t = \frac{3}{13} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \cdot \frac{3}{13} = \frac{12}{13}, \\ y = 1 + 5 \cdot \frac{3}{13} = \frac{28}{13} \end{cases}. \text{ Тобто } S\left(\frac{12}{13}; \frac{28}{13}\right).$$

А тоді вектори  $\overrightarrow{DS}\left(\frac{12}{13}; -\frac{24}{13}\right) = \frac{12}{13} \cdot (1; -2)$ ,  $\overrightarrow{SA}\left(\frac{14}{13}; -\frac{28}{13}\right) = \frac{14}{13} \cdot (1; -2)$  і шукане відношення

$DS:SA=6:7$ . Відповідь:  $DS:SA=6:7$ .

Тоді, з урахуванням умови, координати  $O(1;0)$ ,  $N(0;1)$ . Обчислимо координати точки  $L(x; y)$ :  $\overline{DO}(1; -4)$ ;  $\overline{DL}(x; y - 4)$ , причому  $\overline{DL} = \frac{4}{7} \overline{DO}$ , а тому  $L\left(\frac{4}{7}; \frac{12}{7}\right)$ . Вектор  $\overline{NL}\left(\frac{4}{7}; \frac{5}{7}\right) \parallel (4; 5)$ , а тому рівняння

прямої  $(NL)$ :  $\begin{cases} x = 4t, \\ y = 1 + 5t, \end{cases} t \in R$ .

Рівняння прямої  $(AD)$  за двома точками  $(AD)$ :  $\frac{x-0}{2-0} = \frac{y-4}{0-4}$  або  $2x + y - 4 = 0$ .

**Висновки.** У даній роботі розглядалися різні способи розв'язування конкурсних стереометричних задач, які використовувалися при роботі з обдарованими учнями під час підготовки до математичних турнірів. Розв'язування таких задач оправдане перш за все тим, що сприяє досягненню однієї з найважливіших цілей викладання математики в школі – розвитку абстрактного мислення, творчих здібностей учнів, підвищенню рівня їх логічного, а отже, й загального розвитку. Це слід пам'ятати, адже сьогоднішнім учням прийдеться мати справу з задачами, які поки що не розв'язані, оволодіти спеціальностями, які ще не існують, використовувати технології, які ще не створені.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Зеленьак О.П. Решение задач по планиметрии. Технология алгоритмического подхода на основе задач-теорем. Моделирование в среде Turbo Paskal / О.П. Зеленьак. – Киев, Москва: ДиаСофтЮП, ДМК Пресс, 2008. – 336 с.
2. Ізюмченко Л.В., Різняк Р.Я. Використання елементів системно-діяльнісного навчання у процесі інтенсивної математичної підготовки обдарованих учнів //Наукові записки. – Випуск 68. – Серія: Математичні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2009. – С. 78-85.
3. Ясінський В.А. Готуємося до математичних олімпіади. – Львів: Каменяр, 2003. – 76 с.

4. Контрольні завдання III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України у 2013 році. – Ч. 1. – 234 с. / режим доступу [http://man.gov.ua/ua/resource\\_center/publishing/edition-155](http://man.gov.ua/ua/resource_center/publishing/edition-155)

**L.V. Iziunchenko**

*Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko*

**STEREOMETRIC PROBLEMS IN MATHEMATICAL CONTESTS AND METHODS OF THEIR SOLUTION**

*The article examines the solution of two competitive stereometric problems on finding the ratio of segments; provides five different ways of solving a geometrical problem, such as the implication of vector algebra, method of coordinates and their combination; describes the method of transformation including parallel translation and homothetic transformation, gives the detailed analysis of adequacy of applied transformations; analyzes the method of additional constructions and similarity of objects, as well as usage of methods of constructing of polyhedrons' sections, including trace method and method of internal design with further use of similarity of objects or elements of analytical geometry; describes the artificial way of solving as a geometrical supplement to algebraic solving; examines solving of stereometric problem by use of two-dimensional models, including coordinate-vector method on a subspace; outlines the positive effect of applied methods of solving problems on raising the educational level of students.*

**Keywords:** *method of geometric transformation, homothetic transformation, method of internal design, trace method, method of coordinates, vector method of solving problems.*

**Л.В. Изюмченко**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

**СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОНКУРСАХ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

*В статье рассмотрены решения двух конкурсных стереометрических задач на отыскание отношения отрезков; приведены пять различных способов решения одной геометрической задачи, описано использование векторной алгебры и метода координат и их сочетания; освещены метод преобразований, в том числе параллельного переноса и гомотетии, представлен подробный анализ достаточности применяемых преобразований; рассмотрен метод дополнительных построений и использовано подобие исследуемых объектов; применены методы построения сечений многогранников, в том числе метод следов и метод внутреннего проектирования, с последующим использованием подобия объектов или элементов аналитической геометрии; рассмотрен искусственный способ решения как геометрическая поддержка алгебраическому способу решения задачи; также в статье рассмотрена стереометрическая задача, в решении которой использованы двумерные модели, в том числе координатно-векторный метод на плоскости; отмечено положительное влияние применяемых способов решения задач на повышение образовательного уровня школьников.*

**Ключевые слова:** *метод геометрических преобразований, гомотетия, метод внутреннего проектирования, метод следов, метод координат, векторный способ решения задач.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Изюмченко Людмила Володимирівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики ЦДПУ імені В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* олімпіадні задачі, особливості роботи з обдарованими дітьми, методика навчання алгебри і геометрії.

УДК 373.5.091.31:51

**В.В. Нічишина**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## **ПРО ІНТЕГРАЦІЮ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

*У статті розглянуто інтеграцію форм організації навчання як один із можливих шляхів формування в учнів загальноосвітніх шкіл умінь позитивної самооцінки, критичного мислення, самостійного вирішення нестандартних навчальних та життєвих завдань, творчої самоорганізації тощо. Обґрунтовано ефективність наступних форм організації навчання математики в загальноосвітній школі: кейс-технології, методу проєктів, інтегрованих уроків, уроків-ігор. Виявлено, що їх інтеграція дає можливість розглядати математичні знання і вміння не як самоціль, а як можливість обстоювати свою позицію, аргументувати власну точку зору, доводити правильність або хибність окремих положень, ставити запитання вчителю, чути позицію й точку зору іншої людини, рецензувати відповіді товаришів, ділитися власними знаннями з іншими, тобто як засіб розвитку особистості учня, використання математичних знань для задоволення пізнавальних і практичних потреб.*

**Ключові слова:** *інтеграція форм організації навчання математики; кейс-технологія; метод проєктів; інтегрований урок; урок-гра; формування позитивної самооцінки учня; розвиток критичного мислення учня; підвищення пізнавальної активності учня.*

**Актуальність дослідження.** На сьогоднішній день концепція навчання в Україні передбачає високий загальноосвітній та культурний рівень підготовки учнів, які мають одержати не лише різнобічні глибокі та міцні знання основ наук, але й уміння творчо їх застосовувати, постійно поповнювати. Сучасний стан суспільного розвитку, динамічні зміни в усіх сферах людської діяльності зумовлюють зростання потреби суспільства у формуванні творчої особистості з високим рівнем інтелектуального розвитку, творчих можливостей, здатної до створення та засвоєння інновацій у будь-якій галузі.

Потреба суспільства в особистості, яка б характеризувалася високим рівнем сформованості готовності до творчої діяльності, зумовлена необхідністю розвитку навичок постійного пошуку нової інформації, творчої самоорганізації в навчальній діяльності, установки на нестандартні шляхи вирішення творчих завдань, саморозвиток власної концепції, забезпечення здатності продуктивно реалізовуватися в сучасних умовах.

Вирішення цього важливого завдання покладено насамперед на систему освіти, що потребує принципово нових підходів до навчання, виховання та підготовки до самостійного життя юного покоління, постійного оновлення форм та методів навчання з метою їх ефективнішого впливу на розвиток особистості учня.

На думку Григорія Ващенко, педагогічна діяльність сьогодні вимагає залучення суб'єкта навчання до перетворюючої діяльності, а не тільки до засвоєння знань. Необхідно надати навчальній діяльності учня новий особистісний зміст, дозволити йому впливати на хід і результативність навчальної діяльності [5].

Найчастіше учні, які завершують навчання в школі і йдуть вчитися у вищі навчальні заклади або працювати, нездатні самостійно вирішувати складні проблеми, вони працюють несистемно, за зразком, їм не вистачає власної ініціативи, креативного мислення, винахідливості. Тому важливим завданням загальноосвітньої школи має бути орієнтація навчально-виховного процесу на розвиток творчих здібностей особистості учня.



**Метою статті** є розгляд інтеграції таких форм організації навчання, які б сприяли формуванню в учнів загальноосвітніх шкіл умінь позитивної самооцінки, критичного мислення, самостійного вирішення нестандартних навчальних та життєвих завдань, творчої самоорганізації та обґрунтування ефективності інтеграції наступних форм організації навчання математики в загальноосвітній школі: кейс-технології, методу проєктів, інтегрованих уроків, уроків-ігор.

**Виклад основного матеріалу.** Задля розвитку креативної, всебічно розвиненої, творчої особистості учня на уроках математики потрібно створюватися такі умови, які б стимулювали учня постійно самовдосконалюватися, висувати нові, нестандартні ідеї, відстоювати власну думку, самостійно вирішувати складні проблеми навчальної діяльності, формували б позитивну самооцінку та розвивали критичне мислення учнів.

Найбільш придатним для досягнення цієї мети є старший шкільний вік, де відбувається процес стабілізації особистості, завершується формування сталих поглядів на світ і своє місце в ньому, особистісного і професійного самовизначення [12, 14].

Навчальна діяльність вимагає від учнів старших класів довільності пізнавальних психічних процесів та поведінки. Старшокласник не тільки визначає мету, а й окреслює план її реалізації, передбачає наслідки її досягнення. Старшокласник допомогу вчителя у більшості випадків розцінює як таку, що носить консультативний характер. При цьому особистість учителя сприймається позитивно. Щоб самостійно керувати своєю навчальною діяльністю, учень має засвоїти керівні функції учителя та спроектувати їх на себе. Навчальна діяльність учнів старшого шкільного віку носить навчально-професійний характер. Вона є основою для майбутньої професійної підготовки.

Правильна орієнтація навчально-професійної діяльності старшого школяра багато в чому визначає його ставлення як суб'єкта подальшої трудової діяльності, його ставлення до праці. Це ще більшою мірою визначає підпорядкування навчальної діяльності більш важливій меті – майбутній діяльності. Людина навчається не заради самого навчання, а для чогось вагомого для неї в майбутньому [10].

Педагогу необхідно знати, що старшокласникам подобається вступати в дискусії з учителем, відстоювати власну точку зору, вислуховувати аргументовані пояснення і поради, демонструвати виважену позицію майже дорослої людини.

Характерним для навчального процесу в старшій школі є систематизація знань з різних предметів, встановлення міжпредметних зв'язків. Старших школярів цікавлять не тільки питання теорії, але хід аналізу, способи, докази. Їм подобається, коли викладач змушує вибирати рішення між різними точками зору, потребує обґрунтування тих чи інших тверджень, вони з готовністю, навіть з радістю вступають в суперечку і наполегливо захищають свою позицію [15].

З огляду на це педагог у навчальному процесі повинен максимально враховувати особливості й інтереси учнів і створювати простір для їхньої власної розумової й соціальної активності, формувати позитивну самооцінку та розвивати критичне мислення учнів.

Самооцінка – це усвідомлення власної ідентичності незалежно від мінливих умов середовища. В основі самооцінки лежить самосвідомість, так як на певному щаблі розвитку самосвідомість стає самооцінкою. Самосвідомість – це знання про себе, ставлення до цього знання і як результат ставлення до себе і проявляється він у вигляді самооцінки [7].

Роль самооцінки в самовихованні може бути як позитивною, так і негативною. Адекватна самооцінка дозволяє правильно вибрати юнаку ті особисті якості, які слід

розвивати в собі, виховувати. Він правильно буде оцінювати свої розумові та фізичні здібності, не занижуючи їх і в той же час не завищуючи. За допомогою цього новоутворення старшокласник може вибрати професію, яка йому буде цікава, а не тому що у нього хороші оцінки з цього предмету і він легко йому дається.

Неадекватна занижена самооцінка теж буде давати позитивний результат, оскільки старшокласник буде з більшою строгістю ставитися до себе, з більшою наполегливістю домагатися поліпшення своїх особистих якостей, шукати своє місце в житті. А ось неадекватна завищена самооцінка буде давати зовсім протилежний результат у порівнянні з адекватною і неадекватною заниженою самооцінкою.

Щодо критичного мислення, то А. Кроуфорд, С. Метьюз, Д. Макінстер, В. Саул переконані, що критичне мислення є таким мисленням, яке розвивається на основі ретельного оцінювання не лише припущень, але й фактів, і призводить до найбільш об'єктивних висновків шляхом аналізу всіх доцільних чинників і використання обґрунтованих логічних процесів.

Критичне мислення характеризується такими властивостями як усвідомленість, самостійність, рефлексивність, цілеспрямованість, обґрунтованість, контрольованість, самоорганізованість. Контроль в свою чергу породжує самоорганізацію, самозміну.

Найбільш ефективними для формування критичного мислення є такі прийоми:

- критичне обговорення наукових і публіцистичних статей, матеріалів Інтернету;
- ліцензування своїх і чужих творчих робіт, рефератів;
- створення рефератів аналітичного характеру з виявленням та порівнянням різних поглядів на проблему;
- розв'язання логічних задач із застосуванням логічних операцій, що ґрунтуються на застосуванні критики та самокритики;
- обговорення помилок, допущених у вирішенні проблем і розв'язанні задач (вибору найбільш раціональних способів);
- формування умінь аргументовано спростовувати висунуті в минулому хибні гіпотези в контексті вирішення сучасних проблем (у процесі проведення дискусій та тренінгів);
- організація та проведення дискусій з будь-яких актуальних проблем сучасності з подальшим критичним аналізом їхнього перебігу.

Тобто критичне мислення проявляється в здатності дитини самостійно аналізувати інформацію, умінні бачити помилки або логічні порушення в твердженнях різних авторів або партнерів, аргументувати свої думки, змінювати їх, якщо вони неправильні, і відстоювати, якщо вірні, прагненні до пошуку оптимальних та аргументованих розв'язків.

Очевидно, що завдання, які вимагають від учнів розуміння та застосування, як правило, не завжди використовуються вчителями.

Критичне мислення формується та розвивається під час опрацювання інформації, розв'язування задач, розв'язання проблем, оцінювання ситуації, вибору раціональних способів діяльності. Тому уроки математики створюють плідні умови для формування та розвитку критичного мислення.

Проте не тільки зміст та методи математики є сприятливим ґрунтом для формування позитивної самооцінки та розвитку критичного мислення старшокласників, важливою є також інтеграція різних форм організації навчання математики (кейс-технології, методу

проектів, інтегрованих уроків, уроків-ігор), кожна з яких зі свого боку може сприяти процесу формування творчої особистості учня.

Зокрема, ефективним методом ситуативного навчання на конкретних прикладах є використання в навчальному процесі старшокласників такої форми організації навчання як кейс-технологія (від англ. «case study» – вивчення ситуації).

Суть методу полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій) для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень учнями з певного розділу навчальної дисципліни. Кейси (ситуаційні вправи) мають чітко виражений характер і мету. Як правило вони пов'язані з проблемою або ситуацією, яка існувала чи і зараз існує. Це завжди моделювання життєвої ситуації, і те рішення, що знайде учасник кейса, може служити як відбиттям рівня компетентності і професіоналізму учасника, так і реальним рішенням проблеми. У кейс-технології не даються конкретні відповіді, їх необхідно знаходити самостійно. Це дозволяє учневі, спираючись на власний досвід, формулювати висновки, застосовувати на практиці одержані знання, пред'являти власний (або груповий) погляд на проблему.

Так, «Кейс» учня з математики має повністю відображати його роботу в області курсу математики з деякої теми. Він повинен включати в себе різного виду завдання, проекти, доповіді, письмові роботи; показати успіхи учня в цій області математики; демонструвати комунікативні навички учня, вміння оперувати математичним апаратом і вирішувати проблемні завдання, а також здатність учня до подальшого просування в області математики і усвідомлення можливих способів просування. Чіткість і культура мови повинні бути невід'ємною частиною.

Суть проектної технології – стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння системою знань, та через проектну діяльність, яка передбачає розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування набутих знань [1].

Робота над проектом включає усвідомлення учнем мети, оформлення задуму, розробку організаційного плану, роботу за планом, підбиття підсумків у вигляді письмового звіту [2].

Робота над проектом – практика особистісно-орієнтованого навчання в процесі конкретної праці учня, на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. У свідомості учня це має такий вигляд: «Все, що я пізнаю, я знаю, і для чого це мені треба і де я можу ці знання застосувати». Технологія проектування передбачає розв'язання учнем або групою учнів якої-небудь проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з другого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості [13].

Застосування методу проектів в процесі викладання шкільного курсу математики дасть можливість: перетворити абстрактну математику (такою її бачить більшість учнів) на цікаву та особистісно значущу, що сприятиме розвитку творчих здібностей особистості; активізуватиме навчально-пізнавальну діяльність учнів при вивченні математики; забезпечуватиме зв'язок теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням; надасть учням більшої самостійності; формуватиме ключові життєві компетентності: уміння вчитися, загальнокультурну, громадянську, підприємницьку, соціальну, інформаційно-комунікативну та компетенцію збереження здоров'я; значно підвищить результативність вивчення конкретної теми [6].

М. Г. Іванчук вважає, що інтеграція може виступати засобом формування гнучкої і продуктивної системи знань; формування узагальнених способів дій; формування пізнавальної активності, самостійності; формування світогляду [9, с.49].

На думку Ю. М. Колягіна, інтеграція, як мета навчання, повинна сформувати знання, які відображатимуть зв'язок окремих частин світу як системи для того, щоб навчити людину уявляти світ як єдине ціле, в якому всі елементи взаємозв'язані. Інтеграція як засіб отримання нових уявлень на стику традиційних предметних знань в першу чергу покликана заповнити незнання на стику вже наявних диференційованих знань, встановити істотні зв'язки між ними. Найсуттєвішим при цьому є те, що інтеграція як засіб переходу певної сукупності елементів у нову якість базується на відродженні природних, об'єктивно існуючих між елементами інтеграції, зв'язків [11, с. 29].

Як засіб підвищення науковості та доступності навчання, підсилення пізнавальної діяльності учнів, покращення якості знань, отримання системи цілісних знань розглядають інтеграцію І.Д. Зверев, В.Н. Максимова [8, с. 42].

Як процес і результат взаємодії окремих навчальних дисциплін, які сприяють удосконаленню навчально-виховного процесу загалом, визначає інтеграцію стосовно навчального процесу В. Якиляшек [16, с. 29].

Мета уроків, побудованих на інтегрованому змісті, – створити передумови для різнобічного розгляду повного об'єкта, поняття, явища, формування системного мислення, збудження уяви, позитивного емоційного ставлення до пізнання.

Інтеграцією у навчанні математики називають процес структурного об'єднання змісту математичного матеріалу шкільного курсу математики, методів навчання та засобів навчання. Мета якого полягає у формуванні стійких математичних компетентностей через формування цілісних математичних знань, навичок, умінь.

Інтегровані уроки, на яких можуть бути присутні два викладачі одночасно, допомагають вирішувати більшу кількість задач, використовувати різні методи і форми навчання, інформаційно-комунікаційні технології, педагогічні програмні засоби навчання. Застосування в навчальному процесі інтегрованих технологій та інтерактивних форм і методів навчання сприяє формуванню навичок і вмінь учнів, виробленню цінностей, створенню атмосфери співробітництва, активної взаємодії учнів. Це така організація навчального процесу, за якої не можлива неучасть учня в колективному процесі пізнання, співнавчання, взаємонавчання.

Щодо уроків-ігор Букатов В.М. вважає, що на різних стадіях еволюції соціальний за змістом і формою феномен гри розвивався протягом усієї людської історії і набував різних якостей і особливого суспільно-культурного сенсу. Багато дослідників гри пов'язують її походження з релігійною культурою. Ігри довгий час були інструментом дії на хід історичних подій в суспільстві і природі [4].

Основна мета гри – підняти інтерес учнів до навчання, і тим самим підвищити ефективність навчання. Чому гра так подобається дітям? Тому, що гра дарує радість і захоплення, що сам процес гри сповнений несподіванок, а результат – таємниця. Але окрім суб'єктивного сприйняття, є, безумовно, глибший вплив гри на людину, на основні сфери її життєдіяльності: фізичну, емоційно-вольову, інтелектуальну та духовну (цілісно-смыслову) [3].

Гра є такою формою навчання, яка спрямована на моделювання реальної дійсності з метою ухвалення рішень в конкретній ситуації, її основною метою є поглиблення інтересу до

навчання і тим самим підвищення ефективності навчання.

Для учнів урок-гра – перехід в інший психологічний стан, це інший стиль спілкування, позитивні емоції, відчуття себе в новій якості.

У навчальних іграх немає тих хто програв або виграв, тут виграють всі. Їх можна проводити на будь-якому етапі уроку. Це дасть змогу виявити знання учня і вміння користуватися ними.

Основною метою інтелектуальних ігор є розвиток творчих та розумових здібностей, логічного мислення, підвищення рівня ерудиції, виховання почуття колективізму та відповідальності.

Головне завдання педагога – заохочувати подібні ігри дітей, вчити в процесі гри підтримувати дитячу ініціативу в придумуванні і організації різних ігор, надавати їм необхідну допомогу. Не можна забувати про те, що дидактична гра дуже емоційно насичена. Беручи участь в ній дитина переживає хвилювання, радість від вдало виконаного завдання, засмучення з приводу невдачі, бажання заново випробувати свої сили. Загальний емоційний підйом захоплює всіх дітей навіть зазвичай пасивних [6].

Гра – чи не єдиний вид діяльності, спрямований на розвиток не окремих здібностей (до мистецтва або техніки), а здібності до творчості в цілому [13].

Розглядаючи навчально-ігрову діяльність як процес навчання, можна зробити висновок:

- ігрова діяльність – це багатокomпонентна цілісна система;
- спосіб досягнення цілей і розвиток особистості учнів відбувається завдяки особистісно-мотиваційній діяльності;
- пізнавальна діяльність, що розгортається на основі гри, має свій предмет і спрямована на конкретні цілі й результати;
- результат ігрового навчання досягається в процесі поетапного вирішення системи проблемних завдань;
- завдяки ігровій діяльності формуються комунікативні дії учнів між собою та вчителем, підвищується рівень естетико-етичного боку навчання;
- зростає інтерес до вивчення предмета.

**Висновки.** Проблема формування позитивної самооцінки та розвитку критичного мислення учнів старшої школи на уроках математики набуває актуальності на сьогоднішній день. Тому навчальний процес у загальноосвітній школі для дітей юнацького віку необхідно будувати таким чином, щоб у старшокласника була можливість виявляти свою позицію, аргументувати власну точку зору, доводити правильність або хибність окремих положень, вміти чути позицію й точку зору іншої людини, рецензувати відповіді товаришів, допомагати однокласникам та ділитися власними знаннями з іншими. Вчитель має практикувати вільний вибір завдань, створювати ситуації самоперевірки, використовувати групові форми роботи, дискусію, мозковий штурм, у навчання включати елементи праці та гри тощо. Саме інтеграція таких форм організації навчання як кейс-технологія, метод проектів, інтегровані уроки, уроки-ігри завдяки своїм особливостям сприятимуть формуванню в учнів загальноосвітніх шкіл умінь позитивної самооцінки, критичного мислення, самостійного вирішення нестандартних навчальних та життєвих завдань.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://westudents.com.ua/glavy/48672-42-osoblivost-vihovannya-uchnv-rznh-vkovih-grup.html>
2. <https://pedkab.wordpress.com>

3. Артемова Л.В. Вчися граючись. – К.: Томіріс. – 1990. – С. 3-5.
4. Букатов В. М. Педагогічні тайства дидактичних ігор: Посібник. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. – с. 15 – 26.
5. Ващенко Г. Загальні методи навчання: підручник для педагогів / Григорій Ващенко. – К.: Українська видавнича спілка, 1997. – 410 с.
6. Використання гри для активізації навчально-виховного процесу: Посіб. для студ. пед. вузу та викладачів / Уклад.: Мішкурова В. Ф.; Пащенко М.І. – К.: Наук. світ, 2001. – С. 48 – 51.
7. Головін С.Ю. Словник практичного психолога [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.koob.ru
8. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в соврем. школе.-1981.-237 с.
9. Іванчук М.Г. Інтегроване навчання: сутність та виховний потенціал.–Чернівці: Рута, 2004.–360 с.
10. Клочек Л.В., Дроботун М.М., Зубченко В.Г., Ржевська-Штефан З.О., Савенко О.А., Уличний І.Л., Шинкаренко О.В.. Актуальні питання психології (інформаційно-методичні матеріали для студентів педагогічного університету). Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2011. – 132с.
11. Колягин Ю.М. Об интеграции обучения и воспитания в начальной школе // Начальная школа.-1989.-№3.-С.52-57; 1990.-№9.-С. 28-31.
12. Кон И.С. Психология ранней юности: Книга для учителя. - М.:Просвещение, 1989 – 187с.
13. Никитин Б. Розвиваючі ігри. –К., 1980. – С. 10-12.
14. Профконсультаційна робота із старшокласниками /За ред. Б.О.Федоришина.-К.: Рад.школа, 1980.- 160с.
15. Соловйова О.В. Закономірності розвитку пізнавальних здібностей школярів: Вікова та педагогічна психологія // Питання психології. - 2004, № 3.
16. Якиляшек В. Особливості інтеграції природничо-математичних знань // Педагогіка і психологія професійної освіти.-1992.-№2.-С. 28–33.

**V.V. Nichyshyna**

*Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko*

### **ABOUT INTEGRATION OF THE FORMS OF ORGANIZING TEACHING MATHEMATICS AT A SECONDARY SCHOOL**

*The article presents the integration of forms of organizing teaching process as one of the possible ways of formation secondary school pupils' abilities of positive self-evaluation, critical thinking, independent solution of non-standard educational and vital tasks, creative self-organization, etc. The author substantiated the effectiveness of such forms of organizing teaching Maths at a secondary school as case-technology, method of projects, integrated lessons, lessons-games. It is exposed that their integration gives an opportunity to consider Maths knowledge and abilities not as self-target but as a chance to uphold one's own position, to persist in one's own opinion, to prove the correctness or inaccuracy of some statements, to ask a teacher questions, to hear a position and the other person's point of view, to review friends' answers, to share one's own knowledge with others, so as means of developing pupil's personality, using Maths knowledge for satisfying cognitive and practical needs.*

**Key words:** *integration of forms of organizing teaching Mathematics (Maths); case-technology; method of projects; integrated lesson; lesson-game; forming pupil's positive self-evaluation; developing pupil's critical thinking; raising pupil's cognitive activity.*

**В.В. Нічишина**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

### **ОБ ИНТЕГРАЦИИ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

*В статье рассмотрена интеграция форм организации обучения как один из возможных путей формирования у учеников общеобразовательных школ умений положительной самооценки, критического мышления, самостоятельного решения нестандартных учебных и жизненных заданий, творческой самоорганизации и т.д. Обоснована эффективность следующих форм организации обучения математике в общеобразовательной школе: кейс-технологии, метода проектов, интегрированных уроков, уроков-игр. Выявлено, что их интеграция даёт возможность рассматривать математические знания и умения не как самоцель, а как возможность*

*отстаивать свою позицию, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность или ошибочность отдельных положений, задавать вопросы учителю, слушать позицию и точку зрения другого человека, рецензировать ответы товарищей, делиться собственными знаниями с другими, т.е. как средство развития личности ученика, использования математических знаний для удовлетворения познавательных и практических нужд.*

**Ключевые слова:** интеграция форм организации обучения математике; кейс-технология; метод проектов; интегрированный урок; урок-игра; формирование положительной самооценки ученика; развитие критического мышления ученика; повышение познавательной активности ученика.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Нічишина Вікторія Вікторівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* інноваційні технології навчання майбутніх учителів математики; у тому числі, інтегративний підхід до професійної підготовки майбутніх учителів математики.

УДК 373.1:004

**О.В. Слободяник**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання  
Національної академії педагогічних наук України*

### УКРАЇНСЬКІ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ В НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ

*В статті розглянуто можливість використання українських соціальних мереж в навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу. На базі соціальних мереж вчителями активно створюються і розвиваються віртуальні спільноти для організації та керівництва навчального процесу або самостійної діяльності з конкретної дисципліни. Зазначено, що дослідницька діяльність учнів в соціальній мережі організовується в невеликих групах. Тут досить зручно розміщувати завдання для самостійного опрацювання або для спільної роботи над проектом. В результаті такої взаємодії в групі та самостійної індивідуальної роботи учні мають можливість глибше вивчити матеріал, спробувати застосувати набуті знання в проектній діяльності, додати посилання на інші сайти, які містять матеріали з даної тематики. Відмічено, що в соціальних мережах є безліч можливостей для організації «перевернутого навчання», яке останнім часом набуває популярності та використання діяльного методу.*

**Ключові слова.** Електронна соціальна мережа, навчальний процес, загальноосвітній навчальний заклад, патріотичне виховання

**Вступ.** У Концепції нової української школи, зокрема у «формулі нової школи» зазначено, що «...наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи. Запровадження ІКТ в освітній галузі має перейти від одноразових проектів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності» [2].

**Аналіз досліджень.** В останні роки провідні вітчизняні та зарубіжні науковці багато уваги приділяють впровадженню нових інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес загальноосвітніх та вищих навчальних закладів. Великої популярності в навчанні набувають соціальні мережі. Дослідженням ролі і значення соціальних мереж в освіті займалися Т. Архіпова, Р. Гуревич, Ю. Дюлічева, С. Івашнова, С. Крібель,

Г. Кучаковська, Н. Малишева, О. Мнацаканян, Є. Патаракін, О. Пінчук, Н. Тверезовська та ін. В. Биков, Т. Гергей, Б. Гершунський, М. Жалдак, В. Монахов, Н. Морзе, В. Фрейман, С. Сисоева, Ю. Рамський, М. Овчіннікова у своїх дослідженнях роблять акцент на доцільності використання інформаційно- комунікаційних технологій у навчальному процесі. Роль та напрями використання соціальних мереж в навчальному процесі досліджують Золотухин С.А., Клименко О.А., Ломакин Д.С., Павліченко Е.Н., Фещенко А.В.

Використання електронних соціальних мереж у навчальному процесі, як стверджує Н. Тверезовська, значно підвищує інтерес до самостійної позааудиторної роботи шляхом «інтеграції навчально-методичних матеріалів у соціальні мережі» [9, с.3].

На думку О. Пінчук, «використання електронних соціальних мереж в освіті може мати синергичний ефект, пов'язаний, зокрема, з тим, що комбіноване використання кількох взаємоузгоджених педагогічних стратегій виявляється кориснішим, аніж ізольоване впровадження якоїсь однієї» [1].

**Постановка проблеми.** У сучасному освітньому середовищі все більшу роль відіграють засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ), зокрема Інтернет, які надають суб'єктам навчального процесу широкий спектр нових можливостей, доповнюючи освітню взаємодію різними видами мережних комунікацій, побудованих на основі багатоканальності, інтерактивності, мультимедійності мережних засобів. Все це свідчить про зміну інформаційних умов протікання освітнього процесу і здійснення педагогічної діяльності.[ 8, С.189-195] Діяльність вчителя в такому середовищі передбачає вихід за рамки традиційної дидактики, оскільки «в електронному середовищі взаємодій актуалізуються нові моделі діяльності, трансформуються методи навчання, з'являються специфічні прийоми» [4, С.189]. На практиці ж, на жаль, поширена ситуація, «коли викладач, освоївши окремі інформаційні технології, в тому числі мережні, успішно використовує їх для вирішення часткових завдань навчального процесу, наприклад, автоматизованої перевірки знань, мультимедійного супроводу лекцій, забезпечення віддаленого доступу до навчальних матеріалів і т.п [5].

**Мета статті.** Розглянути і довести можливість використання електронних соціальних мереж в навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу.

**Виклад основного матеріалу.** Соціальні мережі займають ліву частку нашого життя і стали невід'ємною його частиною, адже там усі рівні і в людей зникає страх порушити соціальні норми та табу. Психологи стверджують, коли людина поширює думки, навіть чужі, у електронних соціальних мережах (ЕСМ), то отримує підбадьорення і коментарі однодумців. Раніше ми аналізували і використовували в роботі та навчанні лише іноземні соціальні мережі, наприклад, на базі соціальних мереж, таких як: Connect, Facebook, Faces.com, Вконтакті, Однокласники вчителями активно створюються і розвиваються віртуальні спільноти для організації та керівництва навчального процесу або самостійної діяльності з конкретної дисципліни. Але в світлі останніх подій (блокування, прослуховування, хакерські атаки та ін.) все більшої популярності набувають українські ЕСМ, проте жодна з них, поки що, не входить в десятку найпопулярніших сервісів. Проаналізуємо деякі з них.

ЕСМ «Це Україна» - перша українська мережа, яка має сучасний, зручний, звичний дизайн Для реєстрації необхідно ім'я, прізвище, дату народження. Адміністратори акцентують увагу на тому, що весь трафік сайту шифрується за допомогою протоколу SSL, що виключає можливість такого виду хакерської атаки як "Man in the middle"



(прослуховування трафіку) [https://ц.укр.], але водночас зазначають, що існує можливість входу через ЕСМ «ВК», що ставить під сумнів її безпечність. З іншого боку така функція дає можливість перенесення накопиченого контенту з ВК. Ми розглядаємо можливість використання сервісів ЕСМ, як засобів навчання, тому в першу чергу вони мають бути безпечними.

В Концепції національно-патріотичного виховання дітей і молоді зазначено, що «...потрібні нові підходи і нові шляхи до виховання патріотизму як почуття і як базової якості особистості...» [3], то чому б не використати соціальну мережу, як один із засобів патріотичного виховання. В цьому контексті доречно застосувати ЕСМ «Всі тут» (рис. 1) [http://vsitut.com/] - мережа для знайомства патріотів України. Спілкування на стіні, створення сторінок за інтересами, публікація блогів, форум, галерея. Реєстрація на ресурсі потребує мінімальних зусиль та даних - ім'я, прізвище, а також ім'я англійською мовою, поштова електронна адреса. Приємний дизайн, можливість виходу до інших ЕСМ (н-д, Facebook, Yahoo, Twitter та ін.) та створення оголошень, пошуку подій, проведення вікторин, опитувань, анкетувань, створення особистої бази знань та багато інших можливостей.

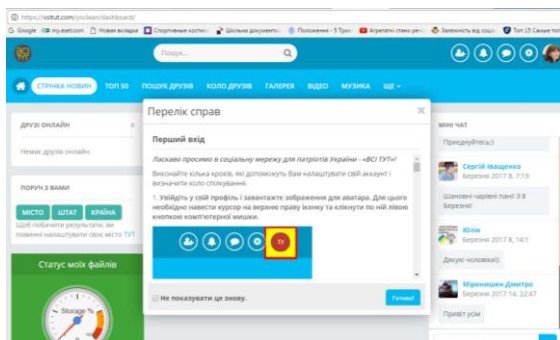


Рис. 1. Інтерфейс ЕСМ «Всі тут»

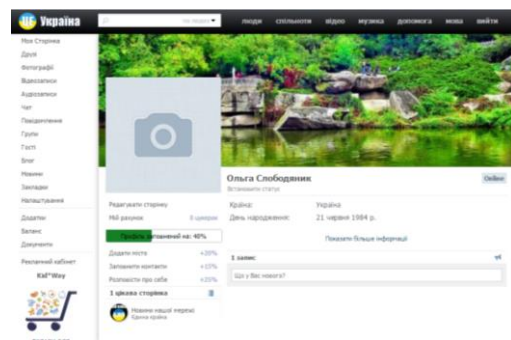


Рис. 2 Інтерфейс ЕСМ «Це Україна»

Ще один просякнутий патріотизмом портал «Українці» — соцмережа (рис.3), заснована на початку 2009 року, яка допомагає українцям по всьому світу тримати зв'язок., тут доволі просто зареєструватися і немає особливих відмін від звичних соцмереж. Ідеологія сату: популяризація української мови, культури, звичаїв.

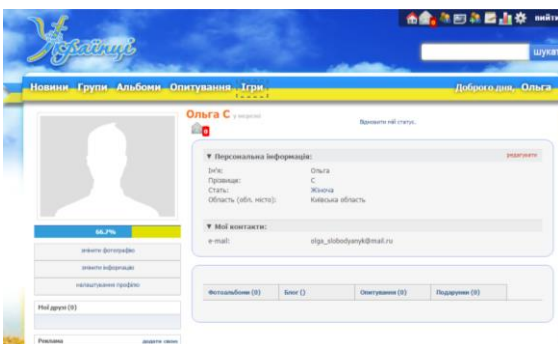


Рис. 3. Інтерфейс ЕСМ «Українці»

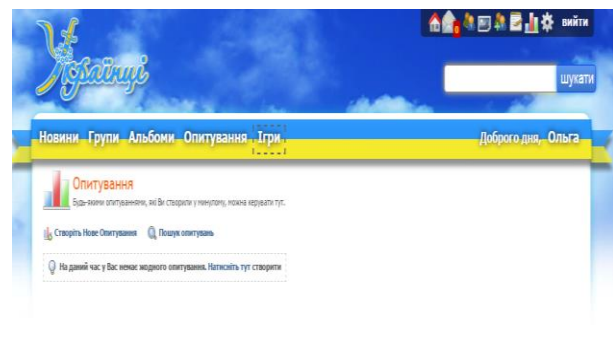


Рис.4 Опитувальник ЕСМ «Українці»

Особливої уваги у даній ЕСМ заслуговує можливість створювати та проводити опитування (рис.4)

Українська соціальна мережа «FamalyUA» [http://famalyua.com/login.php ] – активна, зручний інтерфейс, можливість створення спільнот, фото-, відео-, аудіо альбомів.

Такі ЕСМ, як «Друзі» [<http://druzi.org.ua>], «Укрфейс» [<http://ukrface.com.ua>] (рис.5) потребують підтримки Javascript і Cookies та завантаження браузерів Opera, Safari, Google Chrome, Mozilla Firefox. - проект створений для об'єднання і спілкування українців. Тут обіцяють щоденне оновлення функцій. Для реєстрації необхідно зазначити ім'я, прізвище, електронну пошту, дату народження, країну проживання.

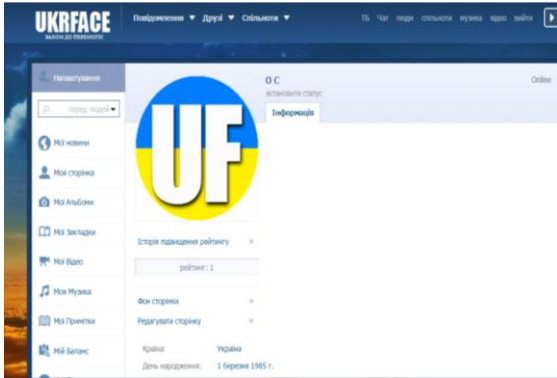


Рис. 5. Інтерфейс ЕСМ «UKRFACE»



Рис.6. Інтерфейс ЕСМ «Школа+»

Проте, на нашу думку, особливої уваги заслуговує ЕСМ «Школа+» (рис.6) [<http://schoolplusnet.com/>] - сервіс створено видавничою групою «Основа» для навчального процесу, який дає можливість писати повідомлення батькам учнів та відповідати на їхні запитання у зручний час, розміщувати оголошення про заходи, екскурсії, свята та інше, обговорювати будь-які питання онлайн. Крім того, цей сервіс є чудовим засобом комунікації вчителів з колегами.

Як зазначають розробники сервісу, сучасні технології роблять наше життя комфортнішим, простішим, точнішим. І гріх не скористатися цими дарами технічного прогресу, особливо в такій непростій і тонкій сфері, як взаємодія вчителів і батьків [<http://schoolplusnet.com/page/about/>]. Чому саме «Школа+»? Адже більшість вчителів та батьків мають акаунти в популярних соціальних мережах, таких як Facebook, Вконтакті, Однокласники, LinkedIn і т.д. чи мають встановлені додатки для миттєвого обміну повідомленнями та здійснення безкоштовних дзвінків (н-д, Viber). По-перше, цей портал створено спеціально для потреб освіти. Сервіс має колонку «Новин», де розміщуються і постійно оновлюються актуальні новини в сфері освіти, що дає можливість вчителю, який і так достатньо завантажений підготовкою до навчального процесу, бути в курсі подій. Зокрема, в цій колонці є інформація щодо міжнародного співробітництва, конкурсів, ЗНО, ДПА, зміст нових документів, інформація про стан здоров'я учнів та ін.. По-друге, рубрика «Статті» містить багато методичних рекомендацій, що стосуються не тільки навчального процесу, а й позакласної роботи та самоосвіти. Ось деякі з них: методика проведення уроків з використанням мультимедійних та інтерактивних технологій, особливості роботи вчителя з гіперактивними учнями середнього шкільного віку, фізкультхвилинки та рухавки на уроці, п'ять кроків до дитячих сердець або поради молодому вчителю, що таке шкільний семінар та як його провести та багато іншого. Тут молоді вчителі можуть знайти відповіді на запитання, які виникають на перших порах роботи в загальноосвітньому навчальному закладі. Наведено безліч порад щодо організації дослідницької роботи учнів (правила написання рефератів, етапи проведення наукових робіт,) та деякі рекомендації з практичної психології для створення комфортних умов праці в класі.

По-третє, цікавим елементом є «нарадча кімната», де адміністратори проводять опитування щодо змін в системі освіти, кожен може підтримати ту чи іншу думку шляхом голосування. Крім того, кожен бажаючий має можливість створити своє власне голосування чи анкетування. Крім того, можна завантажити відеоролик для його подальшого обговорення. В «кімнаті відпочинку» розміщено безкоштовні ігри для релаксації, в які можна пограти в онлайн-режимі.

По-четверте, в цій ЕСМ вбудовано «панель подарунків», але це не звичні стікери і наклейки, які ніякої користі не приносять, а розробки виховних заходів та відкритих уроків, що завжди знадобляться в навчально-виховному процесі. Наприклад, конспект виховного заходу «Я – громадянин України», «Україно – моя рідна країно» і т.п.. Ще одним приємним моментом в цій ЕСМ є наявність електронного сповіщення на зареєстровану електронну пошту про новини в будь-якому тематичному банері.

Дослідницька діяльність учнів в соціальній мережі організовується в невеликих групах. Тут досить зручно розмішувати завдання для самостійного опрацювання або для спільної роботи над проектом. В результаті спільної взаємодії між собою та самостійної індивідуальної роботи учні мають можливість глибше вивчити матеріал, спробувати застосувати набуті знання в проектній діяльності, додати посилання на інші сайти, які містять матеріали з даної тематики. [7, С.50-57 ]

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Українські соціальні мережі мають не менші можливості, ніж зарубіжні, тому їх варто використовувати в навчальному процесі ЗНЗ. Недоліком українських ЕСМ є недостатня їх популярність. Не можна сказати, що вони зовсім позбавлені певних недоліків, але разом з тим зроблені з любов'ю до своїх користувачів і пропонують цікавий функціонал [10].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Електронні соціальні мережі як інструменти сучасного навчального середовища: глосарій / [Ю.М. Богачков, О.Ю. Буров, Н.П.Деметієвська та ін.]; за заг. ред. О.П. Пінчук. – ІТЗН НАПН України, 2015. – 34 с.
2. Концепція нової української школи [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konceptziya.pdf>
3. Наказ МОН України від 16.06.2015 № 641 "Про затвердження Концепції національно-патріотичного виховання дітей і молоді, Заходів щодо реалізації та методичних рекомендацій щодо національно-патріотичного виховання у загальноосвітніх навчальних закладах" Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/4068>
4. Носкова Т.Н. Педагогическая сущность виртуальной образовательной среды / Т.Н. Носкова // Известия РГПУ им. А.И Герцена. 2014. №167, С. 183-194,
5. Носкова Т.Н., Павлова Т.Б. Векторы изменений деятельности педагога в сетевой образовательной среде вуза / Т.Н. Носкова, Т.Б. Павлова // Педагогика и психология образования. 2011. №3 С. 39-49
6. Слободяник О.В. Реалізація методу проектів засобами соціальних мереж // Інформаційні технології і засоби навчання. [Електронний ресурс].- Том 56 №6. ІТЗН НАПН України. -2016.-С. 30-39. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/83/showToc>
7. Слободяник О.В. Соціальні мережі як засіб організації самостійної діяльності учнів // Наукові записки. – Випуск 9.- Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016. – 310с. – С.50-57
8. Соколюк О.М. Діяльність вчителя в інформаційно-освітньому середовищі навчання старшокласників з використанням мережних соціальних сервісів / О.М. Соколюк // Наукові записки.

– Випуск 10. – Серія: Проблеми методики фізико - математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 – 238 с., С.189-195

9. Тверезовська Н. Т. Роль і місце соціальних мереж у формуванні освітньо-інформаційного середовища аграрних університетів / Н. Т. Тверезовська, С. М. Мигович // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія. Філософія. – 2012. – Вип. 175 (3). – С. 291–298., с.3

10. Українські соціальні мережі. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://usm.pp.ua/>

**Olga Slobodyanyk**

*Institute of Information Technologies and Learning Tools  
National Academy of Educational Sciences of Ukraine*

### **UKRAINIAN SOCIAL NETWORKS IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

*The article describes the use of the Ukrainian social networks in educational process of General educational institutions. On the basis of social networking teachers are actively created and developed a virtual community for the organization and management of the educational process or independent activity in the specific discipline. Noted that research students in the social network is organized in small groups. Here, it is convenient to place tasks for independent work or for collaborative work on the project. As a result of such group interaction and individual work, students have the opportunity to learn the material, try to apply this knowledge in design activities and add links to other sites containing materials on the subject. It is noted that in social networks there are many opportunities for "flipped learning" which is lately gaining popularity and use of the activity method.*

**Key words.** *Electronic social network, the learning process, General school, Patriotic education*

**Слободяник Ольга Владимировна**

*Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины*

### **УКРАИНСКИЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

*В статье рассмотрена возможность использования украинских социальных сетей в учебно-воспитательном процессе общеобразовательного учебного заведения. На базе социальных сетей учителями активно создаются и развиваются виртуальные сообщества для организации и руководства учебного процесса или самостоятельной деятельности по конкретной дисциплине. Отмечено, что исследовательская деятельность учащихся в социальной сети организуется в небольших группах. Здесь достаточно удобно размещать задания для самостоятельной работы или для совместной работы над проектом. В результате такого взаимодействия в группе и самостоятельной индивидуальной работы ученики имеют возможность глубже изучить материал, попробовать применить полученные знания в проектной деятельности, добавить ссылки на другие сайты, содержащие материалы по данной тематике. Отмечено, что в социальных сетях есть множество возможностей для организации «перевернутого обучения», которое в последнее время приобретает популярность и использование деятельностного метода.*

**Ключевые слова.** *Электронная социальная сеть, учебный процесс, общеобразовательное учебное заведение, патриотическое воспитание*

#### **Відомості про авторів:**

**Слободяник Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

**Коло наукових інтересів:** використання сервісів соціальних мереж у навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу.

УДК 378.091.12.011.3-051

Н.В. Сороко

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України***ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ  
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
ВЧИТЕЛІВ (ДОСВІД КРАЇН БАЛТІЇ)**

Стаття присвячена проблемам використання сервісів хмарних обчислень для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів. Метою дослідження є визначення основних хмаро орієнтованих інструментів, що використовуються для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів, та шляхів упровадження цих інструментів у навчання та професійну діяльність вчителів на досвіді науковців країн Балтії. Висвітлено досвід вчених країн Балтії у створенні Масових он-лайн курсів із використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних обчислень, для вирішення питань підвищення якості професійної діяльності вчителів. Зроблено висновок, що застосування можливостей хмарних обчислень дозволяє удосконалити навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів та сформуванню цифрову навчальну екосистему, що забезпечить рішення педагогічних, соціо-культурних та технічних проблем розвитку інформаційно-комунікаційної та інших компетентностей вчителів без відриву від їх роботи та в зручний для них час.

**Ключові слова:** хмарні обчислення, розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів, масові он-лайн курси, цифрова навчальна екосистема.

**Постановка проблеми.** Інформатизація суспільства є процесом, що охоплює всі сфери життя людини. Це суттєво впливає на посилення вимог щодо розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності) особистості, зокрема вчителя загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ), метою якого є навчити і виховати молодь, здатну швидко сприймати науково-технічний прогрес та адаптувати його досягнення та інновації до своєї навчальної, самонавчальної та майбутньої професійної діяльності. З цього приводу важливим стає організація розвитку ІК-компетентності вчителя ЗНЗ за допомогою використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних обчислень, що можуть забезпечити постійне навчання без відриву від робочого процесу, та, водночас, сприяти засвоєнню, розумінню і використанню цих технологій у їх професійній педагогічній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема використання хмарних технологій як підтримки педагогічної діяльності вчителів розглядалася в роботах вітчизняних дослідників В.Ю. Бикова, С.Г. Литвинової, В.П. Олексюк, С.О. Семерікова, К.І. Словак, А.М. Стрюка, М.П. Шишкіної, М.А. Шиненка та ін., зарубіжних науковців М. Лаанпере, Г. Полдоя (*M. Laanpere, H. Põldoja* (Естонія); В. Сітіковс, З. Булінс, Дж. Лавенделс (*V. Sitikovs, Z. Bulins, J. Lavendels* (Латвія); Р. Вілконіс, Т. Бакановіні, С. Турскіні (*R. Vilkonis, T. Bakanovienė, S. Turskienė* (Литва) та ін.

**Метою** є визначення основних хмаро орієнтованих інструментів, що використовуються для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів, та шляхів впровадження цих інструментів у навчання та професійну діяльність вчителів на досвіді науковців країн Балтії.

**Виклад основного матеріалу.** Більшість науковців (В.Ю. Биков [1], С.Г. Литвинова [2], М.П. Шишкіна [3], М. Лаанпере [9], Г. Полдоя [8; 9] та ін.), які досліджують хмарні обчислення (англ. *cloud computing*) як інструменти для підтримки навчання, визначають це поняття відповідно до його тлумачення, що було запропоновано

експертами Національного інституту стандартів і технологій США (англ. *The National Institute of Standards and Technology* (NIST) П. Меллом (*P. Mell*) та Т. Грансом (*T. Grance*) [6], а саме: хмарні обчислення – це модель забезпечення зручного доступу за потребою користувача, не залежно від його місця знаходження та часу звернення до обчислювальних ресурсів (мереж, серверів, систем зберігання, баз даних, послуг та ін.), які можуть бути надані швидко й з мінімальними зусиллями управління та взаємодії з постачальником ІТ-послуг. Крім цього, естонські вчені М. Лаанпере [9], Г. Полдоя [8], Б. Лоренз, К. Калде, К. Кіккас (*B. Lorenz, K. Kalde, K. Kikkas*) [5] додають, що хмарні обчислення є Інтернет-сервісом, який надає засоби, що виконують обчислення за допомогою віддалених серверів і програм без безпосереднього залучення ресурсів комп'ютера користувача.

Слід відмітити, що хмарні обчислення активно впроваджуються для розвитку ІК-компетентності вчителів, під якою ми розуміємо готовність, уміння, навички та здатність застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для практичної і професійної діяльності та вирішення навчальних і наукових проблем [7]. Особливе значення у розвитку ІК-компетентності вчителів складають потреби учнів, освітніх закладів і роботодавців, що впливають на їх вибір, мотивацію і рівень сформованості вмінь, навичок і здатностей щодо використання ІКТ у професійній діяльності.

Суттєву роль у створенні середовищ із використанням хмарних обчислень для навчання та самонавчання вчителів відіграють сервіси і проекти, що здійснюються в мережі Інтернет на різних рівнях: міжнародному, національному та місцевому.

Естонські науковці М. Лаанпере [9], Г. Полдоя [8] та литовські дослідники Р. Вілконіс, Т. Бакановіні, С. Турскіні [10] відмічають особливе значення поєднання національних проектів із міжнародними, в рамках яких створюються Масові он-лайн курси (англ. *Massive open online courses* (MOOC). Такі курси сприяють мотивації вчителів навчатися впродовж життя, оскільки забезпечують гнучке навчання у зручний для них час без відриву від професійної діяльності та вирішують нагальні питання освіти й суспільства [10].

З огляду на це, дослідники акцентують увагу на національному проекті *DigiMina* (англ. *Digital Me in Estonian*) [5; 8; 9], що був розпочатий згідно з державною програмою інформатизації суспільства «Стрибок Тигра» (естонська *Tiigrihüpe*, англ. *Tiger Leap*), яка заснована відповідно до міжнародного проекту Європейського Союзу «Оцінювання та навчання у галузі навичок 21-го століття» (англ. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (ATC21S) project ([www.ATC21S.org](http://www.ATC21S.org)). В межах цього національного проекту було побудовано цифрову навчальну екосистему (англ. *digital learning ecosystem*) на базі хмарних обчислень.

Вчені [8, 36] цифрову екосистему розглядають із метафоричної точки зору згідно з біологічним поняттям «екосистема», що є результатом унікальної комбінації неживої природи (вода, повітря, ґрунт, сонячне випромінювання та ін.), яка підтримує існування певних видів живих організмів. Так, цифрова екосистема – це результат комбінації у мережі таких хмарних обчислень як програмне забезпечення (англ. *Software as a Service* (SaaS), платформа (англ. *Platform as a Service* (PaaS), інфраструктура (англ. *Infrastructure as a Service* (IaaS) та ін. ІКТ і їх використання користувачами з компетентностями, придбаними за допомогою постійного застосування цих сервісів у повсякденній та професійній діяльності.

Цифрова навчальна екосистема має поєднувати такі інструменти, що забезпечать вирішення педагогічних, соціо-культурних та технічних проблем розвитку інформаційно-комунікаційної та ін. компетентностей вчителів без відриву від їх роботи та в зручний для

них час.

Цифрова навчальна екосистема, яку пропонують та впроваджують у підвищення кваліфікації вчителів естонські науковці [8], включає такі засоби:

- прогресивні шаблони об'єктів відповідно до запитів навчання (англ. *Progressive Inquiry Learning Object Templates (PILOT)*) – інструменти як програмне забезпечення та платформи у мережі Інтернет, що забезпечують створення та зберігання відеофільмів, слайдів та рисунків для візуалізації навчальної теми;

- «фабрика навчання» (англ. *Learning Mill (LeMill)*) – програмний інструмент і Веб-спільнота для пошуку та обміну відкритими освітніми ресурсами, що охоплює чотири розділи щодо успішної реалізації навчання у хмарі: контент, методи, інструменти та спільноти;

- навчальний контракт (англ. *Learning Contract planning tool (LeContract)*) – інтерактивний інструмент для підтримки соціальної мережі, що дозволяє учням виконувати навчальні контракти і підключитися до спільнот інших учнів з аналогічними цілями навчання;

- навчання, що засноване на використанні блогів (англ. *Feed reader for online courses (EduFeedr)*) – Інтернет-інструмент для управління навчанням і відкритими он-лайн курсами, де учні та вчителі використовують свої особисті блоги;

- система он-лайн контролю та оцінювання ІК-компетентності вчителів (англ. *Digital Me in Estonian (DigiMina)*) – Веб-інструмент для оцінювання та самооцінювання ІК-компетентності вчителів.

Перші два засоби (*PILOT* та *LeMill*) пов'язані з проблемою удосконалення процесу пошуку, обміну та створення відкритих освітніх ресурсів [8]. Ці дослідження проводилися в контексті шкільної освіти в країнах Європи. Третій і четвертий засоби (*EduFeedr* та *LeContract*) пов'язані з проблемою створення відкритих курсів для вчителів у мережі Інтернет [8]. Вони були розроблені в контексті вищої освіти і підготовки вчителів в Естонії. Засіб *DigiMina* призначений для оцінки ІК-компетентності естонських вчителів [8].

Крім вище зазначеного, відповідно до програми Ерасмус плюс (*Erasmus +*), у 2014 році розпочався проект *Online4EDU*, у якому беруть участь чотири країни: Естонія, Латвія, Литва та Німеччина [11]. Він направлений на створення он-лайн інструментів для спільної роботи вчителів (англ. *Online Collaboration Tools for Teachers*), підтримки розвитку їх ІК-компетентності та удосконалення педагогічної діяльності з використанням ІКТ. Курси передбачають «змішану» форму навчання, тобто тренінги, при яких всі учасники мають бути присутні фізично (навчальний клас), та он-лайн семінари, веб-конференції та ін., участь в яких означає використання сервісів Інтернет.

Для визначення рівня ІК-компетентності вчителів у проекті *Online4EDU* пропонується інструмент «Он-лайн барометр навичок співробітництва» (англ. *Online collaboration skills barometer*), завдяки якому через систему он-лайн тестування, що представлено 31 завданням, визначається рівень основних знань щодо використання он-лайн інструментів для підтримки групового навчання (англ. *General Knowledge about online Collaboration Tools*), ролі вебінарів у навчанні (англ. *Webinar*) та застосування он-лайн інструментів для забезпечення групового навчання через мобільні пристрої (англ. *Online collaboration Tools on Mobile Devices*).

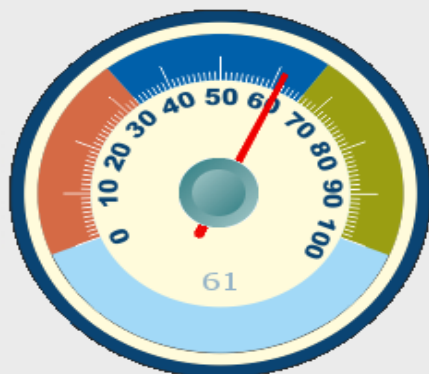
На рисунку 1 наведений приклад аналізу результату тестування вчителя філологічної спеціальності (Україна), що можна пройти на сайті проекту *Online4EDU* за електронною адресою <http://online4edu.eu/> у будь-який час.

## Online Collaboration skills barometer

Online4edu diagnostic barometer

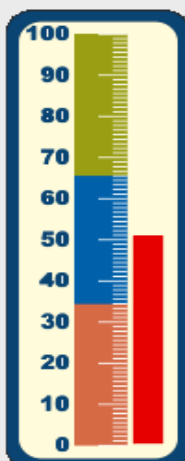
### Barometer results

Your result is 61% from 100%. It corresponds to 3. level.

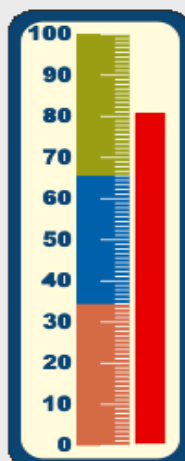


#### 3. Intermediate

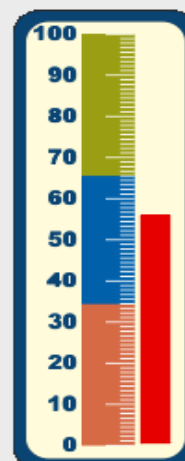
You have qualified for Intermediate level – your skills can be considered as satisfactory. Our recommendation is to pay extra attention to the sections where you have the lowest results!



General Knowledge: 50%



Webinars, Online seminars: 80%



Mobile collaboration tools: 55%

#### Section 1 - General Knowledge about Online Collaboration Tools

You appear to have an intermediate level of knowledge about online collaboration tools. You have developed a good notion about the online collaboration tools. We would like to encourage you to try some more collaboration tools and to discover new features that could be useful in performing your everyday tasks.

#### Section 2 - Webinars, Online seminars

You appear to have an upper level of knowledge about webinars. Congratulations; you appear to be an expert in webinars. We would like to encourage you to involve others in webinars and to share your knowledge about webinars with your colleagues and acquaintances for inspiring them to use webinars and making their communication more comfortable.

#### Section 3 - Online collaboration tools on Mobile devices

You appear to have an intermediate level of knowledge in using mobile devices for online collaboration. You have developed a good notion about usage of mobile devices for online collaboration. We would like to encourage you to supplement your knowledge and experience of using mobile devices in online collaboration.

Рис.1. Приклад аналізу результату тестування вчителя філологічної спеціальності (Україна)



На рисунку 1 представлений аналіз тестування за трьома секціями: 1 секція – основні знання щодо використання он-лайн інструментів для підтримки групового навчання, що оцінені як 50% правильних відповідей; 2 секція – розуміння ролі вебінарів у навчальному процесі – 80%; 3 секція – вміння та навички щодо застосування он-лайн інструментів для забезпечення групового навчання через мобільні пристрої – 55%. Цей результат може допомогти вчителю зорієнтуватися у тому, який курс слід йому пройти, щоб покращити свої вміння та навички у галузі використання ІКТ, зокрема хмарних обчислень, у своїй професійній діяльності та для самонавчання.

Крім вище зазначеного, аналіз результатів тестування вчителів Естонії, Латвії, Литви та Німеччини у межах проекту *Online4EDU* надав можливість дослідникам Н. Волберс, К. Шуберс, Дж. Ламбертз (*Nenja Wolbers, Katrin Schubert and Johanna Lambertz*), які брали участь у цьому проекті, сформувавши та структурувавши навчальні плани та програми для розвитку ІК-компетентності вчителів із різним рівням знань, вмінь і навичок у галузі використання ІКТ [11].

Відповідно до результатів тестування вчителів, у курсі проекту *Online4EDU* було запропоновано сформувавши дві групи: група 1 – вчителі, які не використовували он-лайн інструменти для спільної діяльності в їх роботі, та не відчують себе впевнено, використовуючи ІКТ, зокрема хмарні обчислення; група 2 – вчителі, які мали деякий досвід використання он-лайн інструментів для спільної діяльності, та мають необхідність підвищити свої вміння і навички у використанні ІКТ [11].

Основний підхід навчання, що підтримується у курсі цього проекту: «для того, щоб навчити учасників користуватися он-лайн інструментами для спільної роботи, необхідно використовувати фактичні інструменти» [11].

Так у курсі вчителям пропонується застосовувати такі інструменти [11]:

- для зберігання даних в мережі Інтернет: *Google Drive, Dropbox, OneDrive, iCloud*;
- он-лайн платформи для навчання: *Moodle, Lo-Net2* (Німеччина);
- Інтернет календар: *Google, Doodle, OneDrive*;
- для проведення он-лайн нарад: *Skype, Skype* для бізнесу, *TeamViewer, Hangouts, AnyMeeting*;
- сервіси для сумісної роботи з документами в різних форматах: *Google, OneNote*, веб-додаток *Microsoft Office, OneDrive* (загалом *PowerPoint i OneNote*);
- соціальні мережі: *Facebook, Google, Draugien.lv* (Латвія), *Twitter*;
- сервіси *Wikis*: Вікіпедія;
- мобільні додатки: *Google*, карти, перекладачі, календарі, погода, *E-Mail, WhatsApp, Viber, QR Code Reader i Creator, Wattpad*;
- додаткові інструменти: *Padlet, Sway, Popplet, Kahoot, coggle.it, Trello, Prezi, TeamUp, MindMister, Youtube, Delicious*.

Вчені Латвії З. Булінс, В. Сітіковс, Дж. Лавенделс (*Z. Buliņš, V. Šitikovs, J. Lavendels*) [4] у межах цього проекту відмічають, що вчителям слід опонувати таку *IaaS* як *Amazon Web Services* (<http://aws.amazon.com/~~HEAD=pobj>) та *Virtual Windows 7* з *CloudMyOffice* (<http://www.cloudmyoffice.com/business-solutions/windows7>). Вони зазначають, що *Amazon Web Services (AWS)* пропонує широкий спектр хмарних продуктів, а саме: обчислювальні сервіси, сховища даних, бази даних, засоби аналітики, мережі, мобільні технології, інструменти для розробників, інструменти управління діяльністю, технології «Інтернету речей», сервіси забезпечення безпеки, корпоративні програми та ін. *AWS* забезпечує підтримку мобільних та

Інтернет додатків, розробку ігор, обробку та зберігання даних, сховища, архівацію та ін.

Курс проекту *Online4EDU* складається з трьох модулів [11]:

- Модуль 1 «Технічні аспекти», мета якого підвищити обізнаність учасників про користь, переваги та ризики он-лайн інструментів для спільної діяльності у межах навчального процесу в ЗНЗ;

- Модуль 2 «Методологічні аспекти», мета якого розвинути вміння і навички вчителів щодо практичного використання он-лайн інструментів для їх щоденної спільної роботи і навчання;

- Модуль 3 «Практика», який вимагає в учасників застосувати набуті знання, навички і вміння та демонструвати їх у власних навчальних проектах з використанням он-лайн інструментів, зокрема хмарних обчислень, для спільної роботи суб'єктів навчального процесу.

Особливе значення має третій модуль, оскільки представляє практичне застосування он-лайн інструментів учителями в їх професійній діяльності.

Як зазначають експерти проекту [11], загалом вчителями на практиці використовуються такі засоби як *Skype* для проведення он-лайн спілкування з учнями та колегами з приводу вирішення навчальних проблем, сервіси *Google* для сумісної роботи над документами, що представлені у різних форматах (презентації, текстові документи, графічні документи та ін.), «віртуальна стіна» *Padlet* для обміну даними щодо навчально-виховних заходів у ЗНЗ, он-лайн сервіси для створення навчальних ігор (наприклад, *MIT Scratch* (<http://scratch.mit.edu>), *Microsoft Kodu* ([www.kodugamelab.com](http://www.kodugamelab.com)), *Project Spark* ([www.projectsparke.com](http://www.projectsparke.com)) та ін.).

Вчителі, які успішно закінчили навчання отримують підтвердження про завершення курсу проекту *Online4EDU*. Для отримання сертифікату цього курсу необхідно пройти: тестування щодо базових знань (Барометр); 8 завдань першого модуля; 6 завдань другого модуля; виконати презентації проекту в третьому модулі; пройти контрольний тест, результати якого повинні становити не менше 75% правильних відповідей. Вчителі, які отримали сертифікати цього курсу мають право брати участь у випробуванні «Європейські комп'ютерні права» (англ. *European Computer Driving Licence (ECDL)*).

Слід відмітити, що Масові он-лайн курси залучають до участі в них велику кількість учителів із різних країн, що сприяє обміну позитивним досвідом між ними щодо використання ІКТ, дослідженню інших питань у професійній педагогічній діяльності, з'ясуванню спільних проблем в освіті, які потребують обговорення, та ін.

Наприклад, нижче на рисунку 2 надається фрагмент мапи, на якому позначені місця, де мешкають ті, хто зареєструвалися у Масовому он-лайн курсі проекту *European Schoolnet Academy* (<http://www.eun.org/academy>) «Підвищення почуття ініціативи та підприємництва у ваших учнів» 2017 року (англ. *Boosting a Sense of Initiative and Entrepreneurship in Your Students*), метою якого є розширення прав і можливостей вчителів у розвитку почуття ініціативи та підприємницького менталітету своїх учнів шляхом розробки інноваційних та творчих підходів із використанням ІКТ, зокрема хмарних обчислень.



Рис. 2. Фрагмент мапи, що відображає місця, де проживають ті, хто зареєструвалися у курсі проекту *European Schoolnet Academy* «Підвищення почуття ініціативи та підприємництва у ваших учнів» 2017 року та відмітили своє місцезнаходження

Зазначимо, що мапа на рисунку 2 відображає тільки тих учасників навчання, які погодилися відмітити своє місцезнаходження на мапі курсу проекту *European Schoolnet Academy* «Підвищення почуття ініціативи та підприємництва у ваших учнів» 2017 року. Відмітимо, що вона вказує на актуальність цієї теми у країнах Європи та на підвищену зацікавленість учителів щодо використання ІКТ у професійній діяльності та самонавчанні.

Вчителі активно беруть участь у курсах вище зазначеного проекту, оскільки в них відслідковуються актуальні теми та вирішуються нагальні проблеми освіти відповідно до вимог інформаційного суспільства.

**Висновки.** Таким чином, застосування можливостей хмарних обчислень дозволяє користувачам вивести ІТ-послуги загальноосвітніх навчальних закладів на якісно новий рівень.

Важливим для цього є створення такої цифрової навчальної екосистеми, що забезпечить рішення педагогічних, соціо-культурних та технічних проблем для розвитку інформаційно-комунікаційної та ін. компетентностей вчителів без відриву від їх роботи та в зручний для них час.

Серед основних хмаро орієнтованих інструментів, що використовуються для створення цифрової навчальної екосистеми розвитку ІК-компетентності вчителів, можна виокремити такі як інструменти для зберігання даних в мережі Інтернет (*Google Drive, Dropbox, OneDrive, iCloud* та ін.), он-лайн платформи для навчання (*Moodle, Lo-Net2* та ін.), інструменти для проведення он-лайн нарад (*Skype, TeamViewer, Hangouts, AnyMeeting* та ін.), сервіси для сумісної роботи з документами в різних форматах (*Google, OneNote, Веб-додаток Microsoft Office, OneDrive* та ін.), мобільні додатки (*Google, карти, перекладачі, календарі, E-Mail, WhatsApp, Viber, QR Code Reader i Creator, Wattpad* та ін.), додаткові інструменти (*Padlet, Sway, Popplet, Kahoot, coggle.it, Trello, Prezi, TeamUp, MindMister, Youtube, Delicious* та ін.).

Важливу роль у розвитку ІК-компетентності вчителів відіграють Масові он-лайн курси, що сприяють їх мотивації навчатися впродовж життя, оскільки забезпечують гнучке

навчання та вирішують нагальні питання освіти й суспільства.

Водночас середовища і програмні продукти створюють корпорації, що орієнтуються на сучасні потреби ринку, учасниками якого, у межах освітньої системи, є загальноосвітні навчальні заклади, учителі, учні, батьки та ін.

