

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ II Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the II International Scientific and Practical
Internet Conference “The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations”

25-27 травня 2021
May 25-27, 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту,
зв'язку та високих технологій Азербайджанської республіки
(Азербайджанська Республіка)

Таджикський державний технічний університет
імені академіка М. С. Осими (Республіка Таджикистан)
Інститут іонно-плазмових і лазерних технологій
Академії наук Республіки Узбекистан (Республіка Узбекистан)
Заслужений автономний університет Пуебла:
факультет обчислювальних наук (Мексика)
Маріямпольська колегія (Литва)

«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»

МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

25-27 травня 2021 року

Мелітополь - 2021

УДК [001.895÷378.1](043.2)
Т13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021. – 394 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 8 від 24.05.2021 р.)

Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів, здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: інновації та закономірності розвитку природничо-математичних та технічних наук; стан, шляхи і перспективи розвитку вищої освіти в умовах викликів та глобалізаційних змін; професійна підготовка фахівців на засадах студентоцентрованого навчання (student-centered education); використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти; теорія і практика формування гнучких умінь (soft skills) у процесі освітньої діяльності.

Редакційна колегія:

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор;

Шут М. І. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Сосницька Н. Л. – доктор педагогічних наук, професор;

Кідалов В.В. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Благодаренко Л. Ю. – доктор педагогічних наук, професор;

Головко М. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Плачинда Т. С. – доктор педагогічних наук, професор;

Тітова О. А. – доктор педагогічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Абдурахманов Б. М., Курбанов М. Ш., Нуралиев У. М. Использование микрокремнезема в технологии синтеза порошков карбида кремния	9
Эрназаров М., Курбанов М. Ш., Тулаганов С. А., Панжиев Ж. А. Переработка медеплавильных шлаков Алмалыкской ГМК	14
Кідалов В. В., Дяденчук А. Ф., Батурін В. А., Карпенко О. Ю., Рогозін І. В., Бачеріков Ю. Ю., Жук А. Г. Технологія одержання плівок ZnO на поверхні мезопоруватого кремнію	20
Бачеріков Ю. Ю., Охріменко О. Б., Жук А. Г., Кідалов В. В., Дорошкевич Н. В., Дяденчук А. Ф. Отримання четверних сполук Cu ₂ ZnSnS ₄ методом самопоширюваного високотемпературного синтезу	24
Сосницька Н. Л., Солошич І. О., Морозов М. В., Дьоміна Н. А., Назарова О. П., Рожкова О. П. Іонізація та вимірювання окисно- відновного потенціалу води	28
Пророк В. В., Даценко О. І., Пригодюк О. А., Розуван С. Г., Поперенко Л. В. Канали надходження калію та цезію-137 до редису у природних умовах при недостатній вологості ґрунту	34
Кюрчев С. В., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О. Сучасний підхід у зберіганні ягід	40
Сосницька Н. Л., Кравець В. І. Про існування та продовжуваність розв'язків систем диференціальних рівнянь з випадковою імпульсною дією	44
Чопоров С. В., Халанчук Л. В. Деформація блочно- структурованої моделі складних конструкцій	47
Морозов М. В., Халанчук Л. В., Рожкова О. П. Моделювання стану електронів у призматичній квантовій точці з оболонкою	51
Назарова О. П., Дьоміна Н. А. Повний факторний експеримент другого порядку засобами MathCad	56
Назарова О. П., Іщенко О. А. Когнітивне моделювання факторів системи – ринок утилізації побутових відходів	61
Сосницька Н. Л., Цинцовська Т. О. Моделювання процесу адсорбції в пакеті MathCad	65
Назарова О. П., Корощенко М. Г. Математичний аналіз процесу жарення	71
Назарова О. П., Хома А. Р. Моделювання процесів охолодження та заморожування	74

СЕКЦІЯ 2.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Вища освіта України – трансформаційні процеси, проблемні аспекти і перспективи розвитку	78
Головко М. В. Реалізація інтегративної функції освітнього стандарту природничої галузі	84
Андрюкайтене Регіна, Воронкова В. Г. Цифрова трансформація електронної освіти в країнах Європейського Союзу	88
Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Цифрова трансформація Європи «Цифровий компас-2030» як умова подолання пандемії CoViD-19: цифровізація економіки, освіти і медицини	92
Ортіна Г. В., Єфіменко Л. М., Рибальченко Н. П. Цифровізація як основна сучасної освіти	97
Благодаренко Л. Ю., Шут М. І., Січкач Т. Г. Дидактична регуляція навчальної діяльності студентів з фізики в умовах організації освітнього процесу у дистанційному форматі	101
Чумак М. Є. Теоретична сутність та прикладна значущість педагогічних моделей	106
Білогур В. Є. Спортивний менеджмент як управління спортивними процесами в умовах глобалізаційних змін цивілізації та суспільства	110
Шишкін Г. О., Тюк Н. Інтеграція фізико-математичної та початкової інженерної освіти в закладах середньої освіти	116
Петруньок Т. Б. Модернізація системи підвищення кваліфікації викладачів фізики закладів будівельної вищої освіти	121
Волинець Т. В. Методика реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики на основі інтеграції «горизонтальної» і «вертикальної» форм наступності	126
Курило О. Ю. Мотиваційно-ціннісні орієнтири формування готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності	129
Григорчук Т. В. Підготовка майбутніх вчителів початкової освіти до формування логічного мислення учнів нової української школи ..	134
Олексенко К. Б. Формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища на основі синергетичного підходу	139
Савельєв Є. В. Прояви корупції в освітній та науковій сферах	144

СЕКЦІЯ 3. ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ НА ЗАСАДАХ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО НАВЧАННЯ (STUDENT-CENTERED EDUCATION)

Сосницька Н. Л. Альтернативна модель професійної підготовки фахівців в умовах глобалізаційних змін	147
Лузан П. Г. Обґрунтування методики оцінювання якості підготовки майбутнього інженера	153
Тітова О. А. Визначення цілей навчання в процесі професійної підготовки майбутнього агроінженера	158
Олексенко Р. І. Цифрова педагогіка сучасного університету	163
Кривильова О. А. Роль асистентської практики у підготовці майбутніх докторів філософії з професійної освіти	167
Шишкін Г. О. Модель підготовки студентів-технологів до використання знань з фізики в практичній діяльності	172
Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М., Підгорний О. В. Підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін у контексті розвитку фундаментальних наук	177
Строкань О. В. Застосування семантичних технологій при валідації результатів неформальної та інформальної освіти дорослих	182
Барканов А. Б. Професійна спрямованість змісту курсу фізики в агротехнічних коледжах	187
Григорчук О. М. Принципові підходи до реалізації професійно спрямованого навчання фізики у будівельних університетах	191
Онищенко Г. О. Інтегративні зв'язки математичних і фахових дисциплін в процесі підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук ...	197
Кулешов С. О. Особливості професійної підготовки в системі освіти США	203