Поєднання потенціалу міжнародних стратегічних напрямів, інформаційних продуктів і середовищ та участі представників освітньої спільноти, зокрема вчителів і учнів, є найефективнішим механізмом розбудови навчального середовища, що сприяє розвитку ІК-компетентності учасників навчального процесу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія : шокв. наук.-практ. журн./ Нац. техн. ун-т ХПІ, Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди (1). – 2013 – с. 81-98.
2. Литвинова С.Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Литвинова Світлана Григорівна ; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2016. – 601 с.
3. Шишкіна М.П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Шишкіна Марія Павлівна ; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання. – Київ, 2016. – 40 с.
4. Buliņš Z., Šitikovs V., Lavendels J. Virtual Training Simulator on the “Cloud”. In: 6th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI2013): Proceedings, Spain, Seville, 18-20 November, 2013. Seville: 2013, pp.5623-5629.
5. Lorenz B., Kalde K., Kikkas K. Trust and Security Issues in Cloud-Based Learning and Management/ Advanced in Web-based Learning – ICWL 2012: 11th International Conference, Sinaia, Romania, September 2-4, 2012 – 356 p., pp. 99-108.
6. Mell P, Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology: NIST Special Publikation [online]. – Avaluable from: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
7. Soroko N. Use of cloud computing for development of teachers' information and communication competence / N.Soroko, M.Shinenko // Informational Technologies in Education. – 2013. – № 17. – P. 118-130.
8. Põldoja H. The Structure and Components for the Open Education Ecosystem Constructive Design Research of Online Learning Tools [online] / Aalto University publication series Doctoral dissertations 175/2016. – 208 p. – Avaluable from: <https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/23535/isbn9789526069937.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Põldoja H. & Väljataga T. & Laanpere M. & Tammets K. Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies/Advances in Web-based Learning – ICWL 2011: 10th International Conference, Hong Kong, China, December 8-10, 2011. – Springer, 2011– 334 p., pp. 122 – 131
10. Vilkonis R., Bakanovienė T., Turskienė S. Readiness of Adults to Learn Using E-learning, M-learning and T-learning Technologies. Informatics in Education, – 2013, Vol. 12, No. 2 – pp. 181–190
11. Wolbers N., Schubert K. and Lambert J. Curriculum. Training curriculum for blended learning course [online] – Avaluable from: <http://online4edu.eu/index.cfm/secid.181>

**N.V. Soroko**

*Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine*

### **USING CLOUD COMPUTING FOR DEVELOPING TEACHERS' INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCY (THE EXPERIENCE OF THE BALTIC STATES)**

*The article deals with the problems of using cloud computing services for the development teachers' information and communication competency. The article's aim is to determine the main cloud oriented tools for the development of teachers' information and communication competency and ways of implementing*

*these tools in teaching and teachers' professional work by the experience of scientists Baltic countries. The experience of the Baltic scientists to build a Massive online courses for the teachers, which are about using the information and communication technologies, including cloud computing, to solve issues improving the quality of teachers' professional activity have been describe.*

*Its focused on activities relating to ICT-facilitated education, in particular the use of cloud computing to support education, for example the project Online4EDU, which introduces online collaboration tools in education by providing a blended learning course for teachers.*

*The objective of the project Online4EDU is to support teachers in applying information and communication technologies in everyday school life. The main aim of the project "Online4EDU" is to facilitate the development of teachers' information and communication competency Online collaboration tools such as cloud computing can enrich teaching and learning in all school subjects, and help teachers to find, create and organize new learning materials.*

*It is concluded that the application possibilities of cloud computing allows to improve the educational process of the schools and create a digital learning ecosystem that will provide a solution to educational, socio-cultural and technical issues of information and communication and other teachers' competencies.*

*Among the cloud-oriented tools used for creating digital learning ecosystem of teachers' information and communication competency can highlight the following tools for data storage on the Internet (Google Drive, Dropbox, OneDrive, ICloud et al.), online platform for learning (Moodle, Lo-Net2 et al.), tools for online meetings (Skype, TeamViewer, Hangouts, AnyMeeting et al.), services for collaboration work with documents in different formats (Google, OneNote, Web application Microsoft Office , OneDrive, etc.), mobile applications (Google, maps, translators, calendar, E-Mail, WhatsApp, Viber, QR Code Reader and Creator, Wattpad et al.), additional tools (Padlet, Sway, Popplet, Kahoot, coggle .it, Trello, Prezi, TeamUp, MindMister, Youtube, Delicious and others.).*

*It is determined that important role in the development of teachers' information and communication competency play Massive online courses that facilitate teachers' motivation to lifelong learning, as they provide flexible learning and resolve important issues of education and society.*

**Key words:** *cloud computing, development of teachers' information and communication competency, Massive open online courses, digital learning ecosystem.*

**Н.В. Сороко**

*Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ (ОПЫТ  
СТРАН БАЛТИИ)**

*Статья посвящена проблемам использования сервисов облачных вычислений для развития информационно-коммуникационной компетентности учителей. Целью исследования является определение основных облако ориентированных инструментов, используемых для развития информационно-коммуникационной компетентности учителей, и путей внедрения этих инструментов в обучение и профессиональную деятельность учителей на опыте ученых стран Балтии. Описан опыт ученых стран Балтии в создании Массовых он-лайн курсов с использованием информационно-коммуникационных технологий, в частности облачных вычислений, для решения вопросов повышения качества профессиональной деятельности учителей. Сделан вывод, что применение возможностей облачных вычислений позволяет усовершенствовать учебный процесс общеобразовательных учебных заведений и сформировать цифровую учебную экосистему, которая обеспечит решение педагогических, социо-культурных и технических проблем развития информационно-коммуникационной и других компетентностей учителей без отрыва от их работы и в удобное для них время.*

**Ключевые слова:** *облачные вычисления, развитие информационно-коммуникационной компетентности учителей, массовые онлайн курсы, цифровая учебная экосистема.*

## II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 372.853

**S.V. Shulga, S.P. Velychko**

*Kirovograd State Pedagogical University n.a. Vynnychenko*

### **VIRTUAL EXPERIMENT: RESEARCH PHOSPHORESCENCE**

*Virtual physics experiment for phosphorescence investigation, which can be taken as a basis for developing and improving the software for simulation of physical phenomena and processes in the course "Atomic and nuclear physics", creation of virtual physics laboratory and development of methods for its implementation in an educational process in the secondary and high school have been examined in the article.*

**Keywords:** *methods of teaching, quantum physics, phosphorescence, virtual physics laboratory, ICT tools, combination of virtual and real experiments.*

**Formulation of the problem.** Physical laboratory practical course is an integral part of the study of physics and plays a key role in familiarization students with experimental basics of fundamental physical laws and phenomena. It plays an important role in university training of specialists in the branch of study "Physics" of educational qualifications "Bachelor" and "Master", future teachers of physics, that is why we have chosen this direction as the major one in our scientific research.

Computerization of laboratory practical course and implementation of off-the-shelf software, as well as custom programs developed at the chair can significantly reduce the time for processing experimental data and expand the practical course, conducting research in computer environment, which is for whatever reason inaccessible for the real experiment.

Moreover, the possibility of comparing of virtual and real data of the same experiment allows making conclusions about the relevance of the analogy between the real processes and their simulation on the one hand and the effectiveness of pedagogical software tool development on the other. Thus, the combination of traditional and virtual experiment allows not only to provide professional knowledge, but also to create the general culture of personality.

Every educational course is structured in the way that a significant portion of time is devoted to unsupervised activities, which are inextricably connected with lecture, practical and laboratory part of the course. We believe that the opportunity of holding an unsupervised virtual experiment at home with the subsequent execution of some tasks of appropriate real laboratory practical experiment at higher educational institutions allows students to organize, plan and regulate their own learning activities, do a self-assessment and effectively evaluate the results of their actions. All together allows to manage individual activities, stimulates intellectual activity of students, enhances learning motivation, develop learning skills and self-teaching skills, that can be achieved through expansion and deepening of educational technologies and techniques. Therefore virtual physical experiment contributes to better learning material retention, mastering the system of skills necessary for deep understanding of the goals and objectives of school course of physics that helps to effectively transmit knowledge to students and thus forms a reliable substantive competence of future teachers of physics.

We believe that the virtual physical experiments and real laboratory practical course both

have a separate value and role for studying physics and should not substitute each other. In our opinion, the reasonable combination of real and virtual physical experiments in teaching physics is a key issue in modern physics didactic and meets an innovation policy in the Ukrainian higher education system.

Another demand of today to have respect while physical education in high school to is a good command of foreign language/-s. The total global trend of nowadays is aimed towards European integration in the educational, economic, cultural and political spheres. Foreign language proficiency allows for access to information in the subject areas, for obtaining the new relevant information on the subject, provides students with more chances to compete in the European market for professionals of the industry.

**Analysis of earlier studies.** Today we may state that appropriate systems and technologies, which were first introduced into the educational process over 30 years ago, have become to an integral part of teaching process and showed themselves as a highly efficient learning tool. Therefore the problem of the use of information technology in teaching physics is still actively investigated in the wide range of scientific and methodological works and researches. The means of information and communication technologies and computer technology are quite well and efficiently integrated in the process of teaching physics in secondary and higher educational institutions as well as into educational physical experiment in atomic and nuclear physics. In particular, didactic and methodological principles of the implementation of computer technology in school physical experiment and educational activities in the computer-oriented learning environment and simulation of physical processes and phenomena by means of computer technology are examined in monographic publications of Y.O. Zhuk, S.P. Velychko, O.N. Sokolyuk and some others [5]; a virtual model of education that best matches the modern educational paradigm based on the synergetic approach to teaching physics in the context of the effective functioning of educational experiment is proposed and described in the monograph of I.V. Salnyk [6]. The continuity in the study of main principles and physical properties of liquid crystals in the secondary school are quite convincingly demonstrated and proved in the manual of S.P. Velychko and V.V. Nelipovych [3], based on the creation of the system of virtual experiment that fully reflects all phenomena and processes of liquid crystals studied in high school according to the manual of M.I. Hryshchenko [4] and others.

**The main material.** Laboratory practical course on quantum physics in the general physics course suggested to the students in the KSPU n.a. Volodymyr Vynnychenko unites eleven independent laboratory tests. Subjects and content of laboratory works are coordinated with the branch standards of higher education in the training program of Physics and course curriculum of general physics. For each laboratory work students get instructional materials and guidelines including the theme and purpose of the laboratory work, a list of equipment and materials, brief theoretical information, analysis of circuit installation, course of work, objectives and test questions. Simultaneously, the description of laboratory work includes the summary about the structure, operational principles of major devices and proposals to the implementation of additional tasks.

One of the convincing examples is the laboratory work № 9. Study of phosphorescence.

The goal of this work involves representing the phosphorescence decay curve by a diagram and defining a constant in the hyperbolic law.

The lab work is performed on following equipment: a plate, covered with a layer of phosphorus, placed in the lightproof camera; reflecting galvanometer; fluorescent lamp; stopwatch.

At the beginning we want to give some theoretical data: S.I. Vavilov defines luminescence

as a propensity of the object to glow, exceeding the thermal radiation of the same object in this part of the spectrum for a given temperature, if this glow has a finite duration (i.e. does not stop immediately after removing the factor that it caused) and much longer than optical vibrations. The difference between the thermal radiation and luminescence is that the energy absorbed by a substance is going to increase the potential energy that is not passing to thermal vibrations of atoms, but is partially or fully released. A substance that absorbs energy does not interact or interacts weakly with the environment.

Luminescence is generally classified by the type of excitation, mechanism of energy transformation and character of glow. By type of excitation are distinguished photoluminescence – excitation by light; radioluminescence – excitation by ionizing radiation; X-ray luminescence – excitation by X-rays; cathodoluminescence – excitation by an electron beam and others. By duration of the glow are distinguished fluorescence – rapidly decreasing luminescence and phosphorescence – lasting luminescence [7, p. 67].

After the extinction of external exciter the luminescence fades within some time; luminescence is conventionally divided into fluorescence ( $\tau < 10^{-8}$ s) and phosphorescence ( $\tau > 10^{-8}$ s). This characteristic of the luminescence distinguishes it from reflection, light dissipation, stagnation glow of charged particles or stimulated emission. Substances (solid and liquid), capable to phosphoresce, are called crystal phosphors (CF) or luminophores.

The basic laws of photoluminescence include:

1. Stokes' law: the luminescence wavelength is always greater than the wavelength of light that excites luminescence.

2. The existence of anti-Stokes luminescence resulted in Stokes'-Lommel's law: radiation spectrum of luminophores and its maximum are shifted compared to the excitation spectrum and its maximum into the direction of long waves.

3. For complex molecules is valid law (or rule) of reflexive symmetry of Levshin: absorption and radiation spectra, shown as a function of frequency, are reflection symmetric about the line, perpendicular to the frequency axis in the intersection curves of both spectra.

4. Law of constancy of luminescence spectrum: regardless of method of excitation and wavelength of exciting light the spectrum of luminescence remains constant at a given temperature.

5. The luminescence yield is one of the most important characteristics of luminescence. There are quantum yield and energy yield of luminescence.

*Quantum yield* is a value that indicates the ratio of the average number of emitted photons to one absorbed:  $\varphi = \frac{N_{\text{em.}}}{N_{\text{abs.}}}$ .

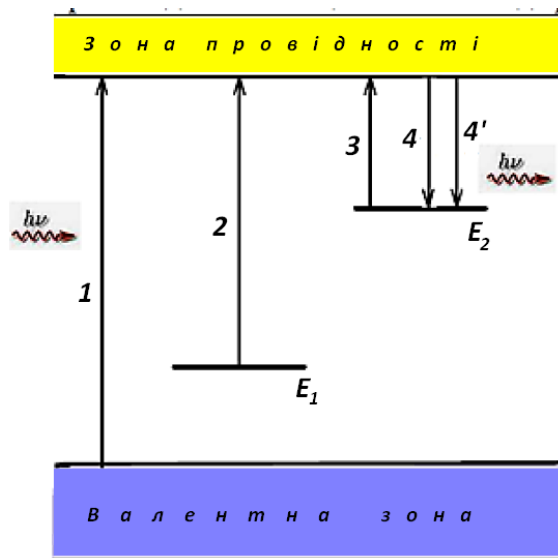
S.I. Vavilov has demonstrated that the quantum yield in solutions does not depend on the wavelength of exciting light. It is connected with high velocity of vibrational relaxation, during which the excited molecule transfers the excess energy to the molecules of the solvent.

*Energy yield* is the ratio of energy of emitted photons to the energy of absorbed photons:

$$E = \frac{E_1 N_{\text{em.}}}{E_2 N_{\text{abs.}}} = \varphi (v_1 / v_2).$$

By increasing wavelength of the exciting light the energy yield initially grows in proportion to the wavelength of the exciting light, then remains constant, and after a certain wavelength decreases sharply (Vavilov law) [7, p. 69].





Graph 1. The mechanism of luminescence

Phosphorescence in solids is explained based on the band theory. To explain the mechanisms of luminescence are usually considered two adjacent zones (Graph. 1): the last filled zone is a valence band (PFA) and the first free zone is a conduction band (W). In the energy bandgap between the filled zone and free zone there are local levels caused by defects or impurities in the crystal lattice.

During excitation of a crystal (irradiation with light, X-ray or  $\gamma$ -rays, electron bombardment, etc.) electrons can be moved in the conduction band from valence states or local levels of point defects (Graph 1, transitions 1, 2, 3). In the latter case takes place the ionization of point defects (transitions 2, 3).

An electron that got into conduction band loses contact with the atom to which it belonged before, and is moved by a crystal until it reaches a defect in the crystal lattice, for example, an activator formed defect that also lost its electron – an ionized one. Recombinating with the ionized center, the electron transmits an excess energy in the form of photon (radiative transition 4') or heat (non-radiative transition 4). The process accompanied by ionization (collapse) of electron-trapping centers with the following radiative recombination is called *recombination luminescence*. Luminescence that is not accompanied by the transfer of charge carriers is called *non-recombination*.

Luminescence decay law in the idealized case, where crystal phosphors (CF) have only luminescence centers and no electron-trapping centers, can be derived as follows. If the number of ionized luminescence centers  $N$  and electrons in the conduction band  $n$  stay the same at any point of time, and  $\beta$  – probability of recombination of the electron with luminescence center, then reduction in the number of ionized luminescence centers in time  $dt$  can be expressed in the following way:

$$-dN = \beta N n dt = \beta N^2 dt \tag{1}$$

$$\text{Having taken the integral (1), we get: } 1 / N = \beta t + \text{const.} \tag{2}$$

If the stopwatch timing is lead since the deexcitation moment and assign  $N_0$  as the number of ionized luminescence centers at the time  $t$ , then  $\text{const} = 1/N_0$  and  $1/N = \beta t + 1/N_0$ ;

$$\text{from which } N = N_0 / (1 + \beta N_0 t). \tag{3}$$

If neglected the probability of non-radiative transitions of excited luminescence centers into the basic one, the intensity of luminescence can be considered proportional  $-dN/dt$ . That is why  $I \sim$

$dN / dt = \beta N^2$  or  $I = \beta N_0^2 / (1 + \beta N_0 t)^2$ , when  $t = 0 I = I_0 = \beta N_0^2$ , thus the finite expression is:

$$I = I_0 / (1 + \beta I_0 t)^2 \text{ or } I = I_0 / (1 + \alpha t)^2. \tag{4}$$

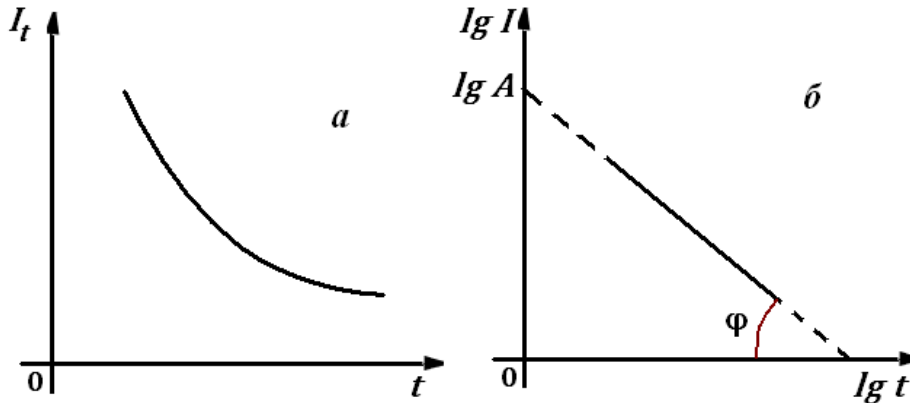
Thus, for CF with no electron-trapping centers the luminescence decay law is hyperbole of the second kind. Experience suggests that in some cases the luminescence decay of CF is really described by a hyperbole of the second kind.

But more often, as was proved by Becquerel (1868), experimentally observed decay laws are the hyperbole with an exponent less than two:

$$I = I_0 / (1 + \alpha t)^n, \tag{5}$$

where  $1 \leq n \leq 2$ ,  $\alpha$  – constant, which lies in rather wide range (from fractions of  $c^{-1}$  to many thousands  $c^{-1}$ ).

The discrepancy between the conclusions of the foregoing theoretical analysis with experiment is understandable, because the reception of luminescence decay law was held for an idealized case where phosphor has luminescence centers and no electron-trapping centers. In a real CF there is a lot of electron-trapping centers next to luminescence centers. Furthermore, there are CFs containing luminescence centers of two or more kinds. So the problem of theoretical finding of luminescence decay for real CF is quite complicated.



Graph 2. Graphical dependencies  $I_t = f(t)$ ,  $\lg I_t = f(\lg t)$

Let's transverse (5) (taking  $\alpha$  off the table) and receive  $I_t = \frac{A}{(B + t)^n}$ . (6)

So long as  $t \gg B$  we get  $I_t = \frac{A}{t^n}$ . (6')

We take the integral of (6'):  $\lg I_t = \lg A - n \lg t$ . (7)

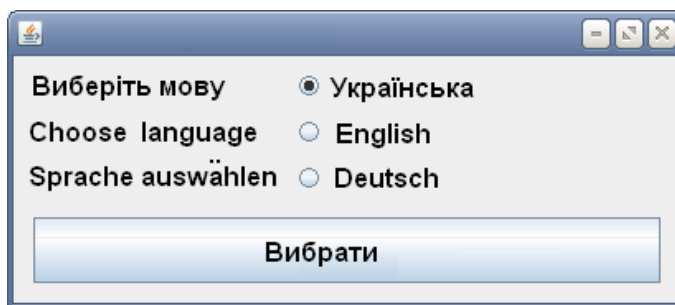
Graphs 2,a and 2,b reflect graphical dependencies  $I_t = f(t)$ ,  $\lg I_t = f(\lg t)$ .

From graph (Graph 2,b) we can find the hyperbolic index  $n = \text{tg}\varphi$ , (8)  
as well as the constant  $A$ .

representing the phosphorescence decay curve by a diagram and defining a constant in the hyperbolic law

To represent the phosphorescence decay curve and find the constant  $A$  in the hyperbolic law we have created educational software in Java programming language. The interface of the created program for virtual laboratory works in quantum physics is designed in uniform style, intuitive and easy to use.

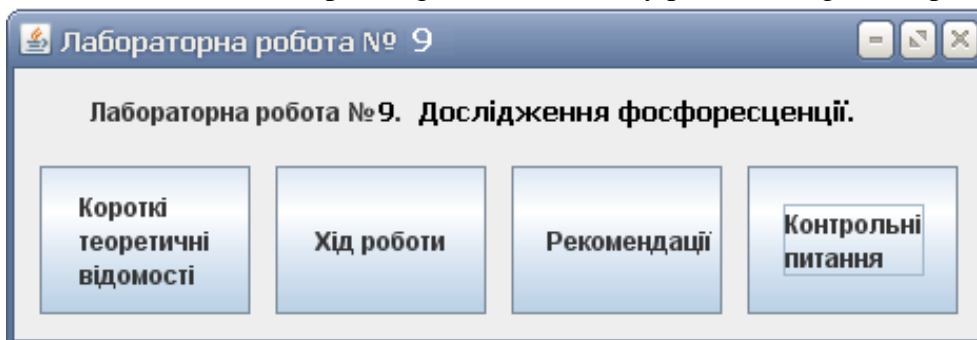
Taking into account the needs of educational process you can select one of three languages buttons in the first window, so it looks (Graph 3):



Graph 3. Choice of language

After pressing the button “Select” there appears a new window with the catalog of laboratory works in quantum physics, previous windows are still opened; you can move them on the screen so that they don’t cover each other. If necessary you can minimize the window using the “minus” button in the upper right corner of the program, unfold it in full screen (maximize) or close it with help of “cross”.

After choosing the laboratory work appears a new window with the selected laboratory work that contains four bookmarks, corresponding to real laboratory practical stages (Graph 4):



Graph 4. Bookmarks to the laboratory work

After choosing the first bookmark we get a new window containing brief theoretical information for laboratory work; use the sliders to scroll through the contents and read the text. After selecting the second bookmark opens the window “Course of work” with two active tabs that looks like following (Graph 5):



Graph 5. Course of work

By selecting “Description of installation” the student prepares and checks the equipment integrity and gets ready for the experiment. After choosing “Experiment” the student must select options of the experiment and the task that should be fulfilled according to the instructions and guidance requirements (Graph 6):

Опис установки

**Завдання 1. Вивчення затухання фосфоресценції**

Рис.3

1. З'єднайте виводи від фотоелемента 1 (рис. 3), вмішеного у світло-непроникну камеру, з гальванометром 2 та ввімкніть освітлювач гальванометра.
2. Витягніть із камери пластинку з фосфором 3.
3. Ввімкніть лампу денного світла 4 і освітлюйте пластинку протягом 5–10 с.
4. Опустіть пластинку в камеру, одночасно ввімкніть секундомір. При цьому світловий вказівник гальванометра вийде за межі шкали.
5. Визначте за секундоміром час повернення вказівника гальванометра до 6-ї поділки шкали гальванометра.

Graph 6. Task 1. Study of phosphorescence decay

The student repeats the experiment paragraphs 2-5 3 times recording all measurements to the table; then he runs the experiment again for paragraphs 2-6 with 5, 4, 3, 2, 1 galvanometer ticks. All the results are recorded to the table as well and are used during constructing the graph  $I_t = f(t_{cep})$ .

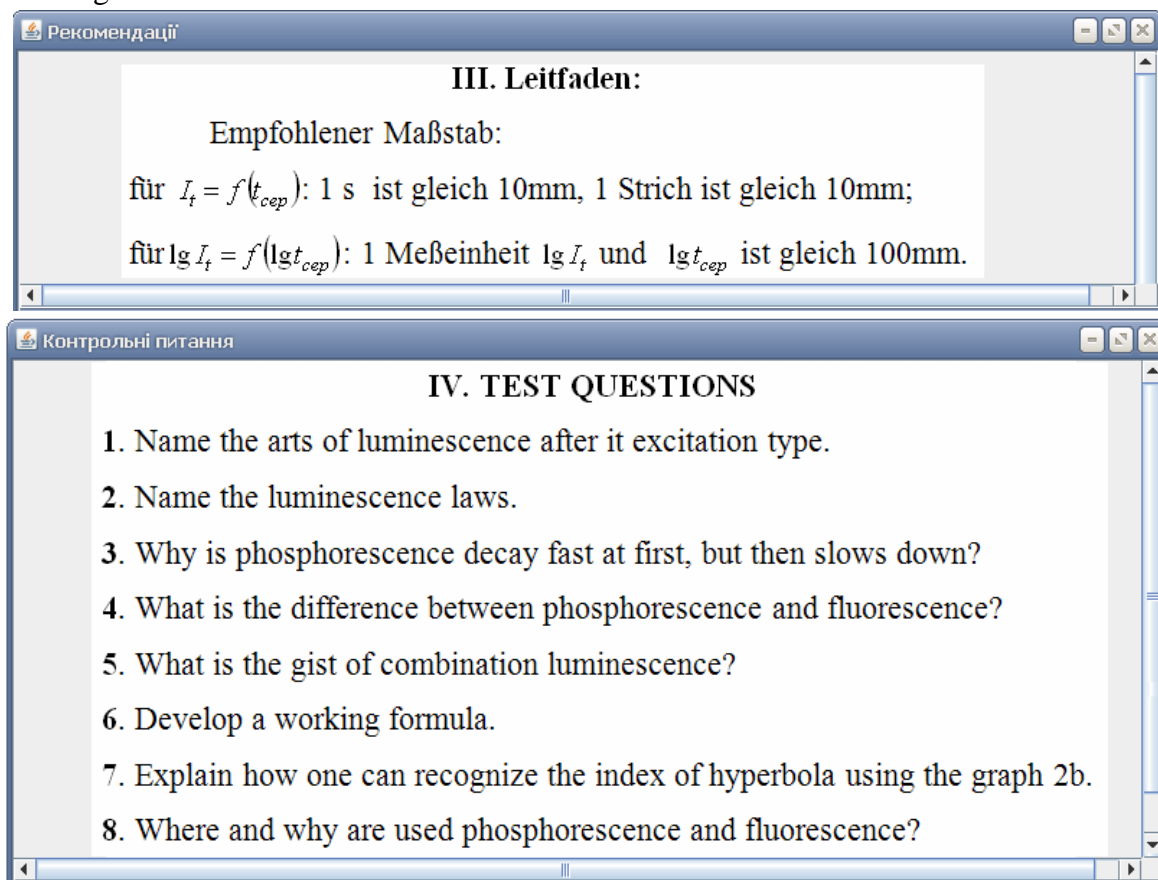
Galvanometer indications in divisions, s	$I, A$	$t, s$	$t_{cep}, s$	$lg I_t$	$lg t_{cep}$
6					
...					

The second task foresees the definition of the hyperbole index and constant A through approximation of the received function: the student must determine the decimal logarithms of the average time and galvanometer indications; construct a dependence plot  $lg I_t = f(lg t_{cep})$ ; extrapolate the obtained direct to its intersection with coordinate axes; find  $lg A$  on the graph and then determine A.

Using the graph, the student finds  $n$ ;  $tg\varphi$ ; selecting three arbitrary values  $t_{cep}$  and  $I_{cep}$ , calculates by (2) the value B. At the end of work the student has to record the luminescence decay law (2) with the calculated values of A, B and n.

The developed software provides an opportunity to represent all the content in Ukrainian, German and/or English.

For the self-control students can answer test questions for each laboratory work, as well as open the tabs “Recommendations” and “Control questions” as presented on the graph 7 in German/English.



Graph 7. Recommendations and Control questions

**Conclusions.** The present level of development of computer technology and software enables great opportunities to modernize and improve the efficiency of the educational process. Using the best traditional and innovative means and forms in education diversifies it and improves the quality of learning. The next stage of work is, in our opinion, the further development and improvement of software tools for the simulation of physical phenomena and processes in the course “Atomic and nuclear physics”, widening the virtual physics laboratory and developing methods of its implementation in the educational process.

#### REFERENCES

1. Velychko S.P. Learning the basics of quantum physics: teaching guide for university students / S.P. Velychko, L.D. Kostenko. – Kirovograd: Printing and publications center of KSPU n.a. Volodymyr Vynnychenko, 2002. – 274 p.
2. Velychko S.P. Laboratory practical work on course “Computer engineering in the educational process in physics”: A guide for students of physics and mathematics faculty / S.P. Velychko, D.V. Somenko, O.V. Slobodanyk. Edited by S.P. Velychko. – Kirovograd: Editorial and Publishing Unit of KSPU n.a. Volodymyr Vynnychenko, 2012. – 176 p.
3. Velychko S.P. Study of physical properties of liquid crystals in secondary school: A guide for teachers, 2nd edition, expanded / S.P. Velychko, V.V. Nelipovych. – Kirovograd: PE “Exclusive-System”, 2015. – 232 p.
4. Gryshchenko M.I. Laboratory practical work on physics of liquid crystals / M.I. Gryshchenko, O.V. Melnychuk, M.V. Moshel, O.M. Pustovy, O.V. Rogoza. – Nizhyn: Publishing house NDU n.a. Gogol, 2013. – 141 p.
5. Experiment on the computer screen: monograph / writing team: Y.O. Zhuk, S.P. Velychko, O.M. Sokoliuk, I.V. Sokolova, P.K. Sokolov. Edited by Y.O. Zhuk. – K.: Pedagogichna dumka, 2012. – 180 p.

6. Salnyk I.V. Virtual and real aspects in educational physical experiment in high school: theoretical foundations [monograph] / I.V. Salnyk. – Kirovograd: IE Aleksandrova M.V., 2015. – 324 p.

7. Tsarenko O.M., Salnyk I.V., Siryk E.P., Siryk P.V. Laboratory practical work in course of general physics: Part 5. Quantum Physics. / Study guide. – Kirovograd: Editorial and Publishing Unit of KSPU n.a. Volodymyr Vynnychenko, 2014. – 86 p.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Shulga Sergii Volodymyrovych** – postgraduate student of Department of Physics and methods of teaching of Kirovograd State Pedagogical University n.a. Vynnychenko.

*Scientific interests:* methods of teaching of atomic and nuclear physics, development of educational instruments, ICT tools.

**Velycko Stepan Petrovych** – Head of the Department of Physics and methods of teaching Kirovograd State Pedagogical University n.a. Volodymyr Vynnychenko.

*Scientific interests:* Problems of methods of teaching physics, training of highly qualified teaching staff.

УДК 373.5.16:53

**П.С. Атаманчук, Н.В. Форкун**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

### ІННОВАЦІЇ В УПРАВЛІННІ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ УЧНІВ З ФІЗИКИ

*Стаття присвячена дослідженню проблеми управління результативною навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики. Доведено, що завдяки цілеспрямованому управлінню процесом навчання гарантовано забезпечується можливість формування прогнозованих компетентнісно-світоглядних якостей школяра. В статті наведено фрагменти веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього!».*

**Ключові слова:** фізика, парадигма, інновації, управління навчанням, теорія, веб-квест, компетентність, світогляд, старша школа.

**Постановка проблеми.** Дослідження та розв'язання проблеми управління навчальною діяльністю зумовлена потребами сучасності.

Вимоги сучасної освітньої парадигми орієнтують науковців на створення та обґрунтування наукової теорії управління навчанням, методології освітнього прогнозу й сценаріїв інноваційних технологій результативного навчання [3].

**Аналіз актуальних досліджень.** Активними пошуками відповіді на питання про удосконалення змісту і якості фізичної освіти займалися і займаються багато учених: П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величко, О.І. Іваніцький, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк, В.Д. Шарко, М.І. Шуг та інші.

Проблема управління навчально-пізнавальною діяльністю багатоаспектна, тому широко представлена в педагогічних, психологічних і філософських дослідженнях. Результати наукових пошуків і досліджень П.С.Атаманчука (докторська дисертація «Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики») та узагальнені наслідки колективного доробку науковців кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка засвідчують факт існування науково обґрунтованої концепції (теорії) навчання студента (учня) [1 -3].

**Метою статті** є обґрунтування наукової теорії управління навчанням, детальне розкриття передумов створення теорії, а також висвітлення одного із сценаріїв інноваційних технологій результативного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** У зв'язку з тим, що стосовно ряду понять у педагогіці існують різні тлумачення, визначимося з їхніми дефініціями. Під управлінням ми розуміємо операційну складову навчально-пізнавальної діяльності в аспекті контролю, корекції та регулювання конкретних навчальних дій і операцій учнів відповідно до унормованих компетенцій (еталонних вимірників якості знань) [1]. Головна суть управління у навчанні зводиться до того, що допомога вчителя учневі у цьому процесі повинна носити спадний характер, тобто, на завершальних етапах він (цей процес) мав би повністю перейти у площину саморегульованого протікання.

Наукова теорія як форма організації знань забезпечує розширення сфери знання за межами безпосереднього спостереження, тому вона відрізняється від простої реєстрації спостережень і характеризується наявністю таких елементів: *загальних законів і сфери їх застосування, де вона пояснює явища, які відбуваються; сфери передбачення невідомих явищ; логіко-математичного апарату вивчення наслідку із законів; визначення концептуальної схеми, без якої неможливе пізнання об'єктів цієї теорії.*

**Теорія управління навчанням** має трьохкомпонентну структуру [3]:

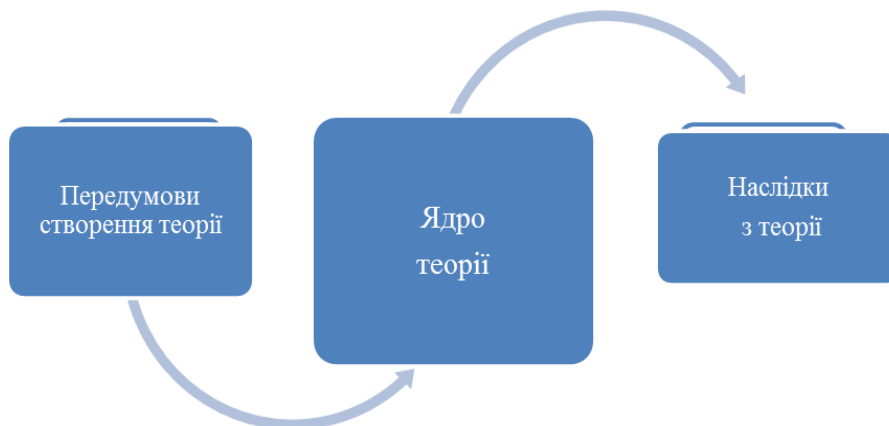


Рис. 1. Структура теорії управління навчанням

Розглянемо детальніше перший блок: **передумови створення теорії** управління навчанням складають певні постулати, інтуїтивні начала та емпіричний базис.



Рис.2. Передумови створення теорії управління навчанням

У словнику української мови зазначено, що постулат – це твердження, яке при побудові наукової теорії приймають без доказів як вихідне [5, с.383]. Тому твердження подані у першому блоці передумов зрозумілі і без доведень: усі учні здібні, немає нездібних, необхідно лише підібрати дієву технологію навчання; кожен індивід у своєму житті є одночасно учителем і вічним учнем; кожен учень виявляє властивий тільки йому робочий темп навчання. Зауважимо лише, що індивідуальний робочий темп навчання виявляють ті учні, у яких сформований достатній рівень опорних знань (для інших – мотивація, творчі завдання, проекти тощо, щоб досягти належного діяльнісно-особистого тону): кожному учневівластива власна траєкторія руху в навчанні.

До **інтуїтивних начал** (друга група передумов) ми відносимо: дію механізму психологічної установки, рефлексію (змістову, операціональну, мотиваційну), навіювання відношень до об'єкта. Вказуємо [4], що психологічна установка це – готовність суб'єкта до певної активності, яка сформована на підсвідомому рівні.

Механізм психологічної установки у навчанні надійно спрацьовує за умови забезпечення матеріальної (предметної), операційної та психологічної готовності учня (студента) до засвоєння конкретної пізнавальної задачі на заданому рівні компетентності. За умови узгодження складових освітнього середовища з вимогами цільової навчальної програми використання можливостей психологічної установки дає продуктивні результати.

До третього блоку передумов: **теоретичного базису** відносимо піраміду засвоєння знань, формулу діагностичності процедури навчання, освітнє середовище як засіб формування компетентностей та світогляду суб'єкта.

Практика доводить, що залучення учня (студента) до активної пізнавальної діяльності є основою переходу на пошуково-креативні технології: «теоретик» має більше експериментувати, а «емпірик» має більше теоретизувати. Крім того, для кожного учня цілі навчання повинні бути життєво необхідними, реально досяжними, точними, перевіреними, тобто повинні бути діагностичними за всіма основними властивостями особистості.

Важливим засобом організаційно-методичної підтримки активного і результативного навчання виступає освітнє середовище. Воно інтерпретується двома частинами: матеріальною та інформаційно-технологічною. Зазначимо, що на обидві складові освітнього середовища спричиняють визначальний вплив вибір і реалізація конкретної педагогічної технології навчання.

Вважаємо, що впровадження сучасних інноваційних технологій в освітній процес – необхідна реальність сьогодення. До сучасних учнів висувуються вимоги не лише діяти, а й мислити по новому. Тому дедалі частіше при викладанні фізики відходять від переважного використання традиційних методів та технологій навчання. Перед сучасним вчителем постає завдання пошуку можливостей органічного поєднання та взаємоузгодження традиційних методів реалізації навчального процесу з новими методами та технологіями його інтенсифікації й активізації, що забезпечують формування необхідних якостей майбутнього випускника, студента та фахівця.

У своїх попередніх дослідженнях [6] ми розкрили теоретичний аспект використання технології «веб-квесту» у навчальному процесі з фізики. Виконуючи завдання веб-квесту, учні вчаться критично мислити, вирішувати складні проблеми на основі аналізу зібраної власноруч інформації, зважувати альтернативні думки, самостійно приймати рішення і відстоювати власну точку зору під час презентації власного результату діяльності (презентація, сайт, відеоролик тощо). Учасники веб-квесту не лише шукають інформацію у



всесвітній мережі, а й вчать використовувати інформаційний простір мережі Інтернет для розширення сфери своєї творчої діяльності. Веб-квест дає можливість урізноманітнити початковий процес, зробити його більш результативним, живим і цікавим.

Роль вчителя тут зовсім інша, він набуває функції консультанта, порадидача, координатора проблемно-орієнтованої, дослідницької, навчально-пізнавальної діяльності. Учитель створює умови для самостійної, активної, творчої діяльності учня. Таке викладання як ідея і як засіб призначене для вчителя, що не терпить рутини, прагне розкрити індивідуальність учня, допомогти кожному розкрити свій внутрішній потенціал.

Пропонуємо фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього!». Учням пропонуємо здійснити власне дослідження, обрати собі роль до душі (фізик, теоретик, дослідник, соціолог, журналіст, архітектор тощо), зібрати, проаналізувати, узагальнити інформацію, зробити висновки і висловити власну думку щодо розв’язання озвученої проблеми.

Для того, щоб створити веб-квест вчитель повинен проаналізувати, продумати зміст, вибір теми і підібрати завдання. Зауважимо, що веб-квести, порівняно з іншими завданнями на основі ресурсів мережі Інтернет, є найскладнішими як для учня, так і для вчителя. Учителеві необхідно буде затратити набагато більше часу для створення веб-квесту, ніж, скажімо, просто написати конспект уроку. Однак, як показує досвід, ці затрати окупляються можливістю збудити належний пізнавальний інтерес та забезпечити дієвість і результативність у навчання учнів фізики.

Продумавши кожний етап веб-квесту, бажано створити сайт чи блог (на розсуд вчителя), розмістивши на кожній сторінці цікавий контент (інформація, фото, відео, презентація тощо). А далі – ознайомити учнів із веб-квестом: (для прикладу, – на головній сторінці (рис.3) запрошуємо учня до нової пригоди).



Рис. 3. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього».

На наступній сторінці «Що таке веб-квест?» подаємо ґрунтовні пояснення квесту, для чого його проводимо. Далі - «Вступ» (рис. 4).

Що таке веб-квест?	<h3 style="text-align: center;">Вступ</h3> <p>Енергія... Усе в нашому житті пов'язане з нею. Вона безперервно супроводжує усі процеси живої і неживої природи, усі наймасштабніші й найшзерніші явища, що відбуваються у Всесвіті. Економне витрачання енергії, удосконалення машин і механізмів сприяють енергозбереженню. Енергозбереження - це дії людини, направлені на зберігання і раціональну витрату електроенергії. Енергозбереження—це сукупність трьох основних видів заходів: - моніторинг вжитку енергоресурсів; - регулювання витрати теплоносія, електроенергії і води; - підвищення мотивації учасників. Іноді побутує думка, що зробити реальні кроки для збереження енергії можуть тільки власники великих компаній або політики. Насправді подбати про це може будь-яка людина. Для цього треба виконати кілька нескладних кроків. Що ж можемо зробити ми? 1) Дослідити можливості економії електрики вдома або в школі та почати економити. 2) Провести обстеження витрат тепла у себе вдома, утеплити вікна, зробити інші найпростіші заходи, щоб тепло краще зберігалось. 3) Економно використовувати воду, пам'ятаючи про її цінність. 4) Впливати на поведінку енергоощадливості батьків, друзів, знайомих.</p>
Вступ	
Ролі	
Теоретика	
Дослідники	
Архітектори	
Журналісти	
Фізики	
Соціологи	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис.4. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього»

Наступний етап – вибір ролі. Кожен учень сам обирає ту роль, яка йому найбільше імпонує (рис. 5).

Що таке веб-квест?	<h3 style="text-align: center;">Ролі</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p><b>Теоретик</b> Цікаві факти з енергозбереження.</p> <hr/> <p><b>Дослідники-експериментатори</b> Визначити скільки води витікає із несправного крану за день (місяць)? До</p> <hr/> <p><b>Архітектори</b> Спроекувати будинок майбутнього «Розумний дім».</p> <hr/> <p><b>Журналісти</b> Написати статтю в газету на тему «Енергозбереження—справа кожного»</p> <hr/> <p><b>Фізики</b> Енергозбереження вдома: крок за кроком.</p> <hr/> <p><b>Соціологи</b> Провести соціологічне дослідження</p> </div> <div style="width: 35%; border: 1px dashed gray; padding: 5px;"> <p>Оберіть роль, яка Вам подобається, об'єднайтеся в команду з однодумцями і до пошуків!</p> <p>Складіть план відповідно до теми своєї роботи, сформулюйте ключові запитання, усі ідеї записуйте.</p> </div> </div>
Вступ	
Ролі	
Теоретик	
Дослідники	
Архітектори	
Журналісти	
Фізики	
Соціологи	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис.5. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Ролі


Запрошуємо до веб-квесту!	<h2 style="text-align: center;">Теоретики</h2> <p><b>Ви — теоретик, людина яка шукає, опрацьовує, вивчає теоретичні питання з даної проблеми, узагальнює та систематизує отриманий матеріал.</b></p> <p><b>Етапи роботи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підбір та вивчення інформації відповідно до ключових питань.</li> <li>• Оформлення результатів дослідження.</li> <li>• Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.</li> <li>• Підготовка доповіді по своєму питанню.</li> <li>• Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.</li> </ul> <p><b>Запитання для опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цікаві факти з енергозбереження.</li> <li>2. Чи може сніг врятувати від холоду?</li> <li>3. Чому на вікнах подвійне скло?</li> <li>4. Чому кондиціонер розміщують вгорі кімнати, а обігрівальні прилади внизу.</li> <li>5. Який будинок тепліший— дерев'яний чи цегляний?</li> <li>6. Хутряний та ватяний одяг оберігає людину від морозу. Чому ж такий одяг носять у спеку жителі деяких південних країн.</li> <li>7. Чи випромінює теплову енергію кусок льоду?</li> <li>8. Чи можна в термосі зберігати морожені продукти, тобто використовувати його як морозильник.</li> <li>9. Парниковий ефект, проблеми озонного шару.</li> <li>10. Альтернативні джерела енергії.</li> </ol> 
Що таке веб-квест?	
Вступ	
Ролі	
Теоретики	
Дослідники-	
Архітектори	
Журналісти	
Фізики	
Соціологи	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис. 6. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Теоретики





Запрошуємо до веб-квесту!	<h2 style="text-align: center;">Дослідники-експериментатори</h2> <p><b>Ви—дослідник-експериментатор, людина, яка любить щось досліджувати, експериментувати, не боїться шукати альтернативних рішень, навіть нестандартним шляхом.</b></p> <p><b>Етапи роботи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведення експериментальних досліджень...</li> <li>• Оформлення результатів дослідження.</li> <li>• Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.</li> <li>• Підготовка доповіді.</li> <li>• Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.</li> </ul> <p><b>Завдання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виготовити паперову вертушку, провести дослід.</li> <li>2. Визначити скільки води витікає із несправного крану за 10 хвилин, 1 годину, день (місяць)?</li> <li>3. Дослідити характеристики різних ламп.</li> </ol>    
Що таке веб-квест?	
Вступ	
Ролі	
Теоретики	
Дослідники-експериментатори	
Архітектори	
Журналісти	
Фізики	
Соціологи	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис.7. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Архітектори

Закупільська ЗОШ  
I-III ступенів

Запрошуємо до веб-квесту!

Що таке веб-квест?

Вступ

Ролі

Теоретики

Дослідники-експериментатори

Архітектори

**Журналісти**

Фізики

Соціологи

Тест «Мій власний екологічний слід»

Критерії оцінювання

Веб-квест «Енергозбереження—крок до майбутнього!»

Архітектори

**Ви—архітектор, людина, яка любить проектувати щось нове, навіть чудернацьке, але за законами фізики.**

Етапи роботи:

- Робота над завданнями.
- Оформлення результатів дослідження.
- Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.
- Підготовка доповіді.
- Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.

Завдання:

1. Спрекуйте дім майбутнього «Розумний дім».
2. Користуючись знаннями з фізики оберіть найоптимальніший варіант для стін, підлоги, стелі тощо.



Рис.8. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Дослідники

Запрошуємо до веб-квесту!

Що таке веб-квест?

Вступ

Ролі

Теоретики

Дослідники-експериментатори

Архітектори

Журналісти

**Фізики**

Соціологи

Тест «Мій власний екологічний слід»

Критерії оцінювання

Результати

Журналісти

**Ви—журналіст, людина, яка може чітко, із захопленням передати матеріал, висвітлити події, ставлення до чогось з власної точки зору, не боїтеся сказати правду, якою б вона не була.**

Етапи роботи:

- Підбір та вивчення інформації відповідно до ключових питань.
- Оформлення результатів дослідження.
- Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.
- Підготовка доповіді по своєму питанню.
- Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.

Завдання:

1. Провести інформаційну кампанію-агітацію на тему «Енергозбереження—справа кожного!»
2. Написати статтю до районної газети «Нове життя», де висвітлити етапи проекту, який проходить у школі крок за кроком.



Рис.9. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Журналісти


Запрошуємо до веб-квесту!	<h2 style="text-align: center;">Фізика</h2> <p>Ви—фізик, людина, яка любить фізику, цікавиться усім незвичним і може його пояснити з наукової точки зору. Ви можете легко довести власну точку зору щодо будь-якого питання, користуючись власними спостереженнями, результатами дослідів або здійснивши лише декілька обчислень.</p> <p>Етапи роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підбір та вивчення інформації відповідно до ключових питань.</li> <li>• Оформлення результатів дослідження.</li> <li>• Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.</li> <li>• Підготовка доповіді по своєму питанню.</li> <li>• Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.</li> </ul> <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Енергозбереження вдома: крок за кроком.</li> <li>2. Врахувавши ціну лампи (різні види), термін роботи, ціну електроенергії, підрахувати затрати для кожного виду ламп за чотири роки.</li> <li>3. З'ясувати, які краще лампи використовувати в дома, школі. Обґрунтувати власну думку.</li> <li>4. Перевірити дослідним шляхом чи використовують енергію прилади в режимі stand-by.</li> </ol> 
Що таке веб-квест?	
Вступ	
Ролі	
Теоретика	
Дослідник-експериментатор	
Архітектор	
Журналіст	
Фізик	
Соціолог	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис. 10. Фрагмент веб-квесту «Енергозбереження – крок до майбутнього». Фізика

 <p>Закарпатська ЗОШ I-III ступенів</p>	<p style="text-align: center;"><i>Веб-квест «Енергозбереження—крок до майбутнього!»</i></p> <h2 style="text-align: center;">Соціолог</h2> <p>Ви—соціолог, людина, яка може легко знайти спільну мову з людьми, провести опитування, проаналізувати одержані результати.</p> <p>Етапи роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Збір та вивчення інформації відповідно до ключових питань.</li> <li>• Оформлення результатів дослідження.</li> <li>• Передача підготовленого матеріалу веб-майстру проекту для розміщення на сайті.</li> <li>• Підготовка доповіді по своєму питанню.</li> <li>• Виступ з доповіддю перед аудиторією під час проведення круглого столу.</li> </ul> <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести соціологічне опитування на тему «Енергозбереження та енергоефективність».</li> <li>2. Результати подати у вигляді таблиць та діаграм.</li> <li>3. Оприлюднити результати.</li> </ol> 	
		Запрошуємо до веб-квесту!
		Що таке веб-квест?
		Вступ
		Ролі
		Теоретика
		Дослідник-експериментатор
		Архітектор
		Журналіст
		Фізик
		Соціолог
		Тест «Мій власний екологічний слід»
Критерії оцінювання		
Результати		

Рис. 11. Фрагмент веб-квесту. Сторінка «Соціолог»

Запрошуємо до веб-квесту!	<h2 style="text-align: center;">Тест «Мій особистий екологічний слід»</h2> <hr/> <p>«Екологічний слід» - новий індикатор, який дозволяє представити навантаження на навколишнє середовище, отримане людиною, великим поселенням, наприклад містом або цілою державою.</p> <p>Екологічний слід показує, яка кількість біологічно продуктивної землі, а також в одній поверхні, необхідно щоб підтримати рівень життя конкретної людини чи держави і використовується в цілях виробництва ресурсів: паперу, одягу, будівельних матеріалів, енергії та інших товарів, продуктів, виробів (в тому числі, чистої води і чистого повітря), а також для утилізації відходів, що виникають в процесі виробництва і споживання.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Після проходження тесту, Ви дізнаєтеся, скільки гектарів земної поверхні потрібно, щоб задовольнити всі ваші потреби, і скільки буде потрібно планет, якби всі люди жили так само, як Ви!</p> <p><i>Для порівняння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Середній житель США використовує 12,2 га (5,3 планети!),</li> <li>· Середній європеець - 5,1 га (2,8 планети),</li> <li>· Середній житель Мозамбіку - всього 0,7 га (0,4 планети).</li> </ul>
Що таке веб-квест?	
Вступ	
Ролі	
Теоретика	
Дослідник-експериментатори	
Архітектори	
Журналісти	
Фізика	
Соціологи	
Тест «Мій власний екологічний слід»	
Критерії оцінювання	
Результати	

Рис. 12. Фрагмент веб-квесту. Сторінка «Мій власний екологічний слід»

Учні під час участі у веб-квесті стають рівноправними учасниками процесу навчання, створюють власний продукт (презентацію, буклет, креслення тощо), який демонструють, рекламують, відстоюють думку та переконують точуючих.

Досвід показує, що при захисті власних робіт найсуворіше оцінюють саме учні. Тому важливо на завершальному етапі, коли проводиться публічна презентація виконаних робіт учнями, організувати конструктивне обговорення. Відкрите оцінювання власної роботи та роботи колег дозволяє вчитися учням бути коректним у своїх висловлюваннях, зауваженнях, визначати найбільш цікаві знахідки у виконаних завданнях, формувати власні критерії оцінювання.

Зазначимо, що веб-квест «Енергозбереження – крок до майбутнього!» був розроблений і поданий на участь в конкурсі навчальних матеріалів по енергоефективності та ефективному використанню відновлювальної енергії, який проводиться у співпраці з проектом Європейського Союзу та Програми розвитку ООН «Місцевий розвиток орієнтований на громаду». Результат – II місце серед більш ніж півсотні робіт. Вказаний веб-квест та багато інших веб-квестів з фізики та інформатики було проведено у загальноосвітніх школах Чемеровецького району Хмельницької області.

Анкетування, що було проведено серед учнів та вчителів засвідчило, що використання інноваційних технологій в навчальному процесі імпонує сучасним учням, а учителям, допомагає формувати нові моделі навчальної діяльності та здійснювати управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, ґрунтуючись на вищеописану теорію управління навчання.

**Висновки.** Завдяки цілеспрямованому управлінню процесом навчання з фізики гарантовано забезпечується можливість формування прогнозованих компетентнісно-світоглядних особистісних якостей кожного школяра.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо в розробленні часткових питань методики навчання фізики в старшій школі на основі узгодженості стандартів змісту та навчального (освітнього) середовища.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики/ П.С.Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Atamanchuk P. Важные предпосылки компетентностного становления будущего педагога /P. Atamanchuk , V. Atamanchuk, R. Bilyk. – “Issues of upbringing and teaching in the context to modern conditions of objective complication of the person’s social adaptation processes”. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXVIII International Research and Practice Conference and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, February 9 – February 15, 2017) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee: T. Morgan (Chairman), B. Zhytnigor, S. Godvint, A. Tim, S. Serdechny, L. Streiker, H. Osad, I. Snellman, K. Odros, M. Stojkovic, P. Kishinevsky, H. Blagoev – London: IASHE, 2017. – 82 p. – P. 10–13.
3. Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю/ П.С.Атаманчук// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: педагогічна. – 2016. – Вип. 22. – С. 7-15.
4. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. – Издатель: Palmarium Academic Publishing in Stein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN:978- 3-639-84513-6; e-mail: info@palmarium-publishing.ru).
5. Словник української мови: в 11 томах. – Том 7, 1976. – С. 383.
6. Форкун Н.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення фізики в старшій школі/ Н.В.Форкун// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: педагогічна. – 2015. – Вип. 21. – С. 294 - 297.

**П.С. Атаманчук, Н.В. Форкун**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

#### ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

*Статья посвящена исследованию проблемы управления результативной учебно-познавательной деятельностью учащихся по физике. Доказано, что благодаря целенаправленному управлению процессом обучения гарантированно обеспечивается возможность формирования прогнозируемых компетентно-мировоззренческих качеств школьника. В статье приведены фрагменты веб-квеста «Энергосбережение - шаг в будущее!».*

**Ключевые слова:** физика, парадигма, инновации, управление обучением, теория, веб-квест, компетентность, мировоззрение, старшая школа.

**P.S. Atamanchuk, N.V. Forkun**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### INNOVATIONS IN THE MANAGEMENT OF TRAINING-ACCOUNT ACTIVITY OF STUDENTS ON PHYSICS

*The article is devoted to the study of the problem of managing the effective educational and cognitive activity of students in physics. It is proved that due to the purposeful management of the learning process, it is guaranteed to provide the possibility of forming the predicted competent-world view qualities of a schoolboy. The article contains fragments of the web-quest "Energy Saving – Step in to the Future!".*

**Keywords:** physics, paradigm, innovation, management of learning, theory, web-quest, competence, worldview, high school.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Атаманчук Петро Сергійович** – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Форкун Наталія Володимирівна** - аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

*Коло наукових інтересів:* проблеми управління навчально-пізнавальною діяльністю.

УДК 621.3(076.5)

**В.И. Богданович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»*

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГРАММИРУЕМОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ТРЕХФАЗНОГО ТОКА**

*Для аналізу електричних ланцюгів трифазного струму представлений алгоритм, що дозволяє спростити процес аналізу і застосувати комп'ютерне моделювання з використанням інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення Borland Delphi 7.0.*

**Ключові слова:** *трифазні електричні ланцюги, Закон Ома, правила Кірхгофа, фазні напруги, лінійні напруги, фазні струми, лінійні струми, комп'ютерне моделювання, програмне забезпечення Borland Delphi 7.0.*

**Постановка проблемы.** В процессе обучения студент должен за ограниченное время изучить и закрепить большое количество информации по каждому предмету. В процессе подготовки специалистов высокой квалификации требуется постоянно совершенствовать учебный процесс, использовать для обучения и контроля знаний студентов обучающие и контролирующие программы, создавая условия при которых студент вынужден работать систематически над изучением материала. Применение методов программированного обучения поможет рационализировать учебный процесс, повысить его эффективность, что позволит студенту за то же время изучить большее количество материала, а преподавателю охватить на каждом занятии большее число обучающихся студентов.

**Основное содержание статьи.** Основными задачами дисциплины «Теория электрических цепей» являются генерирование, передача и преобразование электрической энергии в другие энергии. Полученные теоретические знания студент должен уметь применять при решении практических задач. Трехфазные цепи являются частным случаем многофазных цепей [1]. Решение задач данного раздела курса, требует не только знания основных законов, но и понимания сути явлений, происходящих в трехфазных цепях, а их численное решение требует значительных временных затрат. Студентам предлагаются следующие методики решения задач [2].

Допустим, что нагрузка в трехфазной цепи соединена звездой и известно, что фазное напряжение источника  $U = 100 \text{ В}$ , сопротивления резисторов  $R_a = 10 \text{ Ом}; R_b = 8 \text{ Ом}; R_c = 2 \text{ Ом}; X_a = 4 \text{ Ом}; X_b = 2 \text{ Ом}; X_c = 10 \text{ Ом}$  (рисунок 1).

Предлагается использование следующей методики решения. Выберем направление линейных токов, зная, что они протекают от источника к нагрузке. Так нагрузка соединена звездой, то для нее справедливо равенство  $I_L = I_\Phi$ . Тогда по определению трехфазной системы напряжения в каждой фазе источника определим так

$$\begin{aligned} \dot{U}_A &= U_A = 100; \\ \dot{U}_B &= U_A e^{-j120^\circ} = 100e^{-j120^\circ} = (50 - j86,6) \text{ В}; \\ \dot{U}_C &= U_A e^{j120^\circ} = 100e^{j120^\circ} = (-50 + j86,6) \text{ В}. \end{aligned}$$



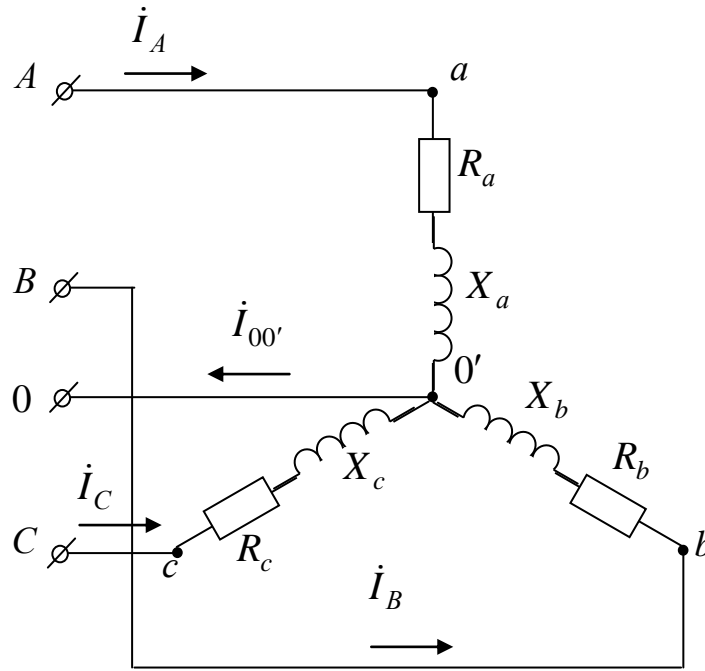


Рис. 1. Расчетная электрическая цепь

Сопrotивления в каждой фазе нагрузки вычисляются так

$$\underline{Z}_a = R_a + jX_a = 10 + j4 = 10,8e^{j22^\circ} \text{ Ом};$$

$$\underline{Z}_b = R_b + jX_b = 8 + j2 = 8,2e^{j14^\circ} \text{ Ом};$$

$$\underline{Z}_c = R_c + jX_c = 2 + j10 = 10,2e^{j79^\circ} \text{ Ом}.$$

Определим проводимости в фазах нагрузки

$$\underline{Y}_a = \frac{1}{\underline{Z}_a} = \frac{1}{10 + j4} = 0,093e^{-j22^\circ} \text{ Ом}^{-1};$$

$$\underline{Y}_b = \frac{1}{\underline{Z}_b} = \frac{1}{8 + j2} = 0,12e^{-j14^\circ} \text{ Ом}^{-1};$$

$$\underline{Y}_c = \frac{1}{\underline{Z}_c} = \frac{1}{2 + j10} = 0,098e^{-j79^\circ} \text{ Ом}^{-1}.$$

Напряжение между нейтральными точками 0 и 0' вычисляться по методу двух узлов

$$\dot{U}_{00'} = \frac{\dot{U}_A \underline{Y}_a + \dot{U}_B \underline{Y}_b + \dot{U}_C \underline{Y}_c}{\underline{Y}_a + \underline{Y}_b + \underline{Y}_c + \underline{Y}_{00'}} = (6,7 - j3,8) = 7,7e^{-j30^\circ} \text{ В}.$$

Напряжения на фазах нагрузки вычисляться через напряжения на фазах приемника и напряжение нулевого провода

$$\dot{U}_a = \dot{U}_A - \dot{U}_{00'} = (93,3 + j3,8) = 93,4e^{j2^\circ} \text{ В};$$

$$\dot{U}_b = \dot{U}_B - \dot{U}_{00'} = (-56,7 - j82,8) = 100,4e^{j56^\circ} \text{ В};$$

$$\dot{U}_c = \dot{U}_C - \dot{U}_{00'} = (-56,7 + j90,4) = 106,7e^{-j58^\circ} \text{ В}.$$

Зная напряжения на фазах нагрузки, определяются токи, учитывая, что для нагрузки соединенной звездой, справедливо равенство  $I_{\Delta} = I_{\Phi}$ .

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_a}{\underline{Z}_a} = (\dot{U}_A - \dot{U}_{00'}) \underline{Y}_a = (8,2 - j2,9) = 8,7e^{-j20^\circ} \text{ A};$$

$$\dot{I}_B = \frac{\dot{U}_b}{\underline{Z}_b} = (\dot{U}_B - \dot{U}_{00'}) \underline{Y}_b = (-9,1 - j8,1) = 12,2e^{j42^\circ} \text{ A};$$

$$\dot{I}_C = \frac{\dot{U}_c}{\underline{Z}_c} = (\dot{U}_C - \dot{U}_{00'}) \underline{Y}_c = (7,6 + j7,2) = 10,5e^{-j137^\circ} \text{ A};$$

$$\dot{I}_{00'} = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C = (6,7 - j3,8) = 7,7e^{-j30^\circ} \text{ A}.$$

Комплекс полной мощности трехфазной цепи определится

$$\tilde{S} = \dot{U}_A \dot{I}_A^* + \dot{U}_B \dot{I}_B^* + \dot{U}_C \dot{I}_C^* = (2156 + j1691) \text{ B} \cdot \text{A}.$$

Из полученных результатов для комплекса полной мощности цепи, можно определить значения активной мощности  $P = 2156 \text{ Вт}$  и значения реактивной мощности  $Q = 1691 \text{ Вар}$  трехфазной цепи.

Рассмотрим трехфазную цепь, в которой нагрузка соединена треугольником с линейным напряжением источника  $U = 127 \text{ В}$ , сопротивлениями резисторов  $R_a = 4 \text{ Ом}; R_b = 12 \text{ Ом}; R_c = 6 \text{ Ом}; X_a = 8 \text{ Ом}; X_b = 2 \text{ Ом}; X_c = 4 \text{ Ом}$  (рисунок 2).

Выберем направление линейных и фазных токов. Для нагрузки соединенной треугольником напряжения  $U_{\Delta} = U_{\Phi}$ . По определению трехфазной системы напряжения в каждой фазе источника определяем так

$$\dot{U}_{AB} = U = 127 \text{ В};$$

$$\dot{U}_{BC} = U e^{-j120^\circ} = 127 e^{-j120^\circ} = (-63,5 - j110) \text{ В};$$

$$\dot{U}_{CA} = U e^{j120^\circ} = 127 e^{j120^\circ} = (-63,5 + j110) \text{ В}.$$

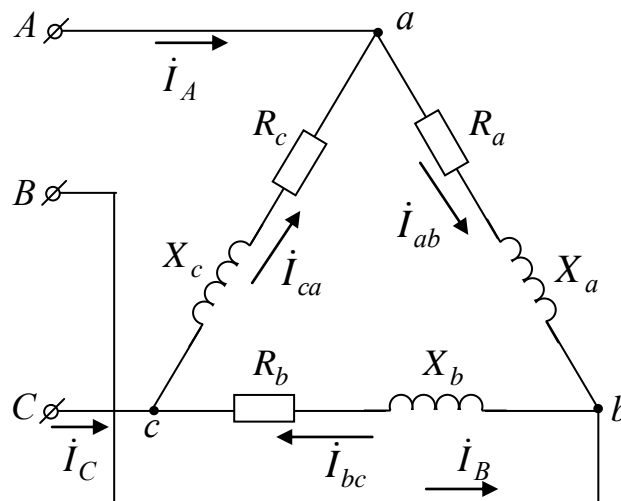


Рис.2. Расчетная электрическая цепь

Вычисляем сопротивления в каждой фазе нагрузки

$$\underline{Z}_a = R_a + jX_a = 4 + j8 = 8,9e^{j63^\circ} \text{ Ом};$$

$$\underline{Z}_b = R_b + jX_b = 12 + j2 = 12,2e^{j10^\circ} \text{ Ом};$$

$$\underline{Z}_c = R_c + jX_c = 6 + j4 = 7,2e^{j34^\circ} \text{ Ом}.$$

Зная сопротивление фаз приемника, вычислим фазные токи по закону Ома учитывая, что  $U_{AB} = U_{aB}; U_{BC} = U_{bC}; U_{CA} = U_{cA}$ :

$$\dot{I}_{ab} = \frac{\dot{U}_{ab}}{\underline{Z}_{ab}} = 6,4 - j12,7 = 14,2e^{j63^\circ} \text{ А};$$

$$\dot{I}_{bc} = \frac{\dot{U}_{bc}}{\underline{Z}_{bc}} = -6,6 - j8,1 = 10,5e^{-j129^\circ} \text{ А};$$

$$\dot{I}_{ca} = \frac{\dot{U}_{ca}}{\underline{Z}_{ca}} = 1,1 + j18 = 18e^{j87^\circ} \text{ А}.$$

Применяя первое правило Кирхгофа к узловым точкам  $a; b; c$ , вычисляем линейные токи:

$$\dot{I}_A = \dot{I}_{ab} - \dot{I}_{ca} = 5,3 + j30,7 = 32,2e^{-j80^\circ} \text{ А};$$

$$\dot{I}_B = \dot{I}_{bc} - \dot{I}_{ab} = -13 + j4,6 = 13,8e^{j161^\circ} \text{ А};$$

$$\dot{I}_C = \dot{I}_{ca} - \dot{I}_{bc} = 17,7 + j26,1 = 31,5e^{j56^\circ} \text{ А}.$$

Вычислим комплекс полной мощности трехфазной цепи

$$\tilde{S} = \dot{U}_A \dot{I}_A^* + \dot{U}_B \dot{I}_B^* + \dot{U}_C \dot{I}_C^* = (3303 + j8050) \text{ В} \cdot \text{А},$$

тогда активная мощность трехфазной цепи  $P = 3303 \text{ Вт}$ ,

А реактивная мощность трехфазной цепи  $Q = 8050 \text{ Вар}$ .

Для разработки компьютерной программы был выбран язык программирования Borland Delphi 7.0.

Для расчета трехфазных цепей необходимо зайдите в пункт меню «Трехфазные цепи» в главном окне программы и нажать на кнопку «Считать».

Откроется окно выбора схемы (рисунок 3).

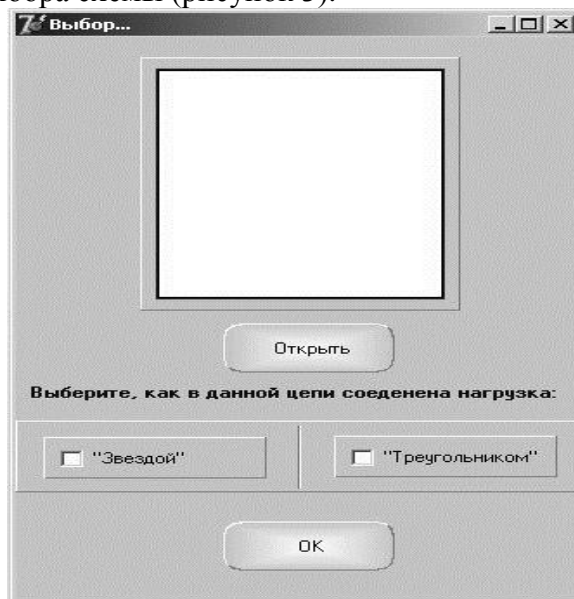


Рис.3. Окно выбора схемы расчета

Необходимо нажать на кнопку «Открыть» и выбрать необходимую схему, после чего нажать на «Открыть» и загрузить схему. Исходя из самой схемы, самостоятельно сделать вывод о типе соединения нагрузки в выбранной вами схеме и выбрав тип соединения нажать на кнопку «ОК».

Если выбран тип соединения «звездой», то откроется окно расчета трехфазной цепи при соединении нагрузок «звездой» (рисунок 4).

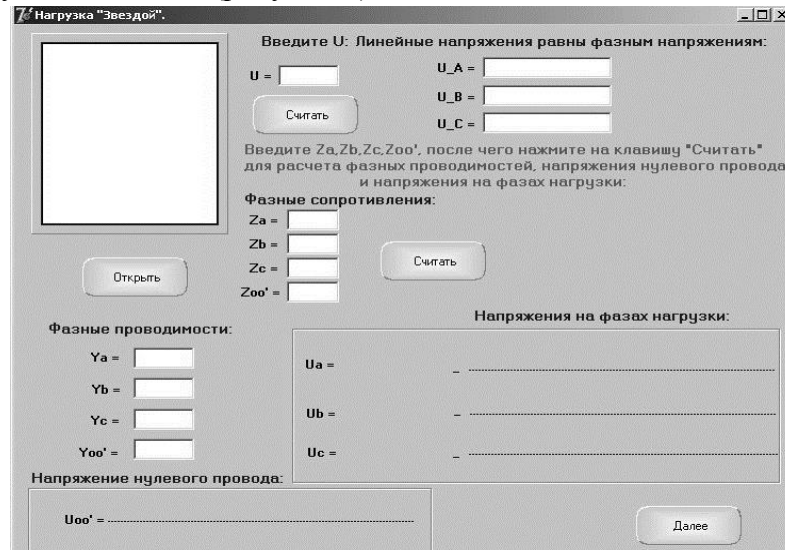


Рис. 4. Окно расчета трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой»

Путем ввода численного значения напряжения  $U$  и нажатия на кнопку «Считать» производится расчет фазных напряжений  $U_A, U_B, U_C$ . Затем, необходимо ввести численные значения фазных сопротивлений  $Z_a, Z_b, Z_c$ , сопротивление нулевого провода  $Z_{00'}$ . Нажатие кнопки «Считать», означает, что программа произведет расчет фазных проводимостей  $Y_a, Y_b, Y_c, Y_{00'}$  напряжений на фазах нагрузки  $U_a, U_b, U_c$ .

Нажатием на кнопку «Далее» откроется окно с результатами расчета токов  $I_a, I_b, I_c$  (рисунок 5). Нажмите на «Показать отчет» и программа сформирует конечный отчет, содержащий все рассчитанные формулы.

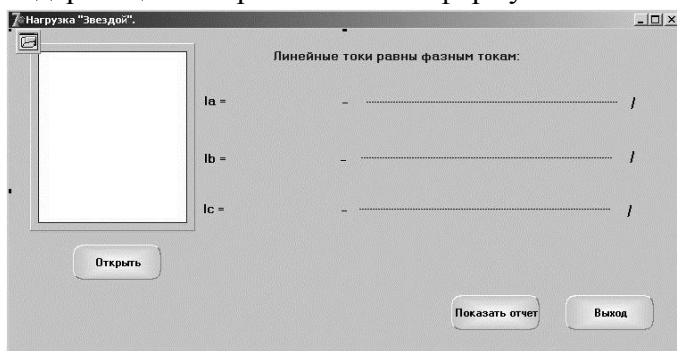


Рис. 5. Вывод рассчитанных токов

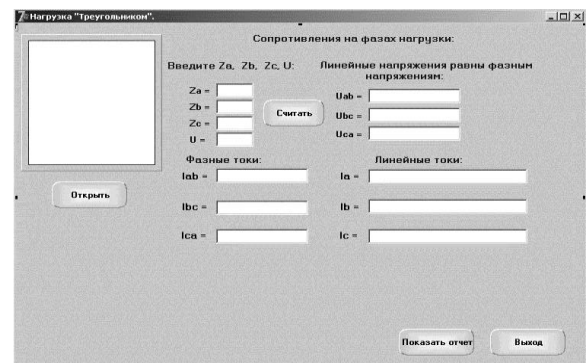


Рис. 6. Окно расчета трехфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником»

Если выбрать тип соединения «Треугольником», то откроется окно расчета трехфазной цепи при соединении нагрузок «Треугольником» (рисунок 6).

Введение численных значений  $Z_a, Z_b, Z_c$  и  $U$  и нажатие на кнопку «Считать», программа произведет расчет напряжений  $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ , фазных токов  $I_{ab}, I_{bc}, I_{ca}$  и линейных токов  $I_A, I_B, I_C$ .

Затем нажатие на кнопку «Сформировать отчет» все рассчитанные формулы занесутся в конечный отчет.

**Вывод.** Суть программированного обучения состоит в разделении учебного материала по изучаемому предмету на большое число малых порций – кадров, содержащих каждый одну логическую единицу. Освоение учащимся каждого кадра немедленно проверяется по его ответу на вопрос и в положительном случае учащийся переходит к изучению следующего кадра. Таким образом, проверка результата работы учащегося происходит немедленно. При этом происходит индивидуализация обучения, а проработка каждого кадра и ответа по нему способствует лучшему запоминанию материала.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи / Л.А. Бессонов. – М.: Высшая школа, 2006. – 701с.
2. Богданович, В. И. Теория электрических цепей. Контрольные работы. Проверочные тесты: учебное пособие для студентов вузов по специальности «Электронные системы безопасности» /В.И. Богданович; В.Н. Мышковец; А.Л. Самофалов; В.В.Свиридова; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 103с.

**V.I. Bogdanovich**

*Establishment of education "Gomel state university of Francis corina"*

### APPLICATION OF PROGRAMMABLE TRAINING METHODS IN THE ANALYSIS OF THREE-PHASE ELECTRIC CIRCUITS

*For the analysis of electrical circuits of a three-phase current the algorithm allowing to simplify process of the analysis and to apply computer simulation with use of an integrated development environment of the software of Borland Delphi 7.0 is provided.*

**Keywords:** *three-phase electrical circuits, Law of Ohm, Kirchhoff's rule, phase tension, the linear stresses, phase currents, the line currents, computer simulation, software of Borland Delphi 7.0.*

**В.И. Богданович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»*

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГРАММИРУЕМОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ТРЕХФАЗНОГО ТОКА

*Для анализа электрических цепей трехфазного тока представлен алгоритм, позволяющий упростить процесс анализа и применить компьютерное моделирование с использованием интегрированной среды разработки программного обеспечения Borland Delphi 7.0.*

**Ключевые слова:** *трехфазные электрические цепи, Закон Ома, правила Кирхгофа, фазные напряжения, линейные напряжения, фазные токи, линейные токи, компьютерное моделирование, программное обеспечение Borland Delphi 7.0.*

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Богданович Валентина Йосипівна** – старший викладач кафедри радіофізики і електроніки УО «Гомельського державного університету імені Ф. Скорины».

*Коло наукових інтересів:* застосування інформаційних технологій в освіті.

УДК 373.5.16

**С.П. Величко, Е.П. Сірик**

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## **ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ МАЙБУТНЬОГО ПЕДАГОГА**

*Стаття спрямована на окреслення основних напрямів дослідження проблеми формування компетентностей майбутнього вчителя фізико-математичного профілю та управління процесом формування особистості педагога на основі принципів особистісно орієнтованого навчання. У дослідженні мають бути розроблені концептуальні засади формування особистості педагога, методика і технологія навчання, що відповідають сучасному світовому рівню підготовки фахівця зі збереженням переваг національної системи освіти, в основу яких ставляться засади психолого-педагогічного, а згодом – змістово-процесуального характеру.*

*Передбачається, що проблему формування особистості педагога можна реалізувати на основі уявлень про інтеграцію й оптимізацію та закономірності організації, контролю й управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів та формування у них професійного компетентнісного досвіду.*

**Ключові слова:** *підготовка майбутнього вчителя, формування особистості педагога, концептуальні засади, постійне підвищення власної кваліфікації, процес саморозвитку, уміння рефлексувати, можливість обґрунтованої переорієнтації, урахування психологічних ускладнень.*

**Постановка проблеми.** У Всесвіті, зокрема і в оточуючому в земних умовах середовищі, кожна людина єдина у своєму роді, тобто повторення певної особистості ніколи не буває, бо кожна людина унікальна. За цих обставин кожен із нас володіє необмеженим потенціалом, бо перед будь-якою людиною відкриті безмежні можливості. Якщо я визнаю себе унікальною людиною і приймаю себе таким, яким я є, це у свою чергу допомагає мені аналогічно сприймати й інших.

Викладена ідея повною мірою розкриває сутність особистості педагога, оскільки неможливо віднайти однакових, у будь-якому сенсі, викладачів. Ми зараз не будемо говорити про таланти або невдалих працівників педагогічної сфери, а притримуючись думки, що кожен викладач є унікальним, станемо на цю позицію хоча б тому, що при цьому кожен зі щирим серцем відповідав на поклик душі – слугувати людям. Однак специфіка освітянської діяльності і саме педагогічного служіння вимагає від особистості кожного викладача копійки і всебідної підготовки, і в першу чергу психологічної.

Тут під психологічною підготовкою ми розумітимемо свідоме сприйняття досить поширеної ідеї – «стати таким, ким віриш, що будеш», яку пронизує така головна думка – віра в себе та віра в студентів (учнів, дітей), збагачена невичерпним оптимізмом. Варто наголосити, що проблема особистості педагога є однією з найбільш активно опрацьованих у сучасній галузі психологічної науки. Однак і зараз відомі науковці працюють, поглиблюючи вже вивчені аспекти проблеми педагогічної особистості з урахуванням інтеграційних та оптимізуючи процесів.

У цій статті ми ставимо мету і звертаємо увагу на важливі і цікаві, а також надзвичайно необхідні вимоги до ідеальної «Я-концепції» викладача й одночасно розглядаємо такі окремі питання, як: позитивна «Я-концепція»; - ініціювання професійної рефлексії педагога; - самоактуалізація викладача; - саморозвиток викладача; - своєрідні особливості педагогічної взаємодії; - педагогічні фобії і манії, як психологічні ускладнення.

*Зміцнення «Я-концепції»* - це завдання вищої психолого-педагогічної ідеології, на що наголошував І.Бех. Позитивна «Я-концепція» є однією з особистісно-психологічних передумов педагогічної майстерності викладача. Саме для того, щоб досягти позитивної «Я-концепції», коли відсутня перша, обов'язково виникає її протилежність – негативна концепція. Тому слід розглянути необхідний елемент – *професійна педагогічна рефлексія*.

Структура будь-якої теоретичної моделі професійної діяльності викладача неможлива без такого складника, як професійна рефлексія. Для успішного викладача цей процес проходить перманентно, сягаючи різного рівня глибини, в залежності від індивідуально-особистісних характеристик, залежних від особистої зрілості, практичного досвіду, загальної культури, професійної ерудованості. Системний чи інтегративний підхід у дослідженні особистості дозволяє побачити складні, неоднозначні, перш за все, «багатозначні зв'язки» (С.В. Мерлін) між індивідуальними, психофізіологічними й особистісними властивостями. Можна припустити, що зв'язок між певними властивостями має причинно-наслідковий характер.

Зокрема, якість рефлексії визначається перш за все рядом когнітивних характеристик (когнітивна складність або стиль) і такими особистісними вадами, як рівень загальної інтегральності, тривожність особистості, її сенситивність, своєрідність ціннісно-мотиваційної сфери. Професійна рефлексія складається з: усвідомлення і розуміння всієї структури системи власних відносин та взаємовідносин з усіма суб'єктами освітнього процесу; усвідомлення особливостей взаємовідносин всіх суб'єктів освітнього процесу; усвідомлення міри своєї професійної компетентності, враховуючи рівень знань, а також комунікативних, методичних і загальнопедагогічних вмій та навичок. У цілому професійна рефлексія є психологічним механізмом, завдяки якому педагог постійно визначає рівень неузгодженості між власною думкою відносно ефективного та успішного викладача взагалі.

*Професійна рефлексія* являє собою виведення на когнітивний рівень, об'єктивнація суб'єктивних переживань, пов'язаних з професійною діяльністю. З іншого боку – це адекватне, наскільки це можливо, усвідомлення рівневі і характеру різниці між ідеальними образами та реальною ситуацією «я-в-професії», що є постійно діючим стимулом для вдосконалення як особистісного, так і професійного зростання педагога, в чому і вбачається значення професійної рефлексії.

Ефективним викладачам, зазвичай, взагалі властивий стан рефлексії, постійне фіксування на зіставлення ідеального та обраного образу дії в теперішній ситуації. Значною складовою успішності педагога є його здатність до актуалізації. Щоб досягти бажаного професійного результату, викладачеві доводиться докладати значних зусиль для підтримки інтересу студентів та кваліфікованого викладання дисципліни, контролю за всіма складовими навчального процесу, а також оцінки рівня опанування навчального матеріалу і контролю за характером поведінки слухачів. Крім того, він постійно має підтримувати свій імідж високоерудованого інформатора, виступати в ролі «судді», «контролера», іноді – «диктатора» - і все це досить кваліфіковано, науково виправдано поєднувати у собі і в своїй діяльності. Така позиція може бути нетиповою, нехарактерною для певної людини, але вона «захищає» викладача і робить його, на перший погляд, невразливим. Поведінка, яка полягає в неусвідомленій спробі контролювати ситуацію, підкоряти собі волю слухачів для досягнення власної мети, називається маніпулятивною, і дуже шкодить як самому викладачеві, так і розвиткові слухачів.

До низки причин, що призводять до маніпуляції, ми відносимо наступні.

1. Згідно Ф.Перлзу, людина перебуває у вічному конфлікті між «опорою на себе та на зовнішнє середовище». Тому виникає проблема довіри до себе та інших. Багатьох з нас ще у дитинстві привчили постійно перевіряти і контролювати себе. І є недовіра, яка змушує шукати підтримки, зароджує потребу у постійному орієнтуванні на авторитети. Недовіра викладача блокує студентське прагнення до творчості та самовираження.

2. За Є.Фроммом сутність людини – любов. Ми часто плутаємо та замінюємо любов владою над людиною, намагаючись виправляти інших.

3. Проблема страху самотності (найчастіше цим страждають саме викладачі).

4. Страх опинитися у скрутному становищі.

5. А.Елліс виділяє потребу отримувати схвалення від усіх і кожного. Викладач, який намагається у всьому догодити своїм слухачам, є прикладом такого маніпулювання.

Насправді, всім догодити неможливо. За цих обставин взаємна повага і бажання зрозуміти один одного – ось найкращий спосіб взаємодії викладача зі слухачами. Кожна людина певною мірою – маніпулятор. Проте в гуманістичній психології існує уявлення про наявність протилежного маніпуляторству позитивного потенціалу, який А.Маслоу назвав самоактуалізацією. Взірці здорової особистості – самоактуалізуючі люди, які відчують сильну потребу в діяльності, творчості, а також відповідальні, відкриті, справедливі. Самоактуалізуючі люди є керівництвом для дії всього людства, і на думку А.Маслоу, їхні цінності мають бути покладені в основу наукової етики.

З огляду на зазначене, у діяльності викладача самоактуалізація має велике значення як для самореалізації, так і для ефективного виховання та навчання слухачів. А.Маслоу характеризував самоактуалізацію як бажання людини стати тим, ким вона може стати. Людина, яка перебуває на такому рівні, досягає певної реалізації, всебічного застосування своїх талантів, здібностей і потенціалу особистості. Таким чином, дуже важливою умовою є потреба досягти вершини свого потенціалу.

З цього погляду важливо розглянути характеристики самоактуалізуючої особистості, що розроблена А.Маслоу і охоплює такі її властивості:

1. Ефектне сприйняття реальності. Представники такого типу особистості бачать дійсність такою, якою вона є насправді. З об'єктивним сприйняттям реальності пов'язано те, що такі люди толерантніші до суперечностей і невизначеності, ніж більшість інших.

2. Прийняття себе та інших. Ці представники приймають себе та інших такими, які є насправді. У них немає нестерпної потреби навчати. Вони можуть терпіти слабкості інших і не боятися їхньої сили.

3. Безпосередність і простота. Внутрішній світ і життя не підпорядковуються умовностям.

4. Концетрованість на проблемі. Представники цього типу сконцентровані на якомусь конкретному завданні, покликанні до позитивного вирішення результату або концентруються на улюбленій праці.

5. Незалежність. Самоактуалізуючі особистості намагаються мати власний погляд на ситуацію, а не покладатися на думку інших. Вони самі для себе є активною силою, яка чинить опір спробам суспільства примусити їх дотримуватися соціальних умовностей.

6. Свіжість сприйняття. Самоактуалізуючі люди володіють здібностями оцінювати належним чином звичайні події у житті, при цьому відчуваючи новизну, задоволення. Вони майже не скаржаться на нудне, нецікаве життя.



7. Вершинні переживання. Наявність у цих представників моментів сильного хвилювання або високої напруги, а також моментів розслаблення, блаженства та спокою.

8. Суспільний інтерес. У цих людей є щире бажання допомогти своїм близьким, знайомим, поліпшити себе. Це проявляється у почуттях співчуття, симпатії та любові до всього людства.

9. Глибокі міжособистісні стосунки.

10. Демократичний характер. У цих особистостей немає упереджень, вони поважають інших людей незалежно від того, до якого класу ті належать.

11. Креативність. Усі самоактуалізуючі особистості, у тому числі і викладачі, володіють здібністю до творчості в різних видах діяльності.

12. Опір окультурюванню. Особистості цього типу перебувають у гармонії зі своєю культурою, оберігаючи водночас певну внутрішню незалежність від неї. Вони володіють автономністю і впевненістю у собі, і тому їхнє мислення та поведінка не піддаються соціальному і культурному впливу.

А.Маслоу зробив припущення, що всі люди мають потребу у внутрішньому самовдосконаленні і шукають його. Дослідження вченого привели до висновку, що прагнення реалізувати наші потенціали природне і необхідне. І все ж таки тільки деякі обдаровані особистості досягають його (менше ніж 1% населення). Певною мірою це обумовлено тим, що люди не бачать свого потенціалу, не знають про його існування, не розуміють користі самовдосконалення. Багато існує причин для невдачі заздалегідь: страх власних здібностей, соціальне та культурне середовище, потреба безпеки.

Таким чином, розглянуті властивості особистості та закономірності особистісного зростання дають викладачеві можливість альтернативного вибору між самоактуалізацією і маніпуляцією. Будь-який майбутній викладач, передбачаючи своє професійне майбутнє, намагається підготуватися до нього якомога старанніше. Одним із видів самопідготовки є сприйняття звички невинного саморозвитку. Разом з тим слід зазначити, що чим раніше особистість усвідомить необхідність саморозвитку, тим успішнішою буде її професійна діяльність. Одна з головних цілей сучасної освіти міститься в тому, щоб викликати у майбутнього викладача зацікавленість та потребу у самовдосконаленні. Тут варто констатувати, що професійний розвиток невід'ємний від особистісного, бо в основі одного та другого міститься принцип саморозвитку, що обумовлює здатність людини перетворювати власну життєдіяльність у предмет практичного перетворення. У вивченні розвитку особистості майбутнього педагога виділяємо наступні напрямки:

- *змістовний* (розробка концептуальних і технологічних моделей професійного розвитку особистості);
- *інституційний* (організація середовища розвитку);
- *технологічний* (форми, методи і засоби професійної підготовки).

До важливого фактору розвитку інтегрованих характеристик особистості високопрофесійного викладача віднесемо усвідомлення ним необхідності перетворення власного внутрішнього світу та пошук нових можливостей самореалізації в роботі, тобто необхідність у підвищенні рівня професійної самосвідомості. За С.Л.Рубінштейном, **самосвідомість** – це, перш за все, визначення власного способу життя, усвідомлення своїх потенційних можливостей, перспектив особистісного та професійного зростання, що спонукає до творчого пошуку, вирішення питань соціального та професійного розвитку:

робити вибір – відчувати свободу, з одного боку, і бути відповідальним за все, що відбувається і здійснюється, - з другого боку.

Таким чином, ідея саморозвитку є актуальною як для майбутнього молодого викладача, так і для досвідченого лектора. Педагогічна взаємодія, яку організовує викладач на занятті, обумовлена його психологічним типом. Методика аналізу взаємодії педагога та студентів на занятті дозволяє визначити домінуючі параметри і психологічні особливості педагогічної взаємодії для окремих типів викладачів. Однією з актуальних проблем є формування професійної педагогічної діяльності як різновиду трудової діяльності людини. При цьому будь-які спроби виділення суттєвих особливостей, які впливають на педагогічну діяльність, призводять до необхідності типологізації цих особливостей.

Отримані таким чином психологічні типи особистостей викладачів знаходять своє відображення в типових технологіях навчання. Важливим елементом в організації ефективного навчання є особливості педагогічної взаємодії. Відповідно, класифікування характеристик педагогічної взаємодії як складова частина задачі моделювання психологічних типів педагогів дозволяє цілеспрямовано здійснювати підготовку викладачів, формувати в них уміння усвідомлено і компетентно будувати взаємодію у навчальному процесі. У ході класифікування особистості викладача доцільно в якості його основи прийняти співвідношення індивідуальних особливостей педагога і характеристик його діяльності, тоді змістом психологічного типу будуть типові особливості суб'єкту педагогічної діяльності. Одним з прикладів такого підходу у формуванні відповідних типів особистостей викладачів може слугувати модель, побудована з використанням поняття установки, де структурні компоненти слугують орієнтирами у виділенні психолого-педагогічних складових. Відповідно базою такої класифікації приймаються: споживчий профіль особистості, психологічний простір сприйняття, система дії, забезпечення реалізації професійної педагогічної діяльності. Результатом цієї процедури є характеристика відповідних типів викладачів.

До основних параметрів в ході аналізу взаємодії за даною методикою виділялися такі: постановка цілі педагогом; постановка цілі слухачами (спрямованість); вплив педагога на свідомість слухачів; вплив педагога на підсвідомість слухачів; вплив слухачів на свідомість педагога; вплив слухачів на підсвідомість педагога; створення установки педагогом на взаємодію; характер спілкування; парціальна оцінка.

При цьому виявлено, що для викладачів здобуткового типу провідними параметрами є: постановка цілі педагогом; постановка цілі слухачами; вплив педагога на свідомість слухачів. Викладачі такого типу часто звертаються до структурного аспекту: для цих викладачів спостерігається чітке наслідування логічної структури заняття; орієнтація на структурні компоненти педагогічної діяльності, тобто постановка цілі, задачі заняття. При цьому викладач може досягати високої пізнавальної активності слухачів на занятті, апелювати до їх свідомості і на цьому будувати взаємодію. Організуючи педагогічну взаємодію, викладач, як правило, зосереджений на розкритті навчального матеріалу упродовж певного часу, йому притаманні монологи, формалізація, але емпатичного напрямку в його діяльності не виявляється.

Для викладачів домінуючого типу головними параметрами є: вплив на підсвідомість слухачів; парціальна оцінка; вплив слухачів на підсвідомість викладача. Ієрархія аспектів педагогічної взаємодії представлена такою послідовністю: афективний, структурний, лінгвістичний. Викладачі цього типу спираються на афективні прояви організації взаємодії зі

слухачами. Педагог прямо впливає на емоційну сферу, що мотивує слухачів. Все це застосовується для жорсткого санкціонування діяльності слухачів. Таким чином, проявляється вольовий пресинг викладача. Викладачі цього типу орієнтовані на домінування у реалізації власних бажань. Педагогічний вплив викладача спрямовано не на організацію діяльності, а на дисциплінування слухачів.

Провідний параметр педагогічної взаємодії *викладача врівноваженого типу*: парціальна оцінка; вплив слухачів на свідомість викладача; вплив слухачів на підсвідомість викладача. При цьому наголос робиться на структурний аспект, який зводиться до диференціації цілей педагогічної взаємодії так, що має місце сукупність дрібних цілей, які повинен досягти кожен із слухачів. Викладач структурує матеріал таким чином, що проста задача є частиною більш складної. Слухачі отримують мотивацію у процесі навчання, чому сприяють певні цілі до розділів заняття, а також доброзичливе ставлення викладача. Таким чином, для викладача врівноваженого типу характерна така взаємодія, при якій суттєвою є орієнтація як на об'єктивні показники навчання, так і на домінування. Спілкування відбувається у системі інформаційного характеру питання – відповідь.

Найбільш визначними параметрами педагогічної взаємодії *викладача афіліативного типу* виступають: постановка цілі педагогом; постановка цілі слухачами; вплив слухачів на свідомість викладача, установка взаємодії. Пріоритетним для цих викладачів є звернення до афективної сторони у взаємодії, тоді проявляють себе лінгвістичний і структурний аспекти. Викладач досягає на занятті певної емоційної атмосфери. Ці викладачі найбільш спроможні до спільної діяльності зі слухачами. Діалог – головна форма спілкування. Велику роль у такій взаємодії відіграє ставлення студентів до викладача: вони задають багато запитань, пропонують задачі тощо. Установка на взаємодію визначається соціальними ситуаціями потреб і викладача, і студентів.

Таким чином, ми зробили спробу стисло охарактеризувати психологічні типи викладачів з урахуванням специфіки організації педагогічної взаємодії. З цією метою і розроблена методика аналізу педагогічної взаємодії педагога та слухачів на занятті. Вважаємо доцільним звернути увагу ще на один дуже важливий аспект успішної професійної діяльності педагога, а саме: педагогічної фобії та манії.

Терміни «фобія» і «манія» відносяться до класичних термінів психіатрії. Вони використовуються для визначення психічних розладів, хоча вживаються й у загальному сенсі. *Манія* розглядається як «паталогічна жадоба, пристрасть до будь-чого». *Фобія* трактується як «складова частина складних слів, що вказує на страх чого-небудь». Саме на цьому значенні і базується теорія педагогічних фобій та маній. Дуже рідко можна почути про манії та фобії стосовно до викладачів. Хоча саме особистість викладача найчастіше, на відміну від слухача, пов'язана із цими «додатками» професійної педагогічної діяльності. Такі заходи, як своєчасна діагностика та корекція, можуть підвищити ефективність педагогічної діяльності. Загальна властивість педагогічних фобій та маній полягає у їхній обмежувальній функції по відношенні до педагогічної діяльності. Педагогічну фобію можна визначити як страх педагогічних об'єктів до дій, що призводять до виникнення певних ситуацій, до обмеження професійної діяльності. Педагогічну манію слід розуміти як надмірне вподобання викладача будь-якою ідеєю при ігноруванні інших, що також обмежує педагогічну діяльність. Причини виникнення фобій різні, але як правило, це певного роду психологічний захист людини. Страх може перейти у фобію, якщо це задовольняє особистість. Оскільки фобії та манії проявляються у педагогічній діяльності, то логічно буде типологія їх за

функціями діяльності викладача. За основу такої класифікації взято функції педагогічної діяльності: комунікативна, організаторська, конструктивна, гностична.

В психологічній літературі як перший варіант виділяють *когнітивну* терапію (робота з думками, які викликають хвилювання) і *поведінкову* терапію (відпрацювання соціальних навичок, вмінь перебувати в ситуаціях, що викликають страх).

Другий метод має перевагу над першим, його ще називають «занурення в фобічну ситуацію», коли сам викладач створює умови вимушеної діяльності в ситуації, яку доцільно уникнути. Цей метод використовують і для позбавлення педагогічних маній. При цьому аналізують у процесі педагогічного спілкування різні фобії: помилок та невдач; неспроможності; критики; конфліктів; відповідальності; гумору; обдарованих слухачів; виховання; незрозумілості; індивідуальної роботи зі студентами; зворотного зв'язку; активності слухачів; самостійності студентів; відпочинку; фобія методу, технології; фобія інновацій; фобія теоретичних знань; фобія неправильного розуміння сенсу інноваційної технології тощо.

**Висновки.** Отже, проблема особистості викладача є однією з найактуальніших у сучасній освітянській сфері діяльності. Тут ми зосередили увагу на тих аспектах педагогічної діяльності, які формуються набагато раніше, ніж розпочинається сама діяльність. На нашу думку, найголовнішим фактором успішності майбутнього педагога є коректна психолого-педагогічна підготовка особистості майбутнього педагога та розумна впевненість у власних силах. Така підготовка є відпрацюванням тих навичок та вмінь, які будуть реалізовані у майбутній професійній діяльності. Таким чином, у навчальному процесі педагогічного вишу важливо зосередитися на формуванні успішної особистості як такої, яка невпинно реалізує все, що складає її досвід, тобто вміння рефлексувати без сумніву на все необхідне. Важливим є постійне підвищення власної кваліфікації в умовах сучасної «поліконкурентності», особливо це стосується освітян, бо неможливо уявити собі успішного викладача без постійного процесу саморозвитку, вдосконалення, зростання; безумовно важливим є усвідомлення психологічних типів викладачів щодо правильної й обґрунтованої орієнтації чи переорієнтації майбутнього викладача з урахуванням та зосередженням уваги на психологічні ускладнення: манії і фобії в педагогічній діяльності й варіанти їх позбавлення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Концептуальні основи професійного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю /П.С.Атаманчук //Наукові записки. – Вип.9. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2016. – С.238-245.
2. Величко С.П. Особисті якості викладача, їх роль і місце у формуванні педагогічних компетентностей /С.П.Величко // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім.І.Огієнка. – Серія педагогічна /[П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін. - Кам'янець-Подільський: К-Под. нац. ун-т ім.І.Огієнка, 2011. – Вип.17.: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.138-141.
3. Величко С.П. Формування компетентності сучасного вчителя до інноваційної діяльності /С.П.Величко //Наукові записки. – Вип.10. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2016. – С.15-20.
4. Калошин В.Ф. Самоактуалізація викладача /В.Ф.Калошин //Практична психологія та соціальна робота. – 2000. – №1. – С.7-9.
5. Коць М.О. Експериментальні засоби встановлення професійної взаємодії майбутнього вчителя /М.О.Коць //Практична психологія та соціальна робота. – 2002. – №1,2,3. – С.33-36; 40-43; 47.

6. Крушельницкая О.Б. Условия эффективности перцептивного общения преподавателя со студентами /О.Б.Крушельницкая //Психологическая наука и образование. – 2003. – №3. – С.48-51.
7. Мазниченко М. Педагогические фобии и мании: классификация и преодоление /М.Мазниченко //Народное образование. – 2004. – №7. – С.233-239.
8. Степанов В.А. Самооценка психических и физических качеств будущих учителей. //Педагогика. – 2004. – №7. – С.45-50.

**S.P. Velichko, E.P. Siryk**

*Kirovohrad State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko*

### **DENTITY FORMATION OF FUTURE TEACHERS**

*The article aims to outline the main areas of research competences problems of formation of future teacher of physical and mathematical structure formation and management of individual teacher on the basis of personality based learning. The study must be developed conceptual principles of forming the individual teacher, teaching methodology and technology that meet the current global level of training while preserving the advantages of the national education system, based on principles which include psychological, educational, and later -zmistovo procedural nature.*

*It is assumed that the problem of forming individual teacher can be implemented based on notions of integration and optimization and patterns of organization, control and management of teaching and learning activities of students and the formation of their professional competence experience.*

**Keywords:** *training future teachers, teacher identity formation, conceptual framework, the constant improvement of its own qualification process of self-refleksirovat skills, the ability to reorient reasonable, taking into account the psychological complications.*

**С.П. Величко, Е.П. Сирьк**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА**

*Статья направлена на определение основных направлений исследования проблемы формирования компетентностей будущего учителя физико-математического профиля и управления процессом формирования личности педагога на основе принципов личностно ориентированного обучения. В исследовании должны быть разработаны концептуальные основы формирования личности педагога, методика и технология обучения, соответствующих современному мировому уровню подготовки специалиста с сохранением преимуществ национальной системы образования, в основу которых относятся основы психолого-педагогического, а затем -zmistovo-процессуального характера.*

*Предполагается, что проблема формирования личности педагога можно реализовать на основе представлений об интеграции и оптимизации и закономерности организации, контроля и управления учебно-познавательной деятельностью студентов и формирование у них профессионального компетентностного опыта.*

**Ключевые слова:** *подготовка будущего учителя, формирования личности педагога, концептуальные основы, постоянное повышение собственной квалификации, процесс саморазвития, умение рефлексировать, возможность обоснованной переориентации, учета психологических осложнений.*

### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Величко Степан Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка.

**Сірик Едуард Петрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* підготовка висококваліфікованого вчителя фізики.

УДК 53.07

**А.О. Гичко**

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## **СІМЕЙСТВО КОНТРОЛЕРІВ ARDUINO ТА ЙОГО МОЖЛИВОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

*У статті розглядаються основні принципи та засади, що покладені в основу можливостей використання комплексу Arduino з метою дослідження та підвищення рівня і якості пізнавальної діяльності у фізичному практикумі курсу загальної фізики ВНЗ.*

**Ключові слова:** процес навчання, фізика, пошукова діяльність, якість, комплект Arduino, фізичний практикум

**Постановка проблеми.** Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики можливе при комплексному застосуванні різних форм та методів навчання. Науково-дослідну роботу зазвичай включають у навчальний процес відповідно до навчальних планів і робочих програм, або виконують у позаурочний час. Як показує аналіз та результати проведених нами досліджень, досить ефективним прийомом, що дозволяє активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів (майбутніх вчителів фізики) є залучення їх до конструктивно-технічної роботи. Особливо дієвим на сучасному етапі, з точки зору практичної реалізації, є радіотехнічне та робототехнічне конструювання з використанням програмного забезпечення комп'ютерної техніки та елементної бази сучасної мікроелектроніки. Актуальною сьогодні є проблема розроблення методичної основи для формування знань та умінь студентів щодо використання цих засобів в науково-дослідній роботі з фізики та в процесі проектування й виготовлення нового навчального обладнання. Освіта повинна взаємодіяти з використанням сучасних технологій. Людині непросто жити в сучасному світі. Їй потрібно постійно розвиватися і стежити за новітніми технологіями в електроніці, які відіграють дуже важливу роль в нашому суспільстві. Однією з таких новинок є сімейство контролерів Arduino. Arduino являє собою досить простий інструмент для створення електронних пристроїв і втілення в життя різних ідей. Це платформа побудована на друкованій платі з інтегрованим середовищем для написання програмного забезпечення. В основі апаратної частини лежить мікроконтролер сімейства ATmega і мінімально необхідна для роботи пристрою.

Arduino може приймати цифрові і аналогові сигнали з різних пристроїв і має можливість керування різними виконуваними модулями.

Існує велика кількість різних мікроконтролерів. Знайти потрібну і достатньо повну інформацію викладену в доступній формі про них буває досить важко, не кажучи вже про виконання будь-яких практичних завдань з їх використанням. Часом це виливається в досить тривалий процес навчання з глибоким зануренням в нетрі схемотехніки та мікроелектроніки. Arduino, у свою чергу, спрощує процес роботи з мікроконтролерами і має ряд незаперечних переваг перед іншими пристроями для викладачів, студентів та любителів:

- низька вартість. Плати Arduino відносно дешеві в порівнянні з іншими платформами. Деякі готові модулі мають вартість менше 50 доларів. Найдешевшу версію можна зібрати вручну.

- кросплатформеність. З Arduino можна працювати на системах під управлінням ОС Windows, Mac OS і Linux.

- просте і зрозуміле середовище програмування. Середовище розробки спроектоване для новачків, не знайомих з розробкою програмного забезпечення. Однак це не заважає досвідченим користувачам створювати і досить складні проекти. Середовище являє собою додаток, що включає в себе редактор коду, компілятор і спеціальний модуль для прошивки плати. Мова програмування, що використовується в Arduino, є реалізацією Wiring, тобто це C / C ++, доповнений деякими бібліотеками.

- можливість апаратного розширення. Можливості плат Arduino можна розширити за допомогою особливих мікросхем, які називають «шилдами» (від англ. shields). Шилди встановлюються поверх основної плати і дають нові можливості. Так, наприклад, існують плати-розширення для під'єднання до локальної мережі та інтернету (Ethernet Shield), для управління потужними моторами (Motor Shield), для отримання координат і часу з супутників GPS (модуль GPS) і багато інших.

У підсумку, навіть звичайні користувачі можуть розробити досвідчені зразки з метою економії коштів і розуміння роботи.

Учні ж, створивши програму, можуть відразу спостерігати результати своєї діяльності. Програма англійських слів перетворюється в алгоритм управління реальним пристроєм, тільки що зібраного особисто. Це мотивує та викликає інтерес до даної діяльності.

### **Якіж можливості має Arduino для навчального процесу з фізики?**

По-перше, це, звичайно ж, закріплення навичок програмування мовою C ++ (Wiring). По-друге, Arduino дає уявлення про роботу окремих елементів мікроелектроніки. Це, безумовно, необхідні знання для інженера, бо вони дають уявлення про механізм, машини і пристрої для яких пишеться програмне забезпечення. По-третє, Arduino дозволяє наочно продемонструвати роботу коду. Завантаживши програму в плату, можна побачити його дію на реальних фізичних об'єктах (мигання світлодіода, наприклад).

Нами планується вже з 2017 року використати Arduino в навчальному процесі студентів, зокрема на лабораторних роботах з курсу загальної фізики (розділ «Оптика»), що дасть змогу студентам краще розуміти принципи роботи електроніки у поєднанні із дослідження оптичних закономірностей, що дають можливість зацікавленим і талановитим студентам проявити свої здібності у проектуванні та втіленні в життя власних розробок на прикладі виконуваних робіт фізичного практикуму.

**Мета статті:** розглянути основні методичні принципи та можливі варіанти ефективного застосування контролерів Arduino та довести їх до застосування у ході виконання фізичного практикуму з метою дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики у педагогічному університеті з урахуванням педагогічної синергетики.

**Аналіз раніше викладених досліджень.** Цифрові лабораторії дозволяють перевести шкільний фізичний експеримент на якісно новий рівень: підготувати учнів і студентів до самостійної творчої роботи; виокремити і реалізувати пріоритет діяльнісного підходу у процесі навчання; розвинути і формувати широкий перелік загальних навчальних і предметних умінь за рахунок запровадження навчального комплексу у вигляді цифрової фізичної лабораторії [1;2]. Цифрова лабораторія - це обладнання для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт, індивідуальних вправ. Цифрові лабораторії допомагають розв'язати ряд завдань, що стоять перед вчителем фізики, до яких відноситься:

1. комплексне використання матеріально-технічних засобів навчання на основі сучасних техніко-педагогічних принципів;
2. перехід від репродуктивних форм навчальної діяльності до самостійних, пошуково-дослідницьких видів роботи;
3. формування комунікативної культури учнів;
4. розвиток умінь роботи з різними типами інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Вагомого значення набуває нині матеріально-технічне забезпечення навчального процесу. Розумною альтернативою, на нашу думку, могли б стати мікроконтролерні плати - наприклад Arduino. Arduino – це інструмент для проектування електронних пристроїв, що краще взаємодіють із оточуючим фізичним середовищем ніж стандартні персональні комп'ютери. Вибір Arduino обумовлений тим, що для нього існує широка програмна підтримка. Для проекту створена спеціальна мова програмування Wiring, що має багато спільного з мовою програмування C++. Arduino дає можливість організувати обмін даними через віртуальний com порт з ПК. Для Arduino спроектовано і випускаються різні датчики: температури, вологості, тиску та інші.

**Переваги сімейства контролерів Arduino полягають у наступному:**

1. Arduino є платформою прототипування електроніки з відкритим вихідним кодом, заснована на гнучких, легких у використанні апаратних засобах і програмному забезпеченні. Він призначений для художників, дизайнерів, любителів і всіх, хто зацікавлений у створенні інтерактивних об'єктів або середовищ.

2. Arduino може відчувати навколишнє середовище отримуючи вхідні дані від різних датчиків і може вплинути на своє оточення, контролюючи лампи, двигуни та інші пристрої. Мікроконтролер на платі програмується з використанням мов програмування Arduino (на підключення) і розвитку навколишнього середовища Arduino (для основи обробки). Arduino-проекти можуть бути автономними або спілкуватися з програмним забезпеченням, яке працює на комп'ютері.

3. Плати можуть бути побудовані самостійно або придбані попередньо зібраними; програмне забезпечення можна завантажити безкоштовно. Апаратні еталонні конструкції (CAD-файли) доступні під відкритою ліцензією і Ви можете адаптувати їх для власних потреб.

4. Arduino побудований навколо ідеї, що студенти будуть використовувати його як уже готовий ППЗ: є отримані дані з датчиків, є код, а треба зробити що-небудь з цим. Може бути, вони навіть не писатимуть код, а вирізатимуть і вставлятимуть його, щоб почати.

Плати розширення, що встановлюються на платформи, урізноманітнюють функціональність Arduino для управління різними пристроями та отримання даних тощо. Налаштовувальна плата з датчиками забезпечує за допомогою модуля Maxstream Xbee Zigbee бездротовий зв'язок з декількома пристроями Arduino в радіусі до 35 м (у приміщенні) і до 90 м (поза приміщенням). Плата розширення Motor Shield забезпечує управління двигунами постійного струму й зчитування показів датчиків. Плата розширення Ethernet Shield забезпечує підєднання до Інтернету. Проектування та виготовлення електронного обладнання для експериментально-дослідницької роботи з фізики стає доступнішим при залученні програмних комплексів імітаційного моделювання та графічного програмування. Одним із програмних продуктів, що пропонується використовувати на лабораторних практикумах є LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), що базується на компіляторі графічної мови програмування "G" і був розроблений американською



компанією National Instruments. На основі LabVIEW можна з успіхом розробляти програми керування та збору даних на основі спеціалізованих плат вводу/виведення, в тому числі й Arduino. На платформі Arduino з успіхом можна виготовити ряд корисних для фізичного експериментування та автоматизації фізичних досліджень приладів. Можливе виготовлення та використання цілого ряду вимірювальних приладів, побудованих на універсальних панелях mini-ELVIS (Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite) для навчальних дослідів з мікроелектроніки та схемотехніки. Інформація про плату знаходиться у відкритому доступі й може бути використана для самостійного її виготовлення. Тому студенти мають можливість пройти усі етапи конструювання платформи від проектування друкованої плати різними способами (включаючи фоторезистний), до програмування готової конструкції.

**Висновки.** Використання в навчальному процесі засобів мікроелектроніки, автоматики та робототехніки є одним із аспектів фахової підготовки майбутніх вчителів фізики та ефективного навчання учнів. Програмно-апаратні засоби Arduino забезпечують технологічні умови для розробки різноманітного обладнання та приладів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П. Поєднання сучасних поглядів на поліпшення проблеми підготовки високопрофесійного вчителя фізики / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.О. Соменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 20-23.
2. Соменко Д.В. Використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в навчальному процесі з фізики: [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. унів-тів] / Д.В. Соменко. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 88 с.
3. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ в навчально-виховному процесі з фізики» [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-ту] / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012.–176с.

**А.О. Gychko**

*Kirovograd State Pedagogical University named Vladimir Vinnichenko*

#### ARDUINO CONTROLLER FAMILY AND HIS ABILITY IN TEACHING PHYSICS

*The article deals with the basic principles and the principles underlying the possibilities of using Arduino kit to study and improve cognitive functions and quality of the physical practicum course of general physics university.*

**Key words:** *learning, physics, search activity, quality kit Arduino, physical workshop*

**А.О. Гичко**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

#### СЕМЕЙСТВО КОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

В статье рассматриваются основные принципы и принципы, лежащие в основе возможностей использования набора Arduino для изучения и улучшения когнитивных функций и качества курса физического практикума общефизического университета.

Ключевые слова: обучение, физика, поисковая деятельность, комплект качества Arduino, физический семинар.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Гичко Антон Олександрович** – аспірант II року навчання кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* конструювання сучасного комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища.

УДК: 378.147:53

**Н.Ю. Головка, І.В. Коробова**  
*Херсонський державний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ СИТУАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

*Ситуативне навчання має довгу історію використання в бізнесі, юриспруденції і медичній освіті. Проте порівняно недавно дану методику почали використовувати в природничій освіті. Аналіз літератури та існуючих досліджень з цієї теми підтвердив, що це потужна педагогічна методика викладання навчальних предметів, яка дозволяє розвивати критичне мислення та практичні навички.*

*У статті розглядається питання використання кейс методу в рамках зусиль з переходу навчання фізики від традиційного формату до інтерактивного, що підвищує активність школярів та допомагає показати практичну значущість знань. Обґрунтовується доцільність створення та застосування задач-ситуацій під час навчання учнів фізики для розвитку основних компетентностей, зокрема, здатності приймати рішення, працювати з інформацією, комунікативність, здатність до співпраці тощо. Запропоновано під час проектування кейсів виділяти сюжетний, інформаційний та контрольний блок для кращого сприйняття учнями ситуацій та продуктивної роботи з ними. Наведено приклад ситуативної вправи, яку можна використати на уроці з теми «Робота і потужність електричного струму», що дозволить учням отримати досвід практичного застосування здобутих знань.*

**Ключові слова:** *фізика, інтерактивне навчання, ситуативне навчання, кейс-технології, кейс-метод, особистісно орієнтований підхід, компетентнісний підхід, діяльнісний підхід.*

В останні роки інтерактивні методи навчання набули популярності. Це пов'язане з тим, що їх використання дає набагато кращі результати, ніж використання традиційних методів навчання. Інтерактивне навчання відноситься до педагогічних технологій на основі ефективності управління і організації навчального процесу (як і випереджальне навчання; навчання за інтересами; програмоване; колективне; групове навчання). Його класифікаційні параметри такі: за рівнем застосування: загально педагогічне; за орієнтацією на особистісні структури: інформаційне + операційне; за характером змісту: загальноосвітнє; за організаційними формами: альтернативне класно-урочному; за переважаючим методом: діалогічне, пояснювально-ілюстративне; за категорією навчаючих: масове [2-3].

Одним із нових видів інтерактивних технологій є кейс-метод (від англ. *case method* - метод конкретних ситуацій, метод ситуаційного аналізу).

Проблема впровадження кейс-технологій в практику викладання шкільного курсу фізики на даному етапі розвитку української освіти є досить актуальною. Згідно з Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, навчання фізики має здійснюватися на засадах особистісно орієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, які забезпечують розвиток академічних, соціокультурних, соціально-психологічних та інших здібностей учнів [1]. Метод ситуаційного аналізу у повній мірі дозволить їх реалізацію. Зокрема, розв'язування ситуативних задач з фізики сприяє формуванню таких компетентностей учнів, як здатність приймати рішення, здатність працювати з інформацією, комунікативність, здатність до співпраці тощо. Окрім того, розв'язання учнями кейс-задач сприяє реалізації принципу зв'язку навчання з життям: школярі набувають досвіду поведінки в реальних життєвих ситуаціях.

Впровадження кейс-технології у навчальний процес має певні труднощі, пов'язані з невідповідністю вчителів до зазначеної діяльності та відсутністю готових навчальних

кейсів з фізики. За кордоном створюються спеціальні центри, які розвивають і розповсюджують матеріали кейсів з різних дисциплін, у тому числі з фізики, проте іноземні кейси потребують адаптації: вони не відповідають українським навчальним програмам; в них використовуються розмірності фізичних величин, які є незвичними для наших учнів.

Формальне використання історій, званих кейсами, було введено в юридичних та бізнес-школах Гарвардського університету близько ста років тому професором Чарльзом Греггом. У своїй статті «Тому що мудрість не може бути сказаною» [7] він одним з перших описує ситуативну методику, сама назва підкреслює трюїзм – просто читання матеріалу учням про предмет майже не гарантує, що вони будуть пам'ятати що-небудь взагалі. В даний час цей метод широко використовується в бізнес школах, медичних та юридичних навчальних закладах та вивчається багатьма вченими, серед яких А. М. Деркач, А. С. Земскова, І. М. Жигилей, А. С. Єремін та ін.

*Мета статті* полягає в обґрунтуванні доцільності створення та застосування задач-ситуацій під час навчання учнів фізики.

Що ж таке метод-кейсів? По суті, кейси – «історії з повідомленням», що мають на меті навчання. Chris Christensen описував вчення методу аналізу конкретних ситуацій як «мистецтво управління невизначеністю» – процес, в якому викладач виступає в якості «керівника, модератора, судді, однокласника». О. Шимутіна трактує кейс-метод як інтерактивну технологію навчання на основі реальних чи вигаданих ситуацій, що має на меті розвивати здатність опрацьовувати різні проблеми і знаходити їх рішення, навчитися працювати з інформацією [6]. Тож, особливість даного методу полягає в створенні проблемної ситуації на основі фактів з реального життя та має на меті спільними зусиллями групи учнів проаналізувати ситуацію, виробити практичне рішення, а по закінченню зробити оцінку запропонованих алгоритмів та зробити вибір кращого в контексті поставленої проблеми. Цей метод дає змогу змінити положення учня з пасивного до активного. При цьому вчитель має безпосередній зворотний зв'язок і може негайно зреагувати на неправильно зрозумілі концепції або неправильні уявлення учнів. Кейси спрямовують на співтворчість суб'єктів процесу навчання, а не оволодіння дитиною готовим знанням. До переваг даного методу слід віднести сприяння розвитку вміння аналізувати ситуації, оцінювати альтернативи, вибирати оптимальний варіант і складати план його здійснення, знаходити нові практичні прийоми для вирішення поставленої проблеми, розвивати системи цінностей, життєвих установок, своєрідного світовідчуття і світорозуміння.

Кейси бувають абсолютно різні: тематичні, наукові, кейси-інструкції, відео кейси, але всі вони обов'язково повинні містити реально можливу ситуацію з життєвого досвіду людей. У роботі [5] представлено кілька варіантів класифікацій кейсів:

- за формою обговорення (колективні, групові, індивідуальні),
- за джерелом кейса (практичні, навчальні, науково-дослідницькі),
- за розміром (міні-кейс, середніх розмірів, об'ємний),
- за типом методичної частини (запитальні, кейси-завдання, змішаного),
- за наявністю сюжету (сюжетні, безсюжетні).

На нашу думку, особливу увагу слід приділити навчальним кейсам, які мають на меті навчити учнів бачити проблему, аналізувати її, знаходити оптимальне рішення.

Проектування кейсів – складний процес. Доречно нагадати, що у світовій практиці

склалися два підходи щодо конструювання кейсів – творчий і технологічний. Застосування технологічного підходу потребує розробки певної технологічної схеми, своєрідного технологічного процесу, реалізація якого і забезпечує створення кейса. Відповідно до творчого підходу створення кейсів – творчий процес, який не піддається повній алгоритмізації. Зазначимо, що кожний з цих підходів має свої переваги і недоліки.

У структурі кожного кейса потрібно виділити *сюжетний блок* (опис ситуації, що дозволяє зрозуміти оточення, в якому вона розвивається); *інформаційний блок* (інформація, що дозволяє правильно зрозуміти розвиток подій); *контрольний блок* (завдання, що дозволяють визначити ступінь усвідомлення учнем ситуації, що розглядається, його орієнтації у навчальному матеріалі) [4].

Створення кейса проходить у наступній послідовності:

1. Формулювання дидактичних цілей кейса. Цей етап включає визначення місця кейса в структурі навчального курсу.
2. Формулювання навчальних цілей і завдань застосування аналізу ситуації в навчанні, основних її функцій.
3. Визначення проблемної ситуації і створення її узагальненої моделі.
4. Пошук аналога узагальненої моделі ситуації в реальному житті.
5. Збирання необхідної інформації.
5. Вибір стилю кейса.
6. Написання тексту кейса.
7. Діагностика правильності й ефективності кейса.
8. Підготовка кінцевого варіанта кейса.
9. Впровадження кейса у практику навчання, що передбачає його використання під час проведення навчальних занять.

Розглянемо приклад ситуативної вправи, яку можна використати на уроці фізики у 8 класі при вивченні розділу «Робота і потужність електричного струму. Електричний струм у різних середовищах».

**Сюжетний блок.** На новорічні свята ви разом з сім'єю вирішили відвідати вашого дядька, з яким не бачилися с тих пір, як два роки тому він переїхав до Австралії. Аделаїда, місто на півдні країни зустріло вас чудовою середземноморською погодою. Наша зима – це австралійське літо. 3 грудня по лютий температура в середньому становить +30°C. Сівши вечеряти, ви стали свідком сварки.

**Інформаційний блок.** Ваш тато почав жалітися на великі рахунки за електрику (ваш дім, як і дім дядька в Австралії, повністю функціонує від електромережі):

- Добре вам, у вас не буває холоду, тому вам не потрібно витратити зайві кошти на опалення будинків.

Але ваш дядько почав стверджувати, що в жаркій Австралії в період зими для утримання будинку в прохолоді потрібно більше енергії. Тому якщо рахувати за тарифом 90 коп. за 1 кВт\*год., дядько сплачує більше. Оскільки ви в сім'ї зажили слави «розумника», вони звертаються до вас, з метою врегулювати свій спір.

**Запитання:** *Який будинок використовує більше електроенергії: ваш будинок у Херсоні чи будинок дядька в Австралії ? Чому ви так думаєте?* Для відповіді використайте інформацію з таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльна інформація про будинки в Аделаїді та Херсоні**

Аделаїда, Австралія	Херсон, Україна
195 м <sup>2</sup> , 3 спальні, 2 ванни; 2 поверхи, алюмінієвий сайдинг, погано ізольований. Побудований 1997 р. Освітлюється 10 лампочками.	370 м <sup>2</sup> , 4 спальні, 3 ванни; 2 поверхи, підвал, дерев'яний сайдинг. Побудований 1990 р. Реконструйований 2005, добре ізольований. Електричне опалення. Освітлюється 12 лампочками.

Поки тато продовжує сперечатися з дядьком, ви вирішуєте перейти до іншої (тихішої кімнати), щоб детально обдумати, які чинники будуть впливати на оцінку витрат енергії на опалення та охолодження будинків.

**Завдання 1. Складіть список чинників, які на вашу думку потрібно враховувати.**

Після того, як ви трохи подумали, ви можете звузити список до п'яти важливих чинників. Витягнувши свій аркуш паперу, ви пишете такі чинники (згадайте, якими літерами ви позначали їх на уроках):

Потужність – ?

Час роботи – ?

Робота виконана струмом ( $A$ ) – ?

Витрачена електроенергія ( $\Delta W$ ) - ?

Тариф (грн./кВт\*год) - ?

Ви знаєте, що ці чинники відіграють важливу роль, але не повністю впевнені, що ефект кожного з них буде вагомим.

**Завдання 2. Що буде відбуватися з роботою струму.....?** (табл. 2)

Таблиця 2

**До завдання 2**

Якщо ...	робота ...
кількість електроприладів у будинку збільшиться	збільшиться зменшиться не зміниться
замінити лампи потужністю 100 Вт на лампи потужністю 60 Вт	збільшиться зменшиться
час роботи кондиціонера зменшити	збільшиться зменшиться не зміниться

**Завдання 3. Яке математичне рівняння описує взаємозв'язок між  $P$ ,  $t$ ,  $A$ ?**

**Завдання 4. За наведеним нижче прикладом, заповнюйте таблицю 3 для кожного з будинків протягом тижня.**

Таблиця 3

**До завдання 4**

№	Найменування Електричного приладу	Потужність (кВт)	Час роботи (год)	Робота виконана струмом (кВт*год)	Вартість енерго споживання (грн.)
1					
<b>Підсумок:</b>				$\Sigma$	$\Sigma$

З додатку (табл. 4) ви зможете дізнатися про потужність електроприладів та час роботи в середньому за тиждень.

Таблиця 4

Додаток

Аделаїда , Австралія	1, 2, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 26, 29, 30, 31
Херсон, Україна	1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27,28,30

1. Електрична піч - 17 221 ват(4 год.)
2. сушильна машина для білизни та одягу - 3400 ват(5 год.)
3. Духовка електрична - 2300 ват(2 год.)
4. Посудомийна машина - 1800 ват(7 год.)
5. Фен - 1538 ват(5 год.)
6. Обігрівач - 1500 ват(168 год.)
7. Кавоварка - 1500 ват(3,5 год.)
8. Мікрохвильова піч - 1500 ват(2 год.)
9. Апарат для приготування попкорна - 1400 ват(5 год.)
10. Тостер - 1100 ват(3 год.)
11. Кімнатний кондиціонер - 1000 ват(168 год.)
12. Пілосос - 650 ват(15 год.)
13. Нагрівач води - 479 ват(35 год.)
14. Пральна машина - 425 ват(14 год.)
15. Плазмовий телевізор - 339 ват(172 год.)
16. Блендер - 300 ват(1 год.)
17. Морозильная камера - 273 ват(168 год.)
18. Рідкокристалічний телевізор (LCD) - 213 ват(72 год.)
19. Ігрова приставка - 195 ват(10 год.)
20. Холодильник - 188 ват(168 год.)
21. Монітор - 150 ват(60 год.)
22. Комп'ютер (блок живлення) - 120 ват(60 год.)
23. Портативний вентилятор - 100 Вт(50 год.)
24. Електричне ковдру - 100 Вт(30 год.)
25. Плойка для завивки волосся - 90 Вт(5 год.)
26. Вентилятор - 75 Вт(20 год.)
27. Лампа розжарювання - 60 Вт(100 год.)
28. Стереосистема - 60 Вт(4 год.)
29. Ноутбук - 50 Вт(70 год.)
30. Зарядка для мобільного телефону - 4 Вт(4 год.)
31. Бездротовий телефон - 3 Вт(3 год.)

**Контрольний блок.** Ви проводите всі необхідні розрахунки і перед від'їздом оголошуєте результати татові та дядьку.

*Хто витрачає більше коштів на оплату комунальних послуг?*

*Які чинники вплинули на результат?*

*Які прилади є найбільш енергоємними?*

*Які заходи в галузі енергозбереження ви рекомендуєте «тому, хто програв».*

*Оцініть економічний ефект, термін окупності проекту (в разі фінансування) енергозберігаючих заходів (завдання високого рівня, потребує знань з економіки та додаткової інформації).*

Таким чином, наведена ситуаційна задача актуальна, пов'язана з життям та практичною діяльністю людини; її розв'язання учнями дозволить реалізувати їх творчий, інтелектуальний та комунікативний потенціал, отримати досвід практичного застосування знань з теми «Робота і потужність електричного струму».

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.

2. Караулан Л. Інтерактивні методи навчання як засіб розвитку творчого мислення учнів / Л. Караулан, І. Коробова // Пошук молодих: Зб. матер. Всеукр. студентської наук.-практ. конф. «Управління якістю навчання учнів природничо-математичних дисциплін в умовах профільної та рівневої диференціації» (22-23 квітня 2004 року, м.Херсон). – Херсон : Вид-во ХДУ, 2004. – Вип. 3. – С. 14-16.

3. Коробова І. В. Інтерактивні методи навчання як засіб розвитку творчого мислення / І.В. Коробова // Вісник ХДТУ. – 2001. – № 2 (11). – С. 220-223.

4. Коробова І. В. Методичні аспекти ситуаційного навчання майбутніх учителів фізики / І.В. Коробова // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі», (Херсон, 15-16 вересня 2016 р.) / Укладач : В. Д. Шарко. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2016. – С. 45-46.

5. Коробова І. В. Основи методичної діяльності учителя фізики: навч.-метод. посібник [для студ. спец. «Середня освіта. Фізика» денної, заочної та екстернатної форм навчання] / І. В. Коробова. – Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2016. – 222 с.

6. Шимутина Е. Кейс-технологии в учебном процессе // Народное образование. - 2009. - № 2. - С. 172-179.

7. Gragg C. I. Because Wisdom Can't Be Told / Charles I. Gragg // Case Method at the Harvard Business School, ed. M. P. McNair. – New York : McGraw-Hill, 1954. – p. 11.

**N. Golovko, I. Korobova**

*Kherson State University*

#### FEATURES OF SITUATION STUDIES ARE ON LESSONS OF PHYSICS

*A case control study has a long history of use in business, law and medical education. However, recently began using this technique in natural science education. Analysis of existing literature and research on this topic, confirmed that a powerful pedagogical methods of teaching science that allows us to develop critical thinking and skills.*

*The article discusses the use of case method in an effort to transition from traditional teaching physics to the interactive format, which increases the activity of the students and helps to show the importance of practical knowledge. Substantiated expediency of application problems and situations while studying physics students to develop basic competencies, including the ability to make decisions, ability to work with information, communicative, ability to cooperate with others. A Case for the design highlight scene, information and control unit for better perception of students and productive situations with them. An example of situational exercises that can be used in the classroom with the theme "Work and power of electric current," which will allow students to gain experience of the practical application of acquired knowledge. 10*

**Key words:** *physics, interactive learning, situational training, case technology case method, learner-centered approach, competence approach, activity approach.*

**Н. Ю. Головко, И. В. Коробова**

*Херсонский государственный университет*

#### ОСОБЕННОСТИ СИТУАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*Ситуативное обучение имеет долгую историю использования в бизнесе, юриспруденции и медицинском образовании. Однако сравнительно недавно данную методику начали использовать в процессе изучения естественных наук. Анализ литературы и существующих исследований по этой теме подтвердил, что это мощная педагогическая методика преподавания учебных предметов, которая позволяет развивать критическое мышление и практические навыки.*

*В статье рассматривается вопрос использования кейс метода в рамках усилий по переходу преподавания физики от традиционного формата к интерактивному, что повышает активность школьников и помогает показать практическую значимость знаний. Обосновывается целесообразность создания и применения задач-ситуаций при обучении учащихся физике для развития основных компетенций, в частности, способность принимать решения, работать с информацией, коммуникативность, способность к сотрудничеству и т. п. Предложено при проектировании кейсов выделять сюжетный, информационный и контрольный блоки для лучшего восприятия учащимися ситуаций и продуктивной работы с ними. Приведен пример ситуативного упражнения, которое можно использовать на уроке по теме «Работа и мощность электрического тока», что позволит учащимся получить опыт практического применения полученных знаний.*

**Ключевые слова:** *фізика, інтерактивне обучение, ситуативне обучение, кейс-технологии, кейс-метод, личностно ориентированный подход, компетентностный подход, деятельностный подход.*

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Головка Наталія Юріївна** – магістр з фізики, завідувач навчальної лабораторії кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* формування компетентностей учнів у процесі ситуативного навчання фізики.

**Коробова Ірина Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методичної підготовки майбутніх учителів фізики; методики навчання фізики у загальноосвітній і вищій школі.

УДК 372.862:372.853:004:53

**О.М. Гур'євська**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**Н.В. Подопрігора**

*Кіровоградський державний педагогічний університет*

*імені Володимира Винниченка*

### НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

*У статті розглядається проблема формування та розвитку пізнавальної компетентності студентів у процесі розв'язування нестандартних задач з фізики. Обґрунтовується, що ключовий характер цієї компетентності виявляється в тому, що більшість її складників належать не лише до предметної (спеціальної фахової) компетентності, але й загальних та інтегральної.*

*Пізнавальна компетентність розглядається як готовність і здатність до набуття нових знань в умовах пізнавальної діяльності, продукування та втілення тих чи інших ідей, освоєння нових напрямів діяльності. Психологічна, теоретична та практична складники готовності до пізнавальної діяльності забезпечують можливості переходу до не стимульованої зовні інтелектуальної діяльності. Переорієнтація освіти на розвиток способів самостійного набуття знань в умовах невизначеності актуалізує проблему цілеспрямованого формування та розвитку пізнавальної компетентності, забезпечуючи здатність молодій людині самостійно розв'язувати навчально-пізнавальні проблеми, що можуть виникнути й у повсякденній і майбутній професійній діяльності. З цих позицій очевидні переваги введення в курс загальної фізики нестандартних задач (завдань) з фізики, розв'язання яких потребує залучення евристичних та дослідницьких методів пізнання, сприяючи активізації пізнавальної діяльності студентів, розвитку їхніх творчих здібностей, критичного мислення тощо.*

**Ключові слова:** *компетентність, пізнавальна компетентність, нестандартна задача з фізики, евристичні методи, пізнання, навчально-пізнавальна діяльність, розвиток та формування компетентності.*

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Нині переорієнтація освіти від передачі студентам знань, умінь та навичок до формування компетентностей, здатностей, якостей є одним з пріоритетним напрямом її розвитку. В складних умовах невизначеності найкраще орієнтується, приймає рішення, працює людина творча, гнучка, креативна, здатна до генерування і використання нового (нових ідей, задумів, нових підходів, нових рішень). Це людина, яка володіє певним переліком якостей, а саме рішучістю, умінням не зупинятися на досягнутому, сміливістю мислення, умінням бачити за межі того, що бачать сучасники й



бачили попередники. Водночас у площині практичних дій важливим виявляється не лише скільки людина знає та вміє застосувати ці знання, але й готова і здатна це зробити. При цьому особливої цінності набувають уміння швидко і всебічно проаналізувати проблемну ситуацію, здатність знайти цікаве (нестандартне) рішення проблеми, взяти відповідальність за прийняття рішення. З цих позицій залучення студентів до процесу розв'язування нестандартних задач з фізики сприяє формуванню та розвитку пізнавальної компетентності, ключовий характер якої виявляється в тому, що більшість її складників належать не лише до предметної (спеціальної фахової) компетентності, але й загальних та інтегральної в структурі професійної компетентності майбутнього фахівця.

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** Розв'язування фізичних задач студентами у ВНЗ є важливим складником їхньої пізнавальної діяльності, що забезпечує розширення суб'єктного досвіду майбутнього фахівця через засвоєння цілісного процесу пізнання фізикою. Утім проблема формування й розвитку пізнавальної та навчально-пізнавальної компетентностей загалом перебуває на початковому етапі свого розв'язання. Різні її аспекти висвітлювалися в працях багатьох вчених: теоретичні засади формування пізнавальної компетентності в структурі професійної компетентності майбутніх фахівців (В.І. Луговий [2], О.І. Ляшенко [3], Н.В. Подопрігора [4] та ін.); методологічні засади розвитку навчально-пізнавальних компетенцій та навчально-пізнавальної компетентності учнів (І.В. Бургун [1], В.Д. Шарко [7], О.О. Хуторський [6] та ін.). Водночас проблема формування та розвитку пізнавальної компетентності студентів засобами розв'язування нестандартних задач з фізики набуває особливої значущості в контексті професійної підготовки майбутніх фахівців.

**Метою дослідження** є встановлення провідних чинників, що сприяють формуванню та розвитку пізнавальної компетентності студентів засобами розв'язування нестандартних задач з фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Необхідність модернізації засобів навчання фізики в вищому технічному навчальному закладі (ВНЗ) обумовлюється необхідністю створення умов у навчанні загальної фізики для формування в студентів інтересу до успішного оволодіння основами професійної майстерності в процесі пізнавальної діяльності.

Формування та розвиток пізнавальної компетентності студентів є одним з найважливіших завдань вищого навчального закладу. Ключовий характер цієї компетентності виявляється в тому, що більшість її складників належать не лише до предметної (спеціальної фахової) компетентності, але й до загальних та інтегральної компетентностей майбутнього фахівця.

Пізнавальна компетентність – це і вміння, і бажання, і досвід самостійного набуття нових знань, продукування та втілення тих чи інших ідей, освоєння нових напрямків діяльності. Це готовність виходити за межі заданого і включатися в не стимульовану зовні інтелектуальну діяльність. Переорієнтація освіти на розвиток способів самостійного набуття знань актуалізує проблему формування та розвитку пізнавальної компетентності, яка характеризує здатність молоді людини самостійно розв'язувати пізнавальні проблеми, що можуть виникнути як у її повсякденній, так і майбутній професійній діяльності. Тільки людина, що володіє пізнавальною компетентністю, може бути успішною та конкурентоздатною в житті.

Предметний зміст фізики не залишається незмінним, але має історично визначений характер розвитку. Водночас він не змінюється безперервно зі зміною наукової проблематики, розширенням кола питань, які фізика вивчає на певному етапі. Наприклад, в історії механіки розширення і ускладнення її проблематики відбувалися від статичної до

динаміки, від динаміки матеріальної точки до динаміки твердого тіла, рідин, газів. Проте ці зміни в науковій проблематиці не спричинили зміни предметного змісту механіки. У XIX ст. фізика вивчала механічні та теплові рухи, гравітаційне та електромагнітне поля.

Сучасна фізика вивчає також квантово-механічну, зокрема внутрішньоядерну форми руху. Звичайно, ці рухи матерії існували в природі й раніше, але вони не належали і не могли бути предметом дослідження фізики, поки не були виявлені експериментально.

Серед сучасних тенденцій фізичної освіти важливе місце займає формування в студентів методологічних знань і умінь. Це процес передбачає, що в процесі навчання, зокрема, вивчаючи фундаментальні досліди ми будемо знайомити студентів з методами наукового пізнання, розкривати їх зміст, вправляти в застосуванні цих методів. Дамо визначення, на які ми будемо спиратися в нашій роботі. Пізнання – це відтворення в свідомості (індивідуальному і колективному) характеристик об'єктивної реальності. Пізнання носить соціально та культурно опосередкований, історичний характер і в більшості випадків передбачає більш-менш яскраво виражене усвідомлення засобів і способів пізнавальної діяльності.

Сучасний курс фізики не може бути представлений без практичної частини, а саме, завдань. Базовий курс фізики у ВНЗ для досягнення ґрунтовних і міцних знань з фізиці, на жаль, не відповідає таким вимогам. Для цього вводяться в програми курси за вибором для бажаючих або, що найбільш ефективно, вивчення поглибленого курсу фізики, що дозволяє розширити як кількісне, так і якісне вивчення матеріалу. Це досягається збільшенням числа годин, що відводяться на дану дисципліну. Відповідно, з'являється час, протягом якого можна розібрати величезну кількість завдань різного рівня складності. У результаті поглибити і розширити свої пізнання засобами фізики і, що не менш важливе, навчитися самостійно вирішувати завдання. Адже одним з критеріїв розуміння фізики є вміння розв'язувати задачі.

До компетенцій пізнавальної діяльності належать знання про те, як провадити власну пізнавальну діяльність (когнітивний компонент), уміння її організовувати та здійснювати (операціонально-діяльнісний компонент), установки до здійснення успішної самостійної пізнавальної діяльності (поведінковий компонент).

Пізнавальна компетентність – це цілісна, інтегративна якість особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід діяльності дослідника і виявляється в готовності і здатності здійснювати пізнавальну діяльність з метою отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, застосування творчого підходу в прийнятті рішень та оцінці результатів пізнавальної діяльності.

Формування та розвиток пізнавальної компетентності (ПК) відбувається через формування та розвиток її компонентів, з-поміж яких доцільно виділити:

*Мотиваційно-ціннісний та емоційно-вольовий компоненти* ПК розвиваються через розвиток мотивації та пізнавальної активності студентів; самостійності у процесі пізнання, прийняття рішень та їх оцінки; розвитку ціннісних орієнтацій; формування позитивного емоційного ставлення до навчання, пізнавальної діяльності.

*Когнітивний* компонент розвивається завдяки формуванню системи спеціальних фахових та загальних умінь, основних методів дослідження, розвитку пізнавальних здібностей та навчальних умінь, розвитку інтелектуальних умінь, творчого мислення.

*Діяльнісний* компонент розвивається через формування в учнів умінь бачити проблеми, уміння ставити запитання, висувати гіпотези, уміння структурувати матеріал,

опанування навичками проведення експериментів, формулювання висновків, пояснення результатів дослідження, їх обговорення, упровадження у практику.

*Рефлексивний* компонент розвивається завдяки спонуканню студентів до підведення підсумків проведеного дослідження, критичного аналізу отриманих результатів, забезпечення контролю за ходом виконання дослідження.

Основними ознаками розвивальних педагогічних технологій, орієнтованих на роботу зі студентами в умовах генералізації змісту навчального матеріалу є зорієнтованість пізнавальної діяльності студентів на виконання практико-орієнтованих завдань, методами розв'язування нестандартних задач з фізики, що додатково створює умови для реалізації природних обдарувань особистості.

Уведення в процес навчання завдань, розв'язання яких потребує використання пошукових, евристичних та дослідницьких методів пізнання сприяє активізації пізнавальної діяльності студента, розвитку творчих здібностей та критичного мислення студентів. Проте поряд з очевидними перевагами введення у курс загальної фізики нестандартних задач (завдань) з фізики існує і ряд труднощів.

Перша складність: надзвичайно широке охоплення змісту навчального матеріалу, принаймні на рівні оволодіння шкільним курсом фізики. А це – механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, квантова і ядерна фізика, початки теорії відносності. Відповідно, потрібен час на базову методологічну підготовку.

Друга складність: вивчення фізики – це засвоєння ідей. Справа полягає в тому, що ефективно вивчення фізики – це не заучування правил, формул і алгоритмів, а засвоєння ідей. Дуже великої кількості дуже непростих ідей.

Третя складність: тісний зв'язок з математикою. Одного засвоєння фізичних ідей недостатньо – потрібно впевнено володіти методами елементарної математики, математичними методами фізики тощо. Скласти вектори, висловити потрібну величину з формули, знайти сторону трикутника, скласти та розв'язати диференціальне рівняння.

Основні вимоги до нестандартних завдань:

1) зміст завдань повинно бути максимально різноманітним, завдання повинні мати мережу всередині – і міжпредметних зв'язків;

2) задачі повинні бути орієнтовані в основному на формування та розвиток вищих рівнів сформованості когнітивних складників мислення (аналіз, синтез, оцінка, створення), не лише на розуміння, а принаймні на застосування, а не відтворення фактологічних знань з фізики;

3) завдання, по можливості, повинні бути такими, щоб помилка, допущена студентом на початковій стадії вирішення, дозволила б йому домогтися, хоча б частково, позитивних результатів;

4) завдання повинні мати диференціюються питання і завдання: від «Втішних» до питань і завдань, з якими можуть повною мірою впоратися тільки найздібніші студенти.

Наведемо наступні критерії оцінки якості щодо складання завдань:

1) зрозумілість умови задачі;

2) диференційована система оцінювання виконання завдання, чітко відповідна умові;

3) наявність можливості застосування фактологічного матеріалу в процесі розв'язування задачі;

4) комбінування завдання (наявність внутрішньо-і міжпредметних зв'язків, якісних і розрахункових завдань).

Зрозумілість умови задачі – це один з основних критеріїв оцінки, чіткі і зрозумілі умови задачі необхідні для ознайомлення з її змістом, з'ясування фактів і явищ, в ній описаних. Записуючи ці умови, студенти намагаються осмислити суть завдання, зрозуміти її ідею. Умова завдання має виключати багатозначність відповіді або заздалегідь повинна бути обговорена.

Диференційована система оцінювання виконання завдання, чітко відповідна умові. У кожному завданні містяться питання і завдання різної складності. Необхідно, щоб система оцінки була справедливою: завдання, які вимагають великих зусиль для їх вирішення (передбачають проведення значного числа логічних операцій), повинні принести учаснику більшу кількість балів. Правильні відповіді на питання, підкріплені правильним поясненням, оцінюються більшою кількістю балів.

Наявність можливості застосування фактологічного матеріалу в процесі розв'язування задачі. Знання, необхідні для розв'язування нестандартних задач, можна умовно поділити на дві групи: знання, які студент набуває безпосередньо під час аналізу умови задачі, побудові логічного ланцюжка розв'язку, і знання, без залучення яких сам процес розв'язування неможливий. Остання група відноситься до фактологічних знань. До неї входять різні визначення, основні теорії та закони, різноманітні фізичні поняття, фізичні та хімічні властивості речовин, володіння математичним апаратом. Однією з проблем під час складання задач є пошук «золотої середини» – щоб при їх розв'язанні студенти мали змогу застосувати як міцні і глибокі знання, так і сформовану гнучкість мислення.

Комбінування завдань (наявність внутрішньо-і міжпредметних зв'язків, якісних і розрахункових завдань). Цей критерій показує, наскільки завдання є різноплановим за змістом. У найліпшому випадку в завданні повинна бути як якісний, так і розрахунковий складники, а змістом охоплюватись різні області фізики, що потребує залучення методів інтеграційного характеру.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Розв'язування студентами системи простих і складних нестандартних задач з фізики (зіставляти різні дані завдання, переводити текстові умови в математичну символічну форму та інші) сприяє сформуванню та розвитку їхньої пізнавальної компетентності за рахунок залучення методів формування та розвитку когнітивних складників мислення (аналіз, синтез, оцінка, створення). При виконанні такої діяльності студенти засвоюють алгоритми розв'язування типових пізнавальних завдань оскільки фізичні вміння схожі з методологічними. Це обумовлено унікальністю фізики, методи якої збігаються з загальнонауковими методами пізнання природи. Перспективи подальших пошуків ми вбачаємо в розробці методики розвитку пізнавальних компетентностей студентів засобами складання та розв'язування фізичних задач в технічному ВНЗ і забезпеченні цього процесу навчально-методичним комплексом.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бургун І.В. Теоретико-методичні засади розвитку навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи у навчанні фізики : автореф. на здобуття наук. ступ. доктора пед наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / І.В. Бургун. – К., 2015. – 40 с.
2. Луговий В.І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні / В.І. Луговий // Педагогіка і психологія: Вісник АПН України. – № 2 (63). – 2009. – С. 13-25 )
3. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного у навчанні фізики : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 – професійна підготовка; 13.00.02 – методика навчання фізики / Ляшенко Олександр Іванович. – К., 1996. – 442 с
4. Подопригора Н.В. Компетентнісний підхід як умова переходу професійної підготовки майбутніх вчителів фізики на нові показники якості освіти: структура математичної компетентності з

фізики / Н.В. Подопрігора // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 50. – С. 160-169.