СЕКЦІЯ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кюрчев В. М., Ломейко О. П., Сосницька Н. Л., Данченко М. М., Кравець В. І. Бенчмаркінг якості фізико-математичної освіти в сучасній вищій школі	208
Дроздова І. П. Можливості дистанційної освіти в нових економічних і соціокультурних умовах розвитку суспільства	217
Мартинюк О. О., Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л. Робототехніка та 3D-технології як ефективні інструменти для забезпечення якості освіти в умовах цифрової трансформації	221

Василенко С. Л., Благодаренко Л. Ю. Реалізація експериментальної складової дисципліни «Нанофізика» в педагогічних університетах	226
Заболотний В. Ф., Мислицька Н. А. Використання технологій мобільного навчання в методичній підготовці майбутнього учителя фізики	231
Андрєєв А. М., Тихонська Н. І., Черкасова О. М. Авторський підхід до розроблення завдань відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті	235
Ачкан В. В., Залеська О. Р. Інноваційні засоби навчання математики	239
Кучменко О. М., Немченко Ю. В. Особливості виконання лабораторних робіт з хімії в умовах онлайн навчання	243
Іщенко О. А. The personality-oriented approach to teaching higher mathematics	248
Кортес Хосе Італо, Алексєєва Г. М., Кравченко Н. В., Горбатюк Л. В. Діджиталізація викладання та навчання у вищій школі: із досвіду програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників	252
Сосницька Н. Л., Кравець В. І., Онищенко Г. О. Підвищення якості навчання вищої математики засобами комп'ютерних технологій	256
Муртазієв Е. Г., Фатєєва Ю. С. Практична реалізація культурно-історичної складової математичної освіти засобами сервісу Web 2.0 у початковій школі	260
Рубцов М. О., Спирінцев Д. В. Вплив інформаційних комп'ютерних технологій на викладання математичних дисциплін в університеті	269
Нестерчук Д. М. Мультимедійна презентація як засіб підвищення ефективності лекційних занять	275
Попова І. О., Постнікова М. В., Попрядухін В. С. Досвід застосування інформаційно-комунікаційних технологій при дистанційному вивченні електротехніки	280
Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О., Бондаренко І. Ю. Проблемне навчання як інноваційна технологія викладання у вищому навчальному закладі	285
Дьоміна Н. А., Морозов М. В., Халанчук Л. В. Інформаційно-методичне забезпечення курсів «Супутникова геодезія» та «Обробка геодезичних вимірів»	290
Сосницька Н. Л., Назарова О. П. Автоматизація розрахунків у лабораторному практикумі з фізики	296
Назарова О. П., Рожкова О. П. Розв'язок задачі кола постійного струму засобами MathCad	301

Мацулевич О. Є., Леженкін О. М., Дмитрієв Ю. О., Михайленко О. Ю., Чаплінський А. П. Аналіз і обробка зображень з використанням графічного інтерфейсу користувача Matlab при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Графічний дизайн»	305
Григоренко О. В. Інноваційні технології у викладанні дисципліни «Науково-дослідна робота студентів» для спеціальностей «Готельно-ресторанна справа» та «Харчові технології»	315
Кравченко Л. М. Екологічна освіта як інструмент впровадження освітнього напрямку STEM	320
Дяденчук А. Ф., Бурлаков А. В. Застосування комп'ютерних методів обробки інформації у загальному курсі фізики	324
Ільніцька Т. С. Використання інформаційно-освітнього середовища в медичних коледжах для підготовки здобувачів освіти до професійної діяльності	328
Пономарь К. М. Обробка експериментальних даних у курсі фізики на базі математичних пакетів	333

СЕКЦІЯ 5.

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ УМІНЬ (SOFT SKILLS) У ПРОЦЕСІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Плачинда Т. С. Формування навичок педагогічної діяльності у здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня	337
Меняйло В. І. Оцінка сформованості організаційних та комунікативних навичок аспірантів	340
Сальник І. В., Сірик Е. П. Формування комунікативних навичок майбутніх вчителів фізики	344
Ракітянська Л. М., Пономаренко Т. В. Досвід зарубіжної освітньої практики з формування soft skills особистості	349
Якунічева А. Ю. Роль мислення як результат впровадження soft skills під час дистанційної освіти	353
Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О., Бондаренко І. Ю. Комунікативні навички як основа soft skills компетентностей	358
Мацулевич О. Є., Дереза О. О., Пихтєєва І. В., Івженко О. В. Методика складання задач підвищеної складності з нарисної геометрії	363
Чорна Т. С. Роль куратора академічної групи у формуванні гнучких умінь (soft skills) у процесі змішаного навчання	369
Гешева Г. В. Важливість гнучких навичок в сучасному світі	373
Шаравара В. В. Види практичних занять для формування прогностичної компетентності студентів	376
Бронішевська О. В. Experimental, mathematical and descriptive ways of mastering natural science subjects by the students of the Dnieper region universities (the second half of the XIX century)	381

Лісніченко О. О., Куценко Н. П. Організація та важливість самостійної позааудиторної роботи студентів	384
Солякова О. П. Активізація самореалізаційних процесів особистості через тренінгові заняття	389

СЕКЦІЯ 1.
ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

УДК 661.665.12

Б. М. Абдурахманов, старший научный сотрудник,

Институт ионно-плазменных и лазерных технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

М. Ш. Курбанов, доктор технических наук,
заместитель директора,

Институт ионно-плазменных и лазерных технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

У. М. Нуралиев, младший научный сотрудник,
Институт ионно-плазменных и лазерных технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА В ТЕХНОЛОГИИ
СИНТЕЗА ПОРОШКОВ КАРБИДА КРЕМНИЯ

Аннотация. Карботермическим восстановлением микрокремнезема (МКЗ), представляющего собой высокодисперсные техногенные отходы производства технического кремния и ферросилиция, содержащего 95-97 масс. % аморфной двуокиси кремния, синтезированы микро и нанопорошки карбида кремния. Показано, что этим путем могут быть синтезированы 4Н, 6Н и 3С полиморфы карбида кремния. Установлено, что размер синтезированных частиц карбида кремния зависит от размеров частиц используемого углеродистого восстановителя.

Ключевые слова: синтез, карбид кремния, микрокремнезем, микро и – нанопорошки, полиморфы карбида кремния, размеры частиц.

Abstract. Carbothermic reduction of microsilica, which is a highly dispersed technogenic waste from the production of technical silicon and ferrosilicon, containing 95-97 wt. % amorphous silicon dioxide, synthesized micro and nanopowders of silicon carbide. It is shown that this way can be synthesized 4Н, 6Н and 3С polymorphs of silicon carbide. It has been established that the size of the synthesized silicon carbide particles depends on the particle size of the used carbonaceous reducing agent.

Key words: synthesis, silicon carbide, microsilica, micro- and nanopowders, silicon carbide polymorphs, particle sizes.

Актуальность исследования. Карбид кремния (SiC) является материалом, обладающим широким спектром полезных для современной науки и техники свойств. Одной из важнейших сфер применения SiC наряду с использованием в многофункциональных керамических изделиях является его использование как широкозонного полупроводника в электронике, особенно в силовой, так как SiC приборы способны работать при более высоких температурах и мощностях, чем приборы на основе Si.