5. Подопрігора Н.В. Розв'язування вибраних задач високого рівня складності в обсязі програм і змісту шкільного курсу фізики / Н.В. Подопрігора // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2008. – Вип. 77. – Ч.1. – С. 228-232. – (КДПУ ім. В. Винниченка)

6. Хуторской А.В. Эвристическое обучение : теория, методология, практика / А.В. Хуторской. – М. : Международная педагогическая академия, 1998. – 266 с

7. Шарко В.Д. Формування навчально-пізнавальної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики як методична проблема / В.Д. Шарко, О.В. Ліскович // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2012. – Вип. 32. – С. 228-235

**O.M. Guryevskaya**

*Central Ukrainian National Technical University*

**N.V. Podoprygora**

*Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

### **CUSTOM TASKS IN PHYSICS AS A MEANS IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF COGNITIVE COMPETENCE OF STUDENTS**

*Formation of educational and cognitive competence of students is one of the most important tasks of higher education. The key character of this competence is manifested in the fact that it is part of other competencies. It is therefore important to carry out purposeful shaping educational and cognitive competence.*

*Educational and cognitive competence - that ability and desire and experience independent acquisition of new knowledge, production and implementation of certain ideas, development of new activities. This willingness to go beyond the given and not included in the externally stimulated intellectual activity. Reorientation of Education on the development of methods of self acquisition of knowledge causes problems setting educational and cognitive competencies that secure the young man to decide educational and cognitive problems that might arise in its daily and future careers. Obvious previous administration in the course of general physics custom tasks (tasks) in physics, such as search, heuristic tasks, research methods knowledge of cognitive activity student develops creative problem solving approach aimed at developing physical abilities and physical intuition students, and thus forms and develops educational and cognitive competence. Among the current trends of physical education occupies an important place in the formation of students methodological knowledge and skills. This process assumes that the learning process, particularly by studying the fundamental experiences we will acquaint students with the methods of scientific knowledge, disclose their content, exercise in the application of these methods. Let us determine to which we rely in our work. Knowledge - a reproduction of consciousness (individual and collective) characteristics of objective reality. Knowledge is socially and culturally mediated, historic character and in most cases provides more or less pronounced awareness of the ways and means of cognitive activities.*

*Modern physics course can not be presented without the practical part, namely tasks. The basic physics course in high school to achieve thorough and solid knowledge of physics, unfortunately, does not meet these requirements. To do this, enter a program elective courses or for those who want the most effective in-depth study of physics, allowing you to expand both quantitative and qualitative study material*

**Keywords:** *competence, training and cognitive competence, non-standard tasks in physics, heuristics, knowledge, professional activities, development and formation of competence.*

**А.Н. Гурьевская**

*Центральноукраинский национальный технический университет*

**Н.В. Подопрігора**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

### **НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ, КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ**

*Формирование учебно-познавательной компетентности студентов является одной из важнейших задач высшего учебного заведения. Ключевой характер этой компетентности выражается в том, что она является составной других компетенций. Поэтому так важно осуществлять целенаправленное формирование учебно-познавательной компетентности.*

Учебно-познавательная компетентность - это и умение, и желание, и опыт самостоятельного приобретения новых знаний, выработки и реализации тех или иных идей, освоения новых направлений деятельности. Это готовность выходить за пределы заданного и включаться в не самой стимулированную внешне интеллектуальную деятельность. Переориентация образования на развитие способов самостоятельного приобретения знаний обуславливает постановку проблемы учебно-познавательных компетенций, обеспечивающих способность молодого человека самостоятельно решать учебно-познавательные проблемы, которые могут возникнуть в ее повседневной и будущей профессиональной деятельности. Очевидные предпочтения введение в курс общей физики нестандартных задач (задач) по физике, а именно поисковых, эвристических задач, исследовательских методов познания активизирует познавательную деятельность студента, развивает творческий подход решения задач направленных на развитие физических способностей и физической интуиции студентов, а следовательно формирует и развивает учебно-познавательную компетентность.

**Ключевые слова:** компетентность, учебно-познавательная компетентность, нестандартная задача по физике, эвристические методы, познания, профессиональная деятельность, развитие и формирование компетентности.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Гур'євська Олександра Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Центральноукраїнського національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика викладання фізики у вищих навчальних технічних закладах.

**Подопригора Наталя Володимирівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики КДПУ ім. В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* теорія та методика навчання теоретичної фізики в процесі підготовки майбутніх учителів і викладачів фізики

УДК 53(078)

**Т.П. Желонкина, С.А. Лукашевич, Е.Б. Шершнев**

*Гомельський державний університет імені Франціска Скорины*

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ

### «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ»

У статті розглядаються питання, пов'язані з викладом основного закону електродинаміки – закону електромагнітної індукції, який входить в систему рівнянь для електромагнітного поля у вакуумі, встановленими Максвеллом.

**Ключові слова:** магнітна індукція, індукційний струм, електромагнітне поле, сила Лоренца.

**Постановка проблеми.** При изучении темы «Электромагнитная индукция обращаем внимание на то, что, электродвижущая сила индукции независимо от причин, вызывающих ее появление, может быть рассчитана по формуле

$$\mathcal{E}_{инд} = - \frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

В тех случаях, когда рассматривается контур, находящийся в магнитном поле, следует найти магнитный поток, пронизывающий контур, как функцию времени, а производная полученного выражения даст  $\mathcal{E}_{инд}$ .

Кроме того Э.Д.С. индукции можно рассчитать и по второй формуле

$$\mathcal{E}_{инд} = [\vec{v}\vec{B}] \quad (2)$$

Формула (2) дает величину Э.Д.С. индукции на отрезке длины  $l$ , движущемся поступательно в стационарном и однородном магнитном поле, для того частного случая,

когда направления векторов  $\vec{v}$ ,  $\vec{B}$  и  $\vec{l}$  взаимно перпендикулярны.

Целью статьи является изучение закона электромагнитной индукции и его связь с уравнениями Максвелла.

**Изложение основного материала.** Анализируя последние по времени учебные пособия [1, 2] при объяснении явления электромагнитной индукции авторы полностью отказались от представления о пересечении проводником силовых линий. И это надо признать вполне оправданным, т.к. несмотря на наглядность, силовые линии не являются каким-то материальным объектом. Очень четко проводится различие между причиной Э.Д.С. индукции в движущихся телах при постоянном во времени поле и Э.Д.С. индукции в переменном поле.

Однако, вопрос о сторонних силах в явлении электромагнитной индукции изложен на наш взгляд, недостаточно четко. В учебных пособиях, где рассматривается возбуждение электромагнитной индукции в П-образной рамке, замкнутой движущимся стерженьком, утверждается, что на заряды в стерженьке действует сила Лоренца

$$\vec{F}_e^0 = \dot{a}[\vec{U}\vec{B}] \quad (3),$$

где  $\vec{U}$  - скорость стерженька.

В данном случае это не вполне точно и создает ряд трудностей. Действительно, на заряд, движущейся со скоростью  $\vec{U}$ , действует сила Лоренца  $\vec{F}_e = \dot{a}[\vec{U}\vec{B}]$ . Так как  $\vec{v} = \vec{U} + \vec{V}'$ , где  $\vec{V}'$  - скорость зарядов относительно стерженька, то  $\vec{F}_e^0$  является лишь одной из компонент. Как видим, она равна силе Лоренца и внешней силе, уравнивающей силу Ампера. Найдем работу этой силы в единицу времени:

$$\vec{F}^{e0} \cdot \vec{V} = \vec{F}_e \cdot \vec{V} - e[\vec{V}'\vec{B}] \cdot \vec{V} = -e[\vec{V}'\vec{B}] \cdot \vec{E},$$

Таким образом, работа силы  $\vec{F}^{e0} = \vec{F}_e^0$  точно равна работе внешней силы  $-e[\vec{V}'\vec{B}]$  на пути перемещения проводника.

Приведенный способ изложения не только устраняет неточности и противоречия, но и сразу указывает на источник энергии, который поддерживает индукционный ток. При этом становится излишним специальное доказательство того, что закон электромагнитной индукции не противоречит закону сохранения энергии.

Второй вопрос, на который следует обратить внимание, это способ записи уравнения Максвелла, выражающего закон электромагнитной индукции. В [2, 3] и некоторых других пособиях, закон электромагнитной индукции записывается в виде:

$$\oint_e \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{1}{dt} \int_s \vec{B} \cdot d\vec{S} \quad (4)$$

Поскольку эта запись получена из выражения

$$\varepsilon_{eia} = -\frac{d\hat{O}}{dt} \quad (5),$$

где употребление полной производной вполне оправдано, то и в (5) появляется полная производная. Однако в законе электромагнитной индукции изменение потока охватывает все случаи, включая и движение контура  $L$  в постоянном магнитном поле, когда  $\varepsilon_{ia}$  обусловлена силой  $e[\vec{U}\vec{B}]$  и никакого электрического поля в лабораторной системе отсчета (л.с.о.) нет. Следовательно, если обозначение полной производной в (5) понимать так, что

контур  $L$  может двигаться и даже при этом деформироваться, а  $\vec{E}$  и  $\vec{B}$  вычислять силы Лоренца  $\vec{F}_e$  ( $\vec{F}_e = \vec{F}_e^0$  лишь при условии, что  $\vec{V}' = 0$ ). Но, как известно сила Лоренца не совершает работы  $-\vec{F}_e \cdot \vec{V} = 0$ , в то время, как  $\vec{F}_e^0 \cdot \vec{V} = \vec{F}_e^0 \cdot \vec{V} \neq 0$  при  $\vec{V} \neq 0$ .

Если по рамке идет индукционный ток, а  $\vec{V}'$  - относительная скорость направленного движения зарядов стерженька, то  $\vec{F}_e^0$  можно рассматривать, как стороннюю силу, но не как силу Лоренца, поскольку работа последней всегда равна нулю.

Возникает вопрос, почему в качестве сторонней силы мы должны брать лишь одну компоненту силы Лоренца.

Пусть стерженек движется равномерно, а индукционный ток поддерживается постоянным (с помощью реостата). Тогда заряды движутся с постоянной скоростью и силы, действующие на них, должны уравниваться. Одна из компонент силы Лоренца  $e[\vec{V}'\vec{B}]$  после суммирования по всем зарядам дает силу Ампера, для уравнивания которой к заряду должна быть приложена внешняя сила  $-e[\vec{V}'\vec{B}]$ . Таким образом, для системы – движущийся стерженек вместе со свободными зарядами – внешними силами являются  $\vec{F}_e$  и  $-e[\vec{V}' \cdot \hat{a}]$ , а их сумма совершает работу над системой и играет роль сторонней силы. Отсюда видим, что сторонняя сила  $\vec{F}^{nd} = \vec{F}_e - \hat{a}[\vec{V}'\vec{B}] = e[\vec{V}\vec{B}] - e[\vec{V}'\vec{B}] = e[\vec{U}\vec{B}]$ , как раз равна той величине, которую принимают обычно за силу Лоренца. В л.с.о. такая запись будет неверной. Впрочем, в учебных пособиях из дальнейшего текста выясняется, что речь идет о случае неподвижного контура  $L$ . Однако, запись уравнения Максвелла через  $\frac{d}{dt}$  перекочевала и в некоторые учебники электродинамики [4]. Следует во избежание недоразумений всегда уравнения Максвелла записывать через частные произведения.

**Выводы.** Используя закон электромагнитной индукции мы можем определить направление индукционного тока и знак э.д.с. в движущихся проводниках при помощи закона Ленца.

Если у нас имеется в магнитном поле замкнутый проволочный контур, пронизываемый потоком магнитной индукции  $\Phi$ , и поток этот уменьшается до нуля, то мы можем вычислить величину заряда, прошедшего по цепи. На явлении электромагнитной индукции основан простой удобный способ измерения магнитной индукции.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Матвеев, А.И. Курс физики: учебное пособие. В 5 т. Т. 3 Электричество и магнетизм / А.И. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1989. 463 с.
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: в 4 т. Т. 3. Электричество / Д.В. Сивухин. – 2 изд. – М.: Наука, 1983. – 688 с.
3. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. – 6 изд. – М.: Наука, 2003. – 624 с.
4. Новожилов, Ю.В., Яппа, Ю.А. Электродинамика / Ю.В. Новожилов, Ю.А. Яппа. – М.: Наука, 1978. – 465 с.

S.A. Lukashevich, T.P. Zhelonkina, E.B. Shershnev  
Gomel State University

### SOME ISSUES OF THE PRESENTATION OF THE TOPIC ELECTROMAGNETIC INDUCTION

*The article considers the issues related to the presentation of the basic law of electrodynamics – electromagnetic induction law, which is included in the system of equations for the electromagnetic field in*



*the vacuum, established by Maxwell.*

**Keywords:** *magnetic induction, induced current, electromagnetic field, Lorentz force.*

**С.А. Лукашевич, Т.П. Желонкина, Е.Б.Шершнев**

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины*

### **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ»**

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с изложением основного закона электродинамики – закона электромагнитной индукции, который входит в систему уравнений для электромагнитного поля в вакууме, установленными Максвеллом.*

**Ключевые слова:** *магнитная индукция, индукционный ток, электромагнитное поле, сила Лоренца.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Лукашевич Светлана Анатольевна** – старший преподаватель кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

**Желонкина Тамара Петровна** – старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

**Шершнев Евгений Борисович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

УДК 372.853

**М.Є. Каліберда, М.О. Баранник, І.П. Стороженко**

*Національний фармацевтичний університет*

### **ПОСТАНОВКА ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ «ВИЗНАЧЕННЯ ПРИРОДИ ТА ПАРАМЕТРІВ ГАЗУ МЕТОДОМ СТОЯЧИХ ХВИЛЬ»**

*Стаття присвячена розробці та опису віртуальної лабораторної роботи з курсів «Механічні хвилі» та «Молекулярна фізика». У статті розглянуті основні поняття та наведені основні формули за даними темами, знання і володіння якими є необхідними для розуміння і успішного виконання даної роботи. Авторами подано опис віртуальної установки та методичні вказівки до виконання запропонованої роботи.*

**Ключові слова:** *віртуальна лабораторна робота, електронне навчання, молекулярна фізика, газу, звук, акустична хвиля.*

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день освітній процес майже не можливо представити без залучення інформаційно-комунікаційних технологій. Все більшої популярності набуває електронне навчання, зокрема багато вищих навчальних закладів надає послуги дистанційної освіти. Якщо проблеми отримання навчальної інформації в електронному навчанні доволі успішно розв'язані, то набуття експериментальних умінь залишається науково-методичною проблемою, яка вимагає свого розв'язання [1]. Одним з основних засобів для набуття практичних навичок і підтвердження оволодіння теоретичним матеріалом з дисципліни студентом є лабораторна робота. Тому важливою проблемою дистанційного викладання дисциплін, в тому числі фізики, є моделювання експериментів і створення віртуальних лабораторних робіт.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз літератури за останні декілька років свідчить про загальну тенденцію до збільшення кількості матеріалів, в тому числі віртуальних

лабораторних робіт та практикумів, для забезпечення електронного навчання. Велика кількість українських вчених працюють над проблемою впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для виконання дослідів з фізики, наприклад, Ю. П. Бендер [2,3], В. І. Тищук [4], О. І. Денисенко [5], О. С. Мартинюк [6], Т. М. Яценко [7,8] за останні роки написали низку робіт за даною темою. Актуальність даної проблеми підтверджує велика кількість нових публікацій з даної тематики, що постійно з'являються у періодичних наукових виданнях [9].

**Мета статті.** Метою даної роботи є розробка віртуальної лабораторної роботи «Визначення природи та параметрів газу методом стоячих хвиль» для вивчення розділів фізики «Механічні хвилі» і «Молекулярна фізика».

**Виклад основного матеріалу.** *Хвилею* називається процес розповсюдження коливань у просторі. Якщо пружні продольні хвилі, що розповсюджуються у просторі, мають частоту приблизно від 20 до 20 000 Гц, то, при досягненні людського вуха, вони викликають відчуття звуку. У відповідності до цього, такі хвилі у будь-якому середовищі мають назву *звукові хвилі* або *звук* [10].

Звукова хвиля у газах може бути лише поздовжньою та складається зі стиснень та розріджень середовища, що чергуються. [10].

Головною характеристикою розповсюдження звукових хвиль в середовищі є її швидкість  $v$  [10]:

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}, \tag{1}$$

де  $\gamma$  – коефіцієнт Пуассона;  $R$  – універсальна газова стала;  $M$  – молярна маса газу;  $T$  – температура газу.

Можна зробити висновок, що температура – один з основних термодинамічних параметрів, від якого залежить швидкість звуку в ідеальному газі.

Молекули газу беруть участь у безперервному хаотичному русі. Швидкості молекул неоднакові і змінюються при постійних зіткненнях. Максвелл отримав закон розподілу молекул за швидкостями [11]:

$$f(v) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} v^2 \exp\left( -\frac{mv^2}{2kT} \right) \tag{2}$$

де  $m$  – маса молекули газу;  $k$  – стала Больцмана.

Графік функції  $f(v)$  представлений на рис. 1.

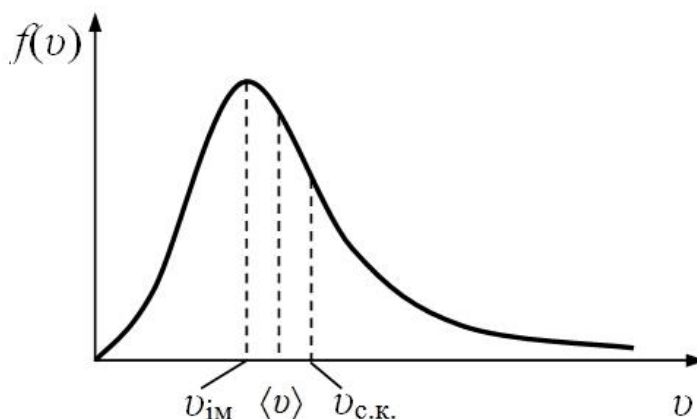


Рис. 1. Функція щільності розподілу молекул газу за швидкостями

На рис. 1 використано наступні позначення:  $v_{im}$  — найбільш ймовірна швидкість;  $\langle v \rangle$  - середня арифметична швидкість,  $v_{кв}$  – середня квадратична швидкість молекули.

Максимуму функції  $f(v)$  відповідає найбільш ймовірна швидкість:

$$v_{im} = \sqrt{\frac{2kT}{m}} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}. \quad (3)$$

Асиметрія розподілу Максвелла призводить до того, що найбільш ймовірна швидкість не дорівнює середній арифметичній швидкості, яка визначається наступним співвідношенням:

$$v = \int_0^{\infty} v f(v) dv = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}. \quad (4)$$

Середня квадратична

швидкість молекули обчислюється за наступною формулою:

$$v_{кв} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}. \quad (5)$$

Швидкість звуку у лабораторній роботі визначається за допомогою методу акустичних (стоячих) хвиль. Стояча хвиля – це коливальний процес, що виникає в результаті інтерференції двох зустрічних плоских хвиль з однаковою амплітудою. Практично, стоячі хвилі виникають при відбитті хвиль від перешкод. Хвиля, що падає на перешкоду, та відбита хвиля, що біжить їй назустріч, при накладенні одна на одну дають стоячу хвилю [10].

Згідно [10] рівняння двох плоских хвиль, що розповсюджуються у протилежних напрямках, мають вигляд:

$$y_1 = A \cos(\omega t - kx); \quad (6)$$

$$y_2 = A \cos(\omega t + kx); \quad (7)$$

де  $A$  – амплітуда даної хвилі;  $\omega$  – кругова частота;  $k$  – хвильове число; що обчислюється за формулою:  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ ;  $x$  – відстань частинки середовища від джерела звукових коливань.

Складаючи обидва рівняння та перетворюючи результат за формулою для суми косинусів:

$$y = 2A \cos\left(2\pi \frac{x}{\lambda}\right) \cos \omega t. \quad (8)$$

Рівняння (8) має назву рівняння стоячої хвилі [10]. Вираз  $2A \cos\left(2\pi \frac{x}{\lambda}\right)$  – це амплітуда коливання стоячої хвилі. З нього видно, що в точках, де виконується співвідношення

$$2\pi \frac{x}{\lambda} = n\pi, \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad (9)$$

амплітуда коливання досягає максимального значення  $2A$ . Ці точки називають пучностями стоячої хвилі. Координати пучностей:

$$x_n = n \frac{\lambda}{2}, \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad (10)$$

Точки, де амплітуда коливання перетворюється на нуль, називаються вузлами стоячої хвилі. Координати вузлів:

$$x_{\text{вуз.}} = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}, \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (11)$$

З формул (10) та (11) випливає, що відстань між двома сусідніми вузлами (пучностями) стоячої хвилі дорівнює  $\lambda/2$ . Ця обставина використовується для вимірювання довжини звукової хвилі. Знаючи частоту звуку  $\nu$  можна визначити швидкість звуку  $v$ :

$$v = \lambda \nu \quad (12)$$

**Опис лабораторної роботи.** Для створення лабораторної роботи було використано програму C++ Builder. Віртуальна лабораторна робота складається з трьох вікон. У першому необхідно ввести ім'я та групу студента. У другому вікні наведено анімовані зображення хвилі, що біжить та падає на границі відбиття, хвилі, що відбивається від поверхні та їх суперпозиція (стояча хвиля) червоного, зеленого та синього кольорів відповідно. Щоб перейти безпосередньо до виконання лабораторної роботи необхідно натиснути кнопку «Продовжити». Головне вікно складається з трьох вкладок. Перша вкладка «Вимірювання» (рис. 2) містить: зображення хвилі та лінійку, за допомогою якої на рисунку можна виміряти довжину хвилі; циферблат, на якому можна змінювати частоту хвилі, та термометр для варіювання температури. При зміні параметрів процесу (температури та частоти) автоматично змінюється зображення стоячої хвилі відповідно до формул (1), (8) та (12). Також тут наведена таблиця 1, до якої необхідно заносити відповідні значення фізичних величин. При натисканні кнопки «Побудувати» комп'ютерна програма побудує відповідні графіки.

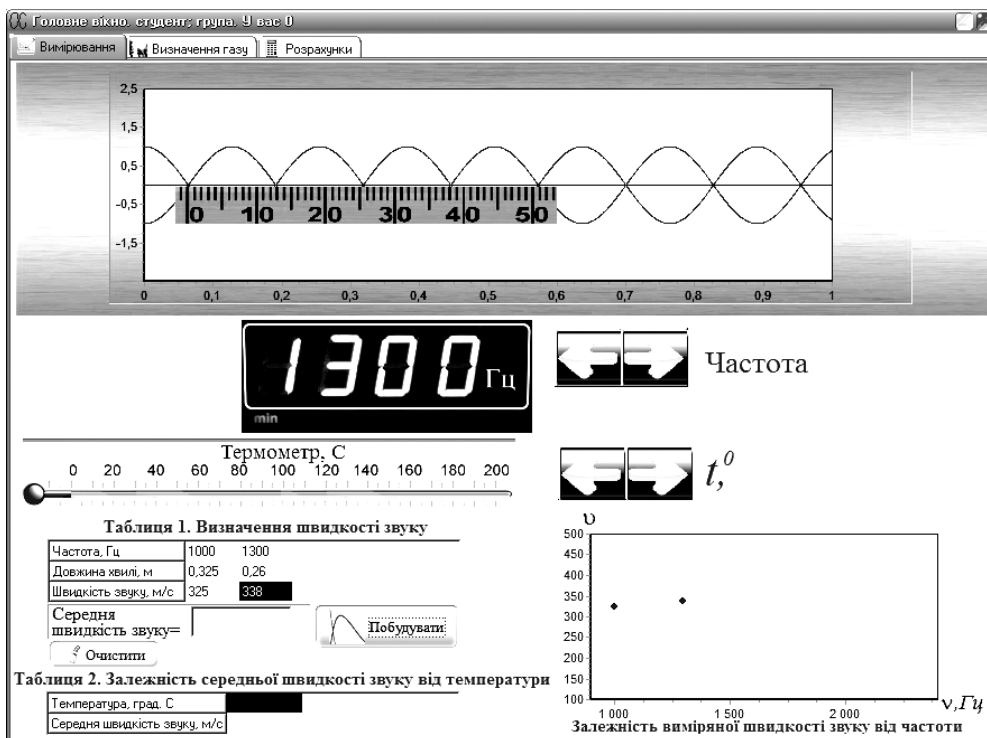


Рис. 2

На наступній вкладці «Визначення газу» (рис. 3) розташована таблиця залежності середньої швидкості звуку від температури, яку необхідно заповнити, і за результатами якої програма буде відповідний графік.

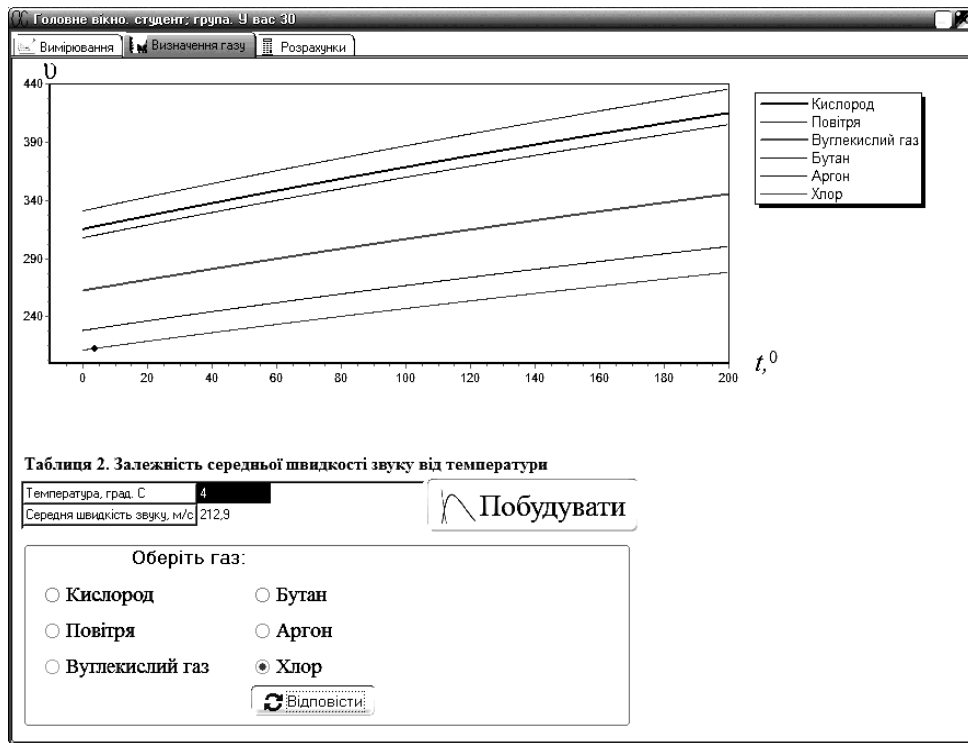


Рис. 3

При цьому автоматично різними кольорами побудуються графіки залежності швидкості від температури для різних реальних газів. За відповідності побудованого графіка одному з наведених графіків реальних газів необхідно визначити газ, у якому розповсюджувались звукові хвилі. При виборі газу, програма автоматично дасть відповідь: «Вірно» або «Не вірно» визначена природа газу.

Остання (третя) вкладка називається «Розрахунки» (рис. 4). Тут необхідно розрахувати параметри газу за формулами (3), (4) та (5) при температурі 0°C. Після занесення відповідей програма автоматично визначить правильність розрахунків надписом «Вірно» або «Не вірно».

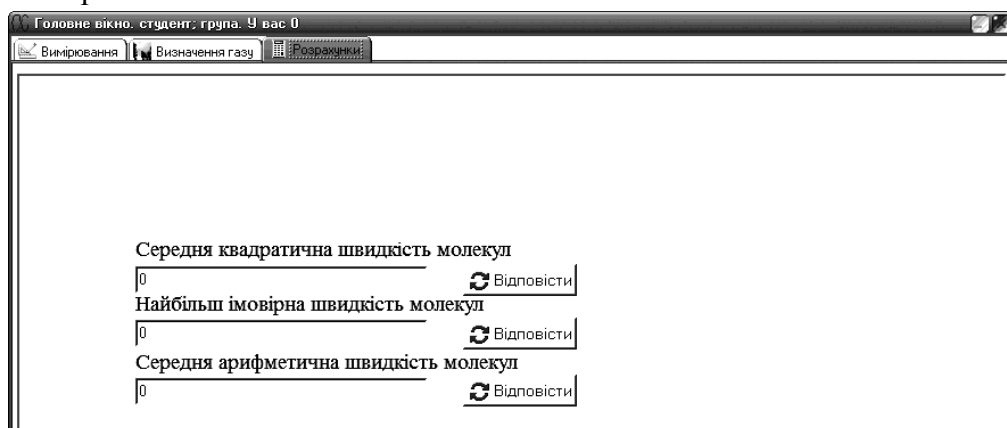


Рис. 4

**Висновки та перспективи подальших наукових досліджень.** Дана лабораторна робота успішно апробована в навчальному курсі “Біофізика, фізичні методи аналізу” Національного фармацевтичного університету. Наступним кроком планується статистична обробка результатів успішності засвоєння навчального матеріалу за допомогою віртуальних лабораторних робіт.

Лабораторна робота є важливою складовою для здобуття знань, практичних навичок і умінь з більшості фундаментальних дисциплін, до яких відноситься і фізика. Створення віртуальних лабораторних робіт наразі набуває безсумнівної актуальності у світлі розвитку концепцій дистанційного навчання та групової роботи. Наявність такого типу лабораторних практикумів надає можливість вивчення дисципліни в умовах, що не потребують спеціального обладнання та ресурсів, окрім комп'ютеру, що є великою перевагою для навчальних закладів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жарких Ю.С. Комп'ютерні технології в освіті / Ю.С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третяк. – К.: Видавництво “Київський університет”. – 2012. – 239 с.
2. Бендес Ю.П. Лабораторний практикум з фізики з використанням персонального комп'ютера [Текст]: [навчальний посібник] / Ю. П. Бендер // Полтавський військовий ін-т зв'язку. – Полтава: Оріяна. – 2007. – 164 с.
3. Бендес Ю.П. Використання інформаційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах [Текст]: монографія / Ю. П. Бендер // Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К.; Полтава: Шевченко Р.В. – 2011. – 357 с.
4. Тищук В.І. Сучасна електронно-обчислювальна техніка в шкільному фізичному експерименті: навч.-метод. посіб. / В.І.Тищук, О.М.Желюк // – Рівне: РВВ РДГУ. – 2006. – 248 с.
5. Денисенко О.І. Застосування комп'ютерної техніки при викладанні фізики / О.І. Денисенко // Теорія і методика навчання математики, фізики, інформатики : зб. наук. праць, Вип. 3, Т. 2: Теорія і методика навчання фізики. – Кривий Ріг: вид. відділ НметАУ. – 2003. — С. 108-110.
6. Мартинюк О.С. Інформаційно-комунікаційні технології в процесі підготовки майбутніх учителів фізики / О. С. Мартинюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, серія педагогічна. – 2009.– Вип. 15. –С. 79 – 81.
7. Яценко Т.М. Навчання фізики на рівні стандарту засобами нових інформаційних технологій. / Т.М. Яценко, Ю.С. Швець // Збірник наукових праць студентів і молодих науковців: Фізика. Нові технології навчання; Кіровоград: Ексклюзив-Систем. – 2012. – Випуск 10. – С. 215-219.
8. Яценко Т.М. Методика вивчення механічних коливань в 10 класі засобами інформаційно-комунікаційних технологій / Т.М. Яценко, О.С. Салтиков // Збірник наукових праць студентів і молодих науковців: Фізика. Нові технології навчання; Кіровоград: Ексклюзив-Систем. – 2013. – Випуск 11. – С. 204-208.
9. Дима Я.Ю. Методика застосування комп'ютерних вимірювальних комплексів під час проведення лабораторних робіт з фізики / Я.Ю. Дима // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, серія педагогічна. – 2010. – В.16. – с.147-150.
10. Савельєв І.В. Курс фізики, том 1. Механіка. Молекулярна фізика // І.В. Савельєв. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. —352 с.
11. Тиманюк В.А. Биофизика: Учебник для студентов вузов / В.А.Тиманюк, Е.Н. Животова. — Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы. – 2003. – 704 с.

**Kaliberda M. E., Barannyk M. O., Storozhenko I. P.**

*National University of Pharmacy*

#### DEVELOPMENT OF VIRTUAL LABORATORY WORK IN PHYSICS

#### "DETERMINATION OF NATURE AND PARAMETERS OF GAS BY THE METHOD OF STANDING WAVES"

*The article is devoted to developing and description the virtual lab of the courses "Mechanical waves" and "Molecular Physics". The article deals with the basic concepts and lists all basic formulas on given parts of physics, the knowledge and the possession of which is necessary to understand and successful implementation of this work. The authors describe the virtual installation and methodical instructions to fulfill of the proposed work.*

**Key words:** *virtual laboratory work, e-learning, molecular physics, gases, sound, acoustic wave.*

**Калиберда М. Е., Баранник М. А., Стороженко И. П.**

*Национальный фармацевтический университет*

**ПОСТАНОВКА ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ  
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДЫ И ПАРАМЕТРОВ ГАЗА МЕТОДОМ СТОЯЩИХ ВОЛН»**

*Статья посвящена разработке и описанию виртуальной лабораторной работы по курсам «Механические волны» и «Молекулярная физика». В статье рассмотрены основные понятия и приведены основные формулы по данным темам, знание и владение которыми необходимы для понимания и успешного выполнения данной работы. Авторами дано описание виртуальной установки и методические указания к выполнению предложенной работы.*

**Ключевые слова:** виртуальная лабораторная работа, электронное обучение, молекулярная физика, газы, звук, акустическая волна.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Калиберда Мстислав Євгенович** – кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики Національного фармацевтичного університету, доцент кафедри фізики НВЧ факультету РБЕКС Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

*Коло наукових інтересів:* моделювання фізичних процесів.

**Баранник Мар'яна Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики Національного фармацевтичного університету.

*Коло наукових інтересів:* міжклітинна адгезія; мембранна та клітинна біофізика; кріобіофізика; сучасні проблеми методики викладання фізико-математичних дисциплін.

**Стороженко Ігор Петрович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедрою фізики Національного фармацевтичного університету, проблематика сучасного дистанційного навчання.

*Коло наукових інтересів:* фізика приладів мікро- і нанометрових розмірів; розробка і моделювання приладів електромагнітних хвиль надвисокочастотного діапазону; математичне моделювання біологічних об'єктів; проблематика сучасного дистанційного навчання.

УДК 53(077)

**С.А. Лукашевич, Т.П. Желонкина, Ю.В. Никитюк**

*Гомельський державний університет імені Франціска Скорини*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ  
ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ**

*В работе вивчається метод дослідження температурної залежності теплопровідності металів в інтервалі температур від 25 оС до 150 оС. В даному інтервалі температури змінюється і теплоємність металу. Передача тепла здійснюється шляхом теплообміну.*

**Ключові слова:** теплопровідність, температура, теплоємність, тепловий потік, кінетична енергія.

**Постановка проблемы.** Если в одной области газа средняя кинетическая энергия молекул больше, чем в другой, то с течением времени вследствие постоянных столкновений молекул происходит процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, т.е. иными словами, выравнивание температур.

Опытным путём установлено, что в случае, если в какой-либо среде вдоль некоторого направления  $x$  температура не остаётся постоянной, то вдоль этого направления устанавливается поток тепла, подчиняющийся закону Фурье:

$$q = -\kappa \frac{dT}{dx} S, \quad (1)$$

где  $q$  – количество тепла, протекающее за единицу времени через площадку  $S$ ,

расположенную перпендикулярно к оси  $x$ ,  $dT/dx$  – градиент температуры,  $\kappa$  – коэффициент теплопроводности, зависящий от свойств среды. Согласно классической теории предполагается, что передача тепла осуществляется исключительно путём теплообмена и отсутствием конвекции. В твёрдых телах это осуществляется само собой. В математической теории теплопроводности распространение тепла рассматривается подобно течению жидкости. Из молекулярной физики на основе явлений переноса известно, что коэффициент теплопроводности имеет следующий вид:

$$\kappa = \frac{1}{3} \rho \bar{v} \lambda C_v, \tag{2}$$

где  $\rho$  – плотность вещества,  $\bar{v}$  – средняя скорость теплового движения молекул,  $\lambda$  – длина свободного пробега,  $C_v$  – удельная теплоёмкость при постоянном объёме. Все величины, входящие в коэффициент теплопроводности по разному зависят от температуры. Коэффициент теплопроводности не зависит от давления и возрастает с температурой несколько быстрее, чем  $\sqrt{T}$ .

Учитывая все законы теплопроводности твердых тел нами была поставлена лабораторная работа по изучению зависимости теплопроводности металлов от температуры в лаборатории «Молекулярная физика и теплота», которая была внедрена в учебный процесс для студентов физических специальностей.

**Экспериментальная часть.** Установка состоит из измерителя ИТ-ж-400, который предназначен для исследования температурной зависимости теплопроводности твёрдых, механически обрабатываемых материалов в режиме монотонного нагрева, микровольнаноамперметра Ф136, который предназначен для исследования малых величин тока и напряжения в пределах от источников ЭДС напряжения и тока.

Для измерения теплопроводности в измерителе использован метод динамического калориметра. Испытуемый образец О, контактная пластина Пк и стержень С монотонно разогреваются тепловым потоком  $Q(\tau)$ , поступающим от основания Д. Стержень С и контактная пластина изготовлены из меди, обладают высокой теплопроводностью, по этому перепады температур незначительны (Рисунок 1).

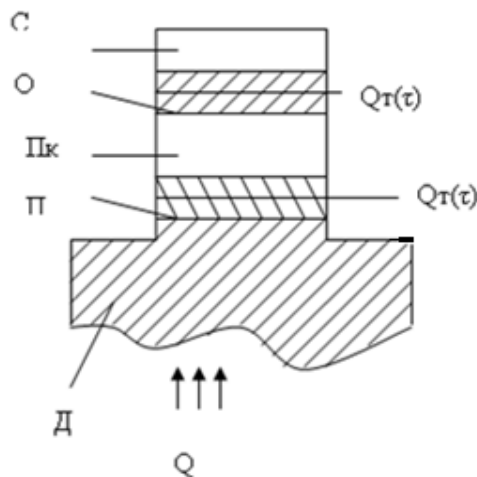


Рис. 1

Тепловой поток  $Q(\tau)$ , проходящий через среднее сечение пластины П, частично поглощается ею и идёт на разогрев пластины Пк, образца О и стержня С. Размеры системы выбраны таким образом, чтобы потоки тепла, аккумулируемые образцом и пластиной, были по крайней мере в 5-10 раз меньше поглощаемых стержнем потоков.



Температурное поле образца О и пластины П оказывается близким к линейному, стационарному. Все детали системы разогреваются примерно с одинаковыми скоростями, а для тепловых потоков  $Q_0(\tau)$  и  $Q_T(\tau)$  для любого уровня температуры справедливы формулы:

$$Q_0(\tau) = \frac{v_0 S}{P} = \left(\frac{C_0}{2} + C_c\right) b, \tag{3}$$

где  $Q_0(\tau)$  – тепловой поток, проходящий через образец и поглощаемый стержнем, измеряемый в Ваттах;  $v_0$  – перепад температуры на образце, (К);  $P$  – тепловое сопротивление между стержнем и контактной пластиной, ( $m^2K/Вт$ );  $C_0$  – полная теплоёмкость образца, (Дж/К);  $C_c$  – полная теплоёмкость стержня, (Дж/К);  $b$  – скорость разогрева измерительной ячейки, (К/с);  $S$  – площадь поперечного сечения образца, ( $m^2$ ),

$$Q_T(\tau) = k_T^x v_T = \left(\frac{C_T}{2} + C_{п} + C_c + C_c\right) b \tag{4}$$

где  $Q_T(\tau)$  – тепловой поток, проходящий через среднее сечение пластины П, Вт;  $k_T^x$  – коэффициент пропорциональности, характеризующий теплопроводность пластины, (Вт/К);  $v_T$  – перепад температуры на пластине П, (К);  $C_T$  – полная теплоёмкость пластины П, (Дж/К);  $C_{п}$  – полная теплоёмкость контактной пластины Пк, (Дж/К). Тепловое сопротивление между стержнем и контактной пластиной определяется по формуле:  $P = P_0 + P_k$ ,

(5)

где  $P_0$  – тепловое сопротивление образца О, ( $m^2K/Вт$ );  $P_k$  – поправка, учитывающая тепловое сопротивление контакта, не идентичность и тепловое сопротивление заделки термодатчика, ( $m^2K/Вт$ ). Тепловое сопротивление образца определяется по формуле:

$$P = \frac{h}{\kappa}, \tag{6}$$

где  $h$  – высота образца,  $\kappa$  – теплопроводность образца.

На основании формул (3, 4, 5, 6) получены рабочие расчётные формулы для теплового сопротивления образца и его теплопроводности:

$$P_0 = \frac{v_0 S (1 + \sigma_c)}{v_T k_T}, \tag{7}$$

где  $\sigma_c$  – поправка, учитывающая теплоёмкость образца.

$$\sigma_c = \frac{C_0}{2(C_0 + C_c)}, \tag{8}$$

где  $C_0$  – полная теплоёмкость исследуемого образца, Дж/К;  $C_c$  – полная теплоёмкость стержня, Дж/К.

$$C_c = C_0(t) m_0, \tag{9}$$

где  $C_0(t)$  – значение удельной теплоёмкости образца;  $m_0$  – масса образца, кг.

$$C_c = C_m(t) m_c, \tag{10}$$

где  $C_m(t)$  – удельная теплоёмкость меди;  $m_c$  – масса стержня, кг.

Влияние  $\sigma_c$  обычно не превышает 5-10% и может оцениваться по ориентировочным данным теплоёмкости образца.

Значение тепловой проводимости пластин определяется по следующей формуле:

$$K_T^x = K_T \frac{C_c}{\frac{C_T}{2} + C_{п} + C_c}. \tag{11}$$

Тогда коэффициент теплопроводности  $\kappa = \frac{h}{P_0}$ . \tag{12}

Вычисление значения теплопроводности исследуемого образца следует относить к средней температуре образца, которая определяется по формуле:

$$\bar{t} = t_c + 0,5 A_t P_0, \tag{13}$$

где  $\bar{t}$  – средняя температура образца ( $^{\circ}C$ );  $t_c$  – температура, при которой проводилось

измерение теплопроводности;  $A_t$  – чувствительность термопары хромель-алюмель, К/мВ;  $P_0$  – перепад температуры на образце в микровольтах.

**Работа измерителя.** Измеритель предназначен для массовых исследований теплофизических свойств, поэтому в его основу положен режим монотонного нагрева, позволяющий из одного эксперимента получить температурную зависимость изучаемого параметра.

Блок питания и регулирования обеспечивает нагрев ядра измерительной ячейки со средней скоростью  $V = 0,1$  К/с и автоматическое регулирование температуры. Скорость разогрева определяется величиной напряжения на нагревателе и скоростью его изменения.

Температурный переключатель имеет четыре положения:  $t_c$ ,  $P_0$ ,  $P_T$ , УСТ.0. В положениях  $P_0$  и  $P_T$  с помощью прибора Ф136 измеряются перепады температур на образце и рабочем слое тепломера в микровольтах (мкВ). В положении  $t_c$  потенциометром измеряется температура стержня, в положении УСТ.0 – проверяется механический нуль прибора Ф136.

**Проведение эксперимента.** При выполнении исследований температурной зависимости теплопроводности проводились следующие измерения: 1) проведены замеры высоты и диаметра образца; определена масса образца; 2) проведен расчет поправки на теплоёмкость образца  $\sigma_c$  по формуле (8); 3) рассчитано тепловое сопротивление  $R_0$  по формуле (7); 4) рассчитана теплопроводность исследуемого образца  $\lambda$  по формуле (12); 5) рассчитана температура измерительного значения теплопроводности  $\bar{t}$  по формуле (13).

В ходе проведения эксперимента получили следующие постоянные измерителя при градуировке, которые отражены в таблице №1.

Таблица №1. Постоянные измерители, полученные при градуировке

t, °C	$R_k, (m^2K/Wt)$	$C_c, (Дж/К)$	$K_T, (Вт/К)$
0	0,000571	16,5188	0,1508
25	0,000561	16,8702	0,1513
50	0,000551	17,2217	0,1519
75	0,000533	17,3975	0,1550
100	0,000516	17,5732	0,1581
125	0,000485	17,6890	0,1623
150	0,000454	17,7928	0,1640

Использованы следующие данные, которые отражены в таблице №2.

Таблица №2. Данные, необходимые при эксплуатации измерителя

t, °C	$C_m, (Дж/кгК)$	$\lambda, (Вт/мК)$	$A_k, (К/мВ)$
25	385	384	24,8
50	392	381	24,5
75	396	379	24,6
100	400	377	24,7
125	403	376	24,8
150	405	375	25,0

В качестве образца исследовалась теплопроводность меди.

Итогом исследования являлось построение графика зависимости коэффициентов теплопроводности от температуры  $\kappa = f(t)$ .

**Выводы.** На основании проведенного эксперимента следует, что теплопроводность металлов во много раз превосходит теплопроводность газов, т.к. в металлах помимо решеточной теплопроводности необходимо учитывать также и электронную теплопроводность за счет переноса теплоты свободными электронами. При высокой температуре электронная теплопроводность очень существенна. Именно ею объясняется высокая теплопроводность металлов по сравнению с неметаллами. При более низкой температуре начинает преобладать решеточная теплопроводность, а при самой низкой температуре, когда решеточная теплопроводность очень мала. Снова начинает преобладать электронная теплопроводность.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шашков, А.Т. Методы определения теплопроводности и температуропроводности / А.Т. Шашков, Т.М. Выюхов, Т.Н. Абраменко, В.П. Козлов – М.: Энергия, 1973. – 336с.

**S.A. Lukashevich, T.P. Zhelonkina, Y.V. Nikitjuk**

*Gomel State University*

### THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF THERMAL CONDUCTIVITY OF SOLIDS

*The paper deals with a method to study the temperature dependence of metals at temperatures ranging from 25 °C to 150 °C. In this range of temperature changes and heat capacity of the metal. Heat transfer is carried out by heat exchange.*

**Keywords:** conductivity, temperature, heat capacity, heat flux, kinetic energy.

**С.А. Лукашевич, Т.П. Желонкина, Ю.В. Никитюк**

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины*

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

*В работе изучается метод по исследованию температурной зависимости теплопроводности металлов в интервале температур от 25 °C до 150 °C. В данном интервале температуры изменяется и теплоёмкость металла. Передача тепла осуществляется путём теплообмена.*

**Ключевые слова:** теплопроводность, температура, теплоёмкость, тепловой поток, кинетическая энергия.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Лукашевич Светлана Анатольевна** – старший преподаватель кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

**Желонкина Тамара Петровна** – старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

**Никитюк Юрий Валерьевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиофизики, проректор по воспитательной работе УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

*Научные интересы:* проблемы методики обучения физике.

УДК 372.853

**Н.О. Ментова**

*Первомайська загальноосвітня школа №4*

## **ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

*Стаття присвячена одному з важливих завдань навчання фізики, що полягає в тому, щоб розвивати критичне мислення учнів, яке тісно пов'язане з математичним; удосконалювати вміння мислити, робити висновки, тобто формувати розумову культуру, що характеризується певним рівнем розвитку мислення. Організація активного навчання та розвиток критичного мислення учнів є нагальними й необхідними. Впровадження таких методів навчання, які розвивають вміння самостійно вчитися, критично мислити, здатність до самопізнання й самореалізації особистості в різних видах творчої діяльності, навички, необхідні для життєвого й професійного вибору.*

**Ключові слова:** *критичне мислення, технологія розвитку критичного мислення, навчальний процес, формування, самостійність, професійність.*

**Постановка проблеми.** Державна політика в освітній галузі відображена в Законах України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», в «Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти» і спрямована на формування соціально-адаптованої педагогічної моделі випускника загальноосвітнього навчального закладу, яка виявляє кінцеву мету загальної середньої освіти – виховання громадянина України, підготовленого до життя в сучасному суспільстві, здатного навчатися впродовж життя, оперувати й управляти інформацією, приймати виважені рішення, ефективно взаємодіяти з людьми, усвідомлювати свою роль у державі і світі, адекватно реагувати на проблеми й виклики часу і нести відповідальність за власні вчинки, досягати творчої самореалізації, підтримувати на належному рівні своє здоров'я.

У час суттєвих змін у науці, техніці, інформаційному середовищі, освіті сучасному суспільству потрібні люди, які здатні приймати нестандартні рішення, вміють творчо мислити. Здатність критично мислити є досить цінним умінням для теперішньої людини, вимушеної практично безперервно перебувати в комунікаційних та інших контактах із великою кількістю різноманітних індивідуальностей, відвідувати різні країни, змінювати заняття та місця праці. Саме тому, розвиток критичного мислення на уроках у сучасній школі набуває великого значення.

**Аналіз попередніх досліджень.** В педагогіці та психології існує багато різних підходів щодо визначення критичного мислення. Наприклад, зарубіжні науковці диференціюють розвиток критичного мислення: щодо школярів – як процес набуття практичних навичок у вирішенні життєвих проблем (М. Вайнштейн, Н. Стенберг, А. Иоффе, Ч. Уайт), стосовно студентів – практичних навичок для професійної діяльності (S. Harvey, R. Paul, St. Norris, R. Ennis, J. Baron, R. Sternberg). На думку дослідників Дж. Стіл, К.С. Мередит, Ч. Темпла критичне мислення є складним процесом творчої інтеграції ідей і джерел, переоцінки та перебудови понять та інформації.

До теоретико-методологічних засад дослідження віднесено системно-діяльнісний (В.В. Краєвський, М.І. Махмутов, М.Н. Скаткін), відносницький (І.Д. Бех, А.М. Бойко), ціннісно-зорієнтований (В.О. Білоусова, О.В. Тягло), особистісно-зорієнтований (І.Д. Бех, А.Н. Власенко) підходи до розвитку критичного мислення учнів. Аналіз праць таких вітчизняних науковців як О.Р. Петросян, І.М. Рачинська, О.І. Пометун, Л.М. Пилипчатіна,

І.М. Сущенко, І.О. Баранова та інших дає можливість визначити критичне мислення як здатність ставити нові, повні сенсу запитання, виробляти різноманітні висновки, підкріплені аргументами, приймати незалежні продумані рішення. Воно є активним й інтерактивним процесом пізнання, що відбувається на багатьох рівнях.

**Виклад основного матеріалу.** Д. Халперн визначає критичне мислення як використання когнітивних технік або стратегій, які збільшують ймовірність отримання бажаного кінцевого результату. Це визначення характеризує мислення як таке, що «відрізняється контрольованістю, обґрунтованістю та цілеспрямованістю, такий тип мислення, яке використовується під час розв'язування задач, формулювання висновків, ймовірнісній оцінці і прийнятті рішень. При цьому думаюча людина використовує навички, які обґрунтовані та ефективні для конкретної ситуації та типу задачі» [4].

Критичне мислення – це специфічний мисленнєвий процес, який існує поряд з логічним, аналітичним, креативним та іншими видами і вирізняється з-поміж них тим, що на виході формує не лише вміння свідомо аналізувати, синтезувати, робити власні висновки, різнобічно бачити проблему тощо, а й – позицію, духовну наповненість особистості. Від технології розвитку критичного мислення залежить, якою буде поведінка особистості: відповідальною, толерантною, моральною чи нігілістичною, егоцентричною, потенційно руйнівною для суспільної стабільності. Мета цієї технології – розвивати розумові навички учнів, необхідні не тільки в навчанні, але й у звичайному житті (уміння приймати зважені рішення, працювати з інформацією, аналізувати різні сторони явищ тощо).

Розвиток критичного мислення стає найактуальнішим за часів інтенсивних соціальних змін, коли неможливо діяти без постійного пристосування до нових політичних, економічних або інших обставин, без ефективного вирішення проблем, значна частина яких не передбачувана. У цьому сенсі є очевидною життєва необхідність формування критичного мислення для вітчизняної системи освіти. Критичне мислення починається як перехід від навчання, орієнтованого переважно на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток свідомого самостійного мислення учнів.

Критичне мислення характеризується наступними властивостями: усвідомленість, самостійність, рефлексивність, цілеспрямованість, обґрунтованість, контрольованість, самоорганізованість.

Мислити критично означає: використовувати такі мисленнєві операції, як аналіз, синтез, оцінювання в роботі з різними джерелами інформації; ставити запитання різних типів і відповідати на них, виходячи з особливостей джерела інформації або ситуації; ефективно здійснювати пошук інформації, використовуючи різні текстові джерела, структурувати, систематизувати та критично оцінювати її; відрізнити факти від думок, виявляти спрямованість і необ'єктивність інформації; знаходити, розуміти і оцінювати аргументи в тексті і висловлюваннях інших людей; будувати власні аргументи й оцінювати їх, використовувати контраргументацію і спростування; конструювати тексти різних видів в усній та письмовій формах; брати участь у дискусіях та дебатах, ефективно відстоюючи свою позицію тощо.

Одне з відповідальних завдань навчання фізики полягає в тому, щоб розвивати критичне мислення учнів, яке тісно пов'язане з математичним; удосконалювати вміння мислити, робити висновки, тобто формувати розумову культуру, що характеризується певним рівнем розвитку мислення, оволодінням узагальненими прийомами міркувань, прагненням здобувати знання і вмінням застосовувати їх в незнайомих ситуаціях.

Фізика, поряд з іншими дисциплінами, вирішує завдання всебічного гармонійного

розвитку і формування особистості. Відповідно, виникає питання, якою має бути технологія навчання фізиці, щоб її застосування було спрямоване на системне формування в учнів критичного мислення як рівня його готовності до майбутньої трудової діяльності в якості професіонала, що відповідає сучасним вимогам. Зростання обсягу інформації і постійне оновлення знань, творчий характер праці вимагають не тільки озброєння учнів певними вміннями і навичками, а й формування у них навичок самостійної роботи, а також вміння критично мислити, що включає в себе аргументоване обґрунтування своєї позиції, прийняття рішень. Однією з важливих умов розвитку критичного мислення в учнів природничого профілю є уроки розв'язування задач та лабораторно-практичні роботи, які є важливою формою застосування знань на практиці.

Існує безліч прийомів та способів формування критичного мислення у школярів, всі вони залежать від фантазії та творчого підходу вчителя. Формувати критичне мислення можна як цілеспрямовано, так і під час кожного уроку, але в будь-якому випадку процес набуття знань перетворюється в початкову, а не кінцеву точку мисленнєвого процесу. Цей тип мислення набуває важливого значення для виникнення інтересу до самостійної дослідницької діяльності в учнів та є основою, якою вони будуть користуватися при формулюванні своїх гіпотез.

Для формування критичного мислення вчитель має сам оволодіти новим мисленням, відповідним чином сприймаючи зміст програмового матеріалу, вибирати і застосовувати саме ті методи і прийоми навчання, які сприятимуть розвиткові критичного мислення. Найбільш оптимальними для цього є методи проблемного навчання – дослідницький, діалогічний, евристичний, тобто методи, які пробуджують «дослідницький рефлекс», у процесі застосування яких найчастіше ставляться запитання «Як...?», «А як би...?», «А якщо...?».

Етапи формування критичного мислення: актуалізація знань, пробудження інтересу до теми, визначення мети вивчення конкретного матеріалу; осмислення нової інформації; роздум або рефлексія, формування власної думки стосовно навчального матеріалу; узагальнення й оцінка інформації (проблеми), визначення способів її розв'язання, з'ясування власних можливостей.

Найбільш ефективні для формування критичного мислення прийоми:

- критичне обговорення наукових і публіцистичних статей, матеріалів Інтернету;
- створення рефератів аналітичного характеру з виявленням та порівнянням різних поглядів на проблему;
- розв'язання логічних задач із застосуванням логічних операцій, що ґрунтуються на застосуванні критики та самокритики;
- обговорення помилок, допущених у вирішенні проблем і розв'язанні задач (вибору найбільш раціональних способів);
- формування умінь аргументовано спростовувати висунуті в минулому хибні гіпотези в контексті вирішення сучасних проблем (упроцесі проведення дискусій та тренінгів);
- організація та проведення дискусій з будь-яких актуальних проблем сучасності з подальшим критичним аналізом їхнього перебігу.

У навчально-методичній літературі чітко визначені основні фази педагогічної технології розвитку критичного мислення: виклик (спонукання до роботи з новою інформацією; виклик відомих знань; безконфліктний обмін думками), осмислення (отримання нової інформації з теми; класифікація отриманої інформації; збереження інтересу до теми, яку вивчають), рефлексія (обмін думками про нове; здобуття нових знань;

спонування до подальшого розширення інформаційного поля; оціночний).

В процесі навчання фізики уроки доречно використовувати модель технології розвитку критичного мислення: I етап - семінарські заняття репродуктивного типу з елементами варіативних завдань, II етап - лабораторний практикум, III етап - дослідницька робота учнів. На першому етапі більша частина завдань повинна мати репродуктивний характер для того, щоб закріпити знання, отриманні під час вивчення теоретичного матеріалу на уроці. На семінарських заняттях формуються основні знання учнів. Другий етап орієнтований на застосування знань в реальному експерименті. Лабораторний практикум спрямований на пізнавальну діяльність учнів, що мотивується реальним застосуванням на практиці знань, отриманих на першому етапі, а також вмінням обґрунтовувати явища і процеси, які спостерігаються під час експерименту. Третій етап формує в учнів самостійне прийняття рішень, залучає їх до дослідницької діяльності

В старших класах практикую використання конференції та семінари. Так, при вивченні теми в 11 класі «Змінний електричний струм» розглядається питання «Розвиток енергетики в Україні», вважаю доцільним проводити у вигляді семінару. Заздалегідь учні отримують ролі (директори підприємств, інженери, розробники, екологи тощо) і задачі, які вони будуть розв'язувати. Під час уроку учні виступають зі своїми питаннями, аналізують виступи інших, дискутують, роблять висновки. Все це приводить до активного сприйняття матеріалу, розвиває світогляд дітей, їх мислення. Це сприяє розвитку активної життєвої позиції, глибшого світосприйняття.

Використання сучасних ІКТ та проектна технологія неодмінно сприяє розвитку творчого мислення учнів. Який би вид діяльності не виконували учні із використанням новітніх технологій їм доводиться проявляти творчий підхід. Так, коли пропонується учням підготувати презентацію з тієї чи іншої теми, їм доводиться проробити ряд кроків по її підготовці, а саме: добрати матеріал, вибрати головне, побудувати опорні схеми, графіки тощо; створити логічний ланцюжок викладення матеріалу; зробити певні обдумані висновки. Все це вимагає нестандартного підходу, а значить розвиває творче критичне мислення. Одним із напрямів формування критичного мислення є телекомунікаційні проекти.

Для формування необхідних експериментальних навичок і умінь проводжу уроки – експерименти, уроки – дослідження, де учні самостійно в групах виконують експериментальні завдання, досліди. Свої висновки, думки, гіпотези висловлюють всьому класу.

Ще більше можливостей по розвитку критичного мислення та формуванню наукового світогляду дає позакласна робота з фізики, яку реалізую через проведення предметного тижня. В рамках такого тижня з фізики пропоную учням різноманітні форми роботи:

- інтелектуальні змагання між командами, що спонукає учнів до змагання, дізнатися більше, показати свої знання;
- різноманітні вікторини, які вимагають самостійного пошуку відповіді, а значить призводять до зацікавленості учня знати більше, до формування наукового світогляду;
- підготовка навчальних проектів з тем, які неможливо за браком часу глибоко розглянути під час уроків. До того ж, підготовка і захист таких проектів вимагає великої самопідготовки, що дає можливість формувати в учнів загальнокультурну компетентність (володіння елементами художньо-творчих компетентностей читача, слухача, виконавця тощо), а також розуміння місця даної науки в системі інших наук про природу, її історію, шляхи розвитку.

Разом з тим, велике значення в технології розвитку критичного мислення відводиться

прийомам, які формують вміння працювати з питаннями, в той час, як традиціне викладання базується на вже готових відповідях. Технологія критичного мислення орієнтована на питання, як основну рушійну силу мислення. Думка залишається живою за умови, що відповіді породжують наступні питання. Практичний досвід показує, що учні, у яких виникають такі питання, по-справжньому думають і прагнуть до здобуття знань. Рівень цих питань є рівнем мислення школярів.

**Висновки.** Зважаючи на важливість та необхідність розширення можливостей загальноосвітніх шкіл щодо навчання і виховання учнів на сучасному етапі розвитку нашого суспільства, можна дійти висновку, що застосування педагогічних технологій з розвитку критичного мислення: сприяє розвитку навичок критичного мислення, як компонента майбутньої професійності; формує позитивні цінності, навички і вміння під час прийняття рішення піклуватись не лише про себе; формує вміння організовувати самостійну роботу; вчить самостійно шукати потрібну інформацію, критично її «обробляти» і застосовувати в певних ситуаціях та за певних умов; формує високу мотивацію до неперервної освіти; створює атмосферу співпраці; сприяє постійній, активній професійній взаємодії; вчить робити власний вибір; приймати відповідальні рішення; бути позитивним лідером колективу.

Критичне мислення - це не просто мисленнєвий процес, подібний до логічних, аналітичних, креативних та інших процесів мислення. Це мислення, яке на виході формує не лише вміння використовувати кілька відсотків операційних можливостей власного мозку (свідомо аналізувати, синтезувати, робити власні висновки, бачити проблему з різних сторін і т. д.), а й позицію, духовну наповненість особистості.

Порівняння педагогічного досвіду, фактів і явищ, їх синтез дає змогу визначити, що для учнів, у яких вчитель цілеспрямовано розвиває критичне мислення з метою формування умінь аргументувати власну думку, переконувати, пріоритетним стало задоволення соціальних потреб і розвиток спроможності особистісного зростання за рахунок власної наполегливості. Таким чином, система освіти засобом широкого використання педагогічних технологій у навчально-виховному процесі може активно впливати на прагнення до саморозвитку і самовдосконалення, на формування навичок критичного мислення, як громадянської якості, необхідної для ефективної співпраці, продуктивного спілкування, комфортного життя.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ангельчук Т.О. Метод проектів на уроках фізики / Т.О. Ангельчук, В.І. Чабаненко. – Х.: Основа, 2013. – 127 с.
2. Петросян О.Р. Метод проектів на уроках фізики // Фізика в школах України. – Основа, 2010, №6, С. 36.
3. Рачинська І.М. Технологія формування та розвитку критичного мислення / І.М. Рачинська. - Х.: Основа, 2013.
4. Халперн Д. Психология критического мышления. — СПб.: Питер, 2000.- 512 с.

**Mentova Natalia Oleksandrivna**

*Pervomayskaya secondary school №4*

#### TECHNOLOGY OF CRITICAL THINKING PUPILS AT PHYSICS LESSONS

*This article is devoted to one of the important tasks of teaching physics, which is to develop critical thinking, which is closely linked to mathematics; improve the ability to think, draw conclusions, that form the mental culture, characterized by a certain level of thinking. The organization of training and development of critical thinking is urgent and necessary. The introduction of such training methods that develop their own ability to learn, think critically, ability to self-knowledge and self-identity in different types of creative activities, skills needed for life and professional choice.*



*Given the importance and the need to empower secondary schools for training and education of students in the current development of our society, we can conclude that the use of educational technology for the development of critical thinking, promotes critical thinking skills, professionalism as a component of the future; generates positive values, skills and abilities when deciding not only take care of themselves; creates the ability to organize independent work; taught to look for the right information critical of its "process" and to apply in certain situations and under certain conditions; forms a highly motivated for lifelong learning; creates an atmosphere of cooperation; promotes ongoing, active professional interaction; taught to make their own choice; make responsible decisions; be a positive leader of the team.*

**Keywords:** *critical thinking, technology, critical thinking, learning process, formation, independence, professionalism.*

**Ментова Наталя Александровна**

*Первомайская общеобразовательная школа №4*

### **ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*Статья посвящена одной из важных задач обучения физики, заключается в том, чтобы развивать критическое мышление учащихся, которое тесно связано с математическим; совершенствовать умение мыслить, делать выводы, то есть формировать умственную культуру, которая характеризуется определенным уровнем развития мышления. Организация активного обучения и развитие критического мышления учащихся являются неотложными и необходимыми. Внедрение таких методов обучения, которые развивают умение самостоятельно учиться, критически мыслить, способность к самопознанию и самореализации личности в различных видах творческой деятельности, навыки, необходимые для жизненного и профессионального выбора.*

**Ключевые слова:** *критическое мышление, технология развития критического мышления, учебный процесс, формирование, самостоятельность, профессионализм.*

УДК 53(07)

**П.І. Наумчик**

*Чернігівський національний технологічний університет*

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА «ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ»**

*Розглянуто проблему організації лабораторного практикуму з фізики у вищих навчальних закладах, де вивчення фізики раніше не передбачалося. А саме: існування необхідності у проведенні лабораторного експерименту за умов, коли вартість сучасного обладнання перевищує економічні можливості навчального закладу. Проблема розв'язується шляхом підбору лабораторних робіт, що не вимагають складного дорогого обладнання, у поєднанні з використанням віртуальної фізичної лабораторії. У статті описано приклад однієї з таких робіт - «Дослідження магнітного поля», яка дозволяє, використовуючи прості прилади, детально ознайомитися з поняттями: магнітне поле, його силовою характеристикою – магнітною індукцією, магнітною проникністю речовини, експериментально дослідити магнітне поле постійних магнітів, побудувати петлю гістерезису. Робота може бути корисна і для шкільного лабораторного практикуму з фізики в ІІ – х класах.*

**Ключові слова:** *Лабораторний практикум, лабораторна робота, обладнання, прилад, магнітне поле, магнітна індукція, магнітна проникність, гістерезис, дослідження.*

**Постановка проблеми.** Відомо, що фізика є експериментальною наукою, тому лабораторні роботи є необхідною складовою засвоєння курсу фізики.

Так, до основних компетентностей у природничих науках і технологіях новітньої концепції української школи відносять - «Наукове розуміння природи й сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [1].

На важливість дидактичної ролі лабораторних робіт звертають увагу багато дослідників [2], [3], [4].

Як стверджують у своїй статті Величко С.П. і Задорожна О.В. «Лабораторні роботи являється одним із обов'язкових видів навчальної діяльності... з фізики, ...оскільки такі роботи не лише ознайомлюють з теоретичним матеріалом, але й формують практичні навички вимірювань та розрахунків фізичних величин та визначення їхніх похибок, що особливо важливо для інженерів, а також навчають здійснювати аналіз отриманих результатів та робити відповідні висновки» [5].

Проте, як стверджує А.А. Давиденко, [6] далеко не всі роботи корисні для навчання. Досить часто виконання лабораторної роботи приводить до результатів, які вказують на те, що описана в підручнику певна залежність є не правильною. Наприклад, лабораторна робота «Перевірка паралельного і послідовного з'єднання провідників». У роботі використовують опори на 1 – 2 Ом, які в процесі дослідження нагріються і їхній опір змінюється, що приводить до хибних висновків. До того ж у шкільному практикумі є багато робіт, які є не цікавими для учнів. Наприклад, обов'язкові за програмою для десятих класів фронтальна лабораторна робота №1 «Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху» [7], у якій просто пропонується визначити прискорення кульки, яка рухається по похилому жолобу. До того ж пересвідчитись у правильності отриманого, у результаті проведення досліду, прискорення неможливо.

Існують проблеми виконання лабораторного практикуму і в вищій школі. І однією з основних є висока вартість сучасного фізичного обладнання. Це особливо відчувається при відкриті ВУЗом нових спеціальностей, які передбачають вивчення фізики. Автором уже розглядалася дана проблема [8], [9], де вказується на можливість розроблення не складних за обладнанням, але досить змістовних лабораторних робіт, при виконанні яких не виникають суперечності між дослідом і теоретичним матеріалом.

**Мета статті.** У даній статті пропонується робота фізичного практикуму, що не вимагає складного обладнання, проте дозволяє дослідити магнітне поле постійних магнітів, визначити магнітну проникність речовин і навіть познайомитись з магнітним гістерезисом.

Відомо, що експериментальне вивчення магнітного поля – це досить складна задача, яка вимагає дорогого обладнання. У шкільному лабораторному практикумі це робота «Вимірювання індукції магнітного поля постійного струму» [10, 113-115 с.]. У вищій школі - це роботи: «Вивчення магнітного поля соленоїда», «Дослідження магнітного поля котушок», «Визначення індуктивності котушок», «Вивчення вихрового електричного поля» [11, 138-146 с.]. У запропонованій автором роботі складне обладнання не потрібне, бо дослідження магнітного поля проводиться за вимірюванням сили відриву контакту, виготовленого з м'якого феромагнетика звичайним динамометром.

**Виклад основного матеріалу.**

### Лабораторна робота

### ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

**Мета роботи:**

1. Провести калібрування приладу дослідження магнітного поля.
2. Визначити індукцію магнітного поля постійного магніту.
3. Побудувати графік залежності магнітної індукції поля постійного магніту від відстані.
4. Визначити магнітну проникності речовини.

5. Побудувати графік магнітного гістерезису.

**Прилади й приладдя:**

- 1) експериментальна установка;
- 2) лінійка.
- 3) Випрямляч ВС-24.
- 4) Постійні магніти.

**Теоретичні відомості**

Дослідити магнітне поле - означає встановити значення його силової характеристики, визначити, як ця характеристика змінюється з відстанню від джерела магнітного поля, і встановити, як поле взаємодіє з речовиною.

Основною характеристикою магнітного поля є магнітна індукція. Її позначають буквою  $\vec{B}$ ; це силова характеристика магнітного поля.

Визначення. **Магнітна індукція - це фізична величина, яка дорівнює відношенню сили, яка діє на провідник зі струмом у магнітному полі, до сили струму, що протікає у провіднику й довжини частини провідника, що знаходиться в магнітному полі.**

$$B = \frac{F}{Il}$$

Це векторна величина, яка напрямлена під прямим кутом до провідника, і сила, з якою магнітне поле діє на провідник.

За одиницю магнітної індукції в Міжнародній системі одиниць приймається Тесла [B] = Тл (Тесла) =  $\frac{H}{A \cdot m}$ .

Визначення. Один Тесла - це величина магнітної індукції, при якій на провідник, довжиною 1 м зі струмом в 1 А, унесений у магнітне поле, діє сила в 1 Н.

**Магнітна проникність речовини**

Магнітне поле завжди взаємодіє з речовиною. Але ця взаємодія відбувається по-різному. У деяких речовинах (срібло, мідь, вісмут), їх називають *діамагнетиками*, поле незначно послаблюється, а в інших (алюміній, платина, більшість газів) *парамагнетиках*, - незначно підсилюється. У природі також снує невелика кількість речовин (залізо, нікель, кобальт), здатних підсилювати магнітне поле в сотні разів, їх називають *феромагнетиками*.

Для характеристики впливу речовини на поле було введено фізичну величину, що дістала назву *магнітна проникність*.

Визначення. Магнітна проникність речовини – це скалярна фізична величина, яка дорівнює відношенню магнітної індукції в середині речовини внесеної в магнітне поле до магнітної індукції цього поля у вакуумі.

$$\mu = B/B_0,$$

де B - магнітна індукція в середині речовини,

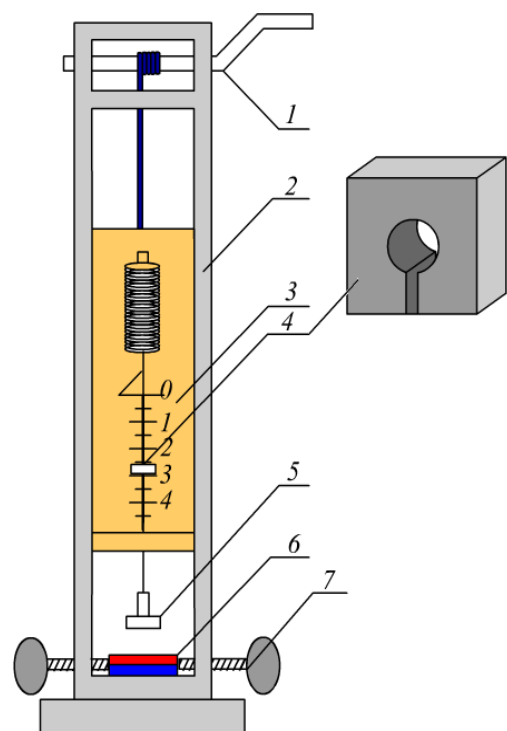


Рисунок 1  
Прилад для лабораторних робіт з дослідження магнітного поля.

унесена в магнітне поле;  $B$  - магнітна індукція цього поля у вакуумі.

Це безрозмірна величина  $[\mu] = 1$ .

**Магнітна проникність у діамагнетиків  $\mu < 1$ , у парамагнетиків поле  $\mu > 1$ , а у феромагнетиків  $\mu \sim 10 - 10^3$  [10 с 137].**

**Будова приладу і принцип дії приладу**

У зібраному вигляді прилад для лабораторних робіт з дослідження магнітного поля зображено на рисунку 1. Його призначення – вимірювання магнітної індукції дослідних зразків.

Прилад складається:

- 1 - з підйомника, призначеного для плавного підйому динамометра;
- 2 - каркасу, виготовленого з матеріалу, що не має феромагнітних властивостей (наприклад, алюмінію);
- 3 – динамометра, шкала якого проградуєвана в Теслах;
- 4 - фіксатора (у збільшеному вигляді він показаний окремо). Це легенька пластинка з корка, прорізана ножом до її центра. Її насаджують на дротяний стержень динамометра. Фіксатор має переміщатися вздовж стержня з невеликим тертям і не падати сам по собі;
- 5 - магнітного контакту виготовленого з трансформаторної сталі;
- 6 - фіксатора за допомогою якого утримується дослідний зразок.

Принцип дії приладу базується на вимірюванні сили відриву магнітного контакту від намагніченої плоскої поверхні. Оскільки ця сила пропорційна значенню магнітної індукції поля в місці контакту, то можна проградувати динамометр не в ньютонках, а безпосередньо в теслах. Для цього нам потрібний еталон одиниці магнітної індукції.

Еталонним зразком одиниці магнітної індукції буде слугувати котушка шкільного розбірного електромагніту з деталями (Рис. 2). Котушка електромагніту має  $N = 785$  витків, довжину  $l = 3$  см, при силі струму в  $3$  А всередині котушки утворюється магнітне поле з індукцією  $0,1$  Тл.



Рис. 2  
Електромагніт розбірний з деталями.

Для калібрування приладу слід зібрати схему, зображену на рисунку 3, закріпити у тримачі колибрувальну котушку, уставити в неї алюмінієве осердя й за допомогою потенціометра задати струм у колі з котушкою силою в  $3$  А.

**Порядок виконання роботи**

**1 Калібрування приладу**

- 1.1 Провести калібрування приладу. Для цього закріпити у тримачі приладу колибрувальну котушку.
- 1.2. Зібрати схему зображену на рисунку 3
- 1.3. Потенціометром задати струм у колі з котушкою силою в  $3$  А.
- 1.4. Магнітний контакт приладу привести в дотик з котушкою.
- 1.5. Показчик динамометра установити у нижньому положенні.
- 1.6. Плавно піднімаючи динамометр відірвати контакт приладу від котушки.
- 1.7. За показчиком визначити місце поділки на динамометрі, що відповідає індукції

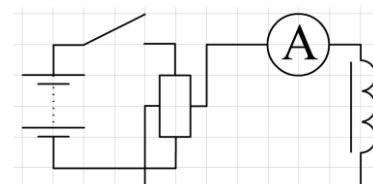


Рис. 3  
Схема для проведення калібрування приладу.

поля в 0,1 Тл.

1.8. Оскільки шкала динамометра лінійна, то, відкладаючи на динамометрі поділки відстані рівні від 0 до 0,1 Тл, проградували весь динамометр.

**2 Визначення індукції магнітного поля**

- 2.1 Замінити у фіксаторі приладу котушку на постійний магніт.
- 2.2 Магнітний контакт приладу привести в дотик з магнітом.
- 2.3 Показчик динамометра встановити в нижньому положенні.
- 2.4 Плавню піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від магніта.
- 2.5 За показчиком визначити індукцію поля постійного магніта.
- 2.6 Повторити дослід 5 разів і за отриманими значеннями знайти середнє значення  $B_{cp}$ .

Індукції магнітного поля даного постійного магніту.

- 2.7 Обчислити середньо квадратичну похибку вимірювання.

**3 Побудова графіка залежності індукції магнітного поля від відстані до постійного магніту**

3.1 Магнітний контакт приладу привести в дотик з магнітом. За положенням фіксатора визначити максимальне значення магнітної індукції магніту.

3.2 На магніт покласти аркуш паперу й через нього з'єднати фіксатор з магнітом. Тепер між магнітами існує відстань, рівна товщині аркушу паперу.

3.3 Повторити попередній дослід і визначити індукцію магніту в даному випадку.

3.4 Далі повторити досліди, склавши аркуш паперу удвоє, учетверо, у вісім і в шістнадцять разів. Отримані дані внести до таблиці 1.

Таблиця 1 Залежності індукції магнітного поля від відстані до магніту

$R$ , (у товщині аркушу)	1	2	4	8	16
$B$ , Тл					

3.5 На основі отриманих даних побудувати графік залежності магнітної індукції магніту -  $B$  від відстані.

**4 Визначення магнітної проникності речовини**

4.1 Магнітний контакт приладу привести в дотик котушкою, в яку вставлено алюмінієве осердя.

4.2 Пропустити через котушку струм 0,5 А.

4.3 Магнітний контакт приладу привести в дотик з алюмінієвим осердям котушки.

4.4 Показчик динамометра встановити в нижньому положенні.

4.5 Плавню піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від магніта.

4.6 За показчиком визначити індукцію поля  $B_0$ , котушки з алюмінієвим осердям.

4.7 Повторити дослід 5 разів і занести отримані дані в таблицю 2.

Таблиця 2. Визначення магнітної проникності речовини

$N$	$B_0$ , Тл	$B$ , Тл	$\mu$	$\mu_{cp}$	$\Delta\mu$	$\epsilon\mu$
1						
2						
3						
4						
5						

4.8 Замінити алюмінієве осердя на залізне і, повторивши досліди, визначити  $B$ .

4.9 За формулою  $\mu = \frac{B}{B_0}$  визначити магнітну проникність залізного осердя.

4.10 Знайти середнє значення  $\mu$ .

4.11 Обчислити середньоквадратичну похибку серії вимірювання.

**5 Побудова графіка магнітного гістерезису**

5.1 Зібрати схему Рис.3.

5.2 Магнітний контакт приладу привести в дотик котушкою, в яку вставлено залізне осердя.

5.3 Пропістити через котушку струм 0,1 А.

5.4 Плавно піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від котушки.

5.5 За показчиком прилада визначити магнітну індукцію осердя.

5.6 Повторити дослідження збільшуючи струм для струму 0,2 А, 0,3 А, 0,4 А, 0,5 А, 0,6 А, 0,7 А, 0,8 А, 0,9 А, 1,0 А. Отримані дані записати до таблиці 1.

Таблиця 1 Для побудови петлі гістерезису

Прямий струм										
I, А										
Збільшення струму.В, Тл										
Зменшення струму.В, Тл										
Зворотній струм										
Збільшення струму.В, Тл										
Зменшення струму.В, Тл										

5.7 Зменшувати 0,9 А, 0,8 А, 0,7 А, 0,6 А, 0,5 А, 0,4 А, 0,3 А, 0,2 А, 0,1 А. Для кожного значення визначити індукцію магнітного поля.

5.8 Змінити напрям струму і повторити пункти 5.2, 5.3, 5.4 дослідження.

5.9 За отриманими даними побудувати графік залежності магнітної індукції  $B$  від струму  $I$ .

**Контрольні запитання**

1. Яку величину називають силовою характеристикою магнітного поля? Дайте її визначення.
2. Дайте визначення одиниці вимірювання індукції магнітного поля.
3. На які види розділяють речовину в залежності від взаємодії з магнітним полем?
4. Наведіть характерні значення вектора магнітної індукції для суверірного магніту, лабораторного магніту, неодимового магніту.
5. Дайте визначення магнітній проникності речовини.
6. В чому полягає гіпотеза Ампера?
7. Який рух електронів відповідає за магнітні властивості речовини?
8. Поясніть доменну структуру феромагнетика.
9. Що називають температурою Кюрі?
10. Як пояснити розмагнічення постійного магніту при його нагріванні?

**Висновки.** Дана робота дозволяє, використовуючи прості прилади, детально ознайомитися з поняттями: магнітне поле, його силовою характеристикою – магнітною індукцією, магнітною проникністю речовини, експериментально дослідити магнітне поле постійних магнітів. Побудувати петлю гістерезису. Набути практичних умінь у побудові

графіків. До речі, обробка даних, отриманих у процесі роботи, дозволяє використовувати можливості Microsoft Office Excel.

Усе це говорить про доцільність використання даної роботи при підготовці студентів із дисципліни «Фізика». У спрощеному вигляді дана робота може бути використана й під час проведення фізичного практикуму в 11 класах загальноосвітніх шкіл.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. / під ред. М. Грищенка. - К.: Міністерство освіти і науки України., -2016. -40с.
2. Галатюк Ю.М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ю.М. Галатюк. – К., 1997. – 24 с.
3. Тишук В.І. Особливості проведення фізичного експерименту в навчально-пошуковій роботі з обдарованими дітьми / В.І. Тишук // Матеріали доповідей Всеукраїнської науково - практичної конференції «Діяльнісний підхід у навчально - пошуковому процесі з фізики та математики / В.І. Тишук. – Рівне : РДП, 1996. – Ч. 1. – С. 29-31.
4. Степанченко О.В. Шкільний фізичний експеримент як засіб формування дослідницьких умінь учнів / О.В. Степанченко М.Є. Чумак, В.Д. Сиротюк // збірник наукових праць Кам'янець-подільського національного університету ім. Івана Огієнка, серія педагогічна, інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід, випуск 19. - Кам'янець-Подільський – 2013 с. 51-55.
5. Величко С. П. Особливості виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики на основі ІКТ у вищих авіаційних навчальних закладах / Степан Петрович Величко, О. В. Задорожна // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. - Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. - Вип. 3. - С. 36-44.
6. Давиденко А. А. Коршак Є. В. Експериментальні дослідження учнів у процесі вивчення фізики/ Давиденко А. А., Коршак Є. В. // Фізика та астрономія в школі. – 2001. - № 5. – С. 8-9.
7. Підручник - Фізика : 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф.Савченко. — К.: Генеза, 2010. — 192 с
8. Наумчик П.І. Лабораторна робота «Вивчення обертального руху твердого тіла» / Наумчик П.І. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету (Серія: Педагогічні науки). Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка Вип. 116; гол. ред. Чернігів : ЧНПУ, 2014. – С 105-109.
9. Наумчик П.І. Лабораторна робота «дослідження залежності вологості повітря від температури» П.І. Наумчик // Наукові записки. - Випуск 9. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 - С. 126 - 133.
10. Анциферов В. О. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / Л. І. Анциферов, В. О. Буров, Ю. І. Дік та ін. За ред. В. О. Булова, Ю. І. Діка. - К.: Рад. шк., 1990.—1 176 с.
11. Лабораторный практикум по физике: Учеб. пособие для студентов втузов/ Ахматов А.С., Андреевский В. М., Кулаков А. И. и др.; Под ред. А. С. Ахматова.—М.: Высш. школа, 1980.— 360 с., ил.
10. Енохович А.С. Справочник по физике и технике: [учеб. пособие для учащихся] / Енохович А.С. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Просвещение, 1989.–224 с.

**P.I. Naumchyk**

*Chernihiv National Technological University*  
**LAB RESEARCH “MAGNETIC FIELD”**

*In this article was considered the problem of organization of laboratory researches in physics at universities where the study of physics was not assumed earlier. Specifically - the need to conduct laboratory experiments under conditions where the value of modern equipment exceeds the economic capabilities of the institution. The problem is solved by the selection of laboratory works, that don't require complex and expensive equipment, combined with the use of virtual physics laboratory. The article gives an example of one of those works - "Analysis of the magnetic field." The work can be useful for a school laboratory course in physics in the 11<sup>th</sup> grade.*

**Keywords:** *Laboratory workshop, laboratory work, equipment, device, magnetic field, magnetic induction, magnetic permeability, hysteresis, research.*

**П.И. Наумчик**

*Черниговский национальный технологический университет*  
**Лабораторная работа «Исследование магнитного поля»**

*Рассмотрена проблема организации лабораторного практикума по физике в высших учебных заведениях, где изучение физики ранее не предусматривалось. А именно: существование необходимости в проведении лабораторного эксперимента в условиях, когда стоимость современного оборудования превышает экономические возможности учебного заведения. Проблема решается путем подбора лабораторных работ, не требующих сложного дорогостоящего оборудования, в сочетании с использованием виртуальной физической лаборатории. В статье описан пример одной из таких работ - «Исследование магнитного поля», которая позволяет, используя простые приборы, детально ознакомиться с понятиями: магнитное поле, его силовой характеристикой - магнитной индукцией, магнитной проницаемостью вещества, экспериментально исследовать магнитное поле постоянных магнитов, построить петлю гистерезиса. Работа может быть полезна и для школьного лабораторного практикума по физике в 11 - х классах.*

**Ключевые слова:** *Лабораторный практикум, лабораторная работа, оборудование, прибор, магнитное поле, магнитная индукция, магнитная проницаемость, гистерезис, исследования.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Наумчик Павло Іванович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 378. 371 : 53

**Р.В. Семенишена**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

**Л.Ю. Благодаренко**

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова*

### **ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

*У статті розглядається проблема формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів у навчальному процесі. Відзначено, що фізика є світоглядною наукою, що сприяє розвитку інтелекту майбутнього фахівця. Обґрунтовано, що вивчення курсу фізики сприяє розвитку у студентів фізичного мислення, а також формуванню у них наукового світогляду, на основі якого складаються основні уявлення про сучасну фізичну картину світу. Підкреслено, що формування світогляду включає забезпечення єдності освіти, виховання й розвитку в процесі навчання. Розглянуто питання про створення педагогічних умов, що впливають на ефективність формування наукового світогляду студентів в освітньому процесі вищих навчальних закладів. Визначено, що можливості формування наукового світогляду закладено в навчальному процесі, адже кожна наука вивчає закономірності явищ певної галузі об'єктивного світу і, відповідно, кожний навчальний предмет робить свій внесок у формування наукового світогляду.*

**Ключові слова:** *науковий світогляд, сучасна фізична картина світу, формування наукового світогляду студентів, курс фізики.*

**Постановка проблеми.** Незважаючи на те, що ми вже давно переступили поріг третього тисячоліття, науковий світогляд значної частини нашого суспільства не можна вважати задовільним. І багатьох людей це цілком влаштовує, незважаючи на те, що відсутність наукового світогляду є основою неосвіченості, схильності до віри у надприродне, у лженаукові ідеї і теорії. На жаль, сучасна система освіти не забезпечує формування цілісної наукової картини світу, Очевидно, що в контексті цієї проблеми певні переваги мають студенти, які навчаються на спеціальностях фізичного та фізико-технічного спрямування.



Але сформований науковий світогляд повинні мати не лише ті, хто займається професійною діяльністю у різних галузях науки і техніки, але й кожна сучасна людина. Тому формування наукового світогляду було й залишається однією з найважливіших проблем освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Історична, наукова та освітня ситуація, що змінилася за останні роки в Україні вимагає переосмислення проблеми формування наукового світогляду в навчальному процесі. У «Національній доктрині освіти в Україні» як одне з пріоритетних завдань вдосконалення навчання назване завдання «формування у дітей та молоді цілісного світорозуміння і сучасного наукового світогляду» [1]. Методологічні основи формування наукового світогляду висвітлено у працях таких науковців, як П. Атаманчук, О. Бугайов, С. Гончаренко, О. Іваницький, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Мощанський, В. Мултановський, А. Павленко, В. Разумовський, В. Савченко, П. Самойленко, О. Сергєєв, В. Сергієнко, В. Сиротюк, Н. Сосницька, В. Шарко, М. Шут та ін.). Але, незважаючи на значну кількість праць по вивченню проблеми формування світогляду, й нині світоглядна проблематика залишається вельми актуальною.

**Метою статті** є висвітлення теоретико-методологічних засад формування наукового світогляду студентів при вивченні фізики у вищих навчальних закладах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Одним із головних завдань сучасної середньої і вищої школи є формування та зміцнення цілісного наукового світогляду, пізнавальної, культурної, технологічної, комунікативної й соціальної компетенцій особистості. Науковий світогляд, невід'ємною частиною якого є потреба у засвоєнні нових знань і наявність відповідних умінь і навичок, нині виступає однією з важливих передумов економічної та соціальної успішності особи. Проблема формування й зміцнення сучасного наукового світогляду серед широкого загалу громадян набуває додаткової актуальності, особливо з огляду на дві групи чинників, які все більше проявляються останнім часом: розвиток інформаційних технологій та зниження якості освіти .

Студенти приходять до вищого навчального закладу в тому віці, коли процес ціннісного самовизначення особистості на світоглядному рівні ще не завершений. Формування світогляду студентської молоді нині має свої особливості і труднощі. Вони пов'язані з безупинно зростаючим потоком інформації, що значно перевищує за своїм обсягом можливості індивідуальної пам'яті. Процес навчання у вищій школі – це двосторонній процес взаємопов'язаних діяльностей викладача (викладання) та студента (учіння), спрямований на оволодіння студентами системою знань, формування вмінь та навичок їх практичного застосування, розвитку творчих здібностей [3]. Правильно організований процес навчання надає можливість забезпечити навчальну (студенти набувають нові знання в процесі тісної співпраці з викладачем) та пізнавальну (активне самостійне набуття знань студентами) діяльність студентів (рис.1)

У той же час, попри те, що в наявних роботах з проблеми формування наукового світогляду тих, що навчаються накопичений цінний матеріал, багато питань залишаються доки слабо вивченими (використання можливостей освітнього процесу у формуванні наукового світогляду студентів; виявлення педагогічних умов, сприяючих формуванню наукового світогляду студентів; використання сучасних педагогічних технологій у рамках вирішення проблеми формування наукового світогляду студентів; побудова педагогічних моделей формування наукового світогляду студентів; створення цілісної програми формування наукового світогляду студентів; розробка науково-практичних рекомендацій по діагностиці компонентів наукового світогляду і т. д.



Рис. 1. Цілі навчального процесу у вищих навчальних закладах

В якості педагогічних умов, що впливають на ефективність формування наукового світогляду студентів в освітньому процесі вищих навчальних закладів, нами виділені:

- розробка і реалізація програми формування основ наукового світогляду студентів;
- організація самостійної пізнавальної діяльності студентів, спрямованої на поглиблення їх наукового світогляду;
- оцінка результативності формування наукового світогляду студентів.

Дослідження суті ключових понять "світогляд", "науковий світогляд" і аналізу сучасних наукових підходів до проблеми формування наукового світогляду студентів дозволило нам визначити "формування наукового світогляду студентів" в освітньому процесі ВНЗ як цілісний інтеграційний процес поетапного включення студентів в пізнавальну діяльність, що сприяє розвитку їх наукових поглядів з урахуванням сучасних соціально-

професійних позицій. Проведений теоретичний аналіз і узагальнення численних матеріалів з позначеної проблеми дозволяє нам під науковим світоглядом розуміти складне утворення світорозуміння особистості, що будується на базі узагальнених наукових знань у вигляді наукової картини світу. Все це ускладнює формування у молоді діалектико-матеріалістичного світогляду і взагалі знижує інтерес до фізики як провідної природничої науки. Цьому необхідно рішуче протидіяти. Отже, у процесі навчання фізики слід розкривати зв'язок між фізикою і розвитком суспільної свідомості, між фізикою та сприйняттям оточуючого середовища. Очевидно, що саме використання гуманітарного потенціалу фізики дозволить на тлі укорінення у свідомості людей антинаукових ідей та зниження авторитету фізики поєднати людину з цією наукою [2].

Система наукових світоглядних знань – це визначальний елемент у формуванні наукового світогляду особи. Тому первинна увага нами було приділено тому світоглядному матеріалу, який передавався студентам. За правильно організованої навчальної діяльності студентів у навчальному закладі вони нагромаджують знання не хаотично, а цілеспрямовано, внаслідок чого засвоювана ними наукова інформація утворює певну систему, що весь час розширюється, збагачується.

Вивчення дисциплін природничого циклу розкриває природничо-наукову картину світу, суспільних наук – закономірності суспільного розвитку, дисциплін професійно-теоретичної підготовки, професійно-практична підготовка знайомлять студентів із розвитком техніки, економіки і виробничих відносин та ін. Їх засвоєння сприяє формуванню цілісного наукового світогляду. Вивчення курсу фізики сприяє розвитку у студентів фізичного мислення, а також формуванню у них наукового світогляду, на основі якого складаються основні уявлення про сучасну фізичну картину світу. В ході вивчення курсу фізики знаходять відображення основні етапи складного історичного розвитку фізики як науки і використовуються усі компоненти процесу наукового пізнання : аналіз і синтез, абстрагування і ідеалізація, аналогія, формалізація, узагальнення і обмеження, індукція і дедукція, історичне і логічне. Усе це має велике методологічне значення і створює основу для успішного вивчення спеціальних дисциплін. У професійному навчанні лабораторні роботи займають проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служать одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку, досягається закріплення й удосконалювання знань студентів, з іншого боку – у них формуються визначені професійні уміння, фахові компетентності, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання [4].

Історія розвитку фізики і техніки показує, яке велике значення мали відкриття у фізиці для створення і розвитку нових галузей техніки. Вивчення курсу фізики сприяє розвитку у студентів фізичного мислення, а також формуванню у них наукового світогляду, на основі якого складаються основні уявлення про сучасну фізичну картину світу. В ході вивчення курсу фізики знаходять відображення основні етапи складного історичного розвитку фізики як науки і використовуються всі компоненти процесу наукового пізнання: аналіз і синтез, абстрагування й ідеалізація, аналогія, формалізація, узагальнення і обмеження, індукція і дедукція, історичне і логічне. Все це має велике методологічне значення і створює основу для успішного вивчення спеціальних дисциплін.

Завдання вивчення дисципліни:

- Створення у студентів досить широкої теоретичної підготовки в галузі фізики, що дозволяє майбутнім інженерам орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації і

забезпечує їм можливість використання знань з фізики в техніці;

- Забезпечення певної методологічної підготовки, що дозволяє розуміти процес пізнання і структуру наукового знання, використовувати різні фізичні поняття, визначати межі застосування принципів, законів і теорій;

- Ознайомлення із сучасною науковою апаратурою, формування навичок проведення фізичного експерименту;

- Оволодіння прикладами і методами вирішення конкретних завдань з окремих розділів фізики;

- Формування вміння оцінювати ступінь достовірності результатів, отриманих в експериментальних або теоретичних дослідженнях.

Необхідно також знайомство з фундаментальними інтегруючими дисциплінами природничого характеру: інформатикою, екологією, біологією, а також гуманітарного профілю: філософією, історією. В процесі викладання курсу необхідно підкреслити роль фізики в подоланні енергетичного, екологічного та інформаційного криз.

Не викликає сумніву той факт, що з усіх природничих і технічних дисциплін у вищому навчальному закладі немає таких, які могли б зрівнятися з курсом фізики за багатством і різноманітністю ідей, методів дослідження і фундаментальності досягнень науки й техніки, які вивчаються в ньому. Багато галузей сучасної техніки, таких як електронна техніка (у тому числі напівпровідникова), квантова електроніка, ядерна техніка (враховуючи реакторобудування) тощо, настільки переплітаються з фізикою, що стають невіддільними від неї. Поява і розвиток суміжних наукових дисциплін, які знаходяться на межі кількох наук і ґрунтуються на фізиці, істотно розширили можливості подальшого взаємного проникнення одна в одну різних сфер знання і підвищили практичний рівень, на якому розв'язується нині багато технічних задач. Усе це не могло не привести до істотного підвищення вимог, які ставляться до сучасного курсу фізики у вищому навчальному закладі. Фізика тісно пов'язана з філософією. Великі відкриття в галузі фізики (наприклад, закон збереження і перетворення енергії, другий принцип термодинаміки, корпускулярно-хвильовий дуалізм і взаємоперетворення двох видів матерії – речовини і поля, статистичний характер описання закономірностей у мікросвіті) завжди пов'язувалися з боротьбою матеріалізму та ідеалізму. Вся історія фізики є блискучим підтвердженням основних положень діалектичного матеріалізму. Тому вивчення фізики і філософське осмислення її відкриттів і законів відіграють важливу роль у формуванні наукового світогляду студентів.

**Висновки.** Отже, формування наукового світогляду необхідно здійснювати на всіх етапах одержання освіти людиною, оскільки правильне відношення до науки та до процесів, що відбуваються у світі, необхідні у будь-якій сфері діяльності. Якщо людина не має сформованого у достатній мірі наукового світогляду, то у неї з'являється ризик заміни у свідомості наукових підходів до дослідження оточуючого світу на лженаукові теорії. Лише та людина, яка має сформований науковий світогляд, об'єктивно і критично підходить до сприйняття будь-якої інформації. Це пояснюється тим, що лише науковий метод за сотні років відпрацював величезний інструментарій теоретичного і експериментального дослідження. Якщо ж людина не має уявлення про наукову картину світу, а одержує інформацію із сумнівних джерел, то її викривлене уявлення про світ трансформується у повне неприйняття наукового знання. Тому основним завданням вищої школи є боротьба з фрагментарними знаннями та забезпечення різноманітності освітнього простору, що сприятиме розширенню можливостей для становлення у студента наукового світогляду.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П. С. Дидактика фізики в умовах Євроінтеграції / П. С. Атаманчук // Вісник Чернігів. держ. педагогічн. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Вип.46. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – № 46. – Т. 1. – С. 3-9.
2. Благодаренко Л. Ю. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі / Л. Ю.
3. Благодаренко, М. І. Шут // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 13-15.
4. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 2002. – №26 (24 квітня – 1 травня). – С. 2-14.
5. Семенишена Р. В. Формування наукового світогляду студентів в процесі виконання лабораторних робіт / Р. В. Семенишена, О. В. Шевчук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова : збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі, Вип. 15. – С. 106-113.

**Ruslana Volodymyrivna Semenyshena**

*Podolsky State Agrarian and Technical University*

**Blahodarenko Lyudmila Yuriivna**

*Natsionalnyy pedagogicheskyy universitet imeni M.P.Dragomanova*

### FORMATION OF SCIENTIFIC WORLDVIEW UNIVERSITY STUDENTS IN THE LEARNING PROCESS

*In the article the problem of forming of scientific world view of students of higher educational establishments is examined in an educational process. It is marked that physics is fundamental science – she is world view science that assists to development of intellect of future specialist. It is well-proven that physics is fundamental science, in fact it is the oldest science dealing with nature and she became basis for many engineering sciences, such as mechanics, heating engineering, sciences in area of building, aviation, electrical engineers, radiotricians, optical connection and many other. Reasonably, that the study of course of physics assists to development for the students of the physical thinking, and also to forming for them of scientific world view on the basis of that there are basic ideas about the modern physical picture of the world. Underline, that forming of world view includes providing of unity of education, education and development in the process of studies. A question is considered about creation of pedagogical terms that influence on efficiency of forming of scientific world view of students in the educational process of INSTITUTION of higher learning Determined that the possibility of formation of a scientific outlook incorporated in the learning process, because each science studies the laws of phenomena particular field of the objective world and, therefore, each school subject contributes to the formation of a scientific outlook.*

*Therefore, the formation of the scientific worldview is necessary to carry out all stages of obtaining an education man, since the correct attitude to science and the processes occurring in the world, needed in any field of activity. If a person has formed in a sufficiently scientific worldview, then she will risk replacing the consciousness of scientific approaches to the study of surrounding world on the lženaukovì theory. The only person who has formed the scientific worldview, objectively and critically approaches to perception of any information. This is explained by the fact that only the scientific method for hundreds of years, worked out a huge toolkit of theoretical and experimental research. If a person has no idea about scientific picture of the world, and receives information from dubious sources, then its distorted representation of the world transformed into a complete rejection of scientific knowledge. Therefore, the main task of the higher school is a struggle with fragmented knowledge and ensure a diversity of educational space that will contribute to the expansion of opportunities for the formation of the student scientific worldview.*

**Keywords:** *scientific worldview, modern physical picture of the formation of a scientific outlook of students, course physics.*

**Семенішена Руслана Владимировна**

*Подольский аграрно-технический университет*

**Благодарено Людмила Юрьевна**

*Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова*

**ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ  
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*В статье рассматривается проблема формирования научного мировоззрения студентов высших учебных заведений в учебном процессе. Отмечено, что физика является мировоззренческой наукой, овладение которой способствует развитию интеллекта будущего специалиста. Констатировано, что физика стала основой для многих технических наук, таких как механика, теплотехника, наук в области строительства, авиации, электротехники, радиотехники, оптической связи и многих другой. Обосновано, что изучение курса физики содействует развитию у студентов физического мышления, а также формированию у них научного мировоззрения, на основе которого складываются основные представления о современной физической картине мира. Подчеркнуто, что формирование мировоззрения включает обеспечение единства образования, воспитания и развития в процессе учебы. Рассмотрен вопрос о создании педагогических условий, которые влияют на эффективность формирования научного мировоззрения студентов в образовательном процессе высшего учебного заведения. Определено, что возможности формирования научного мировоззрения заложены в учебном процессе, поскольку каждая наука изучает закономерности явлений определенной области объективного мира и, соответственно, каждый учебный предмет вносит свой вклад в формирование научного мировоззрения.*

**Ключевые слова:** *научное мировоззрение, современная физическая картина мира, формирование научного мировоззрения студентов, курс физики.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Семенішена Руслана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри фізико-математичних та загальнотехнічних дисциплін Подільського державного аграрно-технічного університету.

*Коло наукових інтересів* : проблеми методики навчання фізики.

**Благодарено Людмила Юрьевна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, двічі Соросівський учитель, Відмінник освіти України.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики в педагогічних університетах та у загальноосвітніх навчальних закладах.

УДК 372.853

**Е.П. Сірик, І.В. Сальник**

*Кіровоградський державний педагогічний університет*

*імені Володимира Винниченка*

**ВІРТУАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З  
ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

*В статті висвітлюється організація віртуально-орієнтованого лабораторного експерименту з фізики як сучасного засобу навчання з використанням інформаційних технологій, що створює ефективно навчальне середовище та підвищує науковий рівень підготовки фахівців.*

**Ключові слова:** *лабораторний експеримент, віртуально-орієнтований лабораторний експеримент, інформаційні технології, сучасний засіб навчання, ефективно навчальне середовище.*

Соціальні процеси, що пов'язані з розвитком виробництва, науки та техніки, а також запитамі суспільства вимагають переорієнтації системи освіти, пошуку нових шляхів досягнення традиційних цілей – підготовки компетентних спеціалістів для діяльності в різних галузях, у тому числі в галузі освіти.

Модернізація вищої освіти, яка здійснюється останні роки, ставить нові професійні завдання перед вищою школою, висуває нові вимоги до професійної підготовки вчителя сучасної школи, бакалаврів та магістрів освіти. Такі процеси, і перш за все, зміни в змісті освіти, вимагають суттєвого оновлення навчально-методичного забезпечення і реалізації в ньому сучасних інноваційних підходів.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується широким використанням комп'ютерної техніки, нових інформаційних технологій. Відповідно підвищуються вимоги до професійної підготовки фахівців, зокрема до рівня їхньої компетентності в галузі інформатики й комп'ютерної техніки (інформатичної компетентності). Сучасні засоби навчання змінюють підходи до використання інформаційних технологій, створюючи ефективне навчальне середовище з орієнтацією на індивідуальні можливості та потреби студентів [3].

В той же час вагомою залишається проблема теоретичної підготовки майбутніх спеціалістів як основи їх професійної компетентності. Особливого значення для розв'язання цієї проблеми та підвищення наукового рівня підготовки фахівців набуває фундаменталізація освіти у вищих навчальних закладах, в якій важлива роль належить курсу фізики як науки, яка дозволяє цілісно бачити будь-яку навчальну чи наукову проблему і є теоретичною базою для освоєння дисциплін предметного блоку в ході підготовки вчителів природничих та технологічних дисциплін.

Курс загальної фізики має бути значною мірою наповнений експериментальними дослідженнями, в тому числі і комп'ютерними. Але недостатньо використовувати комп'ютер для простої обробки результатів експерименту за допомогою програм. Комп'ютер має бути не лише обчислювачем, а й засобом для спостереження самого експерименту. Тим більше, що чимало експериментів в умовах сучасної школи просто неможливо відтворити (вимірювання гравітаційної сталої, закон Кулона, закон Біо-Савара-Лапласа, досліди Фізо, Майкельсона, Лебедева, досліди пов'язані з ядерними реакціями, взаємодією елементарних частинок, спостереження неперервного спектра, спектра поглинання Сонця, лінійчастих спектрів випромінювання та поглинання багатьох газів та металів, явища мікросвіту, або процеси, що відбуваються при великих швидкостях, експерименти пов'язані з використанням шкідливих речовин (наприклад, ртуть) чи радіацією та ін.).

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій дає змогу створити на екрані комп'ютера живу, наочну й динамічну картинку фізичного досліду або явища, яке важко пояснити, і відкриває для вчителя широкі можливості для удосконалення уроків. Комп'ютерне моделювання може прислужитися могутнім інструментом для формування знань про природу.

Сучасні досягнення науки і техніки вимагають Сучасних уроків, які враховують ці здобутки суспільства. Уміле поєднання інформаційних технологій і традиційних методів викладання фізики дадуть бажаний результат: високий рівень засвоєння фундаментальних знань з фізики та усвідомлення їх практичного застосування. Використання інформаційно-комунікаційних засобів не тільки підтримують бажання пізнавальної діяльності учнів, а й осучаснюють предмет, роблять його наочнішим.

Позитивними моментами використання інформаційно-комунікаційних засобів є: [3].

1) покращення сприйняття предмета, що вивчається; образи без надмірних зусиль

запам'ятовуються;

2) інформаційно-комунікаційні технології дають можливість відтворювати фізичні процеси, про які на уроках можна лише говорити, звертаючись до уяви учнів та спираючись на їхнє абстрактне мислення;

3) є можливість доповнювати, корегувати, змінювати, повторювати деякі епізоди, завдяки використанню можливостей комп'ютерної техніки;

4) використання інформаційно-комунікаційних технологій сприяє створенню позитивної атмосфери, що має велике значення для сприйняття інформації.

Також виокремлюють психологічні принципи, які впливають на якість навчання з використанням інформаційних технологій: ретельне та детальне планування навчальної діяльності, її організація, чітка постановка цілей і завдань навчання; розробка таких навчально-методичних матеріалів, які базуються на психологічних закономірностях сприйняття, пам'яті, мислення, уваги, а також вікових особливостей учнів; наявність такого зворотного зв'язку між учнем і вчителем, який забезпечує учневі психологічний комфорт у процесі навчання; здатність учня самостійно працювати з інформацією.

Фізика є одним з тих навчальних предметів, що дає багатий матеріал для відпрацювання найрізноманітніших методів і прийомів роботи з інформацією. Викладання фізики пов'язане з використанням великого обсягу різноманітної інформації, що робить застосування ІКТ особливо ефективним, оскільки дозволяє дуже швидко опрацювати цю інформацію і представити її у вигляді динамічної картинки, таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою тощо.

При цьому варто зазначити, що ефективне використання комп'ютера в навчально-виховному процесі значною мірою залежить від програмного забезпечення. Комп'ютерні програми з фізики поділяються за дидактичними цілями: [3].

1. Навчальні програми подають новий матеріал у вигляді окремих, логічно поєднаних блоків і закінчуються набором запитань або тестів. Ці програми сприяють засвоєнню нової інформації та спрямовують процес навчання залежно від рівня знань та індивідуальних здібностей учнів

2. Тренувальні або програми-тренажери розраховані на повторення і закріплення вивченого матеріалу.

3. Імітаційно-моделюючі програми дозволяють вивчати будь-який розділ фізики на основі моделі. Маніпулюючи доступними для зміни параметрами фізичних величин, учень за реакцією моделюючої системи визначає діапазон їх допустимих змін і усвідомлює суть процесів, які здійснюються під його керівництвом.

4. Діагностичні, контролюючі програми складають переважно на основі тестів. Вони призначені для діагностування, перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

5. Бази даних – це джерела інформації з різних галузей знань, у яких за допомогою питань відшуковують необхідні відповіді, наприклад, для пояснення фізичних понять, термінів, законів.

6. Інструментальні програми дають можливість учням самостійно розв'язувати задачі за короткий час із меншими зусиллями. Вони звільняють від рутинної обчислювальної та статистичної роботи, надаючи учню свободу у виборі методів розв'язання конкретних задач і простір для творчості.



Фізика для студентів нефізичних спеціальностей не є професією, але їх професійна діяльність передбачається в сферах природничої та технологічної освіти або природничо-наукових досліджень, для яких фізика є базовою дисципліною. Проблеми, які виникають при навчанні фізики студентів нефізичних спеціальностей, пов'язані, в основному, з відсутністю у студентів мотивації до занять, що є причиною низького рівня засвоєння навчального матеріалу. Одним із шляхів розв'язання проблеми ряд дослідників бачить у комплексному підході до інформатизації навчального процесу у вищих навчальних закладах, оптимізації способів і технологій його організації, особливо під час вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема фізики.

Проблема використання ІКТ у навчальному процесі з фізики широко й плідно досліджується в науковій та науково-методичній літературі останніх десятиліть. В роботах Анциферова Л.І., Бордовського Г.А., Жука Ю.О., Извозчикова В.А., Кондратьєва А.С., Костенко Л.Д., Роберта І.В., Самойленка П.І., Сосницької Н.Л., Слуцького А.М., Соколюк О.М., Фокіна М.Л. та ін. показано, що впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу. Комп'ютерні засоби природно вписуються у процес навчання, ефективно допомагають значно його урізноманітнити [41, с. 206].

Великі можливості містяться у використанні комп'ютерів при навчанні фізики. Методика навчання фізики завжди була складніше за методику викладання інших предметів. Використання комп'ютерів в навчанні фізики деформує методику її викладання як у бік підвищення ефективності навчання, так і у бік полегшення роботи викладача.

Однак, незважаючи на те, що проблемам впровадження нових інформаційних технологій в навчально-виховний процес з фізики присвячена достатня кількість досліджень, не всі методичні питання, пов'язані з комп'ютеризацією навчання (і не лише фізики), розроблені досить детально, що ускладнює впровадження ІКТ в педагогічну практику, особливо вищих навчальних закладів

Швидкий розвиток комп'ютерної техніки і розширення її функціональних можливостей дозволяє широко використовувати комп'ютери на всіх етапах навчального процесу з фізики. При цьому упровадження інформаційних технологій впливає на методику вивчення фізики на нефізичних спеціальностях на всіх її рівнях: з'являється мета підготовки студентів до життя в інформатизованому сучасному суспільстві; виникає потреба введення в курс фізики нового змісту прикладного характеру; виникає можливість широкого використання дослідницьких методів; упровадження прогресивних форм навчання; нестандартних і нетрадиційних занять з використанням комп'ютерної техніки [4].

Під час підготовки у педагогічних ВНЗ фахівців нефізичного профілю успішне засвоєння у відповідності до навчальних планів низки технічних дисциплін, формування відповідних професійних компетенцій, які пов'язані з експериментальною підготовкою майбутніх вчителів природничих дисциплін та технологій, а також формування в рамках сучасної природничо-наукової концепції уявлення про фізику як експериментальну науку, диктує обов'язковість лабораторного фізичного практикуму як одного з основних елементів ефективної методичної системи з фізики. Повноцінне опанування основами фізичної науки неможливе без виконання спостережень, пошукової роботи і досліджень, що у процесі навчання у ВНЗ, зазвичай, вирішується виконанням студентами фізичного практикуму.

Під час розробки та створенні фізичного практикуму слід виходити, перш за все, з особливостей потреби експериментальної підготовки студентів, які володіють мінімальними експериментальними вміннями (фізика як навчальна дисципліна вивчається на молодших курсах); знайомі лише з найбільш часто використовуваним універсальним обладнанням (найпростіші вимірювальні прилади, джерела живлення та ін.); володіють первинними навичками обробки та оформлення результатів досліджень; знайомі лише з основними експериментальними методами дослідження в галузі професійних дисциплін [2].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі виконання фізичного практикуму дозволяє розв'язати низку проблем, які виникають внаслідок низької експериментальної підготовки студентів нефізичних спеціальностей.

В системі фізичного практикуму виділяють віртуальну та мікрокомп'ютерну фізичну лабораторію.

Під віртуальною розуміємо лабораторну роботу, на якій студенту надається можливість за допомогою моделей певних фізичних явищ дослідити умови та процес протікання цих явищ, встановити зв'язок між певними фізичними величинами, проаналізувати отримані результати та зробити відповідні висновки. Віртуальні лабораторні роботи доцільно виконувати у тому випадку, якщо з певних причин необхідні досліди не можуть бути проведені в аудиторії з реальним обладнанням [1].

Проведення лабораторної роботи з використанням мікрокомп'ютерної лабораторії передбачає проведення реального дослідження фізичних явищ і процесів з використанням різних видів датчиків (напруги, тиску, температури, сили струму тощо), від яких сигнал надходить до комп'ютера та обробляється відповідною комп'ютерною програмою. Проведення лабораторної роботи у такий спосіб дає можливість проводити реальний фізичний експеримент одночасно з відображенням його результатів на екрані монітора, спостерігати зв'язок між конкретними змінами, внесеними до умов експерименту та їх графічним відображенням. Використання мікрокомп'ютерної лабораторії дає можливість зробити фізичний експеримент не тільки більш цікавим і зрозумілим, але й більш інформативним і точним за вимірюваннями. Такий реально-віртуальний (автоматизований комп'ютерний) експеримент має досить високий потенціал в реалізації головних цілей навчання фізики студентів нефізичних спеціальностей: розширює уявлення про експериментальний метод пізнання, дозволяє провести експериментальне дослідження явища або процесу в різних видозмінених умовах, розвиває самостійність студентів в постановці та розв'язку практичних завдань, дозволяє реалізувати міжпредметні зв'язки фізики як з інформативними дисциплінами, так і з дисциплінами професійного спрямування, активізує пізнавальну діяльність студентів, сприяє прояву різнопланових здібностей студенті [4].

Велику популярність має обладнання для реально-віртуального експерименту компанії «L – Мікро». Таке обладнання випускається для проведення різних за тематикою, призначенням і складністю лабораторних та демонстраційних експериментів. На нашу думку, воно як найкраще підходить для проведення практикуму студентами природничого та технологічного напрямку підготовки, оскільки розраховане як для загальної так і для спеціальної освіти.

Віртуальні лабораторні роботи використовують технологію імітаційного

математичного моделювання фізичного експерименту з залученням апаратно-програмних (технічних) засобів візуалізації, комп'ютерної графіки й анімації для досягнення ефективної інтерактивної взаємодії користувача із середовищем моделювання. У цьому випадку фактично вся навчальна діяльність суб'єкта навчання відбувається не з фізичною реальністю, що запропонована йому для дослідження, а з математичною моделлю даної реальності, іншими словами, з віртуальною реальністю. Віртуальне навчальне дослідження є дослідженням поведінки математичної моделі фізичного процесу.

Серед багатьох достоїнств віртуального експерименту (можна виділити головне в явищі, відсікти другорядні чинники, виявити закономірності, багато разів провести випробування із змінними параметрами, зберегти результати і повернутися до своїх досліджень в слушний час, провести значно більшу кількість експериментів, змінювати в широких межах початкові параметри і умови дослідів, варіювати їх часовий масштаб, моделювати ситуації, недоступні в реальних експериментах), особливо варто звернути увагу, в контексті викладання фізики студентам нефізичних спеціальностей, на таке: комп'ютер надає унікальну можливість, що не реалізовується в реальному фізичному експерименті, візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі, що дозволяє швидко і ефективно знаходити головні фізичні закономірності спостережуваного явища [2].

Методичним забезпеченням такого виду лабораторного практикуму є мультимедійна інструкція, яка дозволяє повністю організувати самостійну роботу студентів, компенсує відсутність у них простіших експериментальних вмінь і часу на вивчення спеціального обладнання. Це є дуже важливим в системі підготовки студентів нефізичних спеціальностей.

З упровадженням у навчальний процес новітніх педагогічних технологій, сучасних технічних засобів стає нераціональним використання традиційних методів. Потрібні більш сучасні та об'єктивні методи для вимірювання та оцінювання рівня знань, умінь і навичок студентів. На нашу думку, таким, так би мовити, комплексним методом є тестовий контроль, який дозволяє забезпечити:

- об'єктивність і справедливість оцінки знань;
- відсутність емоційних стресів і перевантажень, психологічного впливу на студентів;
- прозорість і гласність результатів контролю;
- розвиток індивідуально-диференційованої роботи студентів;
- можливість одночасного контролю великої аудиторії за умов відносно невеликих затрат часу на його проведення.

Крім цього, тестовий контроль дозволяє здійснити перевірку знань та якості навчання на всіх етапах навчального процесу, тобто провести вхідний, поточний та підсумковий контроль. І що дуже важливо, цей метод дозволяє успішно автоматизувати за допомогою комп'ютерних технологій як навчальний процес у цілому, так і контроль за ним.

Висновки. Сучасна парадигма фізичної освіти потребує розробки і реалізації нових підходів до процесу навчання і викладання в цілому, зокрема до методології формування експериментальних знань і умінь з фізики.

Формування компетентностей майбутнього вчителя-технолога обумовлюється реалізацією оновленого змісту освіти, адекватних методів та технологій навчання, що передбачає поглиблення формування експериментальних умінь з фізики у студентів нефізичних спеціальностей.

Лабораторний практикум з фізики містить багато сприятливих можливостей не лише для підвищення якості навчання фізики майбутніх спеціалістів-технологів, але також і рівня їх підготовки в цілому.

Сьогодення неможливе без використання мультимедійних технологій, віртуальних лабораторій, спеціальних комп'ютерних програм, які підвищують точність виконання лабораторних робіт, забезпечують супровід графічним та математичним моделюванням виконаного лабораторного експерименту, полегшують проведення математичних розрахунків, аналіз оцінки похибок експерименту.

Унікальним і перспективним напрямком запровадження мультимедійних технологій в лабораторний практикум є використання комп'ютерних вимірювальних блоків та навчальних програм, зокрема L-мікро.

Проведений аналіз науково-методичної літератури, діючих програм з курсу загальної фізики для нефізичних спеціальностей, а також виділені психолого-дидактичні засади проведення лабораторного практикуму з фізики дали можливість обґрунтувати доцільність проведення лабораторного практикуму для професійної підготовки майбутніх спеціалістів технологів з використанням комп'ютерного навчального експерименту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сальник І.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні фізики студентів нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ / І.В. Сальник // Інформаційні технології в освіті. – 2013. - №15. – с.204 – 209.
2. Сільвейстр А.М. Особливості вивчення курсу загальної фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ / А.М. Сільвейстр // Вісник Черкаського університету. – 2012. – №12. – с. 114 – 117.
3. Сусь Б.А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі /Б.А. Сусь, М.І. Шут. – [2-е вид.] – К.: Просвіта, 2003. – 155 с.
4. Фізичний практикум для студентів нефізичних спеціальностей. Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / С. П. Величко, І.В. Сальник, Е.П. Сірик – Кіровоград, 2012. – 134 с.

**Е.П. Siryk, I.V. Salnik**

*Kirovohrad State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko*

#### **ORIENTED VIRTUAL LABORATORY EXPERIMENTS FOR PHYSICS FOR STUDENTS OF NON-MANUAL SPECIALTIES**

*The article highlights the organization-oriented virtual laboratory experiment in physics teaching as a modern means of information technology, which creates an effective learning environment and increasing the level of scientific training.*

**Keywords:** *laboratory experiment-oriented virtual laboratory experiment, information technology, modern means of learning, effective learning environment*

**Е.П. Сирьк, И.В. Сальник**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

#### **ВИРТУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*В статье освещается организация виртуально-ориентированного лабораторного эксперимента по физике как современного средства обучения с использованием информационных технологий, который создает эффективную учебную среду и повышает научный уровень подготовки специалистов.*

**Ключевые слова:** *лабораторный эксперимент, виртуально-ориентированный лабораторный эксперимент, информационные технологии, современное средство обучения, эффективная учебная среда.*

УДК 378.146:53

**А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик**

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

## **ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

*Метою дослідження є пошук шляхів удосконалення фахової підготовки майбутніх вчителів фізики, зокрема її методичної компоненти. На основі загальноприйнятих складових структури навчального процесу у вищому навчальному закладі виокремлено контрольно-оцінювальну компоненту фахової підготовки майбутніх вчителів фізики, обґрунтовано необхідність створення умов для забезпечення формування і розвитку контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх вчителів фізики у процесі навчально-пізнавальної діяльності студентів освітнього ступеня «Магістр»; розкрито методичні аспекти її формування під час вивчення навчальної дисципліни «Методи діагностики знань учнів з фізики». Представлено змістове наповнення зазначеного навчального курсу, виокремлено перелік індивідуальних завдань для організації самостійної роботи студентів. Представлено схему розробки студентами плану контрольно-оцінювальних заходів учнів з фізики, а також подано опис чотирьох основних етапів процесу добору студентом змісту контролю з певної навчальної теми (чи розділу) шкільного курсу фізики.*

**Ключові слова:** *контрольно-оцінювальна компетентність, фахова підготовка, майбутні вчителі фізики, тестова технологія, контроль знань учнів з фізики.*

**Постановка проблеми.** Сьогодні в умовах загальноєвропейської та глобальної інтеграції вища освіта України спрямована на створення і належне забезпечення умов для формування освіченої, творчої особистості, а головне - компетентного кваліфікованого фахівця, здатного до самореалізації та конкурентоспроможності в нинішньому глобалізованому суспільстві, що, у свою чергу, вимагає зміни педагогічних пріоритетів, переоцінювання дидактичних постулатів, пошуку та створення нових методів, форм, засобів навчання, тобто зумовлює спрямованість освітніх орієнтирів у площину розробки ефективних інноваційних систем навчання та динамічних навчальних середовищ, котрі б відповідали сучасному рівню обізнаності та професійної компетентності молодого покоління і створювали умови для адекватного розвитку особистості, її нахилів та здібностей, сприяли розкриттю її талантів. Зазначене безпосередньо стосується і фахової підготовки майбутніх вчителів фізики.

У зв'язку з вищезазначеним нині в Україні у сфері вищої освіти відбувається низка інноваційних змін та перетворень, які мають як позитивні наслідки, так і деякі негативні тенденції, зокрема породжують певні ускладнення у формуванні єдиного національного освітнього та інформаційного простору і деякою мірою призводять до породження суперечностей між цілями навчання й вимогами, що висувуються до випускників на сучасному ринку праці. Особливої гостроти наразі набула проблема якості освіти, що зумовлює пошук надійних засобів, методів та технологій її оцінювання, які б корелювали з міжнародними стандартами.

**Аналіз актуальних досліджень.** Загальним питанням контролю і коригування знань та умінь тих, хто навчається, присвячено роботи відомих психологів і педагогів: С.І. Архангельського, Ю.К. Бабанського, В.М. Бочарнікової, І.Є. Булах, Н.Д. Карапузової, І.Я. Лернера, Н.Н. Ржецького, Л.Н. Русанової, Л.М. Фрідмана, В.А. Якуніна та ін., у яких

висвітлені психолого-педагогічні засади організації контролю і коригування знань та умінь, розроблення і впровадження ефективних форм, способів і засобів контролю за ходом і результатами навчання. В роботах провідних методистів (П.С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, Г.Ф. Бушка, С.П. Величка, М.Т. Мартинюка, Н.Л. Сосницької, В.Ф. Савченка, В.П. Сергієнка, В.Д. Шарко та ін.) надбання психології і дидактики проектується у сферу методичної підготовки майбутніх вчителів фізики до професійної діяльності, проте специфіка формування контрольно-оцінювальної складової при вивченні студентами-майбутніми вчителями фізики фахово-орієнтованих дисциплін у ВНЗ залишається недостатньо дослідженою.

**Мета статті** – розкрити методичні аспекти формування контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх вчителів фізики у процесі фахової підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Фахова підготовка майбутніх вчителів фізики складається з трьох основних компонент (теоретична, практична та методична), реалізація кожної з яких забезпечується відповідними навчальними дисциплінами, які внесено до навчального плану підготовки вчителів фізики. Методична підготовка є обов'язковою частиною професійної підготовки майбутнього вчителя, яка включає низку дисциплін («Шкільний курс фізики і методика його викладання», «Сучасні ІКТ у шкільному курсі фізики та астрономії», «Історія фізики», «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» та ін.), що спрямовані на формування і розвиток професійних компетентностей студентів, а саме: 1) здатність застосовувати на практиці базові предметні знання з фізики, теорії та методів фізичних досліджень (предметна компетентність); 2) здатність застосовувати сучасні методи діагностики та коригування знань учнів з фізики (контрольно-оцінювальна компетентність); здатність застосовувати засоби ІКТ у професійній діяльності (ІКТ-компетентність). *Методична підготовка* передбачає набуття студентами **знань** про зміст шкільної фізичної освіти, методи та засоби навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ), обладнання шкільного фізичного кабінету, методика і техніку навчального фізичного експерименту; **вмінь** здійснювати аналіз змісту освітніх програм з фізики для ЗНЗ, конструювати моделі різних типів уроків і позакласних заходів з фізики та проводити їх, реалізовувати різноманітні методи навчання (як традиційні, так й інноваційні), формувати в учнів експериментаторські вміння та навички тощо. Важливим елементом методичної підготовки студентів до професійної діяльності виступає здатність до здійснення контрольно-оцінювальної діяльності рівня навчальних досягнень учнів з фізики.

Як відомо, на сучасному етапі розвитку суспільства в системі освіти найбільш перспективним, інноваційним та надійним методом оцінювання є тестування на основі педагогічних вимірювань, що виступає одним із головних каналів впливу на практику навчання, виховання та розвитку особистості. Але без активної та професійної діяльності вчителя у зазначеному ракурсі проблему вдосконалення та модернізації національної освіти розв'язати неможливо і, як наслідок, вкрай важливо усунути низку недоліків у професійній підготовці сучасного вчителя, що стосуються теорії і практики педагогічних вимірювань та методів діагностики знань з метою введення в освітній процес сучасних інформаційних методів тестового контролю знань, котрі, у свою чергу, забезпечать належний контроль, діагностику та інтерпретацію рівня навчальних досягнень випускників різних ступенів освіти [1].

З огляду на зазначене, до навчального плану підготовки фахівців за освітнім ступенем магістр спеціальності «Середня освіта. Фізика» у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького внесено навчальну дисципліну «Методи діагностики знань

учнів з фізики», метою вивчення якої є формування і розвиток контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх вчителів фізики. На вивчення дисципліни відведено: 14 год. – лекції, 14 год. – практичні заняття, 62 год. – самостійна та індивідуальна робота студентів. Метою викладання даної дисципліни є оволодіння студентами основами знань про педагогічний тест як засіб вимірювання рівня навчальних досягнень учнів, методикою проведення тестування, обробки результатів тестування та використання отриманої інформації у навчальному процесі стосовно до концепцій розвиваючого, особистісно-орієнтованого та компетентнісного навчання. Тематика лекційних занять наступна:

Лекція 1: Функції і принципи організації контролю та коригування рівня навчальних досягнень учнів. Індивідуалізація та диференціація у процесі організації контролю і коригування. Особистісні аспекти процесів контролю і коригування у процесі навчання учнів фізики.

Лекція 2: Педагогічна діагностика. Методи діагностики знань учнів з фізики. Види контролю та коригування знань і умінь учнів з фізики. Планування та добір змісту контролю і коригування у навчанні учнів фізики.

Лекція 3: Способи, форми та засоби контролю і коригування знань, умінь учнів з фізики.

Лекція 4: Історія, сучасний стан та тенденції розвитку систем оцінювання в освіті.

Лекція 5: Тестові технології – об'єктивний спосіб визначення результатів навчання.

Лекція 6: Етапи розробки процедури оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.

Лекція 7: Створення національної системи тестування в Україні. Необхідність здійснення моніторингу якості освіти. Зовнішнє незалежне оцінювання. Аналіз якості тестів з фізики у форматі ЗНО.

*Тематика індивідуальних завдань:*

1. Закордонний досвід та актуальні проблеми освітнього тестування.
2. Концепція об'єктивного оцінювання.
3. Методи шкалювання під час оцінювання знань.
4. Сучасна типологія педагогічних тестів.
5. Сучасний підхід до оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики.
6. Специфікація тесту з фізики.
7. Комп'ютерне тестування.
8. Діагностичні тести з фізики.
9. Тест загальних здібностей.
10. Вхідне тестування.
11. Формуюче тестування.
12. Підсумкове тестування.
13. Визначення якості тесту на основі побудови інформаційних функцій.
14. Принципи композиції тестових завдань.
15. Адаптивне тестування.
16. Організація та проведення тестувань.
17. Двопараметрична модель Бірнбаума.
18. Трипараметрична модель Бірнбаума.
19. Критеріально-орієнтовне тестування.
20. Нормо-орієнтовне тестування.
21. Основні недоліки під час складання тестових завдань закритої форми.

22. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2007 р.
23. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2008 р.
24. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2009 р.
25. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2010 р.
26. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2011 р.
27. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2012 р.
28. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2013 р.
29. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2014 р.
30. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2015 р.
31. Аналіз тесту з фізики ЗНО 2016 р.
32. Шкалювання результатів ЗНО.
33. Визначення структурованості знань.
34. Статистичні характеристики тестових завдань.
35. Моніторинг навчальних досягнень.

Практичні заняття забезпечують реалізацію контрольно-оцінювальної діяльності студентів у змодельованих умовах, які, у свою чергу, передбачають самостійну розробку студентами відповідних дидактичних матеріалів для контролю знань учнів зі шкільного курсу фізики та здійснюють їх практичну апробацію у змодельованих умовах. Як показує досвід, більшість студентів під час проходження педагогічної практики в школі відчують труднощі у виставленні оцінок у балах. На наш погляд, це зумовлено відсутністю обґрунтованих підходів до розробки стратегії оцінювання, яка тісно пов'язана з підготовкою і плануванням студентом-практикантом навчального заняття. Тому, для усунення зазначеної прогалини у методичній підготовці майбутніх вчителів фізики на практичних заняттях з навчальної дисципліни «Методи діагностики знань учнів з фізики» студенти мають самостійно розробити й зреалізувати план контрольно-оцінювальних заходів з певного розділу чи теми шкільного курсу фізики за наступною схемою [2]:

1. Визначення мети і очікуваних результатів уроку (на цьому етапі студенту слід обов'язково передбачити з'ясування таких основних моментів: які знання учням необхідно засвоїти і на якому рівні; якими вміннями та навичками потрібно учням оволодіти; які цінності в особистості можна сформулювати). Зрозуміло, що метою оцінювання не завжди буде виставлення оцінок. Вдосконалення навчального заняття, визначення рівня розвитку і можливостей учнів повинні бути також метою оцінювання.

2. Вибір критеріїв оцінювання результатів діяльності учнів (на цьому етапі студент повинен поставити собі запитання: «Як я можу переконатися в тому, що учні досягли очікуваних результатів?». Відповідь на це запитання може утворювати цілий список дій: що повинні вміти робити учні, якщо заняття було результативним? Ці дії і будуть показниками (критеріями) оцінювання. Використовуючи ці критерії, вчитель зможе краще сформулювати очікувані навчальні результати, висловивши їх через дії учасників навчання. Наприклад: «Після цього заняття учні зможуть: пояснювати фізичний зміст явища фотоефекту, розрізняти зовнішній і внутрішній фотоефекти, наводити приклади застосування явища фотоефекту; формувати навички визначення сталої Планка, що входить до закону фотоефекту тощо). Для визначення критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики студенти можуть користуватися таблицею 1, запропонованою автором Канівець І.Т. [2, с.16] та відповідними нормативними документами, розробленими і рекомендованими Міністерством освіти і науки України (освітні стандарти, державний базовий стандарт



загальної середньої освіти, навчальні програми з фізики тощо).

Таблиця 1

Приклад визначення критеріїв оцінювання [2, с.16]

Критерії оцінювання знань	Критерії оцінювання вмінь	Критерії оцінювання навичок
Знання фактів, їх відмінностей	Володіння фактами (встановлення причин фактів, взаємозв'язків між фактами, відмінностей фундаментальних об'єктів від другорядних)	Побудова та здійснення алгоритму виконання конкретних дій в структурі вміння
Знання наукових та інших проблем з досліджуваної теми, наявність уявлень про можливі шляхи їх розв'язання	Володіння проблематикою (формулювання і переформулювання проблем по темі, вміння відшукувати можливі шляхи вирішення проблеми)	Моделювання практичного виконання дій, що складають дане уміння
Знання фундаментальних понять по темі, їх визначень, уявлення про обсяг і зміст понять, знання практичних застосувань понять	Володіння поняттями (розпізнавання понять, конструювання визначень, характеристика кількісного складу об'єктів, розкриття змісту поняття, характеристика істотних ознак об'єктів, практичне застосування понять)	Виконання комплексу дій, що становлять певне вміння

Продовження табл. 1

Знання основних правил, закономірностей і законів, їх формулювання, умов і меж застосування, специфіки застосування	Володіння теоріями (розпізнавання теорії, пошук фактів, необхідних для розробки теорії, розкриття змісту теорії, тобто характеристика основних положень, доказів, висновків, здійснення на основі теорії практичних дій)	Самоаналіз результатів виконання дій, що становлять вміння в співставленні з метою діяльності
Знання теорій, фактів, які стали основою для їх розробки, основних положень, рівнянь, доказів, висновків, практичних додатків, прогностичних можливостей	Володіння теоріями (розпізнавання теорії, пошук фактів, необхідних для розробки теорії, розкриття змісту теорії, тобто характеристика основних положень, доказів, висновків, здійснення на основі теорії практичних дій)	Час виконання

3. Вибір способу оцінювання результатів діяльності учнів (залежно від мети й обраних критеріїв оцінювання студенти обирають різноманітні стратегії (методи, прийоми) оцінювання, а оскільки єдиних рекомендацій для вибору стратегії не існує, то використання кількох стратегій допоможе не тільки виставити оцінку, а й одержати зворотній зв'язок стосовно ефективності навчання).

4. Вибір шкали оцінювання результатів діяльності учнів (залежно від мети і конкретної стратегії оцінювання студент обирає шкалу оцінювання кожного з визначених показників (критеріїв). Загальноприйнятою шкалою у загальноосвітній школі України є 12-ти бальна, тому рівень навчальних досягнень учнів можна оцінити через категорії «високий», «достатній», «середній», «низький», кожному з яких відповідає певна кількість балів. Глибину засвоєння тієї чи іншої конкретної навички можна простежити, звернувши увагу на частоту її використання. Тоді оцінку можна висловити через категорії «завжди використовує», «використовує достатньо часто», «рідко», «не використовує»).

5. Шляхи доведення до учнів очікувань вчителя (важливо заздалегідь повідомляти очікувані результати, критерії оцінювання, конкретні методи та шкалу оцінювання, це допоможе виконувати роботу свідомо, старанно, знаючи, що від них очікує і вимагає вчитель. Доводити вимоги до відома учнів можна по-різному: продемонструвати форми для оцінювання і роз'яснити, що означає кожний критерій і кожний рівень оцінки).

Процес добору змісту контролю з певної навчальної теми (розділу) шкільного курсу фізики передбачає реалізацію студентом чотирьох основних етапів:

**1-й етап.** Формування студентом – майбутнім вчителем загального уявлення про цілі навчальної теми.

**2-й етап.** Виділення обов'язкового обсягу об'єктів засвоєння навчальної теми.

**3-й етап.** Висування диференційованих вимог до знань учнів.

**4-й етап.** Виділення кола застосовності знань.

Організуючи зазначеним чином навчально-пізнавальну діяльність студентів на заняттях з дисципліни «Методи діагностики знань учнів з фізики» ми створюємо умови для розвитку практичної спрямованості набутих теоретичних знань у площину вдосконалення методичної складової фахової підготовки щодо використання тестових технологій та освітніх вимірювань у майбутній педагогічній діяльності, що, у свою чергу, забезпечує формування контрольної-оцінювальної компетентності майбутніх вчителів фізики.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо у розробці методичних засад формування готовності майбутніх вчителів фізики до застосування тестових технологій у професійній діяльності, формування навичок конструювання тестових завдань з фізики; використання сучасних комп'ютерних технологій та програмних засобів у застосуванні тестових технологій; вдосконалення вмінь самоосвітньої діяльності, що забезпечить розвиток професійної компетентності у сфері освітніх вимірювань та моніторингу якості освіти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании [учебное пособие] / Н. Ф. Ефремова. – Университетская книга, Логос, 2007. – 368с.
2. Основи педагогічного оцінювання: [навчально-методичний посібник] / Т.М. Канівець. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. — 102 с.
3. Лутченко Л.І. Основи педагогічного оцінювання: [Навчально-методичний посібник] / Л.І. Лутченко, Н.О. Пасічник. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2012. – 72 с.

**A.V. Tkachenko, L.O. Kulyk**

*Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy*

**CONTROL AND EVALUATION COMPETENCE FORMATION OF FUTURE TEACHERS ON  
PHYSICS IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING**

*Based on the analysis and synthesis of modern scientific and methodical literature, it was found that in the current education system the most perspective, innovative and reliable method of assessment is testing based on educational measurement, which is one of the main factors of influence on the teaching practice, training and personal development. But without the active and professional work of the teacher in that perspective, the problem of improving and modernizing national education can not be solve and, consequently, it's extremely important to eliminate a number of shortcomings in the training of modern teacher concerning the theory and practice of teaching methods, of measurement and diagnostics expertise to be introduced into the educational process of modern information methods of knowledge testing, which, in turn, will ensure proper control, diagnosis and interpretation of educational achievements of leavers of different levels of education.*

*Thus, the purpose of our research is to investigate ways of professional training improvement of future teachers on physics, in particular its methodical components. On the basis of generally accepted components of the educational process in higher education structure there was control-estimated component of professional training of future teachers on physics singled out, the necessity of creating conditions for the formation and development of competence of future physics teachers' control and assessment in the teaching and learning of students' educational degree as "Master's degree"; methodological aspects of its formation in the study discipline "Methods of diagnosis of students' knowledge on physics" were revealed. The author presented semantic content of the mentioned course, were he singled out a range of individual tasks for the organization of independent work. The author offers scheme design students on practical training the plan of control and evaluation activities of students on physics, which involves the implementation of these basic steps: 1) determining the purpose and expected outcomes of the lesson; 2) the selection criteria for evaluating the students' activities; 3) the choice of method performance evaluation of students; 4) choice of scale performance evaluation of students. The author also gives the description of the four main stages of the selection of student content control of certain educational topics (or section) general school course on Physics: stage 1: forming by student - future teachers an overview of the goals of educational topics; Stage 2: singling out allocation of volume objects mastering academic subjects; Step 3: differentiating requirements for students' knowledge demands; Step 4: singling out range of knowledge applicability. To determine the assessment criteria of student's achievements on physics they were suggested indicative table of components of which are the criteria for assessment, evaluation criteria of skills, skills evaluation criteria.*

**Keywords:** *control and evaluation competence, professional training, future teachers on physics, testing technology, monitoring students' knowledge in physics.*

**А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик**

*Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого*

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНИВАЮЩЕЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ  
УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

*Целью исследования является поиск путей усовершенствования профессиональной подготовки будущих учителей физики, в частности ее методической компоненты. На основе общепринятых составляющих структуры учебного процесса в высшем учебном заведении выделена контрольно-оценивающая компонента профессиональной подготовки будущих учителей физики. Обоснована необходимость создания условий для обеспечения формирования и развития контрольно-оценивающей компетентности будущих учителей физики в процессе учебно-познавательной деятельности студентов образовательной степени "Магистр", раскрыты методические аспекты ее формирования во время изучения учебной дисциплины "Методы диагностики знаний учеников по физике". Представлено дидактическое обеспечение указанного учебного курса, выделен перечень индивидуальных заданий для организации самостоятельной работы студентов. Представлена схема разработки студентами плана контрольно-оценивающих мероприятий учеников по физике, а также предложено описание четырех основных этапов процесса отбора студентом содержания контроля по определенной учебной теме (или по разделу) школьного курса физики.*

**Ключевые слова:** *контрольно-оценивающая компетентность, профессиональная подготовка, будущие учителя физики, тестовая технология, контроль знаний учеников из физики.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Ткаченко Анна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* проблеми дидактики фізики вищої школи.

**Кулик Людмила Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* проблеми дидактики фізики вищої школи.

УДК 378.371:53.656.6

**В.В. Чернявський**

*Херсонська державна морська академія*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ФІЗИКИ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «РІЧКОВИЙ ТА МОРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ»**

*У статті викладено методичні підходи до удосконалення програми з фізики для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту шляхом включення до її змісту питань професійної спрямованості. Висвітлено сучасні вимоги до виконання судноводіями, механіками та електромеханіками професійних функцій у контексті Манільських поправок, які свідчать про необхідність досягнення ними високого рівня фахової компетентності, важливий внесок у становлення якої належить фундаментальним знанням з фізики. Показано, що головною особливістю запропонованих методичних підходів до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчання фізики є синтез знань з фізики та професійних знань, а після цього – застосування цих синтезованих знань до розв'язання практичних професійних завдань. На прикладі змістовного модуля «Механіка» продемонстровано методичні підходи до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчальний процес з фізики.*

**Ключові слова:** навчальна програма з дисципліни «Фізика», майбутні фахівці річкового та морського транспорту, навчальний матеріал професійного змісту.

**Постановка проблеми.** Поява нових технічних пристроїв і систем, оснащення річкового і морського транспорту новітнім обладнанням, що забезпечує більш широкі можливості його експлуатації обумовили, у свою чергу, зростання вимог до компетентності морських фахівців. Інколи виникає справедливе запитання: а чому в умовах використання техніки, яка здатна виконати за фахівця більшу частину його функцій, ми все ж таки ведемо мову про необхідність підвищення кваліфікації фахівця? Відповідь на це запитання є очевидною. Пояснимо її на прикладі. Система автоматизованого проектування, яка використовується у роботі фахівця по експлуатації електричних систем та комплексів транспортних засобів (електромеханіка) сама обчислює напругу замість ручного перемноження матриць. Але зрозуміло, що для керування такою системою необхідно, насамперед, розуміти принцип її дії. Таким чином, відкриття глобальних ринків праці, де кожний моряк може знайти собі роботу у будь-якій точці земної кулі, обумовлює необхідність модернізації системи освіти у морській вищій школі. Якою саме вона має бути? За нашою думкою, одним з важливих шляхів її перебудови й осучаснення освітнього процесу є адаптація навчальних програм з дисциплін різних циклів підготовки до професійних потреб, відображення у них теоретичних і практичних напрацювань безпосередньо морської галузі. У таких умовах становлення майбутнього фахівця здійснюватиметься на всіх етапах його навчання і у кожному циклі підготовки.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання удосконалення навчальних програм з фізики розглянуто у працях таких українських науковців, як Л.Ю. Благодаренко, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, М.І. Шут. Проблема удосконалення навчальних програм з фізики у морських вищих навчальних закладах системно не досліджувалася.