Работы, направленные на развитие технологии получения SiC, особенно, в части синтеза микро- и наноразмерных порошков этого материала, обладающих большой ликвидностью, представляют первоочередной интерес, поскольку они используются в качестве упрочняющей фазы в различных покрытиях и компонентов конструкционной керамики и других материалов, потребляемых в ответственных изделиях.

В настоящей работе приведены результаты исследования карботермического восстановления микрокремнезема для синтеза микро- и нанопорошков карбида кремния с применением двух видов углеродистого восстановителя.

Методика эксперимента. В качестве кремнезёмного сырья использован МКЗ, представляющий собой техногенные отходы производства ферросилиция АО «Узбекский металлургический комбинат». Использованный микрокремнезем содержит 95-97 масс. % SiO_2 , с размерами аморфных частиц-глобул от ~10-20 нм до 250 нм. Как и у МКЗ других производителей технического кремния и ферросилиция [1], у микрокремнезема, примененного нами, обнаруживается склонность отдельных мелких частиц к слипанию с образованием комплексов, внешне напоминающих виноградные гроздья микрометрических размеров, в составе которых объединены десятки и сотни мелких частиц МКЗ с размерами ~10-40 нм [2].

В экспериментах было использовано два типа углеродистого восстановителя: а) нефтяной кокс содержанием твердого углерода

$C(s) \geq 90,0\%$, золи – не более 0,7% и влаги – 1,5-2,0%, намеренно измельченный до размеров частиц 0,5-1,0 мм; б) технический углерод (сажа) марки К-354 с размерами частиц 10-200 мкм и содержанием $C(s) \geq 95,0\%$.

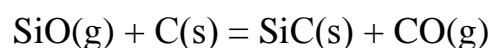
Для синтеза карбида кремния использовали печь сопротивления марки GAN-150x130/1500/2500-S («LinnHighTherm»). Синтез осуществлялся с постепенным и поэтапным увеличением температуры от 700 до 1950°C с выдержкой 3 часа при 700, 1600 и 2000°C.

Фазовый состав SiC определяли на автоматизированном рентгеновском дифрактометре XRD-6100 (Shimadzu). Для получения рентгеновских спектров применялось $CuK\alpha$ -излучение и постоянная скорость вращения детектора 4 град/мин с шагом 0,02 град в интервале углов 2θ .

Результаты и обсуждение. На рис. 1 представлены рентгенограммы порошков SiC, полученных карботермическим восстановлением МКЗ с использованием вышеупомянутых углеродистых восстановителей, то есть – нефтяного кокса (а) и технического углерода в виде сажи (б). Видно, что положение рентгеновских пиков 1, 2 и 3, синтезированного из МКЗ соответствует 4Н, 6Н и 3С политипам карбида кремния.

Положение рентгеновских пиков карбида кремния, синтезированного из микрокремнезема, и наличие графитового пика в 26,341 (рис. 1), согласуется с данными [3, 4]. Так наличие пика, соответствующего графиту, обычно обусловлено избытком углерода в исходной шихте, что, отнюдь, не снижает качество продукта, но зато гарантировано обеспечивает полноту восстановления SiO_2 с образованием SiC.

Образование SiC начинается при $T \geq 1500$ К после плавления, испарения и диссоциации SiO_2 с образованием летучего монооксида кремния, (SiO_g), который взаимодействует с твердым углеродистым восстановителем C (s) по реакции:



Постоянное удаление из печи образующейся газообразной монооксида углерода (CO), и обеспечение избытка углерода на уровне несколько

превышающем стехиометрическое соотношение, смещают равновесие указанной реакции в сторону преимущественного образования SiC. Обнаружено, что на кинетику взаимодействия кремния с углеродом положительно влияет также проведенная нами операция предварительной активационной обработки нефтяного кокса.

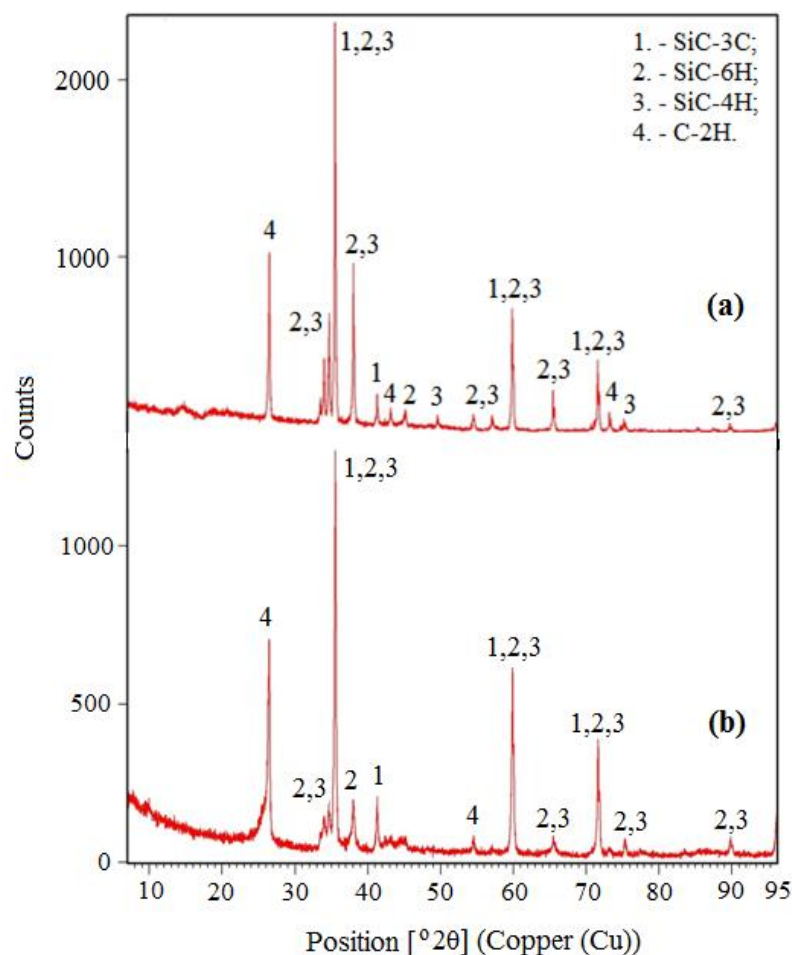


Рис. 1. Рентгенограмма синтеза порошков карбида кремния из микрокремнезема, полученных при использовании: а) нефтяного кокса; б) технического углерода (сажи)

Необходимо отметить, что разные модификации кристаллов SiC мало отличаются по значениям многих параметров, так как фактически представляют собой одинаковые слои кремния и углерода, только составленные в несколько отличном порядке, что затрудняет их идентификацию по политу. Эти трудности преодолеваются при использовании метода комбинационного рассеяния, который позволяет, за

счет своей чувствительности к длительности кратных периодов в кристаллической решетке, четко фиксировать и различать линии, соответствующие определенному политипу монокристаллов SiC. Следует также отметить, что метод комбинационного рассеяния позволяет выявить наличие даже малых включений политипов карбида кремния в исследуемых образцах.

Вывод. Карботермическим восстановлением в печи сопротивления высокодисперсного микрокремнезема получены нано и микропорошки SiC. На основе анализа спектров рентгеновского дифрактометра и показано, что из микрокремнезема могут быть синтезированы 4H, 6H и 3C политипы карбида кремния.

Установлена роль «размерного эффекта», согласно которому распределение синтезированных частиц по размерам зависит от размеров частиц использованного углеродистого восстановителя.

Список использованной литературы

1. Лохова Н. А., Макарова И. А., Партманская С. В. Обжиговые материалы на основе микрокремнезема. Братск, Бр.ГТУ, 2002. 163 с.
2. Курбанов М. Ш., Нуралиев У. М., Курбанов С. С. Использование микрокремнезема в технологии получения кремния и ферросилиция. *Химия и химические технологии*. 2018. №1. С. 8-12.
3. Aguilar J., Rodriguez J., Hinojosa M. Microwaves as an Energy Source for Producing β -SiC. *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy*. 2016. V. 36, №3. Pp. 169-177.
4. Ortiz A. L., Sanchez-Bajo F., Cumbreira F. L., Guiberteau F. X-ray powder diffraction analysis of a silicon carbide-based ceramic. *Materials Letters*. 2001. V. 49. Pp. 137-145.

УДК 669.184

М. Эрназаров, кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,
Институт ионно-плазменных и лазерных
технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

М. Ш. Курбанов, доктор технических наук,
заместитель директора,
Институт ионно-плазменных и лазерных
технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

С. А. Тулаганов, младший научный сотрудник,
Институт ионно-плазменных и лазерных
технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

Ж. А. Панжиев, инженер,
Институт ионно-плазменных и лазерных
технологий им. У. А. Арифова АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

ПЕРЕРАБОТКА МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ АЛМАЛЫКСКОЙ ГМК

Аннотация. Проведено исследование минерального состава шлаков графическим и петрографическим методами. Представлена технология переработки комплексного извлечения ценных компонентов из техногенных отходов медеплавильного производства. Приведены выявленные зависимости свойств получаемых наночастиц SiO₂ от условий их синтеза.

Ключевые слова: синтез, наночастицы, аморфный диоксид кремния, техногенные металлургические отходы, фторирование, размер наночастиц.

Abstract. The study of the mineral composition of slags was carried out by graphic and petrographic methods. The technology of processing of complex extraction of valuable components from technogenic waste of copper-smelting production is presented. The revealed dependences of the properties of the SiO₂ nanoparticles obtained on the conditions of their synthesis are presented.

Keywords: synthesis, nanoparticles, amorphous silicon dioxide, technogenic metallurgical waste, fluorination, the size of nanoparticle.

В настоящее время в предприятиях горно-металлургической промышленности накоплено большое количество отвальных шлаков медеплавильного производства. В зависимости от технологии производства в шлаках медного производства остается большое количество ценных

компонентов, доизвлечение которых с технологической точки зрения является достаточно трудной задачей.

Целью настоящей работы является разработать технологию переработки комплексного извлечения ценных компонентов из техногенных отходов медеплавильного производства.

В таблице 1 представлены результаты химического анализа шлаков согласно паспортным данным АО «Алмалыкской ГМК», а в таблице 2 – по данным Центральной лаборатории Госкомгеологии РУз.

Проведено исследование минерального состава шлаков минерала графическим и петрографическим методами. Как видно из данных таблиц 1 и 2 основу отвальных шлаков составляет диоксид кремния SiO_2 и соединение железа с кремнием (фаялит) и другими минералами, которые в сумме составляют более 80 %. В экспериментах первоначально были удалены именно эти макрокомпоненты с получением в остатке концентрата остальных ценных компонентов. Для удаления SiO_2 из шлака использовали фторид или бифторид аммония [1], а железу, после удаления SiO_2 , отделяли магнитной сепарацией [2].

Таблица 1

Химический состав пробы шлака АО «Алмалыкской ГМК», %

Cu	Mo	S	Fe	SiO_2	CaO	Mg	Al_2O_3	Au, г/т	Ag, г/т
1,63	0,07	1,4	25,6	40,2	1,82	1,05	5,82	1,4	9,5

Таблица 2

Химический состав отвальных шлаков АО «Алмалыкской ГМК», %

SiO_2	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	MnO	Al_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
29,8	12,2	41,4	0,23	0,2	4,17	2,58	1,3	0,22	1,43

Pb	Zn	P_2O_5	CO_2	$\text{S}_{\text{Общ}}$	SO_3	H_2O	ппп
0,34	1.24	0,27	0	2	0,37	0,4	1,7

Был проведен ситовый анализ дроблёных шлаков, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3

Ситовый анализ дроблёных шлаков

Класс, мм	Частный	суммарный
+ 20	3,6	10,6
-20 +16	7,0	48,2
-16 +12	37,0	54,3
-12 +10	6,1	72,3
-10 +6	18,0	87,0
-6 +2	14,7	92,2
-2 +0,59	5,2	94,48
-0,59 + 0,30	2,28	95,66
-0,30+ 0,21	1,18	97,21
-0,21 + 0,10	1,55	97,57
- 0,10 +0,071	0,36	100
- 0,071	2,43	суммарный

Лабораторная установка состоит из цилиндра диаметром 220 мм и высотой 520 мм и снабжена термоэлементами для нагрева образцов. Она имеет три отсека, в нижней части установки помещен исследуемый образец (шлак), предварительно гомогенизированный с фторидом или бифторидом аммония в стехиометрическом соотношении к содержанию диоксида кремния. Две верхние части предназначены для сбора гексафторсиликата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$, который образуется при сублимационном отделении от основы проб [1, 2]. Установка включала в себя систему уловителей – конденсаторов. Конденсатор для сбора $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ снабжен специальной перегородкой для предотвращения осыпания $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ в исходный материал. Установка снабжена также системой улавливания аммиачного газа, который образуется при протекании реакции:



Навеску шлаков медного производства в количестве 100 г, прошедшую стадию шихтоподготовки, смешивали с фтористым аммонием, взятом в стехиометрическом соотношении по отношению к SiO_2 , и помещали в нижний сегмент установки, предназначенный для сублимационной возгонки $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$.

Температуру в печи поднимали до 140-150°C и выдерживали в течение 1 часа, далее температуру доводили до 350-370°C и проводили термообработку образцов в течение 1,5 часа. Измерение температуры осуществляли термопарой. После удаления SiO_2 из основы шлаков, отделяли железо магнитной сепарацией. Остаток после обработки представлял собой коллективный концентрат, содержащий такие ценные компоненты как медь, цинк, благородные и легкие цветные металлы. Переработка концентратов для извлечения этих металлов осуществляется принятыми пиро и гидromеталлургическими способами.

Для регенерации фтористого аммония, образовавшийся $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ помещали в колбу и приливали 10 % раствор аммиака с 20 %-ным избытком от требуемого стехиометрического количества по реакции:



Полученную смесь перемешивали в течение 1 часа при комнатной температуре, после чего осадок отделяли от фильтрата, подвергали трехкратной промывке и высушивали при температуре 110°C. В результате получен высокодисперсный оксид кремния высокой чистоты. Раствор промывки гексафторосиликата аммония имел синий оттенок, характерный для соединений меди. Перед выпаркой раствор очищали групповым осадителем $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

На основе полученных данных составлен материальный баланс отделения оксида кремния от основы, который представлен на рис. 1.