**Метою статті** є висвітлення методичних підходів до удосконалення навчальної програми з фізики для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту в контексті проблеми формування професійних знань та підвищення рівня фундаментальної підготовки з фізики.

**Виклад основного матеріалу.** У наш час очевидний є той факт, що загальнонавчальне розуміння професійної освіти майбутніх фахівців річкового та морського транспорту як засвоєння певної суми знань і умінь у рамках окремих дисциплін циклів загальної та професійної підготовки не відповідає запитам морської галузі. Ми вважаємо, що принципове значення для підвищення рівня компетентності випускників морських вищих навчальних закладів має реалізація взаємозв'язку знань з фізики (саме фізика у вищій морській школі забезпечує природничонаукову підготовку) та безпосередньо професійних знань. Відповідно до діючої освітньої моделі у вищій морській школі загальнонаукові знання курсанти одержують впродовж першого і другого років навчання, а на старших курсах – професійні знання і уміння. Очевидно, що така модель у наш час є застарілою, оскільки формування у курсантів елементів професійних знань слід починати з перших етапів навчання. Проте, як це зробити, якщо дисципліни циклу професійної підготовки вивчаються лише на старших курсах? На нашу думку, одним з ефективних способів розв'язання цієї педагогічної проблеми є доповнення змісту навчальних програм з дисциплін циклу загальної підготовки навчальним матеріалом професійної спрямованості. У цьому контексті великі можливості забезпечує зміст дисципліни «Фізика».

Нами запропоновано удосконалення програми з фізики шляхом включення до її змісту питань професійної спрямованості за трьома основними напрямками, а саме:

- навчальний матеріал, що відображає значення знаменних відкриттів у галузі фізики для розвитку річкового та морського транспорту;
- навчальний матеріал, який дозволяє ознайомити курсантів з новітніми науковими і технічними досягненнями, що мають значення для розвитку морської галузі;
- навчальний матеріал, що доповнює питання або тему курсу фізики безпосередньо професійним змістом.

Нині найпопулярнішими термінами, які фігурують на сторінках педагогічної преси, у наукових працях, у виступах освітян є такі, як «інноваційна культура», «формування людини з інноваційним мисленням», «здатність фахівця до інноваційної діяльності». Ці вирази всім відомі, але у більшості випадків вони не мають сенсу, оскільки не наповнюються конкретним змістом, не супроводжуються конкретними діями і не підкріплюються необхідними змінами у навчальному процесі. Разом з тим, зміст цих термінів для морської вищої школи цілком визначений. Інноваційність діяльності судноводіїв, фахівців з експлуатації суднових енергетичних систем (механіків), фахівців з експлуатації електричних систем та комплексів транспортних засобів чітко окреслено у Манільських поправках. Зокрема, судноводій, який у найбільшій мірі з усього командного складу відповідає за безпеку людей і вантажів на борту судна, повинен мати високо розвинені технічне і логічне мислення. Уміння здійснювати необхідні розрахунки. здатність до самостійності та рішучості при виборі та реалізації рішень, а також відповідну кваліфікацію у здійсненні заходів щодо захисту оточуючого середовища. Крім знань з лоцї та навігації, судноводій має володіти основами морехідної астрономії і метеорології, розраховувати вплив вітру та течій, уміло користуватися маневреними властивостями судна та багато іншого. Багатоплановість умов роботи механіка, швидкі зміни у виробничих ситуаціях на річковому та морському транспорті вимагають від нього оперативності і умінь приймати рішення відповідно до обставин, що склалися. Механік також повинен планувати й організовувати технологічні процеси технічного

обслуговування і ремонту суднових енергетичних установок, розраховувати економічну ефективність застосування новітньої техніки, організувати її випробування, володіти раціональними прийомами пошуку та використання науково-технічної інформації, досконало освоїти комп'ютерні техніку. Від роботи електромеханіка залежить безпека плавання. Адаже річковий та морських транспорт оснащені технічними пристроями, комплексами, автоматизованими системами керування, контролю, сигналізації і практично усі вони працюють від електричної мережі. Тому експлуатація судна неможлива без грамотного налагоджування електрообладнання та електромонтажних робіт. Електромеханік має забезпечувати оптимальний режим роботи електрообладнання і засобів автоматики з урахуванням їх функціонального призначення, технічних характеристик і правил експлуатації, розраховувати і наструювати електричні кола та електронні вузли, виконувати діагностування, технічне обслуговування і ремонт електрообладнання та засобів автоматики, аналізувати процес роботи електричного обладнання та його результати.

Як бачимо, вищезазначені професійні функції судноводіїв, механіків та електромеханіків яскраво свідчать про те, що вони мають бути фахівцями широкого профілю, а, отже, мати високий рівень професійної компетентності. На прикладі змістовного модуля «Механіка» продемонструємо методичні підходи до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчальний процес з фізики.

### **Змістовий модуль 1. Механіка**

#### **Тема «Кінематика»**

##### ***Навчальний матеріал професійного змісту***

*Теоретичні та габаритні розміри судна. Швидкохідність судна. Одиниці довжини і швидкості у морській справі.*

Для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту важливими є знання про розміри судна. Слід пояснити, що розрізняють розрахункові (теоретичні) та габаритні (найбільші) розміри судна. Розрахункові розміри використовують при визначенні морехідних якостей судна, а габаритні – для практичних потреб. Розрахункова довжина – це відстань між носовим і кормовим перпендикулярами, встановленими у крайніх точках площини ватерлінії (з поняттям ватерлінії курсанти вже знайомі зі шкільного курсу фізики). Габаритна довжина визначається відстанню між крайніми носовою та кормовою точками корпусу судна. Розрахункова ширина вимірюється за найбільш широким місцем в площині ватерлінії без урахування обшивки. А габаритна ширина визначається найбільш широким місцем корпусу судна з урахуванням обшивки та виступаючих частин. Важливим розміром судна є висота борту – висота по вертикалі на міделі (найбільший за площею переріз судна) від верхньої кромки кіля до нижньої кромки верхньої палуби біля борту. Для розуміння курсантами методу визначення цього розміру, слід повідомити, що кіль – це нижня балка, яка проходить посередині дна судна від носу до корми і забезпечує його остійність.

Майбутні фахівці річкового та морського транспорту мають вільно користуватися морськими мірами довжини та швидкості. Тому одразу після введення одиниць довжини і швидкості, слід ознайомити курсантів із морськими одиницями вимірювання і висвітлити їх зв'язок із одиницями СІ, а саме: морська миля = 1852 м; 1 кабельтов = 185,2 м (1/10 милі); 1 фут = 0,3048 м; морська сажень = 1,8288 м (6 футів). Слід також відмітити, що на морських картах зустрічається така одиниця довжини, як ярд: 1 ярд = 0,9144 м.

Швидкість судна та течії у морській справі вимірюється у вузлах. Вузол у якості одиниці швидкості відповідає 1 милі за годину: 1 вузол = 1 миля/год. Також важливо наголосити, що для швидкого переходу від одних довжини до інших моряки користуються спеціальними морехідними таблицями, які є на кожному судні.

### Тема «Механіка рідин і газів»

#### *Навчальний матеріал професійного змісту*

*Морехідні якості судна. Осадка і диферент судна. Водотоннажність та дедвейт судна. Вантажопідйомність та її вимірювання. Що розуміють під плавучістю, остійністю та непотоплюваністю судна? Призначення водонепроникних перегородок на судні.*

Після вивчення питання «Умови плавання тіл» доцільно перейти до ознайомлення курсантів з елементами теорії судна. Слід повідомити, що судно здатне виконати свої функції лише в тому випадку, якщо воно має певні морехідні якості. До цих якостей відносяться такі основні, як плавучість, остійність, непотоплюваність. Визначаються ці якості основними розмірами суден (довжиною, шириною, осадкою і висотою борту), розміщенням на ньому обладнання і технічних пристроїв. Також важливо повідомити курсантам, що величина найбільшого занурення корпусу судна у воду називається його осадкою. Зрозуміло, що осадка залежить від кількості вантажу на борту судна та від густини води (корисно зауважити, що при переході судна з річки у море його осадка зменшиться, оскільки густина морської води більша, ніж прісної). Відповідно, осадка носа і корми судна є різною; цю різницю характеризує диферент судна. Найбільшу допустиму осадку позначають на корпусі судна лінією, яку називають ватерлінією (від англійського слова «water - line»).

Важливою характеристикою судна, яка визначає його здатність тримати у рівному положенні певну осадку, є плавучість судна. Саме плавучість характеризує здатність судна транспортувати вантажі відповідно до свого призначення. Мірою плавучості є водотоннажність судна. Водотоннажність визначається вагою води, яка витискується судном при зануренні до ватерлінії. Межевими значеннями водотоннажності судна в умовах його правильної експлуатації є водотоннажність з повним вантажем та водотоннажність порожнього судна. Різниця між ними називається дедвейтом (це маса вантажу, запасів палива, води, їжі, екіпажа і пасажирів).

Основною експлуатаційною характеристикою судна є його вантажопідйомність. Вона залежить від району плавання, призначення судна та деяких інших умов. Для прикладу можна навести значення вантажопідйомності великих морських танкерів – до 300 тисяч тонн.

Увагу курсантів слід звернути на те, що під час експлуатації судна воно з тих чи інших причин може одержати пошкодження, через які всередину його корпусу буде поступати вода. Тому важливою характеристикою судна є запас плавучості, тобто кількість вантажу, яка може бути прийнята на судно, щоб воно не затонуло. Запас плавучості вимірюється об'ємом підводної частини судна, але лише тих відсіків, водонепроникненість яких забезпечена.

Далі слід зупинитись на тому, що на судно постійно діють дві сили, які є рівними і спрямовані протилежно; вага судна з усіма вантажами, які на ньому знаходяться, та виштовхувальна сила (при цьому доцільно виконати відповідний рисунок). У прямому положенні судна обидві сили, лежать на одній вертикальній прямій. Якщо, ж внаслідок дії

зовнішньої сили (удар хвилі, порив вітру) судно зазнає крену, то у одного борта об'єм підводної частини збільшиться, а у другого – зменшиться. У такому випадку подальший стан судна залежатиме від його остійності – здатності зберігати своє положення і повертатися до нього після припинення дії зовнішніх сил. Остійність залежить від форми корпусу та розміщення на ньому вантажів. Увагу курсантів слід акцентувати на тому, що відповідальність за остійність судна у плаванні та його правильне завантаження несе судоводій. Далі слід навести коротку інформацію про те, що реакція судна на порушення рівноваги залежить від положення метацентра – точки, навколо якої тіло, що вільно плаває, здійснює коливання (з розрахунками остійності курсанти ознайомляться при вивченні дисциплін циклу професійної підготовки). Також слід підкреслити, що широке судно завжди має більшу остійність, ніж вузьке. Найбільш несприятливі умови для зберігання остійності створюються у суден, які попадають на вершину хвилі. Якщо ж судно при аварії зазнає пошкодження, то вода почне проникати у відсіки до того моменту, поки рівень води всередині і ззовні не зрівняється. При цьому судно буде занурюватись все глибше залежно від положення затоплених відсіків, а його остійність зменшуватиметься.

Надзвичайно важливою для майбутніх морських фахівців є інформація про непотоплюваність судна – його здатність залишатися на плаву після затоплення відсіків, зберігаючи при цьому остійність та деякі інші морехідні якості. Курсантам необхідно пояснити, що непотоплюваність судна забезпечується так званим запасом плавучості, який дорівнює внутрішньому об'єму надводної частини корпусу судна, що містить водонепроникні перегородки зі спеціальними люками, ілюмінаторами або дверми. Ознайомлюючи курсантів з цією характеристикою судна, необхідно особливо акцентувати їх увагу на тому, що боротьба з водою – це найважливіше завдання екіпажу, а тому підготовка до його виконання здійснюється постійно, є обов'язковою для всіх і проводиться в комплексі з технічною і професійною підготовкою. При цьому слід зауважити, що пошкодження у корпусі судна, а також відкриті ілюмінатори у його надводній частині значно зменшують запас плавучості. Курсантам також корисно повідомити, що основними причинами порушення водонепроникності судна в умовах його експлуатації можуть стати випадкові пошкодження зовнішньої обшивки від посадки судна на мілину, навалів на причал, знаходження у льодах, порушення густини зварювальних з'єднань, внаслідок корозійного зношування, руйнування окремих надводних конструкцій при попаданні на них хвиль під час шторму, а також інтенсивна качка. Тому кожний моряк має пам'ятати, що перед виходом судна у рейс необхідно впевнитися у тому, що всі люки та ілюмінатори судових приміщень, які під час шторму мають бути задрені, у закритому стані є водонепроникними.

Важливою морехідною якістю судна, з якою курсанти, особливо майбутні судоводії, будуть постійно мати справу у процесі здійснення професійної діяльності, є керованість судна. Ця якість судна визначається його оборотністю та стійкістю на курсі. Необхідно дати роз'яснення, що оборотність – це здатність судна змінювати напрям руху. Навпаки, стійкість характеризує здатність судна зберігати напрям свого руху. На цьому етапі курсантам доцільно поставити проблемне запитання: за яких умов стійкість судна на курсі буде найкращою? Використовуючі здобуті раніше знання, курсанти здатні пояснити, що вона залежить від довжини судна і зростає із збільшенням його навантаженої частини. Після з'ясування цього питання, важливо зауважити, що у морській практиці підтверджено також



залежність стійкості судна від частоти перекладання руля для утримання судна на курсі. Одержана інформація дозволить курсантам відповісти на ще одне проблемне запитання: для чого на деяких суднах встановлюють друге дно і для яких суден це особливо важливо? Після самостійного обговорення цього запитання, студенти зазвичай відповідають, що це робиться з метою забезпечення непотоплюваності судна з великою водотоннажністю. Тоді слід пояснити, що подвійне дно встановлюється вздовж корпусу від носу до корми судна.

Завершуючи розгляд питань професійного змісту в контексті теми «Механіка рідин і газів», окремо слід зупинитися на ролі водонепроникних перегородок. Достатньо повідомити, що вони ділять корпус судна на відсіки та забезпечуються герметичними дверми. Зокрема, пасажирські судна для забезпечення безпеки пасажирів та екіпажу обов'язково розділяються водонепроникними перегородками таким чином, щоб при виникненні течії в одному або декількох відсіках судно зберегло остійність та плавучість.

**Висновки.** Як бачимо, удосконалення навчальних програм з фізики для морських вищих навчальних закладів матеріалом професійного змісту, а також конструювання методик його висвітлення є досить важким педагогічним завданням. Розв'язання цього завдання передбачає кропітку роботу розробників навчальних програм та викладачів фізики, спрямовану на проектування навчального процесу, орієнтованого на органічний зв'язок професійних знань та знань з фізики. Головною особливістю запропонованих нами методичних підходів до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчання фізики є синтез знань з фізики та професійних знань, а після цього – застосування цих синтезованих знань до розв'язання практичних професійних завдань. Слід констатувати, що курсант, який вже на перших етапах навчання у вищій морській школі був ознайомлений з окремими елементами професійних знань та термінологією морської справи, буде здатний до засвоєння змісту дисциплін професійного циклу підготовки на більш високому рівні, до здійснення професійних евристичних пошуків та знаходження раціональних розв'язків професійних задач. Безумовно, особливої уваги у процесі розв'язання проблеми формування професійних знань у майбутніх фахівців річкового та морського транспорту в навчанні фізики слід приділяти відбору та структуруванню навчального матеріалу професійного змісту, що забезпечить не лише усвідомлене сприйняття його курсантами адекватно до сенсу для професійної діяльності, але й підвищення рівня фундаментальних знань з фізики.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Об утверждении Морской доктрины Украины на период до 2035 года. Постановление Кабинета Министров от 07.10.2009 г. № 1307 // Официальный вестник Украины. – 2009. – № 94.– С. 5–9.
2. Чернявський В.В. Зміст курсу загальної фізики як важливий чинник підвищення якості фундаментальної підготовки морських спеціалістів // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Випуск 10: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – С. 124 – 128.
3. Чернявський В.В. Особливості фундаментальної підготовки з фізики майбутніх фахівців морської галузі // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 61. – Херсон: ХДУ, 2012. – С. 358-362.

**Chernyavskiy Vasyl Vasylyovych**  
*Odessa State Maritime Academy*  
**IMPROVEMENT OF THE CONTENT OF THE CURRICULUM IN PHYSICS FOR  
"RIVER AND SEA TRANSPORT"**

*The article set out the methodological approaches to improving program of Physics for the future of the river and marine transport by incorporating the content of educational material, which allows to acquaint students with the latest scientific and technical achievements that have importance for the development of the maritime industry; Displays the value of landmark discoveries in Physics for the development of river and sea transport; complements the issue or topic of course physics directly to professional content. Calls out to the modern requirements sudnovodiâmi, engineersand elektromehanikami of professional functions in the context of the Manil's'kih amendments. It is noted that these requirements indicate the need for achieving a high level of professional competence, an important contribution to the establishment belongs to the fundamental knowledge of physics. In the context of the stated that understanding the professional education of future specialists of river and maritime transport as mastering a certain amount of knowledge and skills within the disciplines of cycles of General and professional training does not meet the needs of the maritime industry. Proven to be crucial for increasing the level of competence of graduates of the naval higher education institutions has the implementation of interconnection of knowledge in physics and professional knowledge. It is shown that the main feature of the proposed methodological approaches to the introduction of the teaching material of professional content in the teaching of physics is the synthesis of the knowledge of physics and professional knowledge, and after that – these synthesized knowledge to the solution of practical professional tasks. For example, the contents of the module "mechanics" demonstrated the methodical approaches to the introduction of the teaching material of professional content in the learning process of physics. Justifiably, that special attention in the process of solving the problem of formation of professional knowledge in the future of the river and marine transport in learning physics should be given selection and outlining of educational material of professional content that will provide not only a conscious perception of his cadets adequately to sense for professional activities, but also increasing the level of fundamental knowledge in physics.*

**Keywords:** curriculum of a speciality "Physics, River and sea transport, teaching material of professional content.

**Чернявский Василий Васильевич**  
*Херсонская государственная морская академия*  
**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РЕЧНОЙ И МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ»**

*В статье изложены методические подходы к усовершенствованию программы по физике для специалистов речного и морского транспорта путём включения в её содержание вопросов профессиональной направленности. Освещены современные требования к выполнению судоводителями, механиками и электромеханиками профессиональных функций в контексте Манильских поправок. Отмечено, что эти требования свидетельствуют о необходимости достижения высокого уровня профессиональной компетентности, важный вклад в становление которой принадлежит фундаментальным знаниям по физике. Показано, что главной особенностью предложенных методических подходов к введению материала профессионального содержания в обучение физике является синтез знаний по физике и профессиональных знаний, а после этого – применение этих синтезированных знаний для решения практических профессиональных задач. На примере содержательного модуля «Механика» продемонстрированы методические подходы к введению материала профессионального содержания в учебный процесс по физике.*

**Ключевые слова:** учебная программа по физике, специальность «Речной и морской транспорт», учебный материал профессионального содержания.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Чернявський Василь Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету судноводіння Херсонської державної морської академії.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 371.134:378.147:530.1

**О.В. Школа**

*Бердянський державний педагогічний університет*

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЙОГО ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

*У статті обґрунтовано провідне освітнє завдання навчальної дисципліни “Теоретична фізика” у підготовці сучасного вчителя фізики, згідно з яким засвоєння майбутнім педагогом фундаментальних наукових знань повинно сприяти розвитку особистості, має носити діяльнісний характер та бути органічно включено в процес формування його фахової компетентності. У контексті дослідження з’ясовано сутність базових понять: компетенція, компетентність, фахова компетентність учителя фізики, фундаменталізація освіти та системи фахової підготовки вчителя фізики. Показано, що фахову компетентність учителя фізики слід розглядати як інтегральну характеристику, що виявляється в єдності його теоретичної і практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності та вирішення професійних завдань на основі фундаментальних знань, досвіду та особистісних якостей. Запропоновано основні підходи щодо побудови її реалізації у практиці педагогічного університету методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в контексті фундаменталізації сучасної фізичної освіти.*

**Ключові слова:** фундаменталізація освіти, компетентнісний підхід у навчанні, фахова компетентність учителя фізики, теоретична фізика, науковий світогляд.

**Постановка проблеми.** Нова освітня парадигма в Україні розглядає як пріоритет вищої педагогічної освіти орієнтацію на інтереси особистості, розвиток її інтелектуальних і творчих здібностей, формування фахової компетентності, загальної культури. Ця парадигма докорінно змінює підходи та ідеали освітньої системи, ставлячи в центр уваги студента як активного суб’єкта, який здобуває освіту у формі “особистісного знання”. Змінюються не тільки стратегічні освітні цілі й завдання, зміст і технології навчання, але й підходи до оцінювання якості фахової, і зокрема фундаментальної, підготовки вчителів фізики. Останнє стає все більш прагматичним: головний акцент у результатах навчання зміщується з традиційного набору знань, умінь і навичок на систему набутих студентами ключових, базових і спеціальних/предметних компетентностей відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти. Важливим стає оволодіння майбутнім педагогом фундаментальними цінностями науки, культури, професії в процесі навчання, тобто всім тим, що забезпечуватиме нову якість пізнання, мислення, нову якість освіченості особистості. Отже, фундаменталізація як основа якості та головна складова становлення нової компетентнісної парадигми вищої педагогічної освіти сьогодні є головним пріоритетом державної освітньої політики та предметом широких науково-методичних досліджень. У зв’язку з компетентнісним підходом у сучасній фізичній освіті виникає необхідність у новому розумінні сутності системи фахової підготовки вчителя фізики, у виявленні оптимальних умов, за яких усвідомлення фундаментальних наукових знань засобами спеціальних фахових дисциплін (передусім курсів загальної і теоретичної фізики) буде органічно включено в процес формування його фахової компетентності.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз науково-методичних джерел свідчить, що проблеми вдосконалення змісту фізичної освіти у вищій педагогічній школі України та різні аспекти фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики є об’єктом досліджень таких учених, як П. Атаманчук, Л. Благодаренко, І. Богданов, О. Бугайов, С. Величко, С. Гончаренко,

В. Заболотний, О. Іваницький, А. Касперський, О. Коновал, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Мендерецький, І. Мороз, А. Павленко, Ю. Пасічник, В. Савченко, М. Садовий, В. Сергієнко, В. Сиротюк, О. Сергєєв, Б. Сусь, І. Тичина, В. Шарко, М. Шут та ін. Широкий спектр, глибина і системність проведених досліджень є відображенням закономірного процесу періодичного оновлення та безперервного вдосконалення змісту і методики навчання фізики в педагогічному університеті. Разом з тим варто зазначити, що системні дослідження з проблеми підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики засобами навчальної дисципліни “Теоретична фізика” в сучасних освітніх умовах не представлені достатньою мірою, що зумовлює актуальність її переосмислення й комплексного розв’язання як на рівні теорії, так і в практичній площині пошуку відповідних умов і методик навчання. У зв’язку з цим **метою статті** є висвітлення теоретико-методичних підходів щодо побудови й реалізації у практиці педагогічного університету методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в контексті фундаменталізації сучасної фізичної освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Необхідність реалізації зазначеного вище освітнього завдання зумовило з’ясування сутності таких понять: компетенція, компетентність, фахова компетентність учителя фізики, фундаменталізація освіти та системи фахової підготовки вчителя фізики. Аналіз наукових джерел [1, 3, 4, 6] дозволив виявити суттєві ознаки базових понять компетентнісного підходу. Передусім їх необхідно розглядати в процесуальному аспекті (вони характеризуються через діяльність і мають діалектичний характер); їх основні компоненти (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивний) мають певні властивості (варіативність, взаємозалежність, інтегративність, кумулятивність, соціальна та особистісна значущість), реалізуються комплексно та знаходиться у тісному взаємозв’язку з фаховою майстерністю і культурою. Якщо *компетенцію* трактують переважно як наперед задану соціальну вимогу (норму) до підготовки фахівця, що забезпечує його ефективну професійну діяльність, то *компетентність* розглядають як вже сформовану якість, результат освітньої діяльності, особистісне надбання студента.

Незважаючи на різноманітність трактувань поняття “фахова компетентність учителя” переважна більшість дослідників сходиться на тому, що воно є *інтегральною характеристикою, що виявляється в єдності його теоретичної і практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності та вирішення професійних завдань на основі фундаментальних знань, досвіду та особистісних якостей*. Але які знання є фундаментальними? У чому полягає сутність принципу фундаменталізації освіти взагалі й системи фахової підготовки вчителя фізики зокрема? Чи можна вважати навчальну дисципліну, що базується на фундаментальній науці, фундаментальною? За яких умов здобуті студентами знання можна вважати фундаментальними? Зазначені питання нині є предметом численних філософських, психолого-педагогічних і методичних досліджень. Так, зокрема О. Голубєва і А. Суханов вважають фундаментальною освіту, яка являє собою процес нелінійної взаємодії людини з інтелектуальним середовищем, що збагачує її внутрішній світ і завдяки цьому визріває для примноження потенціалу самого середовища. Фундаментальні знання визначаються ними як стрижневі, системоутворювальні, методологічно важливі, що стосуються істотних, первинних сутностей явищ і процесів [7, с.18].

На думку О. Сергєєва, фундаменталізація навчання – один із провідних принципів сучасної багаторівневої освіти, який охоплює: освіту “вглиб” (поглиблену фундаментальну наукову підготовку в межах конкретної спеціалізації) та освіту “вшир” (перехід від дисциплінарно-інформаційного підходу до міждисциплінарного знання, що сприятиме

єдності гуманітарної та природничо-наукової підготовки фахівців). Процес фундаменталізації, заснований на інтеграції наукового знання, надає необхідну інваріантність підготовки майбутнього вчителя фізики, забезпечує його професійну мобільність та можливість самовдосконалення особистості [5, с. 6].

Академік С. Гончаренко розглядає фундаменталізацію освіти як дидактичний принцип та провідний імператив сучасних освітніх реформ [2, с.2]. При цьому остання не зводиться до механічного збільшення обсягів кожної з фундаментальних природничих і гуманітарних дисциплін, а передбачає реалізацію принципово нових цілей, змісту і технологій навчання, що забезпечуватимуть нову якість пізнання, мислення, нову якість освіченості особистості. На думку вченого, критеріями ефективності фундаменталізації навчання є: а) особистісна спрямованість, оскільки справді фундаментальними є лише особистісні знання; б) зорієнтованість навчання на розвиток у студентів системного теоретико-методологічного мислення, що дозволяє осягнути сутнісні основи природних явищ і процесів; в) поетапний розвиток у студентів досвіду самостійної творчої діяльності; г) продуктивність процесів розвитку методологічної, інтелектуальної, креативної та інформаційної культури студентів.

Враховуючи широкий спектр наукових підходів до фундаменталізації освіти, слід конкретизувати зміст її основних положень стосовно фізичної освіти, маючи на увазі їх реалізацію у навчанні теоретичної фізики майбутніх учителів фізики. На нашу думку, остання передусім передбачає *виділення інваріантного (теоретичного) ядра курсу*, який має стати надійною основою для здобуття студентами базових фундаментальних знань та запорукою наступного фахового зростання. Фундаменталізація фізичної освіти включає ще два важливих аспекти, без яких навчальний курс не може бути фундаментальним. Це знання, на основі яких формується *науковий світогляд майбутнього вчителя* (фізична картина світу) і *знання про методологію наукового пізнання*, оскільки і світогляд, і методологія також є інваріантами (на даному рівні розвитку науки) і спираються на те саме ядро фундаментальних наукових знань. Усі три аспекти взаємопов'язані. Якщо перший вирішує більшою мірою освітнє завдання курсу теоретичної фізики, то два інших реалізують в основному його розвиваючу та виховну мету. Можна сказати, що наявність інваріантного ядра в широкому сенсі (об'єднує всі три аспекти) робить курс теоретичної фізики в педагогічному університеті фундаментальним.

Фізична освіта в педагогічному університеті, як відомо, являє собою єдність двох складових: *фундаментальної та фахової*. Перша являє собою незмінну інваріантну частину, інша – варіативну, що відповідає специфіці майбутнього фаху студентів. У контексті сучасних освітніх тенденцій виникає питання: якою повинна бути фундаментальна складова підготовки вчителів фізики та яким чином можна забезпечити підвищення рівня цієї підготовки? Слід зазначити, що це питання ґрунтовно й системно розглядалося тільки на рівні курсу загальної фізики; що стосується навчальної дисципліни “Теоретична фізика” досліджень на цю тему небагато. Віддаючи належне зробленому, зазначимо, що стан справ у викладанні спеціальних фахових дисциплін взагалі й курсу теоретичної фізики для майбутніх учителів фізики в багатьох аспектах ще не може задовольнити ані педагогів, ані суспільство.

Аналіз стану фізичної освіти в педагогічних університетах України дозволяє констатувати зниження рівня готовності її випускників до розв'язання освітніх завдань курсу фізики загальноосвітньої школи. Матеріали наукових публікацій, досвід колег, власні спостереження свідчать, що знання майже половини студентів формальні, фрагментарні. Не враховує специфіку майбутнього фаху студентів і навчально-методична література з курсу теоретичної фізики, яка практично нічим не відрізняється від аналогічної для студентів

класичних і технічних університетів. Варто зазначити, що процес забезпечення студентів педагогічних університетів фундаментальними знаннями й новітніми експериментальними методами відстає від досягнень базової науки та світових тенденцій, що дозволяє говорити про наявність певних суперечностей між: а) сучасними вимогами державних нормативних освітніх документів України до рівня та якості фахової підготовки вчителів фізики та її реальним станом; б) необхідністю реалізації у навчанні теоретичної фізики особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів, що сприятиме формуванню цілісної системи фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики і традиційними підходами до процесу навчання, що не повною мірою забезпечує їх повноцінний фаховий та особистісний розвиток; в) завданням підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах сучасного розвитку фізичної освіти в Україні та відсутністю ефективної науково обґрунтованої методичної системи навчання теоретичної фізики, в основу якої покладено принцип єдності фундаментальної і фахової спрямованості навчання та логіку зазначених вище методологічних підходів.

Курс теоретичної фізики в підготовці майбутніх учителів фізики займає особливе місце. У ньому поглиблюються, систематизуються та узагальнюються знання з основ фундаментальних фізичних теорій, з єдиних позицій аналізуються наукові поняття, принципи і закони, формуються цілісні та найповніші уявлення про сучасну фізичну картину світу, методологію наукового пізнання. Курс теоретичної фізики, як відомо, відрізняється високим рівнем формалізації та досить складним і специфічним математичним апаратом, що передбачає високий рівень відповідної підготовки студентів. Разом з тим врахування одного з провідних дидактичних принципів педагогіки вищої школи (принципу фахової спрямованості) зумовлює зміщення акцентів у цілях, змісті і технологіях його навчання. Усі складові навчально-виховного процесу дисципліни мають працювати на студента, сприяти набуттю ним фахової компетентності, формуванню професійної культури, навичок самореалізації й самовдосконалення особистості. За умов зменшення аудиторних годин та підвищення ролі самоосвітньої навчальної діяльності студентів зростає потреба у розробці такої методичної системи навчання курсу, що забезпечуватиме досягнення прогнозованих освітніх результатів відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти. У зв'язку з цим пропонуємо основні вихідні положення щодо побудови та реалізації у практиці педагогічного університету методичної системи навчання теоретичної фізики в контексті фундаменталізації сучасної фізичної освіти:

- виявлення у змісті навчальної дисципліни *теоретичного ядра* та його головних змістових ліній (спеціальної/предметної, світоглядної, методологічної), що забезпечують основу фундаментальних наукових знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики;
- забезпечення *фахового спрямування* навчально-виховного процесу, що передбачає органічне поєднання фундаментальної і фахової підготовки студентів на основі глибокого усвідомлення ними змісту шкільної фізики з позицій сучасної теоретичної фізики. Останнє передбачає реалізацію у навчанні разом з традиційними видами діяльності квазіпрофесійних, проектних, що сприятимуть формуванню професійної культури студентів та отриманню мінімального педагогічного досвіду розв'язання начально-пізнавальних завдань;
- реалізація у навчанні *особистісно зорієнтованого і діяльнісного підходів* шляхом запровадження методів і прийомів, що сприятимуть переведенню навчальної інформації з "режиму її отримання" у режим творчої діяльності студентів, оскільки справді фундаментальними є лише особистісні знання;

- реалізація у навчанні *компетентнісного підходу*, що передбачає створення оптимальних умов, за яких усвідомлення студентами фундаментальних наукових знань буде органічно включено в процес формування їх фахової компетентності. Особливої уваги при цьому заслуговує розробка дидактичного інструментарію для здійснення моніторингу й аналізу рівня сформованості складових фахової компетентності студентів, що характеризують їх фундаментальну підготовку, для кожного змістового модулю дисципліни у формах: “*студенти знають/розуміють*” (зміст фізичних понять і величин; явищ, ефектів, методів, дослідів; законів і закономірностей, моделей, принципів, постулатів, теорем, рівнянь, фізичних констант; будову, принцип дії і галузі застосування найважливіших технічних об’єктів); “*студенти вміють*” (пояснити, зображати й аналізувати, моделювати, визначати та виводити, розв’язувати).

- посилення у навчанні теоретичної фізики *міждисциплінарних зв’язків* з дисциплінами як природничо-наукового, так і гуманітарного циклів, що забезпечуватимуть цілісність підготовки майбутніх учителів фізики, формування широкого наукового світогляду та системного мислення;

- забезпечення реалізації у навчанні *принципу генералізації й циклічності*. Групування навчальних матеріалів у межах кожного змістового модулю (розділу) дисципліни навколо фундаментальної фізичної теорії як основної дидактичної одиниці її змісту повинно сприяти систематизації знань студентів, розумінню ними загальної структури теорії, усвідомленню циклічності процесів наукового і навчального пізнання, формуванню наукового стилю мислення. При цьому засвоєння студентами основ фундаментальних фізичних теорій має ряд принципових аспектів: 1) вивчення *класичної механіки* повинно базуватися на використанні варіаційних принципів і канонічного формалізму, розкривати зв’язок законів збереження з властивостями симетрії простору й часу та слід проводити з більш загальних (релятивістських) позицій; 2) враховуючи релятивістсько-коваріантний характер *класичної електродинаміки*, її вивчення повинно базуватися на принципах теорії відносності; 3) вивчення *квантової механіки* має передбачати використання оптичних аналогій і реалізацію єдності статистичного та ймовірнісного підходів у пізнанні закономірностей мікросвіту; 4) вивчення *термодинаміки і статистичної фізики* повинно розкривати взаємозв’язок термодинамічного і статистичного методів дослідження властивостей макросистем та сприяти розумінню студентами глибокого ймовірнісного характеру основних положень термодинаміки на основі статистичних уявлень.

**Висновки.** За нинішніх умов з метою подолання суттєвого розриву між теоретичною і практичною підготовкою студентів до роботи в загальноосвітній школі, підвищенні мотивації й пізнавального інтересу до вивчення курсу теоретичної фізики вважаємо за доцільне в процесі їх підготовки тісніше пов’язати вивчення теорії з практичним застосуванням одержаних знань; ширше використовувати активні методи й форми навчання, у тому числі й інформаційно-комунікаційні, що сприяють розвитку їх інтелектуальних і творчих здібностей; посилити увагу студентів до світоглядних і методологічних питань фізичної науки, формуванню наукового стилю мислення, загальної культури. Важливо, щоб студент був зацікавлений швидше подолати, а не приховувати від викладача своє незнання, своєчасно одержати не лише необхідну інтелектуальну допомогу, а й психолого-педагогічну підтримку. Особливе значення для фахового зростання й самоствердження майбутніх учителів фізики має стимулювання потреби у постійній самоосвіті та їх особистій творчості. Адже, як відомо, студенти переносять у школу той стиль навчання, який застосовувався до них у виші.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П. С. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики / П. С. Атаманчук, О. І. Ніколаєв // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені П.Тичини. – Умань : УДПУ ім. П.Тичини, 2012. – Ч. 4. – С. 9-17.
2. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип / С. У. Гончаренко // Шлях освіти. – 2008. – № 1. – С. 2-6.
3. Компетентнісний підхід в освіті : теоретичні засади і практика реалізації : матер. методол. семінару 3 квітня 2014 р., м. Київ : [у 2 ч.] / [редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий, О. І. Ляшенко та ін.]. – К. : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. – Ч. 1. – 370 с.
4. Кух А. М. Професійні компетентності вчителя фізики та їх формування / А. М. Кух // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 10 : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – С. 43-50.
5. Сергєєв О. В. Фундаменталізація освіти у вищій школі / О. В. Сергєєв // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наук. праць. – Кривий Ріг : Вид. відділ НметАУ, 2005. – С. 4-7.
6. Сергієнко В. П. Реалізація компетентнісного підходу в підготовці майбутнього вчителя фізики : стан і перспективи [Електронний ресурс] / В. П. Сергієнко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 6 (14). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/222/208>.
7. Суханов А. Д. Концепции современного естествознания / А. Д. Суханов, О. Н. Голубева. – М. : Изд-во “Агар”, 2000. – 325 с.

**Shkola Olexander**

*Berdyansk state pedagogical University*

### FUNDAMENTAL TRAINING OF TEACHERS OF PHYSICS AS A BASIS OF THEIR PROFESSIONAL COMPETENCE

*The article explains the main educational task of the discipline “Theoretical physics” in the training of a modern teacher of physics. According to this task the absorption of basic scientific knowledge by the future teacher must be active in nature and contribute to the development of personality and to be integrally included in the process of formation of professional competence. The author defines the essence of basic concepts: competence, professional competence of teacher of physics, fundamentalization of education and the system of training of teachers of physics. He shows that the professional competence of the teacher of physics should be considered as the integrated characteristic, which is expressed in the unity of its theoretical and practical readiness to the pedagogical activity and solve professional problems based on fundamental knowledge, experience and personal qualities.*

*The author of the article gives the basic approaches for implementation in practice of the pedagogical University and suggests the methodical system of teaching physics for future physics teachers in the context of the fundamental nature of modern physical education: 1) identification of the content of the discipline's theoretical core and its main informative lines (special/substantive, ideological, methodological) that provides the basis of fundamental scientific knowledge and professional competence of future physics teachers; 2) providing professional direction of the educational process, which presupposes an organic combination of fundamental and professional training of students on the basis of a deep awareness of the content of school physics from the standpoint of modern theoretical physics; 3) implementation of training student-centered and active approaches through the implementation of methods and techniques that promote the transfer of educational information from the “mode of receipt” to creative and innovative activities of students; 4) implementation in training a competence approach, which involves the creation of optimal conditions for realization of students scientific knowledge which will be seamlessly included in the process of formation of their professional competence; 5) strengthen the training of theoretical physics and interdisciplinary ties to scientific and humanitarian disciplines that maintain the integrity of training of future teachers of physics, the formation of a broad scientific worldview and systems thinking; 6) implementing the training principle of generalization and repeatability. The grouping of educational materials within each section of the discipline around fundamental physical theories as the main didactic unit of its content should contribute to the systematization of knowledge of students, understanding of general structure theory, awareness of the repeatability processes of scientific and educational knowledge, the formation of scientific style of thinking.*

**Key words:** *fundamentalization of education, competence approach, professional competence of teacher of physics, theoretical physics, scientific worldview.*



**Школа Александр Васильевич**

*Бердянський державний педагогічний університет*

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ КАК ОСНОВА  
ФОРМИРОВАНИЯ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

*В статье обосновывается основная образовательная задача учебной дисциплины “Теоретическая физика” в подготовке современного учителя физики, согласно которой усвоение будущим педагогом фундаментальных научных знаний должно носить деятельностный характер, способствовать развитию личности и быть органически включено в процесс формирования его профессиональной компетентности. В контексте исследования уточнено сущность базовых понятий: компетенция, компетентность, профессиональная компетентность учителя физики, фундаментализация образования и системы профессиональной подготовки учителя физики. Показано, что профессиональную компетентность учителя физики следует рассматривать как интегральную характеристику, которая выражается в единстве его теоретической и практической готовности к осуществлению педагогической деятельности и решению профессиональных задач на основе фундаментальных знаний, опыта и личностных качеств. Предложены основные подходы к построению и реализации в практике педагогического университета методической системы обучения теоретической физике будущих учителей физики в контексте фундаментализации современного физического образования.*

**Ключевые слова:** *фундаментализация образования, компетентностный подход в обучении, профессиональная компетентность учителя физики, теоретическая физика, научное мировоззрение.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Школа Олександр Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми дидактики фізики вищої педагогічної школи.

### ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК [378:004.9]:372.853

**Т.В. Грунтова**

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

#### **АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЗАСОБАМИ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ**

*Мета дослідження:* дослідити можливості та теоретично обґрунтувати необхідність використання мобільного навчання як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення фізики з метою розвитку компетентної особистості майбутнього фахівця.

*Завдання дослідження:* проаналізувати можливі способи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів шляхом використання засобів мобільного навчання.

*Об'єкт дослідження:* навчання фізики студентів вищих технічних навчальних закладів.

*Предмет дослідження:* мобільне навчання як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики студентів вищих технічних навчальних закладів.

*Використані методи дослідження:* аналіз наукових публікацій.

*Результати дослідження.* Відмічено значення активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у формуванні компетентної особистості майбутнього фахівця. Зазначено, що оволодіння навчальним матеріалом і розвиток особистості в процесі навчання відбувається лише за умови її власної активності. Обґрунтовано необхідність стимулювання цієї активності у процесі навчання для забезпечення успішної професійної діяльності та досягнення якісних результатів.

*Встановлено, що сучасний процес навчання фізики студентів вищих технічних навчальних закладів потребує збільшення мобільності навчання та більшого використання наочності. Обґрунтовано необхідність модернізації традиційної системи освіти, вдосконалення засобових складових навчального середовища, з метою забезпечення активної пізнавальної діяльності та підвищення ефективності навчання і якості знань. Вказано, що однією з сучасних технологій організації й підвищення ефективності діяльності студентів є використання засобів мобільного навчання. Проаналізовано можливості та обґрунтовано необхідність використання цих засобів у навчанні фізики для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів з метою розвитку компетентної особистості майбутнього фахівця.*

*Основні висновки.* Впровадження засобів мобільного навчання у навчальний процес вищого технічного навчального закладу мотивує та активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів, дає можливість забезпечити активне самостійне набуття студентами знань, сприяє формуванню компетентної особистості майбутнього фахівця.

**Ключові слова:** активізація навчально-пізнавальної діяльності, засоби мобільного навчання, інформаційно-комунікаційні технології, компетентна особистість майбутнього фахівця.

**Постановка проблеми.** Пріоритетом розвитку освіти в Україні є особистісно орієнтоване навчання, впровадження у навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема технології мобільного навчання, і компетентнісного підходу у формуванні студента як майбутнього фахівця.

Основними психічними процесами, що беруть участь у здобуванні інформації людиною, є відчуття, сприймання, уявлення і мислення. Відчуття – це сприймання інформації органами слуху, зору тощо. Мислення – це психічний процес приймання інформації, тобто початкове джерело пізнання. Пізнання ж – це не просто сприймання того,

що лежить на поверхні, але й дослідження внутрішньої природи явища чи процесу, яке потребує високої активності особистості. Тому основний шлях до розвитку компетентної особистості майбутнього фахівця полягає в активізації його навчально-пізнавальної діяльності.

Беручи до уваги той фактор, що мобільні пристрої як засоби мобільного навчання є невід'ємною складовою життєдіяльності сучасного студента, завдання педагога – використати переваги цих пристроїв в організації навчального процесу так, щоб сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, і, як наслідок – підвищувати ефективність навчання, якість знань та формувати компетентну особистість майбутнього фахівця.

**Аналіз актуальних досліджень.** У працях дослідників Є. Ф. Вінниченка, М. С. Голованя, І. С. Іваськіва, С. О. Лещук, С. О. Семерікова, О. В. Собаєвої, О. В. Співаковського показано, що позитивну роль у активізації навчальної діяльності відіграє впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій. В. Ю. Биков, М. Р. Горбатюк, В. В. Лапінський, Н. В. Морзе, Н. В. Рашевська, Ю. В. Триус та інші фахівці одним із ефективних шляхів вирішення проблеми якості навчання вбачають у впровадженні в процес навчання технологій та засобів мобільного навчання.

**Мета статті:** дослідити можливості та теоретично обґрунтувати необхідність використання мобільного навчання як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення фізики з метою розвитку компетентної особистості майбутнього фахівця.

**Викладення основного матеріалу.** Необхідність реагування на потреби людини, на виклики суспільства формує в суспільній свідомості нову освітню парадигму, яка полягає у необхідності забезпечення рівного доступу до якісної неперервної освіти усім тим, хто повинен вчитися, хто має бажання, потребу вчитися протягом всього життя, і хто має для цього можливості [1]. Задачею педагогічного процесу у вищому навчальному закладі є формування компетентної особистості фахівця, озброєного необхідними знаннями, вміннями та навичками. Саме тому у вищих навчальних закладах (ВНЗ) йде постійний пошук нових форм, засобів та прийомів підвищення ефективності підготовки компетентних фахівців.

Ідея визначальної ролі активності особистості в її власному розвитку і необхідності стимулювання цієї активності в процесі навчання стала загальноновизнаною.

Сучасний ринок праці зорієнтований на фахівців високої кваліфікації. Тому суспільство формує для навчальних закладів нові вимоги до змісту та якості освітніх послуг, покликаних забезпечити якісну фундаментальну підготовку, що є складовою професійної підготовки. Згідно з вимогами сучасного інформаційного суспільства, для ефективного здійснення власної професійної діяльності сучасний фахівець має орієнтуватися на досягнення якісних результатів власної діяльності [7].

Розвиток компетентної особистості майбутнього фахівця повинен здійснюватись наскрізно, у процесі вивчення усіх навчальних дисциплін, передбачених навчальними планами, зокрема й фізики.

На сучасному етапі розвитку ІКТ мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання є однією з найбільш ефективних педагогічних технологій, що застосовується у вищих навчальних закладах. Мобільне навчання, що реалізується за допомогою мобільних засобів та передбачає широке застосування в навчальному процесі мобільного зв'язку, є однією із технологій в організації самоосвітньої діяльності студентів. Воно є сучасною

освітньою парадигмою, на основі якої створюється нове навчальне середовище, що робить сам процес навчання всеохоплюючим та мотивує до безперервної освіти та навчання протягом усього життя [10].

Зазвичай навчання характеризують так: це передача людині певних знань, умінь і навичок. Цей процес передачі і є навчанням. Але знання, уміння й навички, як і уявлення, поняття – це не фізичні тіла, які можна передавати з рук в руки або «перекладати» з голови у голову, це форми і результати певних процесів у психіці людини. Отже, вони можуть виникати в голові людини тільки в результаті її власної діяльності. Їх не можна просто «отримати», вони повинні виникнути у результаті психічної активності самого студента [11].

Вирішальну роль в активізації пізнавальної діяльності студентів та у підвищенні якості й ефективності навчання відіграє саме вдало організоване навчальне середовище. Тому перед викладачем постає завдання суттєвого вдосконалення такої складової системи навчання, яка набула назви навчально-виховного середовища, або навчального середовища (НС) [8].

Реалізація навчального середовища практично неможлива без сукупності навчальних об'єктів, які можуть бути використані для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Виходячи з переваг мобільного навчання над традиційним в організації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні фізики, складові мобільно орієнтованого середовища навчання фізики (мобільно орієнтований навчальний контент та мобільні пристрої, що надають можливість швидкого доступу до нього в будь-який час та в будь-якому місці) покликані досягти цілей навчання у формуванні компетентної особистості майбутнього фахівця.

Самостійно студенти слабо використовують можливості мобільних пристроїв для навчання, незважаючи на достатньо високий рівень технічного оснащення [3]. Саме від педагога залежить приведення в рух усіх внутрішніх і зовнішніх механізмів навчання для набуття студентами необхідних знань [5].

Оволодіння навчальним матеріалом, розвиток і виховання особистості у процесі навчання відбувається лише за умови прояву її високої активності в навчально-пізнавальній діяльності. Організована діяльність, у якій людина бере участь без бажання, практично не розвиває її. Людину не можна силою змусити отримувати знання, здобувати освіту. Всебічного розвитку, духовного багатства не можна досягти шляхом примусу. Справжнє духовне багатство створюється тоді, коли людина сама тягнеться до знань, науки, мистецтва [9]. Студент сам прагне до навчання тоді, коли ним керують внутрішні спонукання до навчальних дій або навчальної діяльності в цілому, тобто мотиви. Мотив – це внутрішнє спонукання особистості до того чи іншого виду активності, пов'язане із задоволенням певної потреби [9]. У педагогіці всі мотиви навчальної діяльності студентів об'єднують у три взаємопов'язані групи.

1. Безпосередньо-спонукальні мотиви, основані на емоційних проявах особистості, на позитивних чи негативних емоціях: яскравість, новизна, цікавість, зовнішньо привабливі атрибути, цікаве викладення.

2. Перспективно-спонукальні мотиви ґрунтуються на розумінні значущості знання взагалі й навчальної дисципліни зокрема: усвідомлення соціального, практично прикладного значення предмета, тих чи інших конкретних знань і умінь, зв'язок навчальної дисципліни з майбутнім самостійним життям.

3. Інтелектуально-спонукальні мотиви базуються на отриманні задоволення від самого процесу пізнання, інтересу до знань, допитливості, намагання оволодіти певними

уміннями й навичками, захопленість самим процесом розв'язування навчально-пізнавальних задач [9].

Переваги тих чи інших мотивів учіння можна побачити шляхом спостереження за ставленням студентів до навчання. Відповідно до цього слід формувати компоненти системи, спрямованої на досягнення поставлених цілей навчання. Ставлення студентів до учіння називають активністю. Активність студента – це його готовність виконувати навчальні завдання свідомо, намагання діяти самостійно, систематично, намагання підвищити свій освітній рівень тощо.

Управління активністю студента називають активізацією. Головна мета активізації – розвиток активної самостійної пізнавальної діяльності студентів. При організації навчального процесу недостатньо знати основні методи активізації пізнавальної діяльності, але й необхідно у процесі навчання використовувати ці методи, стимулювати активність, тобто створювати умови для того, щоб той чи інший метод сприймався студентом як його власне прагнення [4].

Сукупність засобів мобільного навчання, способів та методів викладення навчального матеріалу утворюють систему, призначену для забезпечення ефективної навчально-пізнавальної діяльності студентів, активізації їх розумової діяльності під час вивчення навчальної дисципліною. Все, що стимулює активну розумову діяльність, створює умови для неї, сприяє розвитку мислення. Тому саме створення ситуації інтересу в процесі навчання є доволі важливим фактором в активізації пізнавальної діяльності і в підвищенні якості навчання взагалі [2].

Відомо, що інтерес – це емоційний вияв пізнавальних потреб людини, дуже важливий для формування різноманітних навичок та інтелекту; єдина мотивація, що здатна зробити будь-яку діяльність, у тому числі й навчання, приємним заняттям протягом певного проміжку часу. Одним зі способів підвищення інтересу до навчальної дисципліни та поглиблення знань є використання сучасних інформаційних технологій, зокрема технології мобільного навчання, на різних етапах навчального процесу.

Основна освітня цінність технологій мобільного навчання в тому, що вони дають можливість викладачеві створити більш яскраве середовище для навчання із необмеженими можливостями їх використання як для викладача, так і для студентів. Застосування засобів мобільного навчання (мобільні пристрої, мобільно орієнтований контент) створює умови для кращої візуалізації й організації мобільного доступу до навчальної інформації будь-де та будь-коли. До основних функцій наочності відносять:

- джерело інформації (знань);
- засіб візуалізації інформації;
- основа для усвідомлення зв'язків між явищами, предметами, поняттями.

Засоби мобільного навчання, завдяки цим функціям, дають можливість зробити процес навчання більш цікавим, різноманітним. Мобільно орієнтований навчальний матеріал (навчальні тексти, навчальне відео, мультимедійні презентації, моделі процесів та явищ, графіки, рисунки тощо) та його оформлення (акцентування уваги на основних елементах за допомогою різних прийомів: виділення кольором, різним по стилю та розміру шрифтом, супровід звуком) завдяки мобільним пристроям вивчається студентами з інтересом, стає більш наочним та зрозумілим. І як наслідок – покращується сприйняття, розуміння та засвоєння фізичних понять, явищ та законів. Студенти мають змогу опрацювати інформацію у прийнятному для них темпі, тобто індивідуалізується темп навчання [6].

Засоби мобільного навчання завдяки можливості супроводу навчального тексту гіперпосиланнями на навчальне відео, мультимедійні презентації, графіки, рисунки тощо, також сприяють формуванню навчально-інтелектуальних умінь, тобто уміння аналізувати, усвідомлювати, синтезувати та узагальнювати навчальний матеріал, встановлювати взаємозв'язок та взаємозалежність між величинами.

Більшість студентів технічно й психологічно готові до використання мобільних технологій в освіті. Деякі з них самі вказують на нові можливості, що надає мобільне навчання, наприклад: «телефон завжди у мене під рукою», «необхідне для швидкого доступу до інформації», «інформацію можливо отримати в будь-якому місці та в будь-який час», «книги не займають місця», «цікаво, зручно, швидко», «економить час» [3].

Використання мобільних засобів навчання при вивченні фізики є актуальним в організації навчального процесу та в активізації навчально-пізнавальної діяльності, оскільки, перш за все надає можливість візуалізації тих процесів і явищ, які неможливо побачити, важко уявити і зрозуміти.

Студентам, що володіють переважно образним мисленням, складно зрозуміти та засвоїти навчальний матеріал, оскільки без картинки вони взагалі нездатні зрозуміти процес чи вивчити явище. Для студентів же з теоретичним типом мислення, яким притаманні формалізовані знання, мобільні засоби навчання з їх можливістю візуалізації – додатковий засіб розвитку образного мислення. Обидва види мислення є важливими в подальшій професійній діяльності майбутнього фахівця.

**Висновки та перспективи подальших наукових досліджень.** Отже, процес навчання, організований з використанням засобів мобільного навчання в мобільно орієнтованому середовищі навчання фізики, приводить до успішного вирішення конкретних освітніх завдань, підвищує емоційний настрій студента, розвиває в нього почуття впевненості, мотивує і активізує навчально-пізнавальну діяльність.

Викладач створює для активної самостійної роботи студента необхідні умови, направляє її, контролює, надає для неї необхідні засоби та інформацію. Але сам процес формування у студента знань, умінь і навичок відбувається тільки в результаті його власної активності. Цей процес самостійного виконання завдання, з більшою чи меншою участю викладача, є необхідною ланкою в системі розвитку компетентностей студентів, як майбутніх фахівців [5]. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці мобільно орієнтованого навчального контенту, що сприятиме активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та розвитку компетентної особистості майбутнього фахівця.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування / Биков В. Ю. // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 17. – С. 9-37.
2. Вергасов В. М. Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе : [монография] / В. М. Вергасов. – К. : Вища школа, 1985. – 176 с.
3. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании [Электронный ресурс] / Голицына Ирина Николаевна, Половникова Надежда Львовна // Образовательные технологии и общество. – 2011. – № 1. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/mobilnoe-obuchenie-kak-novaya-tehnologiya-v-obrazovanii>
4. Грунтова Т. В. Удосконалення методики лабораторного практикуму, як інструменту для розвитку компетентностей майбутнього інженера, шляхом використання стимулів активізації пізнавальної діяльності / Т. В. Грунтова // Матеріали II міжвузівської науково-практичної

конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-2011), м. Суми, 1-2 грудня 2011 р. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2011. – С. 26-28.

5. Грунтова Т. В. Прийоми активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів на заняттях фізичного лабораторного практикуму, як необхідної умови в формуванні компетентної особистості майбутнього фахівця / Т. В. Грунтова, С. В. Повар // Матеріали III міжвузівської науковопрактичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-12), м. Суми, 5 – 6 грудня 2012 р. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2012. – С. 26-28.

6. Грунтова Т. В. Использование компьютерных технологий в организации самостоятельной работы студентов по физике как залог формирования творческой компетентной личности будущего специалиста / Т. В. Грунтова // Научный поиск в современном мире: сборник материалов 5-й международной науч.-практ. конф., (г. Махачкала, 31 января, 2014г.) – Махачкала : Издательство «Апробация», 2014. – С. 187-189.

7. Зубик Л. В. Формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій у процесі вивчення фахових дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Зубик Людмила Володимирівна; Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. – Рівне, 2016. – 341 с.

8. Лапінський В. В. Організаційно-методичні заходи щодо використання кабінетів інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій / В. В. Лапінський // Вересень : Спецвипуск, квітень 2004, Миколаїв. – С. 143-149.

9. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навч. посіб. / Н. Є. Мойсеюк. – 5.вид., доп. і перероб. – К. : [б.в.], 2007. – 656 с.

10. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Н. В. Рашевська ; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 21 с.

11. Основы педагогики и психологии высшей школы : учебное пособие / под ред. А. В. Петровского. – Издательство Московского университета, 1986. – 303 с.

**Tetiana V. Hrunтова**

*SIHE «Kryvyi Rih National University», Kryvyi Rih, Ukraine*

### **ACTIVATION OF TRAINING-COGNITIVE ACTIVITY OF FUTURE SPECIALISTS BY MEANS OF MOBILE LEARNING**

*Research goal: to investigate the possibilities and theoretically substantiate the need to use mobile learning as a means of activating the cognitive activity of students of higher technical educational institutions in the process of studying physics in order to develop the competent personality of a future specialist.*

*Research objectives: to analyze possible ways of activating students' educational and cognitive activity by using mobile learning tools.*

*Object of research: teaching physics to students of higher technical educational institutions.*

*Subject of research: mobile training as a means of activating educational and cognitive activity in the process of teaching physics of students of higher technical educational institutions.*

*Research methods used: analysis of scientific and methodological literature*

*Results of the research. The importance of activating the educational and cognitive activity of students in the formation of a competent personality of a future specialist is singled out. It is noted that the mastery of educational material and the development of personality in the learning process occurs only on the condition of its own activity. The necessity of stimulating this activity in the process of learning to ensure successful professional activity and achieve qualitative results is substantiated. It is established that the modern process of teaching physics to students of higher technical educational institutions requires an increase in the mobility of instruction and greater use of clarity. The necessity of modernization of the traditional education system, improvement of the learning environment with the purpose of providing active cognitive activity and increasing the effectiveness of learning is substantiated. It is indicated that one of the modern technologies for organizing and improving the effectiveness of students' activities is the use of mobile learning tools. The possibilities and the necessity of using these funds in teaching physics for activating the educational and cognitive activity of students of higher technical educational institutions with*

*the purpose of developing the competent personality of the future specialist are analyzed.*

*The main conclusions. The introduction of mobile learning in the educational process of the higher technical educational institution motivates and activates the educational and cognitive activity of students, provides an opportunity to provide active independent acquisition of knowledge by students, favors the formation of a competent personality of the future specialist.*

**Key words:** *activation of training-cognitive activity, mobile learning tools, information and communication technologies, competent personality of the future specialist.*

**Грунтова Татьяна Васильевна**

*ГВУЗ «Криворожский национальный университет»*

**АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ  
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДСТВАМИ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Цель исследования: исследовать возможности и теоретически обосновать необходимость использования мобильного обучения как средства активизации познавательной деятельности студентов высших технических учебных заведений в процессе изучения физики с целью развития компетентной личности будущего специалиста.*

*Задачи исследования: проанализировать возможные способы активизации учебно-познавательной деятельности студентов путем использования средств мобильного обучения. Объект исследования: обучение физике студентов высших технических учебных заведений. Предмет исследования: мобильное обучение как средство активизации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения физике студентов высших технических учебных заведений. Используемые методы исследования: анализ научных публикаций.*

*Результаты исследования. Выделено значение активизации учебно-познавательной деятельности студентов в формировании компетентной личности будущего специалиста. Отмечено, что овладение учебным материалом и развитие личности в процессе обучения происходит только при условии ее собственной активности. Обоснована необходимость стимулирования этой активности в процессе обучения для обеспечения успешной профессиональной деятельности и достижения качественных результатов.*

*Установлено, что современный процесс обучения физике студентов высших технических учебных заведений требует увеличения мобильности обучения и большего использования наглядности. Обоснована необходимость модернизации традиционной системы образования, совершенствования среды обучения с целью обеспечения активной познавательной деятельности и повышения эффективности обучения. Указано, что одной из современных технологий организации и повышения эффективности деятельности студентов является использование средств мобильного обучения. Проанализированы возможности и обоснована необходимость использования этих средств в обучении физике для активизации учебно-познавательной деятельности студентов высших технических учебных заведений с целью развития компетентной личности будущего специалиста.*

*Основные выводы. Внедрение средств мобильного обучения в учебный процесс высшего технического учебного заведения мотивирует и активизирует учебно-познавательную деятельность студентов, дает возможность обеспечить активное самостоятельное приобретение студентами знаний, способствует формированию компетентной личности будущего специалиста.*

**Ключевые слова:** *активизация учебно-познавательной деятельности, средства мобильного обучения, информационно-коммуникационные технологии, компетентная личность будущего специалиста.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Грунтова Тетяна Василівна** – асистент кафедри фізики, ДВНЗ «Криворізький національний університет».

*Коло наукових інтересів:* технології мобільного навчання; активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі навчання фізики.



УДК 81'243-13:61:004.4

**Р.Б. Коцюба**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання*

*НАПН України, м. Київ*

## **РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ ЛІКУВАЛЬНОЇ СПРАВИ**

*У статті розглянуто іншомовну комунікативну компетентність майбутніх спеціалістів лікувальної справи. Здійснено аналіз дидактичних особливостей застосування комп'ютерних технологій. Виокремлено дидактичні особливості застосування ІКТ для дистанційного навчання. Визначено доцільність інтерактивності ІКТ за допомогою досліджень Морзе Н. та Глазунової О. Проаналізовано переваги використання ІКТ у навчанні англійської мови. Розглянуто нові методи та форми навчання, які виникають при навчанні мов за допомогою комп'ютерно орієнтованих засобів. Детально описано оцінюючу чи діагностичну роль комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні іноземним мовам. Проаналізована ефективність оцінювання за допомогою он-лайн тестів і розписано детально спеціалізоване оцінювання, що передбачає перевірку знань англійської мови із медичної спеціальності. Придільено особливу роль віртуальних спільнот у навчанні англійської професійної мови.*

**Ключові слова:** *іншомовна комунікативна компетентність; іноземна мова; дидактичні особливості.*

Іншомовна комунікативна компетентність фахівця, зокрема спеціаліста лікувальної справи, реально постає як ускладнено структурований феномен, що останнім часом став об'єктом особливої уваги дослідників [15]. Крім цього міжкультурна професійна взаємодія, у тому числі медичних працівників, передбачає високий рівень володіння комплексом спеціальних знань, іноземною мовою, вмінням адекватно інтерпретувати і приймати соціокультурні особливості партнерів з комунікації при вирішенні практичних завдань. З огляду на це, особливого значення у розвитку іншомовної комунікативної компетентності в системі підготовки майбутніх спеціалістів лікувальної справи набувають комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

Для з'ясування їх необхідності при викладанні іноземної мови у медичних ВНЗ, виокремимо дидактичні властивості ІКТ та їх основні ролі.

Під дидактичними властивостями будь-яких засобів навчання, зокрема комп'ютерно орієнтованих, розуміють природні, технічні, технологічні можливості та якості об'єкта, або ті його сторони, аспекти, що можуть використовуватися з дидактичними цілями в навчально-виховному процесі, в певному освітньому середовищі [9]. При тому, що дидактичні цілі передбачають формування та розвиток компетентностей та способів дій тих, хто навчається, з відповідних галузей наук.

Учені Дорошенко Ю., Левшин М., Мельник Ю., Савченко В. [5] визначають загальні дидактичні функції ІКТ для проведення навчально-виховного процесу в ЗНЗ, а саме:

- створення сприятливих організаційно-методичних умов для навчальної діяльності, що підтримуються засобами, які забезпечують наочність; управління навчальними ресурсами; сприяють мотивації пізнавальної діяльності; можливість диференціації та індивідуалізації навчання;

- створення психолого-педагогічних умов навчальної діяльності, що сприятимуть зацікавленості в цій діяльності тих, хто навчаються, та забезпечення їх адекватного емоційного стану;

- реалізація змісту освіти в умовах інформаційного суспільства;

- управління навчальною діяльністю тих, хто навчаються, і формування в них структури світоглядних, поведінкових і творчих якостей.

Вчена Полат Є. [9], досліджуючи теоретичні основи створення та використання системи засобів навчання іноземній мові для загальноосвітньої школи на прикладі англійської мови, виокремлює такі необхідні дидактичні функції засобів навчання:

- інформаційну, яка вказує на те, що засоби навчання є джерелом даних або сприяють їх передачі;

- мотиваційну, що проявляється у стимулюванні та активізації пізнавальної діяльності тих, хто навчається;

- інтегративну, що передбачає сприяння розвитку в тих, хто навчаються, вмінь аналізувати, відбирати та логічно пов'язувати дані, що отримуються із різних джерел;

- інтерактивну, що передбачає забезпечення прямої взаємодії тих, хто навчаються, з засобом навчання та реалізацією прямого та зворотного зв'язку в межах навчального середовища;

- адаптивну, що спрямована на підтримку сприятливих умов протікання процесу навчання, організації демонстрування наочного матеріалу, підтримки самостійних робіт та забезпечення особистісно-орієнтованого підходу до навчання;

- компенсаторну, що спрямована на поліпшення процесу навчання через інтенсифікацію праці вчителя та тих, хто навчаються, і підвищення темпу їх роботи;

- управлінську, що спрямована на організацію і управління навчально-пізнавальною діяльністю тих, хто навчаються, та передбачає їх підготовку до виконання завдань, організацію їх виконання, отримання зворотного зв'язку і корекцію процесів сприйняття і засвоєння даних.

Слід відмітити виокремленні Кухаренко В. дидактичні властивості ІКТ, що науковець визначає відповідно до досліджень Полат Є. Він звертає увагу на такі засоби, що є необхідними для підтримки дистанційного навчання, а саме: синхронний телекомунікаційний зв'язок «комп'ютер – комп'ютер», електронна пошта, телеконференції та електронна дошка оголошень [7].

Вчений називає такі основні дидактичні властивості синхронного телекомунікаційного зв'язку «комп'ютер – комп'ютер» [7]:

- передача і прийом даних від партнера до партнера;

- підготовка, редагування та обробка тексту;

- зберігання і систематизація відомостей;

- завантаження даних до мережі з жорсткого або гнучкого диску

- перенесення даних з мережі на жорсткий або гнучкий диски;

- синхронний обмін даними між суб'єктами навчальної діяльності;

- роздрукування даних на принтері.

Ці властивості науковець відмічає і в такому засобі, як електронна пошта, додаючи до вище зазначеного переліку ще відсилання даних до електронної поштової шухляди центрального комп'ютера для зберігання її протягом будь-якого часу до затребування; отримання автоматичного повідомлення про те, що відомості прочитані або повернені;

підключення до будь-яких електронних банків та баз даних для отримання користувачем відомостей, що його цікавлять.

Телеконференції, крім вище відмічених властивостей, відрізняються тим, що забезпечують синхронну та асинхронну комунікацію, що дозволяє учасникам конференції надіслати свої матеріали до системи в будь-який час і в такий же спосіб отримати матеріали від інших учасників.

Особливим засобом є електронна дошка оголошень, її дидактичні властивості забезпечують: розміщення і зберігання повідомлення учасників навчального процесу на дошці оголошень без точної вказівки адресата; пошук користувача даних, що цікавлять, і комунікацію з автором цих даних; пошук партнера для спільної навчальної діяльності та ін.

Морзе Н. та Глазунова О. [8;4] відзначають найбільш суттєвою дидактичну властивість ІКТ – інтерактивність, оскільки для тих, хто навчається, важливим є управління представленням відомостей і даних, наприклад: можливість пристосовувати комп'ютерно орієнтований засіб згідно зі своїми потребами, вміннями та навичками, регулювати темп подачі матеріалу і кількість його повторень відповідно до рівня розвитку певної компетентності того, хто навчається.

Що стосується ролі ІКТ для навчання іноземній мові майбутніх спеціалістів лікувальної справи, то вчені Баєва Т. та Константинова Ю. [2] відмічають таку властивість цих технологій як сприяння підвищенню мотивації студентів-медиків вивчати іноземну мову. Вони пояснюють це тим, що ІКТ забезпечують: інтегративність та мобільність процесу навчання іноземним мовам студентів-медиків, реальне спілкування в професійному середовищі, джерела отримання даних у рамках професії, що є необхідними для успішного існування в сучасному інформаційному суспільстві.

Вардашкіна Є. [3] відмічає такі переваги використання ІКТ у навчанні англійської мови:

- всі матеріали практичних занять доступні студентам та легко можуть використовуватися для самостійного вивчення;
- є можливість он-лайн спілкування за допомогою таких інструментів як чат, форум, блог, вікі та ін.;
- ведеться розробка індивідуальних і групових проектів, які сприяють розвитку навиків пошуку, аналізу даних, вчать працювати в команді, правильно розподіляти обов'язки і нести відповідальність за прийняті рішення;
- використовуються аудіо та відео-лекції, які роблять процес навчання простим і більш насиченим.

Вона стверджує, і ми з цих погоджуємося, що використання ІКТ в навчанні англійської мови допомагає сформувати у студентів уміння самостійно планувати і організувати, оцінювати і коригувати свою навчальну діяльність, орієнтуючись на кінцевий результат.

Сазанович Л. [10] особливого значення у навчанні англійської мови студентів вищого медичного навчального закладу надає використанню Інтернет-ресурсам. Учена пропонує застосовувати програму SMRT English, що була розроблена ІТ спеціалістами та викладачами Канадського коледжу англійської мови (англ. Canadian College of English Language), розташованому у Ванкувері [14].

На сайті SMRT English у вільному доступі представлені тексти, відео та аудіоматеріали .

Сазанович Л. відводить цьому ресурсу роль – створення умов для самостійного навчання й розвитку комунікативної мовної компетентності студентів. Ми вважаємо, що представлений вище ресурс може використовуватися і як навчальний наочний матеріал на семінарах та інтерактивних лекціях.

Абрамович Г. [1] виокремлює наступні ролі ІКТ у навчанні іноземним мовам студентів технічних ВНЗ: своєчасне ознайомлення спеціаліста з новими технологіями, тенденціями розвитку науки і техніки, сучасними відкриттями; успішне виконання професійних функцій; пошук відомостей і даних, обмін професійним досвідом; встановлення ділових контактів із іноземними партнерами, що забезпечує розвиток та удосконалення рівня його професійної компетентності.

Науковець Вера К. (Carmen Vera) [17, р. 34] зазначає, що при навчанні мов за допомогою комп'ютерно орієнтованих засобів виникають нові методи та форми навчання:

- самоосвіта (порт. *autodidaxia*), що здійснюється під час використання мережі Інтернет;
- керівництво навчанням (фр. *apprentissage guide*) – форма навчання, яка характеризується тим, що студент самостійно вибирає форми роботи з матеріалом, який йому було запропоновано викладачем;
- направлене навчання (фр. *apprentissage dirige*) – форми самоосвіти, при яких навчальний матеріал та методи його опрацювання добираються викладачем.

Найбільшою перевагою вище зазначених форм і методів є забезпечення особистісно-орієнтованого підходу до навчання, що характеризується [17] можливістю студента встановлювати власний ритм навчання, вибирати форми навчання та ін.

Аскані Арані Дж. [13] робить висновки, що:

- ЕОР, представлені в мережі Інтернет, постійно оновлюються і це є важливим для навчання студентів, оскільки вони можуть спостерігати за інноваціями в медичній науці;
- спостерігання інновацій в медичній науці, з якими можна ознайомитися в мережі, підвищує мотивацію студентів вивчати іноземні мови, зокрема англійську.