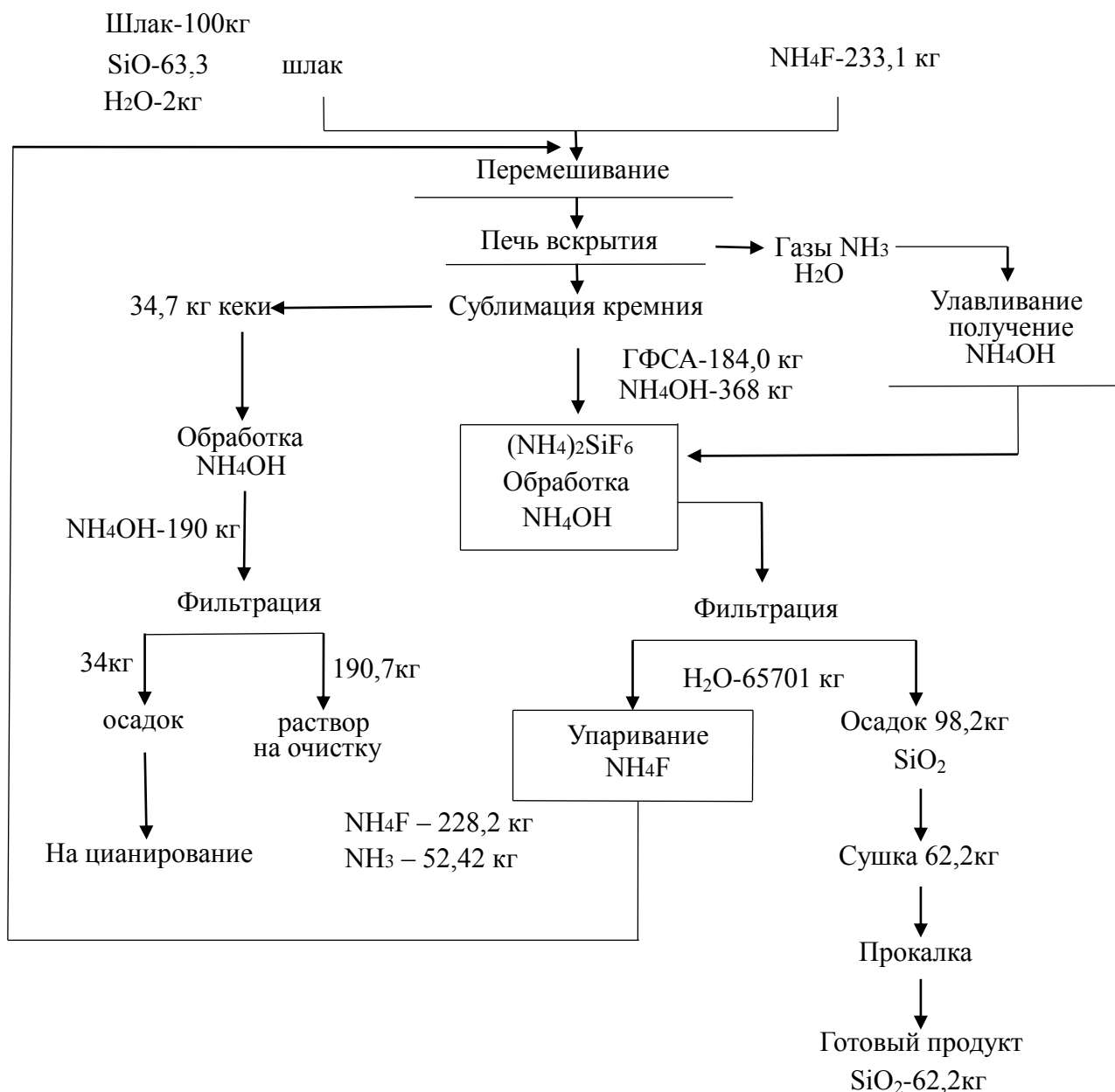


Рис. 1. Материальный баланс кремния по технологической схеме

В таблице 4 представлены сравнительные результаты исходного шлака магнитной сепарации и коллективного концентрата после переработки по предложенной технологической схеме переработки шлаков фтористым аммонием.

Таблица 4

**Состав исходного шлака, шлака после магнитной сепарации и
коллективного концентрата, мас. %**

Наименование	Cu	Zn	Pb	Ni	S	Fe	Si	Mo	K
Шлак	1,6	0,96	0,44	0,033	1,4	27,0	40,0	0,07	0,7
Хвосты магнитной сепарации	1,58	1,25	0,55	0,18	0,56	43,9	3,0	0,25	2,8
Коллективный концентрат	1,98	1,08	0,56	0,025	0,87	38,7	5,0	0,26	5,7

Как видно из данных таблицы 4, наблюдается увеличение содержания ценных компонентов в продукте переработки. Кремний удален из основы на 88 %. Следует охарактеризовать поведение железа, содержание которого в конечном концентрате составляет 38,7 %, а в магнитной фракции – 43,9 %. Наличие в конечном концентрате железа, по-видимому, можно объяснить его нахождением в виде немагнитных оксидов.

Список использованной литературы

1. Дьяченко А. Н. Галогеноаммонийная технология переработки металлургических шлаков. *Цветные металлы*. 2005. № 5-6. С.71-74.
2. Патент РУз. UZ IAP 04650 Способ переработки металлургических шлаков для извлечения железа / Эрназаров М., Усмонов Н. Н., Самадов А. У., Санакулов У. К. Заявл. 08.07.2011.

УДК 535.37; 621.315.592

В. В. Кідалов, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

А. Ф. Дяденчук, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. А. Батурін, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, Інститут прикладної фізики НАН України, м. Суми, Україна

О. Ю. Карпенко, молодший науковий співробітник, Інститут прикладної фізики НАН України, м. Суми, Україна

І. В. Рогозін, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

Ю. Ю. Бачеріков, доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник, Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України, м. Київ, Україна

А. Г. Жук, кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник, Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України, м. Київ, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ПЛІВОК ZnO НА ПОВЕРХНІ МЕЗОПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ

Анотація. У даній роботі плівки ZnO отримані на мезопоруватих кремнієвих підкладках методом високочастотного магнетронного розпилення цинкової мішені в реакційній кисень-аргоновому газовому середовищі. Вивчено вплив поруватого шару на структурні властивості тонких плівок ZnO. Результати показали, що порувата кремнієва підкладка зменшує залишкові напруги і може бути використана для отримання якісних плівок ZnO.

Ключові слова: плівка ZnO, мезопоруватий Si, високочастотне магнетронне розпилення.

Abstract. In this work, ZnO films are obtained on mesoporous silicon substrates by high-frequency magnetron sputtering of zinc target in reactive oxygen-argon gas medium. The influence of the porous layer on the structural properties ZnO thin films has been studied. The results showed that the porous silicon substrate reduces residual stresses and can be used to obtain high-quality ZnO films.

Keywords: ZnO film, mesoporous Si, high-frequency magnetron sputtering.

Актуальність дослідження. Плівки ZnO в оптоелектроніці викликають особливий інтерес завдяки потенційній можливості прийти на заміну нітриду галію. Структури на основі ZnO перевершують нітриди в термічній стабільності, а також стійкі до хімічних реакцій і окислювання [1].

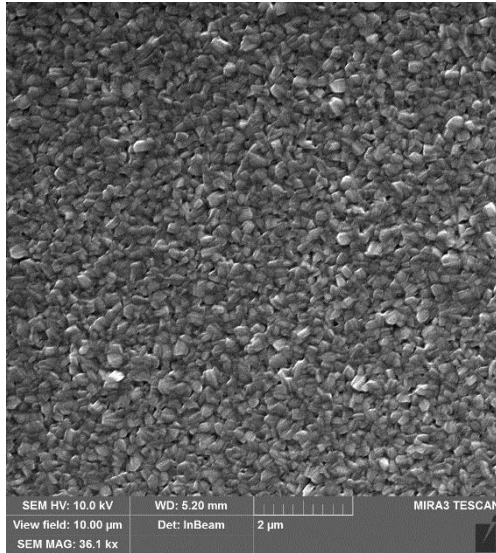
Для отримання епітаксійних плівок ZnO можуть бути використані підкладки нітриду галію [2] і карбїду кремнію [3]. Висока вартість цих підкладок перешкоджає їх широкому застосуванню для отримання плівок ZnO. В останні роки активно досліджується система ZnO/Si, для зменшення механічної напруги у даній структурі пропонується використання поруватого буферного шару [4, 5].

У зв'язку з цим представляються актуальними подальші дослідження процесу росту плівок ZnO на поруватому Si, а також вивчення впливу проміжного поруватого шару на напруги в гетеросистемі ZnO/porous-Si/Si.

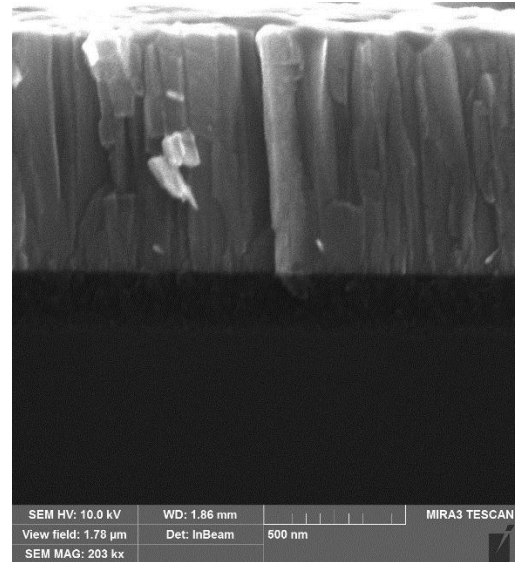
Метою роботи є дослідження властивостей плівок оксиду цинку, отриманих методом реактивного магнетронного високочастотного розпилення на мезопоруватих підкладках кремнію орієнтації (100).

Методика експерименту. Як підкладки використані зразки мезопоруватого кремнію з діаметром пор 6,5 нм і глибиною поруватого шару ~225 нм. Детально методика наведена в роботах [6, 7]. Осадження тонких плівок ZnO проводилося розпиленням цинкової мішені при потужності ВЧ-розряду 200 Вт в середовищі аргону з киснем. Час осадження становив 20 хв. Температура підкладки була зафіксована на позначці 300°C. Тиск кисню P_{O_2} в робочій камері становив 0,5 Па.

Результати і обговорення. По закінченню експерименту на поверхні зразків спостерігається структура з невеликих (близько десятків-сотень нанометрів) кристалітів (рис. 1а). Товщина плівки ZnO склала близько 600 нм (рис. 1б). Мікроелементний аналіз отриманої поверхні свідчить про високу стехіометричність плівки ZnO.



а



б

Рис. 1. SEM-зображення поверхні (а) та поперечного перерізу (б) гетероструктури ZnO/porous-Si/Si

Дані наноструктури містили зерна розміром 100-150 нм і мали форму щільно упакованих нанозерен розміром 20-40 нм, що пов'язано з інгібуванням кисню й ущільненням кристалітів ZnO. Теоретично розрахований за допомогою формули Селякова-Шерера [8] середній розмір кристалітів склав ~15 нм.

Залишкова напруга σ у площині плівок, розрахована з використанням моделі двовісної деформації в напрямку осі c [9], склала 1,2 ГПа [10]. Додатне значення пов'язано з деформацією розтягування. Низьке значення залишкової деформації свідчить про високу якість отриманих плівок ZnO.

Висновок. Методом магнетронного ВЧ-розпилення отримані плівки ZnO на поверхні мезопоруватого кремнію орієнтації (100). Отримані плівки містили добре впізнавані зерна розміром 100-150 нм, мали практично

стехіометричний склад і форму щільно упакованих нанозерен розміром 20-40 нм. Плівки ZnO мали низьке значення залишкової напруги $\sigma=1,2$ ГПа стискаючого характеру.

Список використаних джерел

1. Morkoç H, Özgür Ü. Thin oxide: fundamentals, materials and device technology, 2009. Berlin: Wiley-VCH.
2. Oh D. C., Suzuki T., Makino H., Hanada T., Ko H. J., Yao T. Electrical properties of ZnO/GaN heterostructures and photo-responsivity of ZnO layers. *Phys. Stat. Sol. (C)*. 2006. V. 3, No. 4. Pp. 946-951.
3. Кукушкин С. А., Осипов А. В., Романычев А. И. Эпитаксиальный рост оксида цинка методом молекулярного наслаивания на подложках SiC/Si. *Физика твердого тела*. 2016. Т. 58, вып. 7. С. 1398-1402.
4. Kidalov V. V., Dyadenchuk A. F., Bacherikov Yu. Yu., Rogozin I. V., Kidalov Vitali V. ZnO growth on macroporous Si substrates by HF magnetron sputtering. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2020. V. 12, № 3. Pp. 03016 (4pp).
5. Kidalov V. V., Dyadenchuk A. F., Khrypko S. L., Khrypko O. S. Investigation the Structures ZnO:Al/SiO_x/PorSi/p-Si/Al. *Physics and Chemistry of Solidstate*. 2017. V. 18, № 2. P. 180-183.
6. Дяденчук А. Ф., Кідалов В. В. Отримання поруватих напівпровідників методом електрохімічного травлення : Монографія. Бердянськ : БДПУ, 2017. 111 с.
7. Kidalov V. V., Kukushkin S. A., Osipov A. V., Redkov A. V., Grashchenko A. S., Soshnikov I. P., Boiko M. E., Sharkov M. D., Dyadenchuk A. F. Properties of SiC Films Obtained by the Method of Substitution of Atoms on Porous Silicon. *ECS Journal of Solid State Science and Technology*. 2018. V. 7, № 4. P1-P3.
8. Singh A., Vishwakarma H. L. Study of structural, morphological, optical and electroluminescent properties of undoped ZnO nanorods grown by a simple chemical precipitation. *Materials Science-Poland*. 2015. V. 33. Pp. 751-759.
9. Kim M. S., Yim K. G., Leem J. Y., Kim S., Nam G., Lee D. Y., Kim J. S. Thickness Dependence of Properties of ZnO Thin Films on Porous Silicon Grown by Plasma-assisted Molecular Beam Epitaxy. *J. Korean Phys. Soc.* 2011. V. 59. Pp. 2354-2361.
10. Kidalov V., Dyadenchuk A., Bacherikov Yu., Zhuk A., Gorbaniuk T., Rogozin I., Kidalov Vitali. Structural and optical properties of ZnO films obtained on mesoporous Si substrates by the method of HF magnetron sputtering. *Turkish Journal of Physics*. 2020. V. 44. Pp. 57-66.