Науковець своїм дослідженням підтверджує такі ролі комп'ютерно орієнтованих засобів навчання іноземним мовам як мотиваційну, тобто завдяки використанню цих засобів підвищується мотивація студентів щодо вивчення іноземної мови, та інформаційну, тобто ці засоби надають вільний доступ до джерел отримання нових відомостей і даних у рамках професійних інтересів.

Вчені Абрамович Г. [1], Вардашкіна Є. [2], Сазанович Л. [10] та ін. особливо виокремлюють таку роль комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні іноземним мовам як оцінюючу чи діагностичну.

Так, Сазанович Л. [10] звертає увагу на ефективність оцінювання за допомогою онлайн тестів.

Перший етап оцінювання, дослідниця визначає як загальний, що перевіряє базовий рівень володіння мовою. Це оцінювання може відбуватися за допомогою онлайн «Теста з англійської мови як іноземної» (англ. TOEFL – Test Of English as a Foreign Language (<http://www.testden.com/challenge/free-toefl.asp>; <http://www.graduateshotline.com/sampletoefl.html#.WGJlhLnaqQE>) та онлайн «Тестової системи міжнародної англійської мови» (англ. IELTS – International English Language Testing System (<http://ieltsionlinetests.com>; <http://takeielts.britishcouncil.org/prepare-test/free-practice-tests>)).

Другий етап оцінювання – спеціалізований, що передбачає перевірку знань англійської мови зі спеціальності, зокрема медичної.

В онлайн тестах пропонуються такі типи завдань:

- вибір з множини відповідей однієї правильної, на думку студента, відповіді зі запропонованих йому варіантів (англ. Multiple Choice);
- вибір відповідей «вірно» та «не вірно» (англ. True/False);
- вибір відповідності (англ. Matching), що передбачає вибір однієї коректної відповіді з низки запропонованих відповідей, які стосуються певного тексту чи висловлювання;
- завдання з короткою відповіддю (англ. Random Short-Answer Matching), яке базується на виборі декількох правильних відповідей на питання, та передбачає відповіді «так» чи «ні»;
- завдання есе (Essay), відповідь на які особа створює у формі короткого текстового повідомлення (есе), відповідно до завдань і методичних вказівок викладача.

Ці завдання дозволяють оцінити володіння мовою з різних боків:

- сприйняття професійної лексики;
- розуміння та розпізнання граматичних структур;
- перевірка навичок сприйняття англомовної інформації на слух;
- рівень володіння англійською професійною мовою та ін.

Курс «Англійська для студентів медичних сестер» був апробований вченим Фазелі Ф. (Fatemeh Fazeli) [16] в Шахід Бехешті університеті медичних наук (англ. Shahid Beheshti Medical Sciences University, Iran). Він провів експериментальне дослідження щодо ролі та ефективності цього курсу та Веб-ресурсів у навчанні англійської мови студентів.

Вчений відмічає, що сприйняття студентами матеріалів і їхнє ставлення до навчання були різні. Ті, які отримували матеріали з дистанційного курсу були більш задоволені навчанням, ніж ті, хто вивчали мову за паперовим підручником. Останні мали лінгвістичні труднощі, що впливало на їх темп навчання, який був досить повільним у порівнянні зі студентами експериментальної групи.

Студенти експериментальної групи швидко засвоювали матеріал і не мали проблеми з розумінням граматичних структур, але вони виокремили такі основні недоліки навчання за допомогою Веб-ресурсів: повільне завантаження матеріалів; не вистачає загальних навичок роботи з комп'ютером; нездатність правильно оцінити відомості, що вони знаходили в Інтернет; недостатнє розуміння прочитаного.

Результати дослідження Фатемел Фазелі [16] підтвердили більш високу продуктивність студентів у процесі навчання ESP через Веб-ресурси у порівнянні з вивченням (традиційний) текстових матеріалів. Основна перевага використання Веб-ресурсів для вивчення англійської професійної мови є велика кількість різних комп'ютерно орієнтованих засобів, що можуть забезпечити ефективне навчання.

Вчені Кс. Лі (*Xinghong Liu*) та Дж. Занг (*Junxiang Zhang*) відмічають особливу роль віртуальних спільнот у навчанні англійської професійної мови. Вони обґрунтовують це тим, що у віртуальних спільнотах відбувається спілкування студентів із носіями мови, яку вони вивчають; швидке оновлення навчальних матеріалів; інтерактивне відео, яке дозволяє студенту самому вибирати потрібні йому опції, проходити онлайн-тестування та ін. У віртуальних спільнотах є можливість спілкуватися з носіями мови за певною темою у чатах, форумах та вебінарах, пропонувати наукові дискусії та вирішувати професійні проблеми, вивчаючи іноземну мову [18]. Дослідники акцентують увагу на тому, що у віртуальній

спільноті реалізується принцип ситуативності, який забезпечується через ігрові ситуації, в яких простежується сюжетна лінія, де студенти беруть на себе певну роль. Через сюжетно-рольові ігри проходить активний процес соціалізації та вивчення іноземної мови відповідно до професійних ситуацій.

Ми згодні з науковцями, які відзначають високий педагогічний потенціал таких комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, зокрема іноземним мовам, як віртуальні навчальні середовища [4;6;12].

З огляду на вище зазначений аналіз теоретико-методологічної літератури, виокремимо такі дидактичні властивості комп'ютерно орієнтованих засобів навчання для розвитку іншомовної комунікативної компетентності майбутніх спеціалістів лікувальної справи, які необхідно враховувати при створенні віртуального навчального середовища:

- інформаційна, що проявляється в обміні даних між суб'єктами навчального процесу;
- інтерактивна, що забезпечує пряму взаємодію тих, хто навчаються, з засобом навчання та реалізацію прямого та зворотного зв'язку в межах навчального середовища;
- адаптивна, що проявляється у підтримці умов для проведення процесу навчання, організації демонстрування наочного матеріалу, самостійних робіт та забезпечення особистісно-орієнтованого підходу до навчання;
- контролююча, що передбачає можливість відстежувати навчальну діяльність тих, хто навчаються, та самоконтроль;
- оцінювальна, яка полягає у оцінюванні викладачем та само оцінюванні студентів досягнутих навчальних результатів, встановленні їх відповідності поставленим завданням та критеріям;
- мотиваційна, що проявляється у стимулюванні та активізації пізнавальної діяльності студентів;
- інтегративна, яка передбачає вплив на розвиток у студентів вмінь та навичок аналізувати, відбирати та логічно пов'язувати дані, що отримуються із різних джерел;
- компенсаторна, що спрямована на підвищення якості навчального процесу через, наприклад, прискорення темпу роботи суб'єктів навчальної діяльності;
- управлінська, що спрямована на забезпечення організації та управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів, зворотного зв'язку і корекції процесів сприйняття і засвоєння даних студентами.

З огляду на вище зазначене, важливою умовою для ефективного використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання та задіяння їх дидактичних властивостей у навчальному процесі є створення цілісної системи віртуального навчального середовища та методика її використання для розвитку іншомовної комунікативної компетентності майбутніх спеціалістів лікувальної справи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамович Г. В. До питання вирішення деяких дидактичних завдань навчання іноземним мовам студентів технічних вузів за умов використання комп'ютерних телекомунікацій [Текст] / Г. В. Абрамович // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. – Київ-Вінниця : ВДПУ, 2004. – Вип. 6. - С. 235-240.
2. Баева Т.А., Константинова Ю.А. Роль мотивации при обучении иностранному языку студентов-медиков // Achievement of high school – 2013: материалы за IX между-народна научна практична конф. (17-25 Nov.2013 г). – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2013. – С. 91-98.
3. Вардашкина Е.В. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении английскому языку студентов неязыковых вузов // Инновации в науке: сб. ст. по матер.

V міжнарод. науч.-практ. конф. Часть II. – Новосибирск: СибАК, 2011. – с. 27-32

4. Глазунова О.Г. Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.10 “Інформаційно-комунікаційні технології в освіті” / О.Г.Глазунова. – К., 2015. – 40 с.

5. Дорошенко Ю. О. Дидактичні функції мультимедійних технологій навчання у початковій школі / Ю. О. Дорошенко, М. М. Левшин, Ю. С. Мельник, В. Ю. Савченко // Інформаційні технології в науці та освіті : тр. другої Всеукр. конф. молодих науковців, (Черкаси, 25–27 жовт. 2000 р.). – Черкаси : Черкас. держ. ун-т ім. Б. Хмельницького, 2000. – С. 90–91.

6. Коломієць А. М. Використання інтернет-сайтів на заняттях з іноземної мови [Електронний ресурс] / А. М. Коломієць, Ю. В. Фальштинська // Наука і освіта. - 2015. - № 9. - С. 102-107. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO\\_2015\\_9\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2015_9_23)

7. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс : навч. посіб., 2-е вид., доп. / В. М. Кухаренко, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротинко / за ред. В. М. Кухаренка. — Х. : НТУ “ХПІ” : “Торсінг”, 2001. — 320 с.

8. Морзе Н. В. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі / Н. В. Морзе, О. Г. Глазунова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/138/124>

9. Полат, Є.С. Нові педагогічні та інформаційні технології в системі освіти [Текст] / Є.С. Полат. - М.: Видавничий центр «Академія», 2003. - 272с.

10. Сазанович Л.В. Досвід використання автентичних підручників з мови спеціальності у медичному вузі [Електронний ресурс] / Л. В. Сазанович // Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Серія : Філологічна. - 2014. - Вип. 42. - С. 298-300. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoaf\\_2014\\_42\\_91](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoaf_2014_42_91)

11. Фальштинська Ю. Віртуальне навчальне середовище – невіддільний складник дистанційного навчання [Електронний ресурс] / Ю. Фальштинська // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка. - 2016. - № 1. - С. 89-93. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu\\_2016\\_1\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu_2016_1_14)

12. Anke Berns, Antonio Gonzalez-Pardo, David Camacho. Game-like language learning in 3-D virtual environments// Computers & Education [online]. – Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001601>

13. Askari Arani J.The effect of ICT-based teaching method on medical students' ESP learning// Journal of Medical Education . Winter 2004 Vol.4, No.2. – pp. 81-83

14. Canadian College – Official Web-site [online]. – Available from: <http://www.canadiancollege.com>

15. Communication Skills for Foreign and Mobile Medical Professionals. Van de Poel, K., Vanagt, E., Schrimpf, U., & J. Gasiorek Heidelberg, Springer, 2013. – 145 p.

16. Fatemeh Fazeli. A new paradigm in ESP teaching and learning. Journal of Teaching and Education. – 1(3):279–287 (2012) [online]. – Available from: <http://www.universitypublications.net/jte/0103/pdf/PAR163.pdf>

17. Vera C. L’Internet en classe de FLE / C. Vera. – Pearson Educacion, Espagne, 2001. – 48 p.

18. Xinghong Liu, Junxiang Zhang. Foreign Language Learning through Virtual Communities/ 2012 International Conference on Future Electrical Power and Energy System. Volume 17, Part A, 2012, Pages 737–740 [online]. – Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2012.02.165>

**Kotsyuba R.B.**

*Institute of Information Technologies and Learning Tools of  
National Academy of Educational Sciences of Ukraine*

**VALUE OF COMPUTER ORIENTED TRAINING FOR DEVELOPMENT OF FOREIGN  
LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE MEDICINE SPECIALISTS**

*The article deals with foreign communicative competence of future specialists of medical affairs. The analysis of didactic features of computer technologies use is made. Didactic thesis of ICT use for distance learning are determined. Feasibility of interactivity of ICTs through Morse N. and Glazunova A. researches is determined. Advantages of using ICT in teaching English are analyzed. New methods and forms of education that arise in teaching languages using computer-oriented products are considered. Estimating or diagnostic role of computer-oriented tools in teaching foreign languages is described in details. The efficiency of evaluation via online tests is analyzed. Specialized assessment, providing verification of English of the medical profession is described. Special role of virtual communities in teaching English professional language is attended.*

**Keywords:** foreign language communicative competence; foreign language; educational features.

**Коцюба Р.Б.**

*Институт информационных технологий и средств обучения Национальной академии педагогических наук Украины*

**РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЛА**

*В статье рассмотрена иноязычная коммуникативная компетентность будущих специалистов лечебного дела. Проведен анализ дидактических особенностей применения компьютерных технологий. Выделены дидактические особенности применения ИКТ для дистанционного обучения. Определена целесообразность интерактивности ИКТ с помощью исследований Морзе Н. и Глазуновой А. Проанализированы преимущества использования ИКТ в обучении английскому языку. Рассмотрены новые методы и формы обучения, которые возникают при обучении языкам с помощью компьютерно ориентированных средств. Подробно описано оценочную или диагностическую роль компьютерно ориентированных средств в обучении иностранным языкам. Проанализирована эффективность оценивания с помощью он-лайн тестов и расписано подробно специализированное оценивание, которое предусматривает проверку знаний английского языка по медицинской специальности. Уделено особое внимание виртуальным сообществам в обучении английскому профессиональному языку.*

**Ключевые слова:** *иноязычная коммуникативная компетентность; иностранный язык; дидактические особенности.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Коцюба Роман Богданович** – аспірант 3 року навчання Інституту інформатичних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ

*Коло наукових інтересів: інноваційні методи викладання іноземних мов*

УДК 378.04+31.013:50

**І.В. Новіцька**

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**РОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ УМІНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАДАЧ**

*У статті розглянуто розвиток педагогічного мислення як передумову формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач. Визначено структурні компоненти сформованості професійних умінь майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язання педагогічних задач. Проаналізовано теоретичну основу формування умінь майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування професійних задач. Виділено особливості, характерні для професійно-оперативної складової мислення в учителя природничо-математичних дисциплін. Визначено та проаналізовано три рівні розв'язування поставлених задач, необхідні умови для розвитку компонентів педагогічного мислення студентів: відповідна організація навчальної діяльності; певні психологічні умови; оволодіння способами педагогічної діяльності за допомогою розв'язання професійних задач. Виділено три етапи процесу формування педагогічного мислення (підготовчий; тренувальний; практичний).*

**Ключові слова:** *мислення, педагогічне мислення, розвиток педагогічного мислення, уміння, професійні уміння, формування професійних умінь, педагогічна ситуація, педагогічна задача, розв'язування педагогічних задач.*

**Актуальність дослідження.** Органічним складовим компонентом практичної професійної діяльності вчителя природничо-математичних дисциплін є постійне вирішення численних професійних ситуацій, що зазвичай виникають непередбачено і раптово. При



цьому варто врахувати, що зміст, характер та організаційні особливості діяльності вчителя природничо-математичних дисциплін більшою мірою пов'язані з виникненням раптових ситуацій. У багатьох випадках при невмілому їх розв'язанні це призводить до порушення ходу заняття, а іноді й до зриву навчально-виховного процесу. Тому важливо озброїти майбутнього педагога вміннями ефективно розв'язувати педагогічні ситуації, задачі ще в умовах підготовки у ВНЗ. Безумовно, глибоке оволодіння ефективними способами розв'язання можливих ситуацій передбачає наявність досвіду педагогічної діяльності, проте оволодіння "технологією" розв'язання типових педагогічних задач – це перший і необхідний крок до професійного становлення вчителя, зокрема, до розвитку педагогічного мислення як передумови формування його професійних умінь (ПУ).

**Аналіз наукової літератури.** Дослідження проблеми становлення та професійного розвитку фахівця широко висвітлюється в психології, професійній педагогіці й найбільш ґрунтовно відображається в науковому доробку О. С. Анісімова, А. О. Деркача, Г. М. Сагач та ін. Аналіз теоретичних і методичних засад професійно-педагогічної підготовки студентів простежується в працях Ш. О. Амонашвілі, В. І. Бондар, Н. М. Бібік, С. С. Вітвицької, О. М. Мельник, О. М. Пехоти, В. О. Сластьоніна та ін.

**Метою** статті є розглянути розвиток педагогічного мислення у контексті формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач.

**Виклад основного матеріалу.** Серед різноманітних умінь, необхідних для успішного розв'язання педагогічних ситуацій, більшість дослідників пріоритетним визначається здатність їх аналізувати, встановлювати суттєві та несуттєві ознаки спостережуваних педагогічних фактів, зіставляти їх, визначати подібність та відмінність, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між ними і тими умовами, в яких вони протікають, і на цій основі виробляти педагогічно доцільну стратегію й тактику впливів на ситуацію як об'єкт педагогічної діяльності [1; 2; 5; 6].

На наш погляд, основними в структурі сформованості ПУ у майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язання педагогічних задач є такі компоненти: 1) система знань про педагогічну професію, представлена категоріальним складом педагогічного мислення, який включає низку ієрархічно організованих рівнів: загальних ідей; конструктивно-методичних схем; технічних прийомів реалізації таких схем; 2) система стратегічних інтелектуальних умінь, що актуалізуються в процесі вироблення і прийняття педагогічного рішення; 3) система основних і проміжних рішень, які регулюють процес мислительної діяльності вчителя у ході розв'язання ним педагогічних задач.

Прийняття вчителем тих чи інших педагогічних рішень детермінується категоріальними (понятійними) межами його мислительної діяльності, трансформованими у певні конструктивно-методичні схеми, які безпосередньо співвідносяться з конкретними педагогічними ситуаціями. Механізм використання вчителем психолого-педагогічних знань в умовах його практичної діяльності, процес міркування від появи ідеї рішення педагогічної задачі до вироблення конкретних способів її реалізації має суто індивідуальний характер, на що ми теж звертали увагу під час організації корекційної й формуючої роботи з майбутніми вчителями. Формування професійних умінь у майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач забезпечується у ході вивчення як

психолого-педагогічних, так і спеціальних дисциплін. Це пояснюється тим, що діяльність вчителя природничо-математичних дисциплін вимагає використання сукупності інтегрованих знань та умінь з різних галузей наук.

Теоретичною основою формування умінь майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін розв'язувати професійні задачі є положення про те, що сформоване професійне мислення буде стійким і ефективним протягом усієї професійної діяльності. При цьому велика увага приділялася розвитку оперативного мислення студентів, як важливої складової педагогічного мислення вчителя, і має низку властивостей, обумовлених особливостями нестандартних ситуацій. Вважаємо, що одна з важливих особливостей педагогічного мислення вчителя природничо-математичних дисциплін полягає в тому, що воно розгортається в умовах дефіциту навчального часу, що вимагає не тільки швидкості, але й точності, раціональності, доцільності, економічності.

Мислення вчителя, безпосередньо включене в його практичну діяльність, спрямоване на вирішення різноманітних педагогічних задач і, на відміну від мислення педагога-дослідника, спрямовується не на пошуки загальних закономірностей, а на адаптацію загального педагогічного знання до конкретних навчально-виховних ситуацій. Зазначений процес являє собою не просте перенесення наукових знань і правил поведінки в конкретні умови діяльності, а і сприяє в кожному окремому випадку знаходженню головного протиріччя, яке дає змогу суто індивідуально підійти до вирішення часткових педагогічних задач. Знання з окремих психолого-педагогічних дисциплін будуються відповідно до внутрішньої логіки тієї чи іншої наукової дисципліни. Ці знання є продуктом розв'язання науково-теоретичних проблем і мають досить узагальнений характер. А практична діяльність учителя природничо-математичних дисциплін потребує перетворення цих знань: з одного боку вони мусять бути синтезовані та об'єднані навколо певної практичної проблеми, що має різнобічний і цілісний характер, а з іншого – перекладені на мову практичних дій, практичних ситуацій.

У процесі формування педагогічного мислення студентів ми враховували особливості, характерні для його професійно-оперативної складової мислення в учителя природничо-математичних дисциплін:

- 1) оперативне мислення вчителя – процес, спрямований на постановку і вирішення нестандартних психолого-педагогічних задач у постійно мінливих ситуаціях;
- 2) структуру оперативного мислення складає інтуїтивний, згорнутий процес пошуку схем дії, які раніше не застосовувалися;
- 3) операціональний фонд складають особливі види аналізу і синтезу (випереджальний синтез і синтезуючий аналіз);
- 4) вагоме значення для професійно-оперативного мислення має здатність до актуалізації, тобто готовність до миттєвого використання психолого-педагогічних знань у потрібний момент.

Оскільки розв'язання педагогічних задач є важливим видом навчальної діяльності, у процесі якого відбувається формування і розвиток педагогічного мислення, звернемося до більш детальної їх характеристики. Слід розрізняти реальні педагогічні задачі, що виникають у ході навчально-виховної роботи вчителя, і задачі навчального характеру, що використовуються в процесі навчання студентів – майбутніх учителів. Навчальні психолого-

педагогічні задачі є своєрідними моделями реальних практичних ситуацій, характерних для діяльності вчителя, зокрема, й вчителя природничо-математичних дисциплін. Вони спеціально призначені для формування у студентів професійних умінь і навичок, розвитку оперативного педагогічного мислення.

Педагогічні задачі, що використовувались у процесі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін за своїм змістом і функціями є навчальними. Вони призначені для навчання студентів цілеспрямованого формування в них окремих умінь і навичок. Плануючи систему педагогічних задач, необхідно передбачати озброєння майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін тими знаннями і вміннями, що викликають у них найбільші утруднення.

Психолого-педагогічні задачі, що використовувались нами у процесі професійної підготовки студентів, поступово ускладнювалися за рахунок: зростання смислової складності; підвищення вимог до точності і адекватності рішень; збільшення числа раптових, нестандартних задач, що вимагали правильного і швидкого розв'язання.

Як свідчить досвід роботи, розвиток оперативного професійного мислення студентів проходить через три стадії, кожна з яких передбачає розвиток інтегральних властивостей особистості. На першій стадії відбувається накопичення обсягу знань і умінь з гуманітарного, психолого-педагогічного і спеціального блоку дисциплін. На другій стадії зростає рівень керованості накопичених фондів знань (чим більший обсяг професійних знань і умінь, чим різноманітніші вони накопичено, чим ширше генералізовані, тим легше відбувається розв'язання психолого-педагогічних задач). На третій стадії розвитку оперативного мислення студенти у спеціально створених умовах стикалися з різноманітними і непередбачуваними психолого-педагогічними задачами, які вимагали від них адекватних, швидких і раціональних рішень.

Розв'язання поставлених задач здійснювалося на трьох рівнях:

- 1) операціоналізації умінь розв'язувати педагогічні задачі в аудиторних умовах під час роботи з навчальним матеріалом, вправами, текстовими завданнями тощо;
- 2) операціоналізації умінь розв'язувати педагогічні задачі в процесі моделювання фрагментів педагогічної діяльності на практичних заняттях з використанням елементів рольової гри, мікророзкладання тощо;
- 3) відпрацювання операціонального складу уміння розв'язувати педагогічні задачі в процесі проведення шкільних практикумів, педагогічних практик, пробного навчання і т.д.

Аналіз наукової літератури дав можливість визначити, що для розвитку компонентів педагогічного мислення студентів необхідні такі умови: 1) відповідна організація навчальної діяльності; 2) певні психологічні умови, до яких відносяться: розвиток компонентів теоретичного мислення (аналізу, рефлексії і внутрішнього плану дій); підтримка стійкої позитивної мотивації до професійного навчання; 3) оволодіння способами педагогічної діяльності за допомогою розв'язання професійних задач [3; 4].

Процес формування педагогічного мислення зазвичай проходить у три етапи: 1) підготовчий; 2) тренувальний; 3) практичний. Ми визначили елементи кожного етапу і сформулювали задачі, продумали відповідні форми діяльності, спрямовані на розвиток компонентів професійного мислення. Так, метою підготовчого етапу було продемонструвати студентам місце і значення педагогічного мислення в діяльності учителя природничо-

математичних дисциплін, розкрити зміст його компонентів і їх практичну значущість. Тренувальний етап полягав у виконанні студентами ряду завдань, спрямованих на формування операцій педагогічного мислення. Практичний етап спрямовувався на самостійну реалізацію студентами компонентів педагогічного мислення в реальній педагогічній діяльності (на педагогічній практиці) з наступним аналізом і самоаналізом досягнутих результатів. Розглянемо сутність зазначених етапів більш детально.

На підготовчому етапі на основі вже наявних у студентів знань з психології, педагогіки, предметних методик і спеціальних дисциплін розглядалися особливості педагогічних ситуацій учителя природничо-математичних дисциплін, розкривався зміст компонентів його професійного мислення і їхнє значення. Окрім того, проводилася робота з формування в студентів потреби в розвитку педагогічного мислення.

На тренувальному етапі студенти вчилися презентувати отримані знання про зміст професійного мислення у педагогічні дії. З цією метою майбутні вчителі склали конспекти занять (фрагментів уроків) з виділенням реалізовуваних компонентів педагогічного мислення, демонстрували їх на заняттях, після чого у ході групового обговорення оцінювали якість виконання запланованих дій. Це дозволяло студентам аналізувати свою і чужу діяльність, оцінювати ступінь володіння необхідними знаннями й уміннями, в яких реалізується педагогічне мислення. Поряд із традиційними методами на даному етапі нами широко використовувалися групові дискусії, рольові ігри, поведінковий тренінг, тренінг сензитивності.

Основними завданнями, що вирішуються за допомогою тренінгу, є оволодіння певними знаннями, вміннями та навиками, корекція, формування й розвиток установок, необхідних для успішної життєдіяльності, спроможності пізнання людини та коректної поведінки в навколишньому середовищі. Отже, основним призначенням тренінгу є розвиток особистості.

Характерними рисами тренінгу є чітко визначена група учасників; тренінг вирізняється єдністю часу, місця та дії: все відбувається й обговорюється тут і тепер, на особистому досвіді учасників і тренера, без домашніх завдань чи попередньої підготовки; переважає активність учасників групи та їхній особистий досвід, а не інформація, отримана від тренера; заняття спрямовані не лише на формування знань, а й на розширення практичного досвіду учасників та групи в цілому. У ході проведення тренінгу ми враховували певні принципи його організації: принцип активності учасників; дослідницької позиції, об'єктивності поведінки й толерантного ставлення учасників один до одного; принцип партнерського спілкування.

До основних переваг тренінгової форми навчання віднесемо: активність групи; засвоєння інформації в умовах емоційного ставлення до неї; підвищення рівня мотивації; здатність її до колективного мислення й прийняття рішень; практична перевірка й закріплення отриманих знань. У ході проведення тренінгів варто враховувати про їх неефективність для подання великого обсягу теоретичного матеріалу. Доцільним є обмеження кількості осіб у невеликій групі; теоретична підготовка членів якої повинна бути більш-менш однаковою, за умови, що слухачі можуть по-різному усвідомлювати тренінгові вправи.

На практичному етапі студенти включалися в реальну педагогічну діяльність

(педагогічну практику). Практика збагачує і доповнює теоретичну підготовку студентів, дає їм можливість закріпити і поглибити набуті знання, створює умови для оволодіння спеціальними вміннями, розвитку спеціальних здібностей, сприяє набуттю особистого педагогічного досвіду.

Дослідження дає підстави стверджувати, що розвиток педагогічного мислення студентів, формування у них уміння розробляти конструктивно-методичні схеми розв'язання педагогічних задач доцільно здійснювати за допомогою методів, в основі яких лежать ідеї групового та колективного вирішення педагогічних задач аналітичного і конструктивного характеру, імітаційних, операційних та особистісно-рольових ігор, моделювання педагогічних ситуацій тощо.

Вважаємо, що важливою умовою успішного формування у студентів ПУ у процесі розв'язання педагогічних задач є використання методів і форм активного навчання. Їх сутність полягає в моделюванні на навчальних заняттях умов майбутньої професійної діяльності. Особливості форм і методів активного навчання визначаються тим, що вони: розвивають аналітичне мислення і навчають переконливо й чітко викладати думки; активізують дії учасників навчального процесу; розвивають здатність ставити та розв'язувати педагогічні проблеми; навчають приймати рішення в умовах невизначеності або на основі неповної інформації; забезпечують оперативне застосування засвоєних теоретичних знань на практиці.

На наш погляд, особливе місце у формуванні ПУ у процесі вирішення педагогічних задач належить аналізу педагогічних задач, що моделюють типові ситуації, які виникають у реальній практиці професійної діяльності учителя природничо-математичних дисциплін. Можна вказати, зокрема, на два принципових положення, що визначають цінність таких задач-моделей для підготовки вчителя. По-перше, педагогічні задачі виступають як проміжна ланка (своєрідний "місток") між педагогічною теорією і безпосередньою практикою роботи в школі. З огляду на те, що педагогічна підготовка вчителя містить у собі і теоретичну і практичну підготовку (теоретичні знання, які засвоює студент на лекціях, практичних заняттях і семінарах, повинні застосовуватися потім на практиці) варто враховувати, перенесення теоретичних знань у практику не є прямим і безпосереднім. Воно містить у собі, як правило, ряд перехідних ланок і етапів. Йдеться про те, що знання, які отримуються з окремих психолого-педагогічних предметів, засвоюються відповідно до внутрішньої логіки тієї або іншої наукової дисципліни і є продуктом розв'язання науково-теоретичних проблем, мають досить узагальнений і абстрактний характер. Вони повинні бути переведені на мову практичних дій, практичних ситуацій, тобто стати засобом розв'язання реальних практичних завдань.

Моделювання типових педагогічних задач у процесі підготовки вчителя природничо-математичних дисциплін (аналіз цих задач, проектування способів дії в них, "розігрування" дій в умовах запропонованих задач) дозволяє заздалегідь, ще до безпосередньої практики в школі, перетворювати і синтезувати знання, отримані при вивченні окремих теоретичних дисциплін, і використовувати їх для вирішення практичних завдань.

По-друге, педагогічні задачі за своїм змістом є навчальними задачами. На відміну від реальних проблем, з якими має справу вчитель-практик, навчальні задачі спеціально призначені для навчання студентів, цілеспрямованого формування окремих умінь і навичок.

Безпосередня практична робота, з якою має справу, приходячи в школу, студент або учитель-початківець, характеризується, як і всяка реальна практика, безліччю одночасно діючих факторів і різноманіттям умов, які необхідно брати до уваги при виробленні рішень. Студент, який ще не має практичних умінь, відразу ж стикається з усією складністю конкретних педагогічних ситуацій. Він змушений приймати рішення, які є складними і для досвідченого педагога. Цінність навчальних задач-моделей полягає в тому, що при їхньому вирішенні увага студентів фокусується на заздалегідь відібраних і чітко визначених ситуаціях, що спрощує прийняття рішень. При роботі з моделями, на відміну від реальної практики, значно знижується і суб'єктивна тривожність студентів за можливі помилки. Нарешті, процес розв'язання навчальних задач здійснюється при прямій участі і контролі викладача, який здійснює оперативну корекцію й оцінку прийнятих студентами рішень.

Аналіз конкретних педагогічних задач у процесі навчання природничо-математичних дисциплін слугував для студентів інструментом дослідження і вивчення певної педагогічної проблеми, оцінки і вибору найбільш ефективних дій у навчально-виховному процесі в цілому. Ми враховували, що всі педагогічні задачі неможливо передбачити, тому наведений алгоритм їх розв'язання може постійно змінюватися і вдосконалюватися відповідно до специфіки задачі.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, важливим засобом розвитку пізнавальної активності студентів є професійна ситуація, що забезпечує не лише високу соціальну вмотивованість навчальної діяльності, а й спричинює виникнення внутрішніх проблемних ситуацій, повноцінне функціонування яких призводить до найбільш повної реалізації їх інтелектуального й особистісного потенціалу. Важлива увага під час розвитку педагогічного мислення як передумови формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач приділялася забезпеченню операціоналізації психолого-педагогічних знань майбутніх учителів, формуванню у них інтегрального уміння використовувати засвоєні теоретичні знання для аналізу запропонованих педагогічних задач та прийняття обґрунтованих і продуктивних педагогічних рішень.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Naish M. Teacher Education Today // Normal J.Graves. Initial Teacher Education. – L. Kogan Page, 1990. – P. 25-47.
2. Tones E., Morris S. Teaching Practice: Problems and Perspectives. – London: Methuen, 1972. – 300 p.
3. Вакалюк Т. А. Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників : теоретико-методологічний аспект : Монографія. / Тетяна Анатоліївна Вакалюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2013. – 236 с.
4. Вишневський О. І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : навч. посіб. / О. І. Вишневський. – К. : Знання, 2008. – 566 с.
5. Моделирование педагогических ситуаций: Проблемы повышения качества и эффективности общепедагогической подготовки учителей / под ред. Ю. Н. Кулюткина, Г. С. Сухубской. – М. : Педагогика, 1981. – 120 с.
6. Склярів О. В. Деякі питання розвитку творчих здібностей студентів / О. В. Склярів // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Збірник наукових праць. – Ч. II. – Київ-Вінниця, 1998. – С.307–308.
7. Тихомиров В. М. О некоторых проблемах математического образования: Математика и

общество. Математическое образование на рубеже веков / В. М. Тихомиров // Тезисы докладов на Всероссийской конференции. – Дубна, 2000. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : [http://archive.1september.ru/mat/2001/04/no04\\_1.htm](http://archive.1september.ru/mat/2001/04/no04_1.htm). – Название с экрана.

**Inessa V. Novickaya**

*Zhytomyr Ivan Franko State University*

**THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL THINKING AS A PREREQUISITE FOR THE  
FORMATION OF PROFESSIONAL SKILLS FUTURE TEACHERS NATURAL AND  
MATHEMATICAL SCIENCES IN THE PROCESS OF SOLVING EDUCATIONAL PROBLEMS**

*The article deals with the development of pedagogical thinking as a prerequisite for the formation of professional skills of future teachers of natural and mathematical sciences in the solution of educational problems. The structural components of the formation of professional skills of future teachers of natural and mathematical sciences in solving educational problems. The theoretical basis of formation of skills of future teachers of natural and mathematical sciences in the process of solving professional problems. Highlighted features characteristic of professional operational thinking component in teacher natural and mathematical sciences. Identified and analyzed three levels of solving the tasks necessary conditions for the development of components of pedagogical thinking of students, on the organization of learning activities; certain psychological conditions; mastering the methods of teaching using solving professional problems. Three stages of formation of pedagogical thinking (preparation, training, practical).*

**Keywords:** *thinking, pedagogical thinking, development of teaching thinking skills, professional skills, the formation of professional skills, educational situation, educational problems, solving educational problems.*

**Ине́сса Васи́льевна Нови́цкая**

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко*

**РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ КАК ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННО-  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
ЗАДАЧ**

*В статье рассмотрено развитие педагогического мышления как предпосылку формирования профессиональных умений будущих учителей естественно-математических дисциплин в процессе решения педагогических задач. Определены структурные компоненты сформированности профессиональных умений будущего учителя естественно-математических дисциплин в процессе решения педагогических задач. Проанализировано теоретическую основу формирования умений будущего учителя естественно-математических дисциплин в процессе решения профессиональных задач. Выделены особенности, характерные для профессионально-оперативной составляющей мышления в учителя естественно-математических дисциплин. Определены и проанализированы три уровня решения поставленных задач, необходимые условия для развития компонентов педагогического мышления студентов: соответствующая организация учебной деятельности; определенные психологические условия; овладение способами педагогической деятельности с помощью решения профессиональных задач. Выделены три этапа процесса формирования педагогического мышления (подготовительный; тренировочный; практический).*

**Ключевые слова:** *мышление, педагогическое мышление, развитие педагогического мышления, умения, профессиональные умения, формирование профессиональных умений, педагогическая ситуация, педагогическая задача, решение педагогических задач.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Нові́цька Інеса Васи́лівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки, завідувач відділу аспірантури і докторантури Житомирського державного університету імені Івана Франка

*Коло наукових інтересів: розв'язування професійно-педагогічних задач.*

УДК 378.146

**Г.С. Погромська, Н.А. Махровська**

*Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

## **КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*У статті представлені сучасні тенденції впровадження тестового контролю знань студентів. Проведено узагальнення міжнародних документів щодо якості оцінювання і тестування за категоріями: технічні, концептуальні стандарти та вимоги до відповідальності різних категорій учасників процесу оцінювання. Окреслено, що характерною особливістю тесту є присутність вимірювання, функцією якого є надання кількісної та якісної інформації щодо прогресу навчання, діагностики недоліків, прогнозування успішності. Виділені переваги і недоліки тестування та вимоги до тестових завдань: складність, що відповідає цілі й рівню оцінювання; достатня варіативність тестових балів; відповідність вимогам форми та змісту. Надана розгорнута класифікація тестів з їх докладною характеристикою. Окреслені характеристики стандартизованих комп'ютерних тестів для перевірки успішності студентів. Виділені переваги контролю теоретичних знань і практичних навичок студентів з використанням комп'ютерного тестування над традиційною методикою.*

**Ключові слова:** комп'ютерне тестування, тест, стандартизація, якість освіти, моніторинг, стандарт, тестові завдання, контроль.

**Постановка проблеми.** Інструментальним засобом для реалізації високоякісної освітньої моделі постає моніторинг якості освіти, головним складовим елементом якого є моніторинг навчальних досягнень студентів. Аналіз сучасної практики та проведені дослідження дозволяють наголошувати на відсутності на поточний момент комплексної моделі моніторингу якості освіти студента, яка б надавала можливість систематично, прозоро та ефективно відслідковувати динаміку розвитку особистості, встановлювати причини проблем і робити прогноз.

Моніторинг навчальних досягнень студентів повинен характеризуватися систематичністю, тривалістю в часі, прозорістю, ефективною системою відслідковування та ставити завдання аналізу отриманих результатів та їх відповідності поставленим цілям.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Розробкою теорії та деяких аспектів практичного використання освітнього моніторингу займалися В.І. Байденко, В.Г. Вікторов, В.В. Вербець, П.В. Дмитренко, Т.Ф. Єсенкова, В.О. Кальней, О.М. Касьянова, Г. А. Лісьєв, О.І. Локшина, Т.О. Лукіна, О.І. Ляшенко, А.Н. Майоров, Т. Невілл-Послтвейт, О.О. Островерх, О.О. Патрикєєва, А.І. Субетто, А.І. Севрук, А. Тайджман, Д. Уїлмс, С.С. Шишов, Р.С. Яков.

Моніторинг як засіб вдосконалення системи інформаційного забезпечення управління освітою розглядали О. Абдуліна, В. Горб, О. Локшина, О. Майоров, Л. Мишанська, С. Сіліна та ін.

У педагогічній літературі термін «моніторинг» вживають у значенні відслідковування результативності навчально-виховного процесу (моніторинг навчальних досягнень студентів); інколи під ним розуміють звичайний педагогічний контроль (моніторинг успішності студентів з дисципліни); частіше його застосовують для вивчення певних параметрів функціонування системи освіти чи окремих її компонентів або суб'єктів освітнього процесу (моніторинг якості підготовки фахівців з певної спеціальності,



моніторинг матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів, стану здоров'я учнів/студентів тощо).

Моніторинг та оцінювання – невід'ємні категорії. Вони є необхідними інструментами управління якістю освіти. Покликання як моніторингу, так і оцінювання полягає в тому, щоб впливати на прийняття рішень, щодо удосконалення, переорієнтації, зміни стратегії навчання тощо. За К. Е. Бібі (1977 р.): «Оцінювання освіти – це систематичне збирання і тлумачення фактів, за якими йде наступний етап – судження про їх цінність і відповідне планування подальших дій».

Для здійснення процедури вимірювання обов'язково має бути обрано інструмент вимірювання, найперспективнішим з яких є такий контроль, що складається з тестових завдань.

**Метою статті** є огляд сучасних тенденцій впровадження методу тестування як засобу педагогічного контролю знань студентів та виділення ключових аспектів комп'ютерного тестування.

**Виклад основного матеріалу.** У 2002–2005 рр. Центр тестових технологій за підтримки Міністерства освіти й науки України та Міжнародного фонду «Відродження» започаткував експеримент щодо впровадження зовнішнього незалежного оцінювання в систему загальної середньої освіти. Згідно з указом Президента України від 4 липня 2005 р. (указ № 1013/2005 «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні») з 2006 р. в Україні впроваджується національна система зовнішнього незалежного оцінювання, в основу якої покладено модель зовнішнього стандартизованого тестування [3].

У 2006 р. засновано Український центр оцінювання якості освіти, який здійснює оцінювання й сертифікацію навчальних досягнень випускників шкіл. З 2008 року і до теперішнього часу вступ до ВНЗ здійснюють за результатами зовнішнього незалежного оцінювання.

До концептуальних характеристик якості національної освіти, зазначених у нормативно-правових документах, віднесено наступні положення [6, 7]:

- якість освіти є національним пріоритетом;
- висока якість освіти передбачає органічний зв'язок освіти і науки, педагогічної теорії і практики;

- модернізація системи освіти спрямована на забезпечення її якості відповідно до найновіших досягнень вітчизняної і світової науки, культури та соціальної політики.

В наш час якість освіти стає визначальним принципом інноваційної освітньої системи, в якій базисом всіх зрушень є створення платформи для розкриття потенційних можливостей дітей, прогнозування потреб і моделей розвитку особистості.

Аналіз опублікованих міжнародних документів щодо якості оцінювання і тестування, дозволяє узагальнити їх наступним чином [11-13]:

- 1) технічні стандарти, що спрямовані на визначення характеристик якості продукту (тесту) з технічними рисами та інструкціями (Стандарти освітнього та психологічного тестування (США, 1999 р.), надалі – АРА-стандарти; ETS – стандарти для забезпечення якості та справедливості (США, 2002 р.); Рекомендації з освітнього та психологічного тестування (США, 1996 р.); EFPA – модель аналізу та оцінювання психологічних тестів). Вони застосовуються для регулювання використання тестів залежно від контексту, формулювання технічних вимог, тощо;

2) концептуальні стандарти стосуються принципів, на яких ґрунтується система оцінювання та діяльність різних учасників процесу (JCTP – кодекс справедливого тестування в освіті; JCTP – права та відповідальність користувачів тестів: рекомендації та очікування; Міжнародні рекомендації ІТС (International Test Committee - Міжнародна тестова комісія) з використання тестів (2000 р.); Міжнародні рекомендації ІТС з комп'ютерного та Інтернет тестування (2005 р.); NFA – принципи та індикатори для систем оцінювання учнів);

3) вимоги до професійної відповідальності різних категорій учасників процесу оцінювання (NCME – кодекс професійної відповідальності при педагогічних вимірюваннях; NCME – стандарти компетентності вчителів з оцінювання учнів; NCME – стандарти компетентності освітніх адміністраторів з оцінювання учнів; ІТС – міжнародні рекомендації з використання тестів).

Незважаючи на структурну та змістовну різницю всі документи ґрунтуються на однакових принципах тестування і оцінювання, які походять з сучасних теорій оцінювання.

Найвпливовішим та визначним документом першої групи є АРА-стандарти освітнього та психологічного тестування (APA Standards for Educational and Psychological Testing, 1999 р.), спільно розроблені Американською асоціацією освітніх досліджень (АЕРА), Американською психологічною асоціацією (АРА) та Національною радою вимірювання в освіті (NCME) [13].

Представником другої групи є ІТС – міжнародні рекомендації з використання тестів, які не мають «наміру «винайти» нові рекомендації, а радше об'єднати спільні принципи, що відбиті у існуючих рекомендаціях, стандартах та інших відповідних документах, а також створити цілісну структуру, в якій їх можна зрозуміти та використовувати» [11]. На відміну від інших документів, Рекомендації ІТС наводять опис не лише того, що мають робити особи, залучені до оцінювання, але й те, якими знаннями, вміннями та навичками повинні володіти ці особи.

В Україні стандартизоване оцінювання, зокрема тестування, знаходиться на початковій стадії свого розвитку. В країні існує дві системи національного оцінювання – система медичних ліцензійних іспитів (застосовується з 1999 року), в межах якої реалізується стандартизоване тестування всіх студентів та випускників галузі охорони здоров'я, та стандартизоване тестування школярів у вигляді зовнішнього незалежного оцінювання. В той же час країна тоне у валі тестових заходів (системи у школах, коледжах, інститутах, університетах) та тестової продукції (друкованої, комп'ютерної), значна частка якої не відповідає навіть найнижчим стандартам якості. Здебільшого у країні відсутні знання та інформація про існування та зміст цих стандартів [12].

Під педагогічним вимірюванням можна розуміти процес встановлення відповідності між оцінюваними характеристиками і точками емпіричної шкали, в якій відношення між різними оцінками характеристик виражені властивостями числового ряду [3]. Сучасне розуміння тесту та тестування прийнято розподіляти на наступні рівні [4]:

- побутовий рівень (тест розуміють як низку питань з варіантами відповідей, співвідносять на одному рівні з кросвордами та головоломками);
- словниковий рівень (характерні різні розуміння та суперечності в поняттях і визначеннях, саме на цьому рівні знаходиться сучасна тестологія на пострадянському просторі);
- науковий рівень (є найточнішим, враховує особливості тестів і враховує вимоги до них).

В підґрунті тесту лежить спеціально підготовлений і випробуваний комплект завдань, що дозволяє об'єктивно і надійно оцінювати досліджувані якості та властивості на основі застосування статистичних методів. Характерна особливість тесту – присутність вимірювання, функція якого полягає в тому, щоб надавати кількісну і якісну інформацію щодо прогресу навчання, діагностики недоліків, прогнозування успішності [16].

Відносно інших форм контролю знань, тестування має свої переваги і недоліки. До переваг тестового контролю відносять наступні [17]:

- тестування є більш якісним і об'єктивним способом оцінювання за рахунок його стандартизації;
- тестування – більш справедливий, порівняно з іншими, метод. Воно ставить всіх в рівні умови як у ході контролю, так і в ході оцінювання, практично виключаючи суб'єктивізм. За даними англійської асоціації NEAB, що займається підсумковою атестацією учнів Великобританії, тестування дозволяє знизити кількість апеляцій більш ніж у три рази;
- тестування більш ефективно з точки зору економії навчального часу, основні витрати часу при тестуванні припадають на розробку інструментарію тесту і є одноразовими, затрати ж часу на проведення самого тесту значно нижчі, ніж при письмовому або усному контролі;
- тестування є більш «м'яким» інструментом контролю, воно ставить всіх учнів/студентів в однакові умови, що приводить до зниження нервових та емоційних напруженостей.

Проте, тестування має й низку недоліків [17]:

- дані, отримані вчителем в результаті тестування, хоча й містять в собі відомості про прогалини в знаннях з конкретних розділів, але не завжди дозволяють з'ясувати причини їх виникнення;
- тест не дозволяє перевірити й оцінити високі, продуктивні рівні знань, пов'язані із творчістю, тобто ймовірнісні, абстрактні та методологічні знання;
- широта охоплення тем у тестуванні має і зворотній бік, учень під час тестування (на відміну від усного або письмового опитування) не має достатньої часу для глибокого аналізу теми;
- забезпечення об'єктивності і справедливості тесту потребує спеціальних заходів щодо забезпечення конфіденційності тестових завдань, при повторному застосовуванні тесту бажаним є внесення змін до завдань;
- у тестуванні наявний елемент випадковості (наприклад, учень, не відповівши на просте питання, може дати вірну відповідь на складніше, і причиною цього може бути як випадкова помилка у першому питанні, так і вгадування відповіді у другому), що може спотворити результати тестування і приводить до необхідності обліку ймовірнісної складової при їх аналізі.

Історично склалися два основні теоретичні підходи (теорії) конструювання та застосування педагогічних тестів. Перший підхід базується на основі класичної теорії тестів (Classical Test Theory – CTT), другий існує в рамках теорії латентно-структурного аналізу сучасної теорії конструювання тестів (Item Response Theory – IRT) [8, 19].

Завдання в тестовій формі – педагогічний засіб, який відповідає таким вимогам [9]: 1) відповідність меті; 2) лаконічність; 3) логічна форма висловлювання; 4) наявність місця для відповіді; 5) однакові правила оцінювання відповідей; 6) правильне розміщення елементів завдання; 7) наявність однакової інструкції для всіх учасників тестування; 8) адекватність

інструкції, формі та змісту завдання.

Можна виділити три основні категорії учасників тестування [10]:

- 1) розробники тесту (системи оцінювання), які розробляють, видають, а також адмініструють та обробляють тестові (оціночні) матеріали;
- 2) користувачі тестів (оцінювання), яким потрібні результати тестування (оцінювання) для прийняття певних рішень;
- 3) особи, які оцінюються.

Додатково можна виокремити таких учасників як: замовники (спонсори тесту, оцінювання), адміністратори тесту (оцінювання), експерти-рецензенти тесту та інші.

Застосовування тестування як методу вимірювання привело до появи, особливо в розвинутих країнах, великої кількості різноманітних тестів. Це призвело до необхідності їх класифікації, яка здійснювалася за різними критеріями та принципами багатьма фахівцями, серед яких: В. Аванесов, А. Анастасі, І. Булах, В. Беспалько, О. Киверялг, М. Розенберг та ін. Найпоширенішою є узагальнена структурована класифікація, за якою класи тестів угруповано за однією певною ознакою. Отже, педагогічні тести можуть бути класифіковані за наступними ознаками [14]:

- 1) рівнем уніфікації (тести стандартизовані, нестандартні);
- 2) рівнем впровадження (національні, навчального закладу, вчительські);
- 3) статусом застосування (обов'язкові, пілотні, дослідницькі);
- 4) співвідношенням з нормами або критеріями (тести досягнень, тести порівняння або тести відбору);
- 5) видом тестового завдання (тести з завданнями закритими і відкритими).

Стандартизація стосовно тестування означає уніфікацію, тобто приведення до єдиних норм процедури вимірювання та показників якості тесту. Завдяки стандартизації методики вимірювання забезпечується можливість зіставлення результатів тестування, визначення тестових оцінок у відносних стандартизованих показниках, а також співставлення тестових оцінок, одержаних за різними тестовими методиками.

Тест стандартизований [3] – інструмент оцінювання, що вимірює стандартний набір визначених результатів навчання, застосовує стандартні інструкції та стандартну методику оцінювання, а також дає змогу порівнювати результат окремого учасника тестування з результатами інших, які виконували той самий тест за аналогічних умов. Ці тести прив'язані переважно до норм, що призначені для порівняння рівня успішності тестованих певного навчального закладу з рівнем успішності репрезентативної вибірки групи тестованих (наприклад, на національному чи регіональному рівнях). Раніше у світовій практиці такі тести базувалися на завданнях на вибір відповіді, передусім на завданнях з вибором однієї відповіді. Останнім часом тести модифікують, включаючи завдання різного типу. Найвідомішими у світі є стандартизовані тести SAT, ORE, GMAT, LSAT, MCAT, TOEFL тощо.

Якісно розроблені стандартизовані тести для перевірки успішності, як правило, володіють наступними характеристиками [9]:

1. Зміст тесту базується на матеріалах загальнонавчаних підручників і методичних посібників.
2. Тестові завдання базуються на чіткому наборі специфікацій.
3. Тестові завдання апробовано, переглянуто, проаналізовано на предмет складності й дискримінаційної здатності.

4. Остаточний набір завдань дібрано на основі специфікації тесту.

5. Інструкції щодо проведення тесту й виставлення оцінок (балів навчальних досягнень) чітко описані.

6. Тест проводять із вибраною групою тестованих, щоб встановити національні та / або регіональні норми для інтерпретації результатів тестів.

Тест гомогенний – сукупність стандартизованих завдань з однієї навчальної дисципліни або її розділу. Система завдань будується в порядку зростання складності для об'єктивного та ефективного оцінювання рівня підготовленості учнів/студентів щодо однієї із навчальних дисциплін. Гомогенні тести поширені більше інших [15].

Тест гетерогенний – сукупність стандартизованих завдань, що створені з метою вимірювання знань з кількох навчальних дисциплін або їх розділів, але не вимагає одночасного залучення знань з різних дисциплін. Гетерогенні тести використовуються для комплексного оцінювання випускника школи, для добору абітурієнтів при прийомі у ВНЗ. Гетерогенний тест складається з гомогенних [15]. Опрацювання результату проводиться для кожного гомогенного тесту окремо з наступною інтеграцією в єдиний рейтинг.

Тест інтегративний – система завдань для загальної діагностики готовності випускника освітнього закладу. Завдання тесту такі, що для їх виконання потрібні синтетичні знання з кількох навчальних дисциплін.

Окремо необхідно зауважити, що, незалежно від типу розробленого тесту, класифікація може бути виконана за методом тестування залежно від процесу, процедури та технології тестування.

Бланкове тестування, яке ще називається pencil-pen testing, вбачає, що екзаменовані відповідають на тестові завдання шляхом внесення олівцем або ручкою відповідей у спеціальні бланки відповідей. Особливість бланкового тестування – його можна проводити тільки один раз: як тільки одна група пройшла тестування, цей варіант тесту не можна застосувати вдруге, тому що отримані результати не дадуть достовірних відомостей про знання тестованого.

Комп'ютерне тестування, яке в зарубіжній літературі одержало назву computer-based testing (CBT), відрізняється від бланкового тим, що тест надається не у паперовому буклеті, а в базі або банку даних комп'ютера. Тестові завдання відображаються на дисплеї, а відповіді вводяться тестованим безпосередньо з клавіатури комп'ютера для подальшого їх опрацювання на комп'ютері. Тобто, для комп'ютерного тестування характерна автоматизація всього процесу вимірювання. Метод комп'ютерного тестування має як переваги, так і недоліки відносно бланкового. Основна перевага – одержання результату тестування одразу після його завершення. Основним недоліком є необхідність володіння мінімальними навичками роботи з комп'ютером та орієнтацією у інтерфейсному середовищі тестової програми [2; 5].

Під час сертифікаційних і ліцензійних тестувань тестові організації усе частіше застосовують комп'ютерне тестування. Водночас вступні тестування абітурієнтів у багатьох країнах відбуваються у формі бланкових.

Самостійне місце серед двох названих методів обіймає адаптивне тестування. Адаптивне тестування, або загальноприйнятий термін – комп'ютерне адаптивне тестування (CAT), є тестуванням з використанням комп'ютера, під час якого надання тестових завдань залежить від відповідей тестованого на попередні запитання. Зазвичай, якщо тестована особа відповідає на питання вірно, то наступне питання буде складнішим. І навпаки, якщо

тестований відповідає невірно, то наступне запитання буде більш легким. Отже, тест «орієнтується» на рівень здібностей тестованого. Тому різні особи, що тестуються за системою САТ, скоріш за все, відповідатимуть на різні форми тесту. Компетентність тестованого розраховується за складністю завдань, які ним було отримано і на які надано відповідь. Теоретичні та технологічні засади САТ лише розробляються і потребують не лише потужної бази каліброваних тестових завдань, а й чіткого алгоритму процесу тестування.

До переваг адаптивного тестування можна віднести наступні [1, 18]:

- 1) надає можливість гнучко виміряти знання тестованих;
- 2) надає можливість виміряти знання з використанням меншої кількості завдань, ніж у класичній моделі;
- 3) виявляє теми, які тестований знає недостатньо, і дає можливість перевірити знання з цієї теми додатково.

До недоліків віднесемо:

- 1) заздалегідь невідомо, скільки питань треба поставити тестованому, щоб визначити рівень його знань;
- 2) можна застосувати модель тільки за наявності комп'ютера. Надійність результатів такого тестування найвища, тому що програма тестування підлаштовується під рівень знань тестованого.

**Висновки.** Отже, моніторинг навчальних досягнень проходить через весь процес навчальної діяльності, але виняткового значення він набуває після вивчення деякого певного розділу програми або завершення ступеня навчання. У сучасній науковій педагогічній літературі обґрунтовано, що ефективність навчально-виховного процесу залежить від здійснення контролю (його кількості, якості, своєчасності, глибини, повноти і об'єктивності, тощо). Адже саме контроль, як спосіб зворотного зв'язку дозволяє отримувати інформацію про стан навчально-виховного процесу та його результативність. На поточний момент широке розповсюдження отримало комп'ютерне тестування.

Компонентом контролю є перевірка, яка означає виявлення та вимірювання рівня та якості знань. Окрім перевірки контроль містить оцінювання (як процес) та оцінку (як результат перевірки). Оцінка – це співвідношення між фактично засвоєними знаннями, уміннями та загальним обсягом цих знань, умінь, що запропонований для засвоєння. Структура контролю складається з таких компонентів: перевірки, оцінювання (як процесу, так і результату), обліку.

Тестування, як і будь-яка інша форма контролю, крім переваг, має свої недоліки. Контроль теоретичних знань та практичних навичок з використанням комп'ютерного тестування дає наступні переваги над традиційною методикою:

- охоплення великого обсягу або взагалі всього навчального матеріалу, а не тільки окремої його частини;
- об'єктивність (з боку викладача: зникає момент суб'єктивізму до того чи іншого студента; з боку студента: зникає момент, що часто виникає при традиційному контролі, «завалили» або «знав усе, а оцінили ...»);
- скорочення часу на проведення контролю (при традиційній методиці витрачається велика кількість часу як на підготовку до відповіді та власне саму відповідь, так і на її оцінювання, а при використанні комп'ютерного тестування через певний проміжок часу машина сама оцінює відповіді на завдання і виводить результат);
- деякі питання тесту можуть включати невеликі фрагменти практичних завдань,

аналізуючи не тільки теоретичні знання з певної теми, а й практичні, а також вміння логічно мислити та аналізувати);

– зникають ситуації списування та використання інших допоміжних матеріалів, не дозволених викладачем.

Як проміжний контроль за кредитами у межах кожної дисципліни у МНУ ім. В.О. Сухомлинського проводиться комп'ютерне тестування студентів по типу тест гомогенний. З метою контролю якості знань студентів та визначення рівня їх залишкових знань впроваджуються гетерогенні тести у вигляді відстроченого комп'ютерного тестування. Воно здійснюється у формі самотійного діалогу студента з комп'ютером у присутності представників Центру моніторингу якості освіти з можливістю отримання результатів тестування та їх аналізу. Результати такого тестування використовуються відповідними підрозділами МНУ ім. В.О. Сухомлинського для коригування навчального процесу і розробки заходів щодо підвищення його якості та не можуть використовуватися для виставлення екзаменаційних оцінок або заліків, тобто для оцінювання поточного чи підсумкового контролю.

Подальшого дослідження потребують аспекти організації внутрішньої системи відстроченого тестування студентів, вимоги до пакетів тестових завдань, порядок проведення такого виду моніторингу та система їх оцінювання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивное тестирование: Учеб.-метод.пос. / Опарина Н.М., Полина Н.Г., Файзулин Р.М., Шрамкова И.Г.– Хабаровск, 2007. – 95 с.
2. Білоусова Л.І. Потенціал комп'ютерного тестування // Вісник ТІМО. – 2008. – № 10. – С. 40–44.
3. Болюбаш Я.Я., Булах І.Є., Мруга М.Р., Філончук І.В. Педагогічне оцінювання і тестування: правила, стандарти, відповідальність, наук. вид. – К.: Майстер-клас, 2007. – 272 с
4. Булах І.Є. Історія розвитку та сучасний стан педагогічного тестування. - К: ЦМК МОЗ України, 1994. – 94 с
5. Єфіменко В.С. Комп'ютерне тестування у шкільній практиці // Information technologies in Education for All, ІТЕА-2007, Ukraine, ІRTC.
6. Закон України «Про загальну середню освіту» // Законодавство України про освіту. Збірник законів. – К. : Парламентське вид-во, 2002.
7. Закон України «Про освіту» // Законодавство України про освіту. Збірник законів. – К. : Парламентське вид-во, 2002
8. Клайн П. Справочное руководство по конструированию тестов. – К., 1994. – 283 с.
9. Конструювання тестів. Курс лекцій: Навч. посіб. / Кухар Л.О., Сергієнко В.П.. – Луцьк, 2010. – 182 с.
10. Леонський В.Д., Лавінський М.С., Паращенко Л.І. Організація тестування у середньоосвітньому навчальному закладі / Київський міжрегіональний інститут удосконалення вчителів ім. Б. Грінченка.- К., 2001.
11. Локшина О.І. Моніторинг якості освіти: світовий досвід // Педагогіка і психологія. – 2003. – № 1. – с. 108–116.
12. Моніторинг якості освіти: становлення та розвиток в Україні: Рекомендації з освітньої політики / під заг. ред. О.І. Локшиної. – К.: «К.І.С.», 2004. – 160 с.
13. Мруга М.Р. Стандартизація та регулювання оцінювання. // Післядипломна освіта в Україні. – 2006. № 1. – с. 75-79.
14. Педагогические тесты. Вопросы разработки и применения : пособие для преподавателей / Аванесов В.С., Хохлова Т.С., Ступак Ю.А., Потап О.Е., Чернявский В.Г., Плискановский С.Т. – Дніпропетровськ: Пороги, 2005. – 64 с
15. Поддубный А.В. Методические основы разработки и использования педагогических тестов. – Владивосток, 2003. – 296 с.
16. Равен Д. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы. – М. :

«Когито-Центр», 2001. – 142 с.

17. Самылкина Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения. – М.: БИНОМ, 2007. – 172 с

18. Фетісов В.С. Комп'ютерні технології в тестуванні: Навч.-метод. посіб. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 140 с.

19. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособ. – М.: Логос, 2002. – 432 с

**Hanna S. Pohromska, Natalya A. Makhrovska**

*The Mykolaiv V.O. Sukhomlinsky National University*

**COMPUTER TESTING AS AN ELEMENT OF MONITORING OF STUDENTS' ACHIEVEMENTS  
IN THE MODERN SYSTEM OF HIGHER EDUCATION**

*The article presents modern trends in the implementation of the test control of students' knowledge in higher educational establishments. Monitoring of the quality of education is considered in terms of monitoring the effectiveness of the learning process. Particular attention is paid to the concepts of pedagogical measurement and evaluation of achievements. Test tasks are selected as a tool for the measurement procedure. The international documents on the quality of evaluation and testing have been summarized in the following categories: technical standards, conceptual standards and requirements for the professional responsibility of different categories of participants in the assessment process. It is emphasized that testing is a more qualitative and objective way of evaluation due to its standardization. Moreover, testing is a more equitable method of estimation due to the fact that subjectivism is practically excluded from it. Also, testing saves time in many aspects (test operation, evaluation and analysis of results). It is determined that the characteristic feature of the test is the presence of a measurement, the function of which is to provide quantitative and qualitative information about the progress of training, the diagnosis of deficiencies, the prediction of academic achievement. We have identified the advantages and disadvantages of testing. We specify the following requirements for test tasks: a certain complexity that corresponds to the purpose and level of evaluation; differential ability (sufficient variability of test scores); positive correlation of score points with scores of the whole test; compliance with the requirements of cleanliness of form and subject purity of content. A detailed classification of the tests is provided (standardized tests, homogeneous tests, heterogeneous tests, interactive tests, adaptive tests, etc.) with their detailed characteristics. The authors specify the features of computer tests that should be carefully developed and standardized to check the students' progress. The advantages of controlling the theoretical knowledge and practical skills of students by using computer testing in comparison with traditional methods are singled out. The technique of introduction of heterogeneous tests in the Mykolaiv V.O. Sukhomlinsky National University is described to determine the residual knowledge of students in the form of deferred computer testing.*

**Key words:** computer testing, test, standardization, quality of education, monitoring, standard, test tasks, control.

**А.С. Погромская, Н.А.Махровская**

*Николаевский национальный университет имени В.А. Сухомлинского*

**КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ  
ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*В статье представлены современные тенденции внедрения тестового контроля знаний студентов. Проведено обобщение международных документов, посвященных качеству оценивания и тестирования, по категориям: технические, концептуальные стандарты и требования относительно ответственности различных категорий участников процесса оценки. Определено, что характерной особенностью теста является присутствие измерения, функция которого – предоставление количественной и качественной информации о прогрессе обучения, диагностика недостатков, прогнозирование успеваемости. Выделены преимущества и недостатки тестирования, требования к тестовым заданиям: сложность, соответствующая цели и уровню оценивания; достаточная вариативность тестовых баллов; соответствие требованиям формы и содержания. Предоставлена развернутая классификация тестов с их подробной характеристикой. Указаны характеристики стандартизированных компьютерных тестов для проверки успеваемости студентов. Выделены преимущества контроля теоретических знаний и практических навыков студентов с использованием компьютерного тестирования по сравнению с традиционной методикой.*



**Ключевые слова:** *компьютерное тестирование, тест, стандартизация, качество образования, мониторинг, стандарт, тестовые задания, контроль.*

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Погромська Ганна Сергіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського.

*Коло наукових інтересів:* бази даних та інформаційні системи, технології проектування та розробки програмних систем, професійна підготовка педагогів з інформатики.

**Махровська Наталя Анатоліївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського.

*Коло наукових інтересів:* алгебра і теорія чисел, програмування, алгоритми і структури даних, олімпіадне програмування, тестування програмного забезпечення, сучасні технології програмування, дискретна математика.

УДК 378.147

**В.В. Свиридова, В.И. Богданович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»*

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ ПЕРВОГО КУРСА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Розглянуто основні аспекти роботи зі студентами першого курсу, спрямовані на подолання проблем їх адаптації до умов навчання у вузі, пов'язані з переходом на нові форми навчання, складністю вузівських вимог і недостатньою готовністю до них, розвитку у студентів активної позиції і позитивної мотивації до навчальної діяльності та про-професійної компетентності.*

**Ключові слова:** *адаптація, нові форми навчання, мотивація навчання, активна позиція, рейтингова система, пізнавальна мотивація, мультимедіа, презентація, науково-дослідній роботі.*

**Постановка проблеми.** Одной из приоритетных задач высшей школы в современных условиях, когда лидирующее место в мировой экономике занимают страны, обладающее наукоемкими технологиями и отраслями хозяйства, является накопление знаний в той или иной отрасли науки и передача их молодому поколению. Молодым специалистам нужны профессиональные качества, которые позволят им быть конкурентоспособными в условиях рыночной экономики и уметь использовать на практике весь объем полученных в вузе знаний.

**Основное содержание статьи.** Изучая фундаментальные науки, студенты должны реально включаться в проектную и исследовательскую деятельность и синтезировать получаемые знания, чтобы иметь возможность решать разнообразный спектр конкретных профессиональных задач. Для того, чтобы адаптироваться к быстро изменяющимся условиям современного общества, будущие специалисты должны быть способными самостоятельно приобретать необходимые для успешной работы знания и навыки, применять их на практике для решения разнообразных задач; самостоятельно, критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать рациональные пути их решения, используя современные технологии; грамотно работать с информацией, а также эффективно использовать информационные ресурсы, в том числе и мировые, для решения поставленных задач [1].

Другими словами, знання и инфраструктура управления знаниями становятся основными факторами инновационного развития нашей страны. Ресурсом развития, более значимыми, чем сырье, капитал и труд, становится сам человек, его образованность и профессиональная компетентность, нравственные и волевые качества. И это должно быть ключевым средством мотивации обучения, способствующие максимальному развитию личностных качеств студентов, необходимых для их успешной профессиональной деятельности.

Процесс формирования личности будущего специалиста идет с первых дней пребывания студента в вузе, и эффективность его зависит от того, насколько быстро вчерашний абитуриент преодолет трудности, с которыми он неизбежно сталкивается, попадая в новую для него ситуацию обучения. Немногие из них быстро и успешно адаптируются к условиям обучения в вузе, на младших курсах университета студенты сталкиваются с незнакомыми для них формами организации учебной деятельности и видами контроля, качественно новым содержанием учебных задач [2].

Многими отмечается, что из года в год нарастает проблема качества подготовки абитуриентов и, как следствие, трудности в усвоении вузовской программы студентами младших курсов. Значительная их часть обладает недостаточным теоретико-фундаментальным мышлением, что особенно определяет негативные явления в обучаемости студентов-первокурсников сложным теоретическим дисциплинам естественнонаучного направления.

Поэтому необходимо найти правильный подход и к процессу обучения, перестроить у студентов сложившихся в школе стереотипы учебной работы и вооружить их новым умениям и навыкам учебно-познавательной деятельности. Эффективность обучения зависит от того, насколько в методах преподавания акцентируется внимание на формирование у первокурсников умения учиться, способности к самостоятельному добыванию знаний, потребность в активном отношении к процессу обучения. Надо дать понять студенту, чтобы он вел данную деятельность для овладения знаниями, умениями и навыками, необходимыми для будущей деятельности, а не только для того, чтобы успешно сдать экзамены.

Существующая проблема адаптации студентов первого курса связана с переходом на новые формы обучения, сложностью вузовских требований и недостаточной готовностью к ним. У них появляются новые обязанности: ежедневно посещать учебные лекции, активно участвовать в семинарских занятиях, находить время для самоподготовки, участвовать в общественной жизни, повышать свой культурный уровень и прочее. Различия средней общеобразовательной и высшей школы значительны, они обуславливаются разными целями обучения и выражаются в своеобразии форм и режима учебных занятий. В вузе вместо урочной школьной системы применяются различные виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, семинары, коллоквиумы, которые характеризуются обилием учебной информации. Здесь невозможно простое заучивание или запоминание учебного материала, а необходимо осмысливать и обобщать знания, применять их на основе изучения общих взаимосвязей и закономерностей.

Овладение вузовской учебной программой требует от студента умения самостоятельно работать: думать, осмысливать учебный материал, воспринимать новое, усваивать его и уметь применять свои знания, что должно стать основной задачей каждого студента с первого дня его обучения в вузе.

Необходимо отметить, что неумение организовать себя в условиях отсутствия

ежедневной проверки знаний и систематического контроля посещаемости в вузе является для первокурсников серьезной проблемой. Вчерашний школьник, переступив порог вуза, попадает на лекционную неделю, а иногда и две, где не надо каждый день что-то учить, решать и запоминать. Первокурсники не всегда понимают изучаемый материал, не умеют конспектировать лекции, работать с учебниками, анализировать информацию большого объема, поэтому надеются на помощь преподавателей. Однако, не имея навыков делового общения или в силу психологической незрелости, первокурсники не всегда обращаются за консультационной помощью к преподавателю. К сожалению, некоторые первокурсники недостаточно серьезно относятся к учебе: нерегулярно посещают занятия, не готовятся к ним. У некоторых формируется уверенность в возможности все наверстать и освоить перед сессией, что приводит к проблемам при сдаче зачетов и экзаменов.

Работа преподавателя с первокурсниками должна существенно отличаться от работы со студентами старших курсов: тут необходимо научить учиться, проводить регулярные проверки и оценку знаний, постепенно повышать требовательность к ним. Большую роль при этом играет правильно построенная рейтинговая система оценки знаний студентов, когда используются такие важные числовые показатели учебного рейтинга. Рейтинговая система дает возможность управлять качеством обучения за счет востребования скрытых потенциальных возможностей студента, повышения его учебной активности, пробуждения неволью затронутого честолюбия.

Первокурсникам приходится запоминать много информации, польза которой им ясна только теоретически, а на практические результаты и качество их жизни пока не повлияла. Первокурсники еще не рассматривают вуз как условие подготовки к будущей профессии. Мало того, молодым людям приходится запоминать информацию, которая им кажется совершенно бесполезной. При этом очень важно, первокурснику постоянно напоминать, что человеку, который хочет прочно запомнить какую-то информацию, стоит запомнить простое правило: лучше учить по 30 минут в течение семестра, чем три дня без перерыва перед экзаменом. Информация запоминается навсегда, если ее запоминать активно и регулярно на протяжении длительного времени, а не просто читая конспект или другую методическую литературу. А запомнив информацию, ее надо уметь применять и использовать. Если первокурсники научатся учиться, тогда и результаты в обучение будут более продуктивными, и они смогут свободно получать знания путем самообучения.

Для формирования у студентов познавательной мотивации использовать различные формы, методы и средства как традиционного, так и активного обучения. Очень важно в ходе учебного занятия создавать проблемные ситуации, стимулирующие развитие познавательного интереса, обеспечивающие развитие теоретического мышления, интерес к содержанию предмета, профессиональную мотивацию, способствующие развитию учебно-познавательного интереса студентов-первокурсников.

Одним из методов, поднимающих организацию лекции на качественно новый уровень и повышающих эффективность обучения в целом, является конструирование лекций с использованием средств мультимедиа и создание презентаций.