УДК 535.37, 539.219.3

Ю. Ю. Бачеріков, доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник, Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ, Україна

О. Б. Охріменко, доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник, Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ, Україна

А. Г. Жук, кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник, Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ, Україна

В. В. Кідалов, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. В. Дорошкевич, молодший науковий співробітник, Лабораторія Нейтронної Фізики імені І. М. Франка, Об'єднаний Інститут Ядерних Досліджень, м. Дубна, РФ

А. Ф. Дяденчук, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ОТРИМАННЯ ЧЕТВЕРНИХ СПОЛУК Cu_2ZnSnS_4 МЕТОДОМ САМОПОШИРЮВАНОГО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗУ

Анотація. У роботі досліджено можливість отримання четверних сполук Cu_2ZnSnS_4 із структурою кістеріт методом самопоширюваного високотемпературного синтезу. З даних комбінаційного розсіювання світла встановлено, що синтезований матеріал має достатньо хорошу структурну якість, попри наявність деякої кількості вторинних фаз.

Ключові слова: Cu_2ZnSnS_4 , самопоширюваний високотемпературний синтез, комбінаційне розсіювання світла, структура кістеріт.

Abstract. The possibility of obtaining quaternary $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ compounds with the structure of cisterites by the method of self-propagating high-temperature synthesis was investigated. From the data of Raman scattering it is established that the synthesized material has a fairly good structural quality, despite the presence of a small number of secondary phases.

Keywords: $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$, self-propagating high-temperature synthesis, combination scattering of light, cysterite structure.

Актуальність дослідження. На даний момент альтернативна енергетика базується на сонячних елементах (СЕ) серед яких можна виділити кілька основних груп: кремнієві СЕ та некремнієві СЕ (CuInSe_2 , CdTe , GaAs/Ge , т.д.) [1-3]. Виявилось, що процес виробництва структур на основі кремнію технологічно складний і дорогий, а використання структур в які входять такі елементи як In, Cd, Te, As теж виявилось не вигідним через їх екологічну шкідливість та відносно високу ціну. Це стимулювало пошук нових матеріалів зі схожими властивостями але менш шкідливими та дорогими у виробництві. Одним з таких матеріалів став $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ зі структурою кестеріту [4]. Існує багато різноманітних методів одержання даних матеріалів такі як пряме сплавлення елементів у вакуумі [5], сільвотермальний спосіб [6], вирощування в рідких розчинах методом високотемпературного металоорганічного синтезу [7] та ін. Проте всі ці методи є багатостадійними та вимагають використання додаткових реагентів, що може сприяти утворенню побічних продуктів реакції. Усунення цих побічних продуктів потребує додаткових хімічних або термічних обробок отриманого матеріалу. Ще одним методом отримання четверних сполук $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ є метод самопоширюваного високотемпературного синтезу (СВС). Метод дозволяє отримувати необхідні сполуки за одну стадію, що робить СВС більш енергоефективним, маловитратними та більш екологічним методом. Проте інформація щодо можливостей цього методу для одержання $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$, в літературі практично відсутня. Технологія СВС заснована на твердотільній екзотермічній реакції за рахунок внутрішньої енергії реагентів. Реакція протікає при достатньо високих температурах ($\sim 1200^\circ\text{C}$), що може

призводити до нерівномірного протікання реакції. Це може сприяти утворенню в процесі синтезу різноманітних дефектів решітки, вторинних фаз, точкових дефектів тощо. Тому необхідні подальші дослідження впливу режимів синтезу на структурні властивості $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$.

Методика експерименту. В роботі досліджувалися порошки $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$, які отримані методом самопоширюваного високотемпературного синтезу. Компоненти шихти бралися в стехіометричному співвідношенні (2:1:1:4). Синтез порошоків протікав в атмосфері азоту. Для контролю структурних властивостей синтезованих матеріалів використовувалася спектроскопія комбінаційного розсіювання світла (КРС).

Результати і обговорення. Дослідження комбінаційного розсіювання світла $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ показали наявність основного домінуючого піку з частотою $\sim 335 \text{ см}^{-1}$, що відповідає коливання А-моди структури кестеріту. Це свідчить про хорошу якість структури одержаного матеріалу [8]. Ще одним доказом якості структури є наявність смуги з частотою $\sim 285 \text{ см}^{-1}$ [5], яка також відноситься до коливань А-моди $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$. Поряд із основними смугами характерними для структури кестеріту було виявлено ще дві смуги частотою $\sim 212 \text{ см}^{-1}$ та $\sim 469 \text{ см}^{-1}$, які обумовлені наявністю SnS та Cu_{2-x}S відповідно [8, 9]. Наявність цих фаз обумовлена, скоріш за все, нерівноважними умовами синтезу. Все це вказує на те, що метод СВС дозволяє отримувати достатньо непогані матеріали $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ за один технологічний цикл. Проте для одержання більш однорідних та якісних матеріалів на основі $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ необхідне більш ретельне вивчення впливу умов синтезу на структурні властивості матеріалу задля запобігання утворення вторинних фаз у матеріалі.

Висновок. Таким чином, було встановлено, що метод СВС дозволяє отримувати четверні сполуки $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ зі структурою кестеріт. За одну технологічну стадію синтезу можна отримати якісний кінцевий продукт з доволі хорошою структурою кестеріту.

Список використаних джерел

1. Chopra K., Paulson P., Dutta V. Thin-film solar cell: an overview. *Prog. Photovolt: Res. Appl.* 2004. V. 12. P. 69-92.
2. Green M. The path to 25% silicon solar cell efficiency: History of silicon cell evolution. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*. 2009. V. 17. P. 183-189.
3. Delbos S. Kesterite thin films for photovoltaics: a review. *EPJ Photovoltaics*. 2012. V. 3. P. 35004-p1–35004-p13.
4. Schorr S., Hoebler H.-J., Tovar M. A neutron diffraction study of the stannite-kesterite solid solution series. *European Journal of Mineralogy*. 2007. V. 19. P. 65-73.