В последние годы к целесообразности создания мультимедийных презентаций лекций приводит и то, что студенты младших курсов испытывают затруднения при записи определений, выводов, формул с доски, допускают множество ошибок и не успевают за лектором. Введение единых государственных экзаменов в школе, увлечение тестированием и замена ими традиционных методов обучения и контроля знаний привели к ситуации, когда

выпускники школы уже не только практически не читают книг и журналов, плохо излагают свои мысли и малограмотны, но и плохо владеют письмом. Мы получили поколение студентов, для обучения которых требуются иные, чем прежде, формы организации учебного процесса и методы доставки знаний [3].

Однако применение информационных технологий для студентов первого курса должно быть тщательно продумано и обязательно сопровождаться изменением методики преподавания. Для грамотной организации лекционного курса с использованием мультимедийных технологий необходимо знать, какие возможности они предоставляют, и уметь ими рационально воспользоваться. Это требует много сил и времени на стадии подготовки мультимедийных презентаций, не говоря уже о постоянном их совершенствовании/

Создавая презентацию, нужно не забывать о цели ее создания. Для этого необходимо создать презентацию определенного объема, так как зрительный ряд из большего числа слайдов вызовет утомление, отвлечет студента от сути изучаемого материала. Не должно быть слайдов, которые не сопровождаются пояснением. Нужно продумать и обеспечивать понимание смысла каждого слова, опираться на знания и опыт студентов, использовать образные сравнения. В учебных презентациях желательно свести текстовую информацию к минимуму, заменив ее схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, фрагментами фильмов. Текст может быть представлен в виде основополагающих моментов сообщения. Комментируя материал, который находится на слайдах, преподаватель может подробнее остановиться на определенных, важных на его взгляд, моментах [4].

Надо помнить, что современное мультимедийное сопровождение не должно подменять лекцию, а проведение лекционного занятия с использованием проекционной техники должно проходить в основном традиционным образом. Мультимедийная презентация – это не текст лекции, показываемый на экране, можно сказать, что это ее краткий конспект. Лектор формирует постоянный интерес студентов к излагаемому материалу, не допускается машинальное записывание материала со слайдов. Лектор организует непосредственный диалог с аудиторией путем постановки вопросов, уточнения и диагностики знаний студентов. Формируя познавательную активность студентов во время лекции, лектор должен не только преподносить информацию, представленную в презентации, но и стремиться выстраивать систему восприятия материала и получения знаний.

При этом необходимо следить за реакцией студентов для оптимального восприятия и конспектирования текстового, графического материала лекции. Такая лекция вызывает живой интерес у студентов, не оставляет их равнодушными, заставляет активно работать в течение всего времени. Также нельзя считать, что однажды разработанная презентация является конечным вариантом. По мере чтения лекции выявляются определенные недочеты, необходимость в дополнительных иллюстрациях, что требует регулярной корректировки.

У студентов первого курса мотивы учебной деятельности не совсем сформированы и осознаны. Они направлены более на приобретение знаний, чем профессиональных навыков и умений. Для повышения учебной активности развивать интерес к выбранной профессии через включение в учебную программу дополнительного материала, связанного с будущей профессиональной деятельностью.

Эффективность преподавательской деятельности во многом зависят от самой личности преподавателя. Преподавателю необходимо найти контакт со студентами,

учитывая своеобразие их психического склада, стиля мышления, уровня развития и т. п. Важным фактором, влияющим на активность студента, является осознание им собственного успеха в учении. Поэтому преподавателю необходимо замечать и поощрять успехи студентов, помогая каждому раскрыть свой творческий потенциал.

Преподаватели, обучающие студентов первого курса, должны сформировать у первокурсников навыки самостоятельной учебной работы, обучить, как методически правильно применять различные формы учебной деятельности, учитывая их возрастные и образовательные возможности, продуманно контролировать самостоятельную работу первокурсников. Психологически настраивать на постоянный научный поиск, способность и готовность заниматься им, привлекать к участию в научно-исследовательской работе, что является залогом дальнейшего развития каждого студента, как человека, так и как будущего специалиста.

Успех в формировании у студентов положительной мотивации учебной деятельности зависит от проявления активной позиции не только у преподавателя, но и студента, то есть должна быть совместная деятельность по формированию и развитию профессионально важных качеств будущего специалиста. Студент должен учиться самостоятельно находить и выбирать для себя способы и пути достижения той или иной образовательной цели, а преподаватель – создавать для этого условия, раскрыть перед студентами широкое поле выбора, которое часто не видят первокурсники из-за их ограниченного жизненного опыта, и недостатка имеющихся знаний.

Начальный период вхождения в студенческую жизнь – трудная пора для вчерашнего школьника. У многих первокурсников проявляется чувство растерянности из-за незнания особенностей учебного и воспитательного процессов в вузе, мнимое увеличение свободы времени порождает нерациональное его расходование, нарушается режим труда и отдыха.

В этот период особенно значима роль куратора. От него исходят первые установки, требования и правила, он знакомит с традициями вуза, все это во многом определяет будущие успехи студента, его моральный облик, направленность его деятельности. Он дает начальный заряд для подготовки будущего специалиста. Сотрудничество преподавателя и куратора должно быть нацелено на активизацию учебной деятельности студента, на его профессиональную направленность, на создание необходимого эмоционального настроя для работы.

**Выводы.** Однако при всем этом нужно всегда помнить, что любые инновации хороши лишь в том случае, если они способствуют достижению главной цели – получения студентами глубоких знаний, что во многом зависит от удовлетворенности студентов обучением, их заинтересованности в высоком качестве образования.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лыч, Г. М. Проблема дефицита инновационных ресурсов и пути ее решения // Наука и инновация. – 2006. – № 7. – С. 49–53.
2. Богданович, В.И. Некоторые аспекты работы преподавателя с первокурсниками / В.И. Богданович, В.В. Свиридова // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: подготовка специалиста в контексте современных тенденций в сфере высшего образования: материалы Республиканской научно-методической конференции, Гомель, 13 – 14 марта 2014 г. – Гомель, 2014. – Ч. 2. – С. 248–251.
3. Вымятнин, В.М. К вопросу об эффективности использования презентаций в лекционных курсах / В.М. Вымятнин // Телематика'2009: Труды XVI Всероссийской научно-методической конференции, Санкт-Петербург, 22-25 июня 2009 г. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. –С. 233–234.
4. Богданович, В.И. Особенности использования современных мультимедиа на лекционных занятиях / В.И. Богданович, В.В. Свиридова // Современное образование: преемственность и

непрерывность образовательной системы «школа-университет: материалы Международной научно-методической конференции, Гомель, 14 – 15 ноября 2013 г. – Гомель, 2013. – С. 126–130.

**V.I. Bogdanovich, V.V Sviridova**

*Establishment of education "Gomel state university of Francis Scorina"*

**SOME FEATURES OF THE FIRST WORKS SO STUDENTS COURSES IN MODERN TERMS**

*Rassmotreny Main aspects of work co students pervogo courses, napravlenные on overcoming problems s adaptation for terms of teaching in vuzе related to the transition to the New forms of learning, slozhnostyu vuzovskyyh trebovaniyu and insufficient hotovnostyu for him, development of student-dentov aktivnoy pozytssyy and polozhytelnoy motivation for uchebnoy deyatelno-sty and Professional competence.*

**Keywords:** *Adaptation, New forms of learning, motivation obuche-tion, of an active pozytssyya, reytnyhovaya system poznavatelnaya motivation, multimedia, presentation of, scientific issledovatel'skoe work.*

**В.В. Свиридова, В.И. Богданович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»*

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ ПЕРВОГО КУРСА В  
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Рассмотрены основные аспекты работы со студентами первого курса, направленные на преодоление проблем их адаптации к условиям обучения в вузе, связанные с переходом на новые формы обучения, сложностью вузовских требований и недостаточной готовностью к ним, развитию у студентов активной позиции и положительной мотивации к учебной деятельности и профессиональной компетентности*

**Ключевые слова:** *адаптация, новые формы обучения, мотивация обучения, активная позиция, рейтинговая система, познавательная мотивация, мультимедиа, презентация, научно-исследовательской работе.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Богданович Валентина Йосипівна** – старший викладач кафедри радіофізики і електроніки УО «Гомельського державного університету імені Ф. Скорини».

*Коло наукових інтересів:* застосування інформаційних технологій в освіті.

**Свиридова Валентина Володимирівна** – кандидат фізико – математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики УО «Гомельського державного університету імені Ф. Скорини».

*Коло наукових інтересів:* застосування інформаційних технологій в освіті.

УДК 378.147

**А.І. Ткачук**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

**СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА АСПЕКТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ  
ОХОРОНИ ПРАЦІ**

*У статті розглянуто особливості вивчення основ охорони праці. Проведений аналіз міністерських типових навчальних програма нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" і "Основи охорони праці" та правових основ охорони праці в Україні свідчить про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами вищого педагогічного навчального закладу. Розроблено систему презентації для ефективного викладу лекційного матеріалу з питань правових та організаційних основ охорони праці, державного управління охороною праці, основ фізіології та гігієни праці, шкідливих речовин та радіаційної безпеки, шуму та вібрації, електробезпеки та пожежної безпеки, стану повітря робочої зони, освітлення виробничих приміщень.*

**Ключові слова:** *основи хорони праці, лекційний матеріал, система презентацій, шкідливі речовини.*

**Постановка проблеми.** За статистичними даними Міжнародної організації праці (МОП) кількість нещасних випадків на виробництві у світі неухильно зростає, і становить на теперішній час понад 150 млн. щорічно. За приблизними оцінками щороку в світі внаслідок

виробничого травматизму гине близько 500 тис. чоловік. У деяких країнах фінансові втрати в результаті нещасних випадків та аварій за розмірами наближаються до державних витрат на потреби національної оборони. Фахівці МОП підрахували, що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками на виробництві, складають більше 1% світового валового внутрішнього продукту. На ці кошти можна забезпечити харчування протягом року близько 150 млн. людей. Рівень травматизму і профзахворюваності значно вищий у країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинених державах. Так, у країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько 5 млн. чол., з них майже 4 тис. гине. В той же час, нещасні випадки та професійні захворювання в Україні трапляються у 8 разів частіше, ніж в інших промислово розвинених країнах. В Україні на виробництві щороку до 5 тис. осіб отримують професійні захворювання, до 40 тис. працюючих травмуються і до 1 тис. осіб гине, тоді як в ФРН, де кількість населення в 2 рази більше, гине лише близько 150 осіб. В Україні щорічно до 13 тис. людей стають інвалідами внаслідок профзахворювань та трудових ушкоджень. Чисельність пенсіонерів внаслідок трудового каліцтва вже перевищує 250 тис., а щорічна загальна сума виплат на фінансування пільгових пенсій та пенсій з трудового каліцтва, відшкодування заподіяної шкоди потерпілим на виробництві та інших виплат, пов'язаних із незадовільними умовами праці, перевищує 8 млрд. грн. [1; 4].

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз міністерських навчальних програм нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" та "Основи охорони праці" [5; 6], а також перехідних робочих програм зведеної дисципліни "Безпека життєдіяльності та основи охорони праці", свідчить про необхідність більш детального опрацювання студентами ВНЗ всіх спеціальностей саме питань охорони праці, оскільки на них припадає значно менше фактичних аудиторних годин, а значить і приділяється значно менше уваги, особливо в контексті перенесення їх вивчення з IV-го курсу на I-й.

Проте, реалії сьогодення та правові основи охорони в Україні (Конституція України, Закон України "Про охорону праці", Кодекс законів про працю України, Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я", Закон України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку", Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування" та ін.), свідчать про необхідність більш повноцінного та якісного опрацювання цього матеріалу студентами з урахуванням особливостей педагогічного ВНЗ, оскільки, за даними Держпраці, в Україні на підприємствах у шкідливих умовах працює до 4 млн. людей, з них майже 1,5 млн. жінок, при цьому найбільш високотравмонебезпечною залишається вугільна промисловість. На кожний мільйон тонн видобутого вугілля в Україні гине в середньому 4 шахтарі, а за останні 30 років на шахтах України сталося понад 60 великих аварій, в яких загинуло близько 1,5 тис. шахтарів. Так, наприклад, 11 березня 2000 року в наслідок вибуху вугільного пилу на шахті ім. Баракова ДХК "Краснодонвугілля" (м. Суходольск, Луганської області) було травмовано 87 шахтарів, із них – 80 смертельно. 3 18 листопада по 2 грудня 2007 р. внаслідок 3 аварій (вибуху метаново-вугільнопилової суміші) на шахті ім. Засядька (м. Донецьк) на глибині понад 1 км загинув 101 шахтар та 5 рятувальників. А загалом, тільки на шахті ім. Засядька за останні 20 років загинуло майже 300 людей (24.05.1999 – 50 шахтарів, 19.08.2001 – 55 шахтарів, 31.07.2002 – 20 шахтарів, 20.09.2006 – 13 шахтарів, 04.03.2015 – 35 шахтарів).

**Метою статті** є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні основ

охорони праці, в тому числі й більш ефективного компоновання та подачі відповідного лекційного матеріалу за допомогою системи презентацій.

**Методи дослідження:** вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та науково-практичної літератури з теми дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення основ охорони праці.

**Виклад основного матеріалу.** При опрацюванні даного матеріалу, студентам слід наголошувати, що, згідно Закон України "Про охорону праці" [2], **охорона праці** в Україні – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності, а **державна політика України у галузі охорони праці базується на принципах:** 1) пріоритету життя і здоров'я працівників, повна відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці; 2) підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці; 3) комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля; 4) соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; 5) встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності; 6) адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану; 7) використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству; 8) інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; 9) забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками, між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях.

Для викладу лекційного матеріалу по основам охорони праці нами розроблено систему навчально-методичних засобів, одним з основних складових якої є ряд презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, які пов'язані з правовими та організаційними основами охорони праці, державним управлінням охороною праці, основами фізіології та гігієни праці, шкідливими речовинами та радіаційною безпекою, шумом та вібрацією, електробезпекою та пожежною безпекою, повітрям робочої зони, освітленням виробничих приміщень [3].

Так, в презентації "Шкідливі речовини та радіаційна безпека" говориться про те, що **шкідливі речовини** – це такі речовини, які при потраплянні в організм людини можуть призвести до погіршення самопочуття, зниження або втрати працездатності, професійних захворювань і навіть летальних наслідків. Їх поділяють на **небезпечні хімічні речовини (НХР)** та **промисловий (виробничий) пил**. У світі використовується в сільському господарстві, промисловості та побуті понад 6 млн. токсичних речовин, 60 тис. з яких



виробляються у великих кількостях, у тому числі понад 500 речовин, які належать до групи НХР, токсичних для людей.

Фактично, можна говорити про те, що шкідливі речовини, які потрапили тим, чи іншим шляхом в організм можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). **Гострі отруєння** виникають в результаті одноразової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень). **Хронічні отруєння** розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих доз шкідливих речовин (свинець, ртуть, марганець, фтор). При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й викликати накопичення функціональних ефектів (функціональна кумуляція). Так, прикладом гострого професійного отруєння є нещасний випадок, коли 10 серпня 2011 р. в м. Помічна Добровеличківського району Кіровоградської області в каналізаційному колекторі, під час проведення регламентних робіт на очисних спорудах, загинуло 2 працівника. 38-річна оператор дільниці вирішила спуститись у колодязь відстійника. За мить жінка відчула себе зле і покликала на допомогу. До неї кинулася й 40-річна майстер дільниці. Але і вона знепритомніла. Допомогу обом спробував надати екскаваторник, що працював неподалік, але мало не загинув сам. Його уже непритомним дістали із колодязя. Причиною смерті обох працівниць стало отруєння метаном. Під час регламентних робіт опорожнювали відстійник і робітниця почали спускатися вниз якраз у той момент, коли пішла багнюка, що через процеси гниття утворювала метан.

2 серпня 2012 р. на Новомиргородському шкірзаводі загинуло троє працівників. Робітники отримали наряд на чищення вигрібних ємностей, в які протягом року зливали усі відходи, в тому числі і хімічні розчини, якими обробляли шкіри тварин. У тридцятиградусну спеку майже п'ять днів люди чистили ями (глибина близько 5 м) із отрутою без підстраховки, спеціальних протигазів і хімзахисту. Трагедія сталася, коли робітники дісталися шару мулу, де сконцентровані найбільш небезпечні сполуки. У скаламученому осаді активізувалися хімічні реакції з виділенням отруйних газів. Троє робітників знепритомніли й впали в отруйний мул, звідки їх тіла дістали рятувальники. Ще одного потерпілого у надважкому стані доправили в реанімацію.

Прикладом хронічного отруєння є ситуація, коли у Кіровоградській області чимало мешканців вживають воду з індивідуальних й громадських колодязів та артезіанських свердловин (майже 4 тис.), яку, за результатами регулярних перевірок спеціалістів Держсанепідслужби, використовувати небезпечно, особливо для приготування їжі та харчових сумішей для дітей до трьох років, оскільки більшість проб (> 80 %) не відповідають нормативам за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками. В першу чергу йдеться про суттєве перевищення у воді вмісту нітратів і нітритів, які при вживанні викликають метгемоглобінемію. Нітратне забруднення ґрунтових вод щороку зростає внаслідок використання у колективному господарстві та у приватному секторі мінеральних й органічних добрив. Власне, водно-нітратна метгемоглобінемія – захворювання, обумовлене значним підвищенням вмісту метгемоглобіну в крові, який утворюється внаслідок токсичної дії нітратів на гемоглобін, що призводить до порушення здатності його вступати в зворотну реакцію з киснем і переносити його. Фактично, метгемоглобінемія полягає у кисневому голодуванні тканин (гіпоксії), що розвивається внаслідок порушення транспортування кисню кров'ю, а також у пригніченні активності ферментних систем, що беруть участь у процесах тканинного дихання. У групі ризику – немовлята віком до 1 року, яких штучно вигодовують, чутливі до нітратів особи похилого віку, хворі на анемію, люди із захворюваннями дихальної

та серцево-судинної систем. Гостре нітратне отруєння у дітей в майже 10 % випадків закінчується смертю.

Крім того, ще в жовтні 2011 року Головний державний санітарний лікар Кіровоградської області Ф. Чорний на засіданні робочої групи ОДА з вивчення радіаційно-екологічної безпеки повідомив, що вода довгого водогону "Дніпро-Кіровоград" (довжина майже 100 км) ймовірно є одним з найбільших канцерогенних чинників для мешканців міста. Поки вона доходить до споживачів, то аж п'ять разів хлорується, а під час кип'ятіння та взаємодії хлору з органікою утворюються канцерогенні речовини.

Слід звернути увагу студентів на те, що залежно від практичного використання небезпечні хімічні речовини поділяються на: 1) промислові отрути; 2) хімічну зброю; 3) отрутохімікати; 4) лікарські препарати; 5) хімічні речовини побуту, які використовуються як харчові добавки, засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби.

Так, наприклад, найбільша за всю історію хімічної промисловості техногенна катастрофа сталася у ніч з 2 на 3 грудня 1984 р. в індійському місті Бхопал (столиця штату Мадх'я-Прадеш) на підприємстві з виробництва пестициду карбарил американської корпорації "Union Carbide", коли внаслідок вибуху і витoku з велетенської цистерни понад 40 тонн метил-ізоціанату (важчий за повітря, у 30 разів токсичніший за хлор, 40 т – це 2,5 млрд. смертельних доз) густа біла смертоносна хмара накрила спляче місто (майже 40 кв. км). Загибло понад 3 тис. людей, близько 300 тис. було госпіталізовано, понад 100 тис. тяжко захворіли й стали інвалідами (ушкодження мозку, сліпота, стерильність). Протягом кількох наступних років ще померло майже 20 тис. людей. Збитки від цієї техногенної катастрофи оцінюються в 3 млрд. доларів.

У промисловому комплексі України функціонує понад 900 об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності до 300 тис. т НХР, у тому числі: близько 4 тис. т хлору, майже 200 тис. т аміаку та понад 90 тис. т ін. НХР. Так, через значну територію України проходить збудований у 1977-1981 рр. аміакопровід Тольятті-Одеса потужністю до 2,3 млн. т на рік, в якому аміак знаходиться у рідкому стані під тиском до 80 атмосфер за температури +4 °С. Його довжина майже 2,5 тис. км, з них понад 1 тис. км проходить по території України (на його 1 км припадає 56 т аміаку). Аміак передається від підприємства "Тольяттіазот" РФ до Одеського припортового заводу м. Южне, де завантажується в танкери та транспортується до заводів американської нафтової компанії "Occidental Petroleum". Діаметр виготовленої у Франції труби 355,6 мм, товщина 8 мм, вона пролягає на глибині 1,4 м (порівняно з 0,8 м для нафтопроводів). В місцях перетину водоймищ та вологого ґрунту трубопровід має подвійну трубу товщиною 13 мм з прошарком азоту. Кожні 5 км труба має автоматичні крани на випадок аварійної ситуації.

Одне з відгалужень аміакопроводу веде до заводу хімічного концерну "Стирол" у Горлівці Донецької області. Саме там, наприклад, 6 серпня 2013 р. під час планового капітального ремонту сталася розгерметизація трубопроводу рідкого аміаку, внаслідок чого від пожежі та аварійного викиду аміаку 5 людей загинуло і близько 22 постраждало від отруєння та опіків дихальних шляхів.

А в цілому, за ступенем хімічної небезпеки, хімічно небезпечні об'єкти в Україні розподілені на: 1) I ступеня хімічної небезпеки ~ 60 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає понад 3,0 тис. осіб); 2) II ступеня хімічної небезпеки ~ 120 об'єктів (від 0,3 до 3,0 тис. осіб); 3) III ступеня хімічної небезпеки ~ 170 об'єктів (від 0,1 до 0,3 тис. осіб); 4) IV ступеня хімічної небезпеки ~ 500 об'єктів (менше 0,1 тис. осіб). При

цьому, в зонах можливого хімічного забруднення мешкає до 8 млн. осіб, а найбільша кількість хімічно небезпечних об'єктів зосереджена у східних областях України.

Дана презентація дозволяє також акцентувати увагу студентів на тому, що в Україні загальний обсяг накопичених відходів уже становить понад 40 млрд. т, а обсяг їх щорічного утворення досягає 800 млн. т. Переважну їх частку (понад 70 %) становлять промислові відходи. Загальний обсяг накопичення небезпечних відходів I-III класів небезпеки складає понад 25 млн. т (щороку утворюється ще майже 2 млн. т). Через відсутність у достатній кількості обладнання та полігонів для їх видалення, утилізації й знищення, у більшості областей України вони зберігаються на території підприємств або видаляються на місця неорганізованого складування. Знешкоджується і утилізується менше 40 % утворених відходів. Крім того, в Україні щорічно утворюється до 40 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, з них повноцінно переробляється менше 5 % (в ЄС – понад 80 %, у Швеції – 99 %). Сучасні технології збору, сортування та утилізації сміття в Україні практично не використовуються. Відходи захоронюються на полігонах та сміттєзвалищах, яких вже налічується близько 6 тис. при загальній площі понад 50 тис. га (в Кіровоградській області – майже 450, з них лише 60 відповідають санітарно-гігієнічним нормам). Дедалі збільшується кількість несанкціонованих сміттєзвалищ, яких вже налічується близько 40 тис. на площі понад 40 тис. га.

Не менш важливою і гострою проблемою для України залишається поведінка з непридатними до використання та забороненими до застосування хімічними засобами захисту рослин (ХЗЗР) – пестицидами, отрутохімікатами. ХЗЗР перебувають практично на території більшості областей України, як правило, в необлаштованих складських приміщеннях без належної охорони, що надає можливість несанкціонованого доступу і неконтрольованого використання цих речовин у сфері споживання, призводить до забруднення ґрунтів, потрапляння небезпечних хімічних сполук до водоносних горизонтів, сільськогосподарської продукції та сприяє погіршенню здоров'я населення. Зміна власників непридатних ХЗЗР призводить до втрати документації, руйнування приміщень складів, тари й пакувальних матеріалів, утворення великої кількості невідомих та змішаних НХР. В Україні накопичено понад 18 тис. т. непридатних ХЗЗР, причому найбільшу кількість їх складів зосереджено у Вінницькій, Одеській та Сумській областях.

В той же час, небезпеки, що пов'язані із застосування хімічної зброї, також є актуальними, оскільки навіть на початку 1990-х рр. її загальні запаси на Землі перевищували 100 тис. т, функціонувало майже 100 об'єктів з її виробництва, а кількість хімічних боєприпасів і контейнерів перевищувала 13 млн. Понад 15 країн оголосили про наявність у них запасів хімічної зброї та/або потужностей для її виробництва (США, РФ, Індія, Лівія, Албанія, Південна Корея, КНР, Франція, Велика Британія, Японія, Іран та ін.). Крім-того, понад 5 тис. об'єктів цивільної хімічної промисловості держав світу підпадають під сферу охоплення режиму перевірки. Станом на 2016 р. майже 10 тис. т хімічної зброї ще залишалось у РФ, та близько 5 тис. т – у США.

Поряд з цим, лише тільки під час Громадянської війни в Сирії з 2011 р. хімічна зброя застосовувалась як урядовими військами так і озброєною опозицією, внаслідок чого загинуло майже 8 тис. людей та понад 15 тис. постраждало. Станом на вересень 2013 р. САР володіла майже 1300 т зарину, табуну, VX, іприту й ін. БОР, та була здатна виробляти до декількох сотень тон БОР на рік на 5 фабриках, проте в 2014 р. було закінчено вивезення та знищення всієї сирійської хімічної зброї. Найстрашніша хімічна атака сталася 21 серпня 2013 р. в

передмісті Дамаску – Гуті, коли вночі на житлові квартали впали реактивні снаряди калібру 140-360 мм з боєголовками, що містили понад 350 л зарину, внаслідок чого загинуло близько 2 тис. та 5 тис. постраждало.

**Висновки.** Таким чином, вивчення широкого спектру питань з охорони праці є необхідною умовою подальшого вдосконалення засобів і технологій сучасного навчального середовища в контексті дисципліни "Безпека життєдіяльності та основи охорони праці". Тому, для більш ефективного викладу лекційного матеріалу по основам охорони праці доцільно використовувати систему презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, які пов'язані з правовими та організаційними основами охорони праці, державним управлінням охороною праці, основами фізіології та гігієни праці, шкідливими речовинами та радіаційною безпекою, шумом та вібрацією, електробезпекою та пожежною безпекою, повітрям робочої зони, освітленням виробничих приміщень. Наведені приклади, з використанням логічно поєданого текстового матеріалу та автентичних фотографій, справляють на студентів значний емоційний вплив та покращує усвідомлення матеріалу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ILO Report on the World Day for Safety in Work in 2014-2017. [Елек. ресурс] – Режим доступу: <http://www.ilo.org/global/topics/lang--en/index.htm>
2. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.
3. Основи охорони праці. Курс лекцій: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційним рівнем "бакалавр" / А.І. Ткачук, С.М. Богомаз-Назарова. – Перевидання, доповнене та перероблене. – К.: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард". – 2017. – 156 с.
4. Статистичні дані виробничого травматизму Держпраці України за 2015-2017 рр. [Елек. ресурс] – Режим доступу: <http://dsp.gov.ua/>
5. Типова навчальна програма нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей / Розробники: О. І. Запорожець, В. П. Садковий, В. О. Михайлюк, С. І. Осипенко та ін. – К., 2011. – 18 с.
6. Типова навчальна програма нормативної дисципліни "Основи охорони праці" для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційним рівнем "бакалавр" / Розробники: К.Н. Ткачук, О.І. Запорожець, А.В. Русаловский, О.К. Баженов, В.В. Зацарний, О.І. Полукаров та ін. – К., 2011. – 17 с.

**А.І. Tkachuk**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University*

#### **MODERN REALITIES AND ASPECTS IN THE STUDY OF THE FOUNDATIONS OF LABOR PROTECTION**

*The article discusses the features of learning the fundamentals of safety in a higher pedagogical institution. The analysis of ministerial standard educational program of regulatory disciplines "Safety" and "Fundamentals of labor" and transitional work programs consolidated discipline "Safety and basis of labor" and the legal framework of labor protection in Ukraine demonstrates the need for more complete and efficient processing students of all specialties is on safety, since they account for far less actual contact hours, and therefore paid much less attention, particularly in the context carrying their study of fourth-year student at the I-st. Effective layout and delivering lectures on the basics of safety we have developed a system of teaching tools, one of the main components of which are presentation system for a full and clearly students study issues related to the legal and organizational basis of labor, governance safety, basics of physiology and health, hazardous substances and radiation safety, noise and vibration, electrical and fire safety, air working area, light industrial premises. Presentation "Harmful Substances and Radiation Safety" detailed basic groups of pollutants considered and examples of cases of acute and chronic occupational poisoning. Shown importance of studying the separation of hazardous chemicals based on their practical use: industrial poisons; chemical weapons; pesticides; drugs; everyday chemicals that are used as food additives, sanitation, personal hygiene, cosmetics. Examples logically combined with the use of texts and*

*authentic photographs have on icy considerable emotional impact and improves comprehension of the material.*

**Key words:** *basis of labor protection, lecture material, presentation system.*

**А.И. Ткачук**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*  
**СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ И АСПЕКТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ОХРАНЫ ТРУДА**

*В статье рассмотрены особенности изучения основ охраны труда. Проведенный анализ министерских типовых учебных программа нормативных дисциплин "Безопасность жизнедеятельности" и "Основы охраны труда" и правовых основ охраны труда в Украине свидетельствует о необходимости более полноценной и качественной обработки этого материала студентами высшего педагогического учебного заведения. Разработана система презентаций для эффективного изложения лекционного материала по вопросам правовых и организационных основ охраны труда, государственного управления охраной труда, основ физиологии и гигиены труда, вредных веществ и радиационной безопасности, шума и вибрации, электробезопасности и пожарной безопасности, состояния воздуха рабочей зоны, освещение производственных помещений.*

**Ключевые слова:** *основы охраны труда, лекционный материал, система презентаций, вредные вещества.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Ткачук Андрій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів* – теорія та методика викладання нормативних дисциплін "Безпека життєдіяльності" та "Основы охорони праці" у ВНЗ.

УДК 378:004.5

**В.В. Ткачук**

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

### **ДИАГНОСТИКА РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ**

*У статті подано перелік ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, розглянуто переваги застосування матриць компетентностей для діагностування рівня їх сформованості, визначено критерії оцінювання кожної ІКТ-компетентності (когнітивний, операційно-технологічний, ціннісно-мотиваційний) за трьома рівнями (низький, середній, високий), методом експертного оцінювання визначено вплив критеріїв на рівень сформованості кожної з ІКТ-компетентностей. Наведено приклад матриці ІКТ-компетентності КСП-01 (виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки). На основі розробленої методики оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю обчислено рівні сформованості ІКТ-компетентностей студентів спеціальності 015.10 «Професійна освіта» (комп'ютерні технології). Сформульовані висновки та окреслені напрями подальших досліджень.*

**Ключові слова:** *професійна підготовка інженерів-педагогів; ІКТ-компетентності; засоби діагностики; матриці компетентностей; критерії, рівні та показники оцінювання; експертне оцінювання; оцінка сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; методика оцінювання.*

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вітчизняними науковцями досліджувались різні аспекти формування ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Так, Н. О. Афанасьева визначає їх як інтегративну якість особистості, що являє собою вміння, здатність і готовність до ефективного вирішення професійних завдань, використовуючи інформаційні

технології в освітній діяльності і включає в себе когнітивний (знання про джерела інформації; знання про методи роботи з інформацією; знання про способах подання інформації), мотиваційно-ціннісний (прояв інтересу в оволодінні інформацією у предметній галузі; мотивація пізнання), організаційно-діяльнісний (володіння методами отримання, збереження, опрацювання і передачі інформації; застосування методу системного аналізу у роботі з інформацією; вміння здійснювати пошук інформації; вміння використовувати інформаційні технології у роботі з джерелами знань; здатність самоорганізації у роботі з інформацією), рефлексивний (рефлексія інформаційної діяльності; вміння диференційовано оцінювати інформацію і здійснювати її вибір) компоненти [1].

В.В. Готтінг визначає загальнопрофесійну інформаційно-технологічну компетентність педагога професійного навчання через сукупність професійних якостей педагога професійного навчання, в основі яких лежать здібності, знання, вміння та навички в галузі освоєння, перетворення і створення нових інформаційних технологій і досвіду їх застосування у професійній діяльності [2, с. 9]. Формуванню інформаційно-технологічної компетентності майбутнього педагога професійного навчання сприяє використання ним у навчальному процесі автоматизованих навчальних систем та електронних підручників [2, с. 12]. Якщо від інженера-педагога вимагається здатність до проектування та реалізації таких засобів, то вона буде відноситись до спеціалізовано-професійних компетенцій інженера-педагога за профілем «Комп'ютерні технології».

**Метою статті** є розробка засобів діагностики рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів за профілем «Комп'ютерні технології».

**Виклад основного матеріалу.** Проведений у попередніх дослідженнях [5; 6] аналіз надав можливість запропонувати систему ІКТ-компетенцій майбутніх інженерів-педагогів, які для інженерів-педагогів за профілем «Комп'ютерні технології» відносяться до спеціальних професійних компетенцій:

- здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки (КСП-01);
- здатність доступно пояснювати фундаментальність та мобільність основних концепцій інформатики та ІКТ (КСП-02);
- здатність виявляти тенденції розвитку ІКТ на основі аналізу історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки (КСП-03);
- здатність встановлювати зв'язок між інформатикою як наукою та навчальною дисципліною, використовувати методи та засоби ІКТ навчання у гетерогенних навчальних групах, оцінювати зміст навчання, оглядово відображати актуальні досягнення інформатики та вводити нові теми у навчальний процес (КСП-04);
- здатність використовувати навчальні концепції та емпіричні дані методики навчання інформатики, засоби діагностики для аналізу мислення та уявлень учнів у залежності від їх індивідуальних особливостей, досвіду та вмінь з метою їх мотивації до навчання інформатики та сприяння успішному навчанню (КСП-05);
- здатність у процесі навчання інформатики методично обґрунтовано адаптувати та диференціювати зміст навчання та способи подання навчальних відомостей до індивідуальних особливостей тих, хто навчається (КСП-06);
- здатність формувати культуру захисту даних та безпечної роботи в інформаційних системах та мережах (КСП-07);
- готовність дотримуватись правових і морально-етичних норм при роботі з даними,

програмними продуктами та апаратним забезпеченням (КСП-08);

– здатність опрацьовувати різнотипні дані засобами прикладного програмного забезпечення загального призначення (текстовими, графічними редакторами, електронними таблицями, системами управління базами даних, системами підготовки електронних презентацій, програмами автоматизованого перекладання текстів тощо) (КСП-09);

– здатність використовувати інформаційні та обчислювальні послуги мережі Інтернет у навчанні інформатики за традиційними та дистанційними формами організації навчання та для розв’язування різноманітних індивідуально та суспільно значущих задач тощо (КСП-10);

– здатність налаштовувати комп’ютерні системи та мережі для організації навчання інформатики (КСП-11);

– здатність до системного аналізу об’єкта (предмета, явища, процесу) задля подальшої побудови його інформаційної моделі (КСП-12);

– здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах (КСП-13).

Провідним засобом моніторингу процесу формування компетентності та діагностики рівня її сформованості є *матриця компетентності*, розробка якої вимагає:

– визначення змісту компетенції як нормативної вимоги;

– розподіл змісту компетенції за критеріями (когнітивним, операційно-технологічним, ціннісно-мотиваційним);

– встановлення за кожним критерієм рівнів, на яких людина набуває компетентність у процесі її формування (низький, середній та високий);

– визначення показників сформованості компетентності за кожним критерієм для кожного рівня.

Рядки матриці компетентності відповідають критеріям, стовпці – рівням, а комірки – показникам сформованості компетентності.

До переваг використання матриць компетентностей відносяться:

– наочність переходу від нижчого до вищого рівня сформованості компетентності;

– можливість встановлення змісту компетенції через найвищий рівень сформованості компонентів компетентності;

– можливість діагностування рівня сформованості як кожного компонента компетентності окремо, так й компетентності у цілому;

– можливість використання як засобу оцінювання (з боку викладача), так й інструменту саморефлексії того, хто навчається.

Задля оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей бакалавра спеціальності 015.10 «Професійна освіта (Комп’ютерні технології)» за вказаною схемою для кожної ІКТ-компетентності було встановлено зміст відповідної їй ІКТ-компетенції та спроектовано відповідну матрицю компетентності. Так, зміст ІКТ-компетенції КСП-01 (здатність виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки) включає ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства через забезпечення організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, уміння системно виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки, свідоме дотримання соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві. Матриця ІКТ-компетентності подана у таблиці 1.

Таблиця 1

**Критерії, рівні та показники оцінювання здатності виявляти, оцінювати та пояснювати різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки**

рівні критерії	низький	середній	високий
<b>когнітивний</b>	має уявлення про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих та суспільних інформаційних потреб	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення особистих інформаційних потреб та уявлення про задоволення інформаційних потреб суспільства	має ґрунтовні знання про прикладні застосування інформатики для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства через забезпечення організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів
<b>операційно-технологічний</b>	пояснює особистісно значущі прикладні застосування інформатики, утруднюється із виявленням та поясненням їх соціальних наслідків	пояснює та виявляє персональні прикладні застосування інформатики, виявляє окремі соціальні наслідки, наводить відомі їх пояснення	системно виявляє, оцінює та пояснює різні прикладні застосування інформатики та її соціальні наслідки
<b>ціннісно-мотиваційний</b>	зацікавлений у прикладних застосуваннях інформатики для задоволення особистісних інформаційних потреб без урахування потреб у забезпеченні організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів	дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві за умов зовнішнього контролю	свідомо дотримується соціальних і етичних норм поведінки в інформаційному суспільстві

Кожному з рівнів сформованості співставимо такі числові значення: 0 балів – низький рівень; 0,5 бали – середній; 1 бал – високий. Позначимо:

$C_{ij}^k$  – внесок когнітивного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^k \in [0; 1]$ );

$C_{ij}^{om}$  – внесок операційно-технологічного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^{om} \in [0; 1]$ );

$C_{ij}^{um}$  – внесок ціннісно-мотиваційного критерію у сформованість компетентності КСП- $ij$  ( $C_{ij}^{um} \in [0; 1]$ );

$L_{ij}^k$  – рівень сформованості компетентності КСП- $ij$  за когнітивним критерієм ( $L_{ij}^k = \{0; 0,5; 1\}$ );



$L_{ij}^{om}$  – рівень сформованість компетентності КСП- $ij$  за операційно-технологічним критерієм ( $L_{ij}^{om} = \{0; 0,5; 1\}$ );

$L_{ij}^{um}$  – рівень сформованість компетентності КСП- $ij$  за ціннісно-мотиваційним критерієм ( $L_{ij}^{um} = \{0; 0,5; 1\}$ ).

У таблиці 2 наведено числові значення внесків когнітивного, операційно-технологічного та ціннісно-мотиваційного критерії у сформованість кожної з компетентностей, визначені за результатами онлайн-експертного оцінювання (режим доступу: <https://goo.gl/MH8SVZ>).

Таблиця 2

**Значущість критеріїв оцінювання ІКТ-компетентностей інженерів-педагогів за профілем «Комп’ютерні технології»**

Шифр компетентності	Внесок когнітивного критерію	Внесок операційно-технологічного критерію	Внесок ціннісно-мотиваційного критерію
КСП-01	0,35	0,35	0,30
КСП-02	0,35	0,34	0,31
КСП-03	0,34	0,35	0,31
КСП-04	0,35	0,34	0,31
КСП-05	0,34	0,33	0,33
КСП-06	0,33	0,34	0,33
КСП-07	0,34	0,33	0,32
КСП-08	0,33	0,33	0,34
КСП-09	0,36	0,35	0,29
КСП-10	0,34	0,34	0,31
КСП-11	0,35	0,35	0,30
КСП-12	0,36	0,33	0,31
КСП-13	0,35	0,34	0,31

Ураховуючи, що сума внесків критеріїв повинна задовольняти рівності

$$C_{ij}^k + C_{ij}^{om} + C_{ij}^{um} = 1,$$

рівень сформованості  $L_{ij}$  ( $L_{ij} \in [0; 1]$ ) компетентності КСП- $ij$  можна визначити у такий спосіб:

$$L_{ij} = C_{ij}^k \cdot L_{ij}^k + C_{ij}^{om} \cdot L_{ij}^{om} + C_{ij}^{um} \cdot L_{ij}^{um}.$$

Для визначення рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів застосуємо відсоткові внески кожної із компетенцій  $K_{ij}^{\%}$  ( $K_{ij}^{\%} \in [0; 100]$ ), визначені за результатами попереднього експертного оцінювання, описаного у [4]:  $K_{01}^{\%} = 7,56$ ;  $K_{02}^{\%} = 7,77$ ;  $K_{03}^{\%} = 7,00$ ;  $K_{04}^{\%} = 7,63$ ;  $K_{05}^{\%} = 7,84$ ;  $K_{06}^{\%} = 7,70$ ;  $K_{07}^{\%} = 7,56$ ;  $K_{08}^{\%} = 7,28$ ;  $K_{09}^{\%} = 8,40$ ;  $K_{10}^{\%} = 8,26$ ;  $K_{11}^{\%} = 7,77$ ;  $K_{12}^{\%} = 7,21$ ;  $K_{13}^{\%} = 8,05$ .

Ураховуючи, що сума внесків всіх компетенцій повинна задовольняти рівність

$$\sum_{ij=01}^{13} K_{ij}^{\%} = 100,$$

числовий показник  $L$  оцінки сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх

інженерів-педагогів визначатиметься за формулою:

$$L = \sum_{ij=01}^{13} K_{ij}^{\%} \cdot L_{ij}$$

та змінюватиметься у діапазоні  $L \in [0; 100]$ .

У відповідності до результатів досліджень О. М. Спіріна [3] застосовуватимемо 6 рівнів сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів: I – початковий ( $0 \leq L < 16$ ), II – мінімально-базовий ( $16 \leq L < 33$ ), III – базовий ( $33 \leq L < 50$ ), IV – підвищений ( $50 \leq L < 67$ ), V – поглиблений ( $67 \leq L < 84$ ), VI – дослідницький ( $84 \leq L \leq 100$ ).

На рис. 1 подано фрагмент таблиці для розрахунку рівня сформованості ІКТ-компетентностей за розробленою методикою.

	здатність до реалізації інформаційних моделей у різних програмних середовищах																L	Рівень	
	S13к	S13от	S13цм	K%01	K%02	K%03	K%04	K%05	K%06	K%07	K%08	K%09	K%10	K%11	K%12	K%13			
[0; 1]	0,350	0,341	0,309	7,56	7,77	7,00	7,63	7,84	7,70	7,56	7,28	8,40	8,28	7,77	7,21	8,05			
[0; 0,5; 1]	L13к	L13от	L13цм	L13	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12	L13	L	Рівень
ПН-10-01	0	0	0,1	0,031	0,095	0,085	0,095	0,097	0,133	0,099	0,068	0,101	0,136	0,163	0,130	0,170	0,031	10,64	початковий
ПН-10-02	0,9	0,5	0,6	0,671	0,500	0,737	0,531	0,632	0,501	0,534	0,599	0,600	0,636	0,666	0,570	0,665	0,671	60,43	підвищений
ПН-10-03	0,3	0,2	0,2	0,235	0,335	0,303	0,405	0,372	0,300	0,401	0,400	0,299	0,300	0,266	0,270	0,303	0,235	32,09	мінімально-базовий
ПН-10-04	0,2	0,1	0,1	0,135	0,165	0,131	0,105	0,104	0,133	0,133	0,133	0,066	0,136	0,131	0,135	0,136	0,135	12,70	початковий
ПН-10-05	0,4	0,5	0,5	0,465	0,539	0,534	0,434	0,396	0,532	0,500	0,500	0,433	0,393	0,234	0,440	0,405	0,465	44,56	базовий
ПН-10-06	0,3	0,3	0,1	0,238	0,364	0,268	0,269	0,270	0,167	0,234	0,202	0,099	0,165	0,203	0,205	0,202	0,238	22,16	мінімально-базовий
ПН-10-07	0,1	0	0	0,035	0,070	0,035	0,065	0,034	0,033	0,033	0,034	0,034	0,071	0,034	0,035	0,033	0,035	4,21	початковий
ПН-10-08	0,5	0,5	0,4	0,469	0,539	0,570	0,535	0,466	0,433	0,500	0,567	0,466	0,542	0,434	0,500	0,530	0,469	60,36	підвищений
ПН-10-09	0,7	0,7	0,6	0,669	0,711	0,669	0,735	0,634	0,600	0,701	0,733	0,666	0,635	0,734	0,670	0,733	0,669	68,33	поглиблений
ПН-10-10	0,7	0,6	0,4	0,573	0,575	0,772	0,639	0,699	0,568	0,769	0,636	0,564	0,778	0,572	0,640	0,771	0,573	65,85	підвищений
ПН-10-11	0,3	0,3	0,1	0,238	0,364	0,268	0,269	0,270	0,167	0,234	0,202	0,099	0,165	0,203	0,205	0,202	0,238	22,16	мінімально-базовий
ПН-10-12	0,5	0,5	0,4	0,469	0,605	0,604	0,569	0,466	0,501	0,500	0,567	0,499	0,542	0,503	0,500	0,530	0,469	62,69	підвищений
ПН-10-13	0,3	0,2	0,2	0,235	0,200	0,269	0,369	0,338	0,300	0,401	0,400	0,299	0,300	0,266	0,270	0,303	0,235	30,29	мінімально-базовий
ПН-10-14	0,1	0	0	0,035	0,105	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033	0,034	0,034	0,035	0,034	0,035	0,033	0,035	3,96	початковий
ПН-10-15	0,4	0,5	0,5	0,465	0,475	0,472	0,404	0,396	0,400	0,402	0,500	0,433	0,393	0,234	0,440	0,405	0,465	41,59	базовий
ПН-10-16	0,4	0,5	0,3	0,403	0,311	0,373	0,373	0,404	0,400	0,435	0,500	0,433	0,365	0,234	0,404	0,405	0,403	38,66	базовий

Рис. 1. Розрахунок рівня сформованості ІКТ-компетентностей

**Висновки:**

1. З метою діагностування рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю були визначені критерії оцінювання кожної ІКТ-компетентності (когнітивний, операційно-технологічний, ціннісно-мотиваційний) за трьома рівнями (низький, середній, високий).

2. Для кожної компетентності була побудована відповідна матриця компетентності, яка включає в себе критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Побудовані матриці компетентностей виступають також як засіб моніторингу процесу формування ІКТ-компетентностей.

3. Розроблена комплексна методика оцінювання сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю на 6 рівнях (початковому, мінімально-базовому, базовому, підвищеному, поглибленому та дослідницькому), запропоновані засоби автоматизації опрацювання результатів систематичного педагогічного спостереження.

Напрямок подальших досліджень – розробка методики формування ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Афанасьева Н. А. Ситуативные задачи как средство формирования информационной компетентности будущих педагогов профессионального обучения вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Афанасьева Нина Александровна ; ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского». – Брянск, 2012. – 157 с.

2. Готтинг В. В. Формирование информационно-технологической компетентности педагога профессионального обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Готтинг Валентина Владимировна ; [Карагандинский государственный университет имени академика Е. А. Букетова]. –Караганды, 2008. – 31 с.

3. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики [Електронний ресурс] / Спірін Олег Михайлович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5(13). – 16 с. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/183/169>

4. Ткачук В. В. Проектування професійних ІКТ-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів [Електронний ресурс] / Ткачук Вікторія Василівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Том 53. – № 3. – С. 123-141. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1411/1049>

5. Ткачук В. В. Проектування системи загально-професійних компетенцій інженерів-педагогів / Ткачук Вікторія Василівна // Збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2015». 10 грудня 2015 року, Київ / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України ; за заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2015. – С. 58-60.

6. Ткачук В. В. Розвиток ІКТ-компетентності майбутніх інженерів-педагогів у ВНЗ України / Вікторія Ткачук // Педагогіка вищої та середньої школи. – 2014. – Вип. 41. – С. 286-292.

**Viktoriia V. Tkachuk**

*SIHE «Kryvyi Rih National University», Kryvyi Rih, Ukraine*

**DIAGNOSTICS OF THE LEVEL FORMATION ICT-COMPETENCIES FUTURE ENGINEERS-PEDAGOGS OF THE COMPUTER PROFILE**

*The article analyzes the ICT-competencies in the brightly scientific works. There are ICT-competencies future engineer-pedagogs of the computer profile, the advantages of using competency matrix to diagnose their level of formation, the specific criteria for assessing each ICT competence (cognitive, operational-technological, value-motivational), three their levels (low, medium, high), the influence of the criteria on the level of formation of each ICT competence which determined by the expert evaluation method in the article.*

*Defined the ICT-competencies are future engineers-pedagogs of the computer profile. Also described requirements for competencies matrixes.*

*An example of ICT competence matrix KSP-01 (to identify, evaluate and explain various applied applications of informatics and its social consequences).*

*Based on the developed methodology for assessing the level of ICT competence future engineers-pedagogs the computer profile calculated the level formation of ICT competence students of specialty 015.10 «Vocational education» (computer technologies).*

*The main aim article is to develop diagnostic tools formation of the ICT competence of teachers-engineers the profile «computer technology».*

*Task: put through research in field diagnostics of the level formation ict-competencies future engineers-pedagogs of the computer profile.*

*Object of research: diagnostics of the level formation ICT-competencies.*

*Subject of research: diagnostics of the level formation ICT-competencies future engineers-pedagogs of the computer profile.*

*Methods of research: theoretical methods, analyses pedagogical, educational and instructional literatures with the purpose of determination of the theoretical ground of problem, and also generalization of the got information, front-rank and personal pedagogical experience and assay the literature devoted to usage competency matrix.*

*Developed the complex technique evaluation the ICT-competencies future engineers-pedagogs of the computer profile on 6 levels (primary, basic, minimal, basic, high, deep and research) proposed the tools automation to process the results of systematic teaching supervision.*

*Directions for further research are outlined – development of ICT-competencies formation future engineer-pedagogy of computer profile.*

**Keywords:** *professional training of engineers-pedagogs; ICT-competencies; diagnostic tools; competency matrix; criteria, levels and indicators of evaluation; expert review; assessment of the level formation ICT-competencies future engineers-pedagogs; evaluation technique.*

**Ткачук Вікторія Васильевна**

*ГВУЗ «Криворожский национальный университет»*

**ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

*В статье перечислены ИКТ-компетентности будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля, рассмотрены преимущества применения матриц компетентностей для диагностики уровня их сформированности, определены критерии оценивания каждой ИКТ-компетентности (когнитивный, операционно-технологический, ценностно-мотивационный) по трем уровням (низкий, средний, высокий), методом экспертной оценки определено влияние критериев на уровень*

сформованості кожної ІКТ-компетентності. Приведен пример матрицы ІКТ-компетентности КСП-01 (выявлять, оценивать и объяснять различные прикладные применения информатики и ее социальные последствия). На основе разработанной методики оценки уровня сформованности ІКТ-компетентностей будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля вычислены уровни сформованности ІКТ-компетентностей студентов специальности 015.10 «Профессиональное образование» (компьютерные технологии). Сформулированы выводы и намечены направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка инженеров-педагогов; ІКТ-компетентности; средства диагностики; матрицы компетентностей; критерии, уровни и показатели оценивания; экспертная оценка; оценка сформованности ІКТ-компетентностей будущих инженеров-педагогов; методика оценивания.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Ткачук Вікторія Василівна** – викладач кафедри інженерної педагогіки та мовної підготовки ДВНЗ «Криворізький національний університет».

*Коло наукових інтересів:* мобільні ІКТ, інформатичні дисципліни, професійна підготовка інженерів-педагогів.

УДК 378,147.091.3:53

**О.О. Чінчой, О.В. Маринов**

*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Досліджено методику вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету, а також пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню компетентності студентів.*

*Показано, що питання науково-технічної інтеграції в курсі загальної фізики мають прикладний зміст, розглянуто окремі напрямки міжнародного співробітництва: у космічній сфері, економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики, підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку. Наведені приклади задач технічного змісту з курсу загальної фізики, для студентів, що навчаються у навчальних закладах технічного профілю.*

**Ключові слова:** міжнародна науково-технічна інтеграція, курс загальної фізики, прикладна спрямованість.

**Постановка проблеми.** Сучасні досягнення та технології обумовлюють сьогодні рівень економічного розвитку країн, ступінь їх залучення до міжнародного розподілу праці, положення у світовому співтоваристві, здатність успішно вирішувати різні соціально-економічні проблеми. У науково-технічній сфері, з огляду на її особливості і глобальну сутність, можливим є швидке одержання й найбільш ефективно впровадження результатів, лише за умов тісного переплетення національних потенціалів, об'єднання матеріальних та інтелектуальних ресурсів різних країн, розподілу ризиків і фронтів роботи на міжнародному і глобальному рівнях. Ця особливість знаходить своє втілення в процесах міжнародної інтернаціоналізації сфери науки і техніки.

Необхідність ознайомлення майбутніх інженерів із державною політикою у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва України з урахуванням інтеграційних пріоритетів держави, як невід'ємної складової механізму реалізації стратегії інноваційного

розвитку національної економіки, видається на сьогодні актуальною проблемою.

**Аналіз актуальних досліджень.** У працях Л. А. Венгера, А. П. Усової та ін. доведено, що знання отримані у процесі навчання і виховання лежать в основі пізнання оточуючого світу: вони дають людині можливість засвоювати узагальнені знання про предмети і явища дійсності, стають предметом творчості, виступають як важливий засіб формування пізнавального інтересу. Вироблення пізнавального інтересу є необхідною умовою оптимізації навчання, засобом активізації інтелектуальної діяльності, що дозволяє формувати професійну компетентність. Актуальним є питання підготовки інженерів, оскільки, на них покладаються важливі питання розбудови економіки держави і підвищення її авторитету на міжнародному рівні.

Теоретичні основи і практичні шляхи реалізації даної проблеми у певній мірі були висвітлені у працях педагогів і методистів: П. С. Атаманчука, П. Р. Атутова, С. П. Величка, С. У. Гончаренка, В. Г. Разумовського, Є. В. Коршака, О. І. Ляшенка, В. П. Сергієнка та інших методистів. Аналіз проведених досліджень виявив необхідність і можливість подальшого висвітлення прикладних питань у курсі фізики. Між тим, сьогодні закон України "Про вищу освіту", Національна доктрина розвитку освіти в Україні, Національна стратегія розвитку освіти на 2012 -2021 роки та інші документи, пов'язані з докорінною перебудовою роботи системи освіти, вимагають уніфікації зв'язку викладання фізики з науково-технічним прогресом і сучасними технологіями.

**Метою статті** є розробка змісту і методики вивчення питань міжнародної економічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету, а також пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню професійної компетентності студентів.

**Виклад основного матеріалу.** Оскільки, економічна інтеграція визначається особливою різноманітністю, ми акцентуємо увагу лише на тих її напрямках, які найбільш розповсюджені і про які студенти дізнаються із засобів масової інформації: міжнародне співробітництво в космічній сфері, економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики, підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку.

**Міжнародне співробітництво в космічній сфері.** Участь у космічних дослідженнях приносить кожній країні, що має досвід або тільки починає діяльність в цій сфері значний потенціал трансферу знань і технологій, призводячи до підвищення рівня науки і техніки, кваліфікації кадрів, розвитку суміжних галузей. Великого значення набуває співробітництво при вирішенні проблем, що мають пряму соціально-економічну спрямованість (космічний зв'язок, метеорологія, вивчення земних ресурсів тощо) та у сфері безпеки.

Щодо ролі України, то експерти відзначають наявність розвиненої бази космічної промисловості: ДП ВО "Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова", ДП КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля, ПАТ "Хартрон" та ДП Науко-виробниче об'єднання "Павлоградський хімічний завод".

ДП ВО "Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова" – одне з провідних підприємств України із виробництва ракетно-космічної техніки та технологій оборонного, наукового та народногосподарського призначення. Основна продукція: ракети-носії Дніпро, Циклон-4, космічні апарати, рідинні реактивні двигуни. Виробниче об'єднання співпрацює із 23 країнами світу і бере участь в таких міжнародних проектах як Морський старт, Наземний старт, програмах "Дніпро" та "Циклон-4".

Інший світовий лідер космічної науки і техніки ДП КБ "Південне" є головною проектно-конструкторською організацією України щодо основних проектів, які входять до Національної космічної програми України. Перспективною роботою є впровадження і реалізація інноваційних проектів, а саме космічної сонячної енергетичної станції "Сонячний ключ"[3], яка прорахована настільки, що у майбутньому може бути реалізована. Інші важливі проекти, які розробляють разом з іноземними країнами – це магніто-іонний двигун, антиастероїдний захист земної кулі, туристичні космічні апарати.

**Міжнародне економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики.** Альтернативні джерела енергії – це відновлювані джерела енергії, до яких належить енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів.

Сучасна енергетична стратегія України акцентує увагу на подальшому використанні газової, вугільної та атомної енергетики. Альтернативним джерелам енергії в енергетичній політиці відводиться лише другорядна роль. В загальному підсумку енергії виробленої альтернативними джерелами споживається 1,4% від загальної кількості виробленої енергії, що є мізерною кількістю у порівнянні з аналогічним показником європейських країн, що стали на шлях розвитку зеленого, тобто екологічного виробництва енергетики [2].

В Україні вітрова та сонячна енергетика почали свій активний розвиток лише протягом останніх років, але в перспективі, у разі використання сучасних зразків техніки та якісному плануванні ділянок для розміщення, може бути не нижче середньоєвропейського рівня. Низький показник ефективності використання об'єктів української великої гідроенергетики, порівняно з іншими регіонами світу пояснюється тим, що в Україні гідроенергетика використовується у якості реверсивних потужностей для заповнення пікового попиту на відміну від деяких країн світу, де вона виконує роль базових потужностей.

**Підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку.** Україна, яка географічно знаходиться між найбільшим постачальником газу у світі та великим споживачем даної вуглеводної сировини, отримала статус транзитної держави, а газотранспортна система країни є важливим елементом міжнародної системи транспортування газу. Вона знаходиться на другому місці серед європейських країн за кількістю та загальною потужністю підземних газових сховищ. Українська газотранспортна система нараховує 13 підземних сховищ газу (ПСГ) загальною активною місткістю понад 32 млрд. м<sup>3</sup>. Незважаючи на те, що у сховищах зберігається природний газ для стабільного внутрішнього споживання, вільні потужності (близько 15 млрд. м<sup>3</sup>) можуть бути надані у користування європейським трейдерам та компаніям. Українська ГТС може працювати у реверсному напрямку, тобто сховища відіграють важливу роль для більш ефективного використання газотранспортного потенціалу. Отже, підземні сховища газу України є стратегічним елементом функціонування ГТС, її конкурентною перевагою, а також важливим елементом забезпечення стабільності поставок газу до Європи.

Перші сховища газу з'явилися в XIX ст., в розпал промислової революції. У так званих "газгольдерах" зберігали запас світільного (коксового) газу для живлення газових ліхтарів. Газгольдери, як сховища газу, мають один суттєвий недолік: щоб зберігати великі

обсяги газу, потрібно або займати величезні площі газгольдерами низького тиску, або будувати більш дорогі і вибухобезпечні газгольдери високого тиску. Проблему цю вирішили ще на початку минулого століття: сховища газу повинні бути підземними. Газгольдери використовуються і сьогодні, але для невеликих обсягів газу, як аварійне живлення невеликих селищ і найчастіше – для зрідженого газу.

Підземні газосховища – складні комплекси інженерних споруд, що включають підземні (свердловини, вироблення, ємності) і наземні (газорозподільний пункт, компресорний або насосний цех, установки для очищення газу та ін.).

За способом споруди підземні сховища бувають: утворені у вироблених нафтових або газових родовищах (у світі таких сховищ близько 70%); утворені у підземних водонасичених пористих пластах (25% світових сховищ); створені в міцних і щільних гірських породах шахтним способом або в гірничих виробках відпрацьованих рудників.

Більшу частину газу споживають міста і промислові підприємства, віддалені від газових родовищ, тому від місць видобутку до споживачів прокладають газопроводи континентальних масштабів, а природа так влаштувала газові родовища, що не виходить випускати з них газ з будь-якою швидкістю. Тільки поступово і точно розрахованими порціями. Неможливо швидко відкрити кран свердловини і швидко накачати газ у трубу, Та ще сам газопровід – ємність чималого розміру.

Споживачі не можуть забирати одну і ту ж кількість газу з дня у день і місяць у місяць. Літом газу необхідно менше, ніж взимку. Якщо не мати місця де можна зберігати "надлишки" газу, то труби і компресорні станції необхідно розраховувати на максимально можливий потік газу, а це зовсім не дешево. Краще скористатися трубами меншого діаметра, компресори зробити слабшими, і потихеньку качати газ цілодобово і цілий рік без ривків і зупинок. І якщо добова нерівномірність споживання якимось згладжується за рахунок ємності магістральної труби, то від сезонних стрибків це не рятує, потрібні спеціальні сховища. Правильно спроектоване газове сховище може звести до мінімуму вартість транспортування до центрів споживання: завдяки сховищам магістральні газопроводи можуть проектуватися на середню пропускну здатність, а не на максимальне навантаження. Тому для великих магістральних газопроводів створення підземних сховищ газу просто технологічно необхідно.

Отже, підземні газосховища забезпечують покриття піків споживання, згладжують сезонні нерівномірності, зменшують вартість транспортування до центрів споживання, і лише в останню чергу створюють резерви безпеки, на випадок порушення постачання: технічні резерви, використовувані при аваріях в системі газопостачання і стратегічні резерви, які використовуються при часткових порушеннях поставок з політичних або економічних причин.

Цікавими для прикладної фізики є *технологічні особливості, з якими стикаються при відборі газу із газосховищ*. При відборі газ виходить із землі під високим тиском. Щоб подати його споживачу, необхідно тиск понизити, для цього його пропускають через редуктори, в яких газ розширюється і його тиск падає. Згідно фізичних законів при розширенні газ охолоджується, звичайно так сильно, що труби після редукторів вкриваються інеєм навіть влітку (слід пригадати дослід "Адіабатне розширення повітря"). Тут спостерігається ще один неприємний ефект. Із свердловини отримують вологий газ. При охолодженні вода осідає всередині труб у вигляді снігу і льоду. Це не тільки засмічує труби, але лід при замерзанні поглинає природний газ, причому у дуже серйозних кількостях, утворюється так званий

кристалогідрат. Аж до того, що газ виходить зі свердловини і нікуди не приходить, весь поглинаючись зростаючою крижаною пробкою. Боротися з такою пробкою, якщо вона вже виникла, дуже довго і небезпечно, тому в труби підливають антифриз. Звичайно це – метиловий спирт. Спирт, потрапивши на крижану пробку, розчиняє кристалогідрат і звільняє газ.

Питання міжнародної науково-технічної інтеграції доцільно висвітлювати не лише при поясненні лекційного матеріалу, але і на практичних заняттях. Розглянемо задачі з даної тематики, які можна використати при вивченні окремих тем курсу загальної фізики.

*Задача.* Для зберігання газів використовують спеціальні газгольдери (рис. 1) – герметично замкнуті резервуари, що являють собою металевий колокол (1), занурений відкритим кінцем у басейн з водою (2). Під колокол підведені газопроводи для приймання газу і транспортування його до місць споживання. При порожньому сховищі колокол занурений у басейн, а у наповненому газом сховищі – піднятий на деяку висоту. Визначити вагу колокола, якщо  $R$  – радіус колокола,  $x$  – товщина стінок колокола,  $H$  – висота циліндричної частини колокола,  $h$  – висота стінок над поверхнею води.

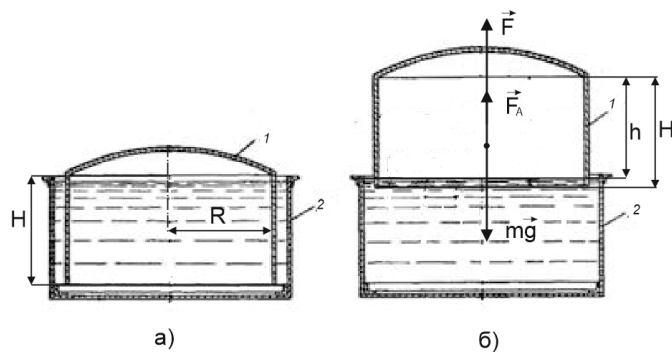


Рис.1

*Розв'язок.* Згідно умови рівноваги:  $mg = F_A + F$ ,  $F_A$  – сила Архімеда, що діє на занурену частину колокола,  $F$  – сила, з якою газ діє на колокол,  $m$  – маса колокола.

$$mg = \rho_B g S(H - h) + PS', \quad mg = \rho_B g 2\pi R x(H - h) + P\pi R^2,$$

$$P = P_a + \rho_B g(H - h) - \text{тиск газу під колоколом.}$$

$$\text{Отже, маса: } m = \frac{\rho_B g 2\pi R x(H - h) + (P + \rho_B g(H - h))\pi R^2}{g}.$$

Слід зауважити, що ця формула виведена без врахування об'єму сферичної частини колокола.

**Висновки.** У наш час, коли засоби масової інформації грають значну роль у житті людини, курс фізики у технічному університеті містить значний потенціал для вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України. Цей матеріал може бути реалізований різними методами навчання: під час лекцій, практичних занять, виконання індивідуальних занять (робота над навчальним проектом), розв'язування задач. Врахування міжпредметного змісту технічних дисциплін та курсу загальної фізики дає можливість оптимально організувати навчальний процес та створює сприятливі умови для формування компетентності студентів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Интеграция научно-технической сферы Украины в мировую экономическую систему. Монография /Ю.В.Макогон, С.Н.Кацура, М.И.Кравченко, В.В.Ходькина. – НАН Украины. Ин-т економіки пром.-ти; Мин-во образования и науки Украины, Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2003. – 236 с.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>



**O. Chinchoy, O. Marinov**

*Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

**STUDY ON THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL INTEGRATION UKRAINE  
AWARE OF PHYSICS TECHNICAL UNIVERSITY**

*Studied a technique for studying international scientific and technical integration of Ukraine in the course of General Physics, Technical University, and search for ways to improve the content of teaching physics, which would promote the formation of competence of students.*

*It is shown that the issue of scientific and technical integration in the course of general physics are applied content considered separate areas of international cooperation: in the space sector, economic and scientific-technical cooperation in the field of alternative energy and underground gas storage facilities and their role in the European energy market. The examples of problems with the technical content of general physics course for students enrolled in institutions of technical profile.*

**Keywords:** *international scientific and technical integration, a course of general physics, applied focus.*

**А.А. Чинчой, А.В. Маринов**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

**ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ  
УКРАИНЫ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Исследовано методику изучения вопросов международной научно-технической интеграции Украины в курсе общей физики технического университета, а также поиск путей совершенствования содержания обучения физике, способствующие формированию компетентности студентов.*

*Показано, что вопрос научно-технической интеграции в курсе общей физики имеют прикладной смысл, рассмотрены отдельные направления международного сотрудничества: в космической сфере, экономическое и научно-техническое сотрудничество в сфере альтернативной энергетики, подземные хранилища газа и их роль на европейском энергетическом рынке. Приведены примеры задач технического содержания по курсу общей физики для студентов, обучающихся в учебных заведениях технического профиля.*

**Ключевые слова:** *международная научно-техническая интеграция, курс общей физики, прикладная направленность.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Чинчой Олександр Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів: проблеми навчання фізики у загальноосвітній школі та вищих навчальних закладах.*

**Маринов Олександр Васильович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів: проблеми методики викладання курсу загальної фізики в університетах технічного профілю.*

## ЗМІСТ

### I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

<b>Бахтина Г.П.</b> Высшая математика в техническом университете: междисциплинарный контекст и профессионально ориентированные образовательные технологии .....	3
<b>Бодненко Т.В., Дідук В.А.</b> Використання інноваційних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем .....	9
<b>Вакалюк Т.А.</b> Зарубіжний досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу .....	16
<b>Ізюмченко Л.В.</b> Стереометричні задачі на математичних конкурсах та способи їхнього розв'язування .....	23
<b>Нічишина В.В.</b> Про інтеграцію форм організації навчання математики в загальноосвітній школі .....	32
<b>Слободяник О.В.</b> Українські соціальні мережі в навчально-виховному процесі .....	39
<b>Сороко Н.В.</b> Використання хмарних обчислень для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід країн Балтії) .....	45

### II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

<b>Shulga S.V., Velychko S.P.</b> Virtual experiment: research phosphorescence .....	54
<b>Атаманчук П.С., Форкун Н.В.</b> Інновації в управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики .....	62
<b>Богданович В.И.</b> Применение методов программируемого обучения при анализе электрических цепей трехфазного тока .....	72
<b>Величко С.П., Сірик Е.П.</b> Формування особистості майбутнього педагога .....	78
<b>Гичко А.О.</b> Сімейство контролерів Arduino та його можливості у процесі навчання фізики .....	86
<b>Головко Н.Ю., Коробова І.В.</b> Особливості ситуативного навчання на уроках фізики .....	90
<b>Гур'євська О.М., Подопрігора Н.В.</b> Нестандартні задачі з фізики, як засіб формування та розвитку пізнавальної компетентності студентів .....	96
<b>Желонкина Т.П., Лукашевич С.А., Шершнев Е.Б.</b> Некоторые вопросы изложения темы «Электромагнитная индукция» .....	102
<b>Каліберда М.Є., Баранник М.О., Стороженко І.П.</b> Постановка віртуальної лабораторної роботи з фізики «Визначення природи та параметрів газу методом стоячих хвиль» .....	105
<b>Лукашевич С.А., Желонкина Т.П., Никитюк Ю.В.</b> Исследование температурной зависимости теплопроводности твердых тел .....	111

<b>Ментова Н.О.</b> Технологія розвитку критичного мислення на уроках фізики .....	116
<b>Наумчик П.І.</b> Лабораторна робота «Дослідження магнітного поля».....	121
<b>Семенішена Р.В., Благодаренко Л.Ю.</b> Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів у навчальному процесі .....	128
<b>Сірик Е.П., Сальник І.В.</b> Віртуально-орієнтований лабораторний експеримент з фізики для студентів нефізичних спеціальностей .....	134
<b>Ткаченко А.В., Кулик Л.О.</b> Формування контрольної-оцінювальної компетентності майбутніх вчителів фізики у процесі фахової підготовки .....	141
<b>Чернявський В.В.</b> Удосконалення змісту навчальної програми з фізики для спеціальності «Річковий та морський транспорт».....	148
<b>Школа О.В.</b> Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя фізики як основа формування його фахової компетентності .....	155
 <b>III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН</b>	
<b>Грунтова Т.В.</b> Активізація навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців засобами мобільного навчання .....	162
<b>Коцюба Р.Б.</b> Роль комп'ютерно орієнтованих засобів навчання для розвитку іншомовної комунікативної компетентності майбутніх спеціалістів лікувальної справи .....	169
<b>Новіцька І.В.</b> Розвиток педагогічного мислення як передумова формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач .....	176
<b>Погромська Г.С., Махровська Н.А.</b> Комп'ютерне тестування як елемент моніторингу навчальних досягнень студентів в сучасній системі вищої освіти.....	184
<b>Свиридова В.В., Богданович В.И.</b> Некоторые особенности работы со студентами первого курса в современных условиях .....	193
<b>Ткачук А.І.</b> Сучасні реалії та аспекти при вивченні основ охорони праці .....	198
<b>Ткачук В.В.</b> Діагностика рівня сформованості ікт-компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю .....	205
<b>Чінчой О.О., Маринов О.В.</b> Вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету .....	212

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## Випуск 11

*Серія:*  
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ  
ОСВІТИ**

### ЧАСТИНА 2

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.  
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ  
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,  
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ  
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 25.11.2016. Формат 60×90/16. Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. 16,3. Тираж 100. Зам. № \_\_\_\_.

---

**РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ**  
*Кіровоградського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка*  
25006, Кропивницький, вул. Шевченка, 1  
Тел.: (0522) 24-59-84.  
Факс.: (0522) 24-85-44.  
E-Mail: mails@kspu.kr.ua