УДК 577.3

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

І. О. Солошич, доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки та організації природокористування,

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, Україна,

М. В. Морозов, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. А. Дьоміна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. П. Назарова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. П. Рожкова, старший викладач кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ІОНІЗАЦІЯ ТА ВИМІРЮВАННЯ ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДИ

Анотація. Розглянуто результати дослідження окисно-відновного потенціалу від температури та умов іонізації води. Наведено значення ОВП (редокс-потенціалу) для різних значень рН. Представлено напрямки застосування водних аерозолів для збереження плодово-ягідної продукції.

Ключові слова: іонізація води, окисно-відновний потенціал води, збереження плодово-ягідної продукції.

Abstract. The results of research of oxidation-reduction potential from temperature and conditions of water ionization are considered. The values of ORP (redox potential) for different pH values are given. The directions of application of water aerosols for preservation of fruit and berry products are presented.

Keywords: ionization of water, oxidation-reduction potential, preserve of fruit and berry products.

Окисно-відновний потенціал (ОВП) води є одним з головних параметрів контролю якості води і відіграє важливу роль при визначенні антиоксидантних властивостей та можливості розробки технологій використання води як сировинного компоненту харчових технологій для поліпшення якості та терміну зберігання плодоовочевої продукції. Крім того, особливий інтерес представляє можливість регулювання редокс-потенціалу шляхом іонізації води, що підкреслює актуальність досліджень. Бутильовані питні води мають рН від 4,0 до 8,5 та знаходяться у позитивному діапазоні значень ОВП-потенціалу від 100 до 400 мВ. Найбільш сприятлива для організму людини є вода ОВП якої має значення від -200 до -50 мВ. Величини ОВП та рН пов'язані між собою: зміна рН на одиницю приводить до зміни ОВП приблизно на 60 мВ.

В роботах [1, 2] розглянуто способи вимірювання параметрів та концентрації домішків у питній воді і технології очищення від іонів важких металів, наприклад, хрому, шляхом електрофорезу. В подальшому представляє інтерес вивчення зв'язку ОВП та дзета-потенціалу і концентрації частинок домішків, наприклад, срібла.

Результати дослідження окисно-відновного потенціалу активованих водних розчинів та можливе застосування, яке пов'язане з антиоксидантними властивостями, представлено в статті [3]. Технології збереження плодово-овочевої продукції представлено в працях [4, 5]. Методи іонізації води, у тому числі шляхом гідромеханічної кавітації розглянуто в роботах [6-10]. В роботі [11] розглянуто застосування термос-іонізатор-генератора для отримання іонізованої води з оптимальним від'ємним ОВП.

Дослідження редокс-потенціалу способом його вимірювання та отримання води з оптимальним від'ємним окисно-відновним потенціалом є актуальною задачею.

У таблиці 1 представлено результати дослідження залежності ОВП та рН для різних типів води від температури.

Таблиця 1

Результати дослідження залежності окисно-відновного потенціалу та рН для різних типів води від температури

t°C		20	25	30	35	40	45	50	55	60
Водопровідна вода	Ph	7,53	7,47	7,45	7,44	7,49	7,49	7,48	7,54	7,54
	ОВП	110	120	115	115	122	126	131	131	134
Тала вода	Ph	7,97	7,85	7,81	7,77	7,70	7,65	7,60	7,59	7,59
	ОВП	103	104	109	117	118	127	131	136	139
Кип'ячена вода	Ph	7,1	7,31	7,3	7,29	7,28	7,26	7,22	7,35	7,18
	ОВП	105	100	88	90	92	100	110	131	129

Графіки залежностей ОВП і рН води від температури наведено на рис. 1.

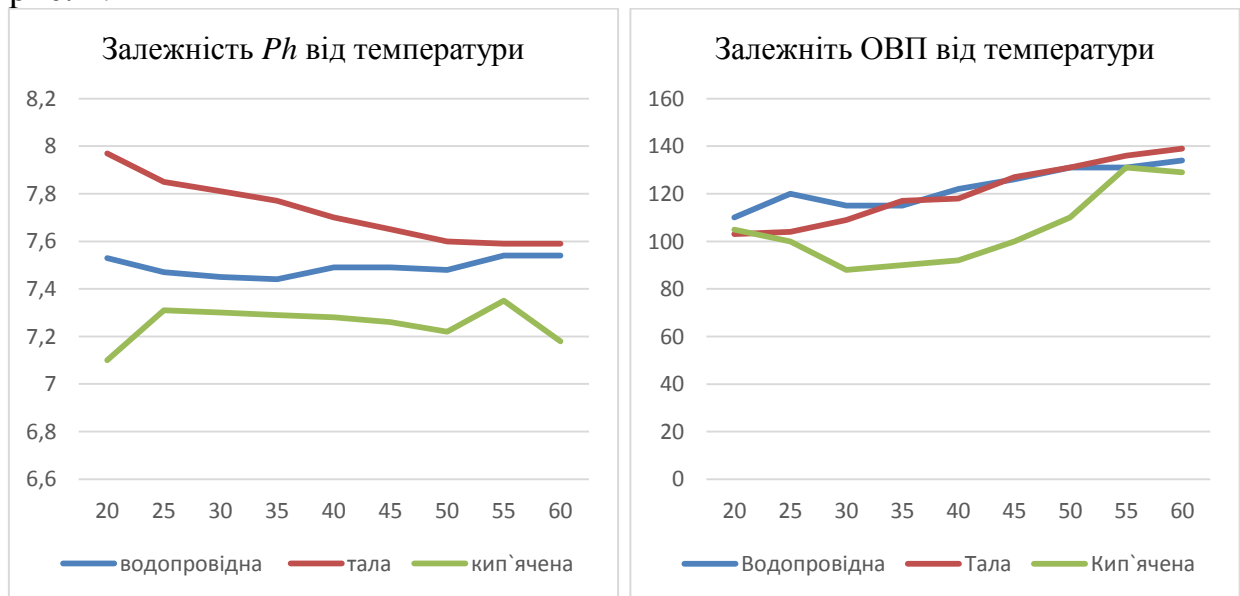


Рис. 1. Графіки залежностей ОВП і рН води від температури

Вимірювання ОВП та рН для різноманітних типів води проводились за допомогою комбінованого вологозахисного ОВП з термометром та змінним електродом.

Але ОВП залежить не тільки від температури води, а також від умов та часу зберігання, хімічних домішок, кількості розчинених водню та кисню. Таким чином, дослідження ОВП води є багатофакторним експериментом.

Існує ряд методів зміни (корегування) ОВП: іонізація води при електрофорезі, використання кавітації, застосування спеціальних п'єзокристалів, наприклад, турмаліна. В цьому випадку не потрібно використання джерел електроенергії – розроблено спеціальні термос-іонізатори-генератори (професор О. Покотило). Представляє інтерес вивчення залежності ОВП води від електричного і магнітного полів, а також виникнення кавітації при розповсюдженні ультразвукових хвиль.

Розглянемо залежність редокс-потенціалу від умов іонізації води при електрофорезі, в першу чергу від кількості електрики:

$$Q = I \cdot t \quad (1)$$

де I – сила струму; t – час електрофорезу.

Для дослідження окисно-відновного потенціалу при іонізації води використовується експериментальна установка, схема якої представлена на рис. 2.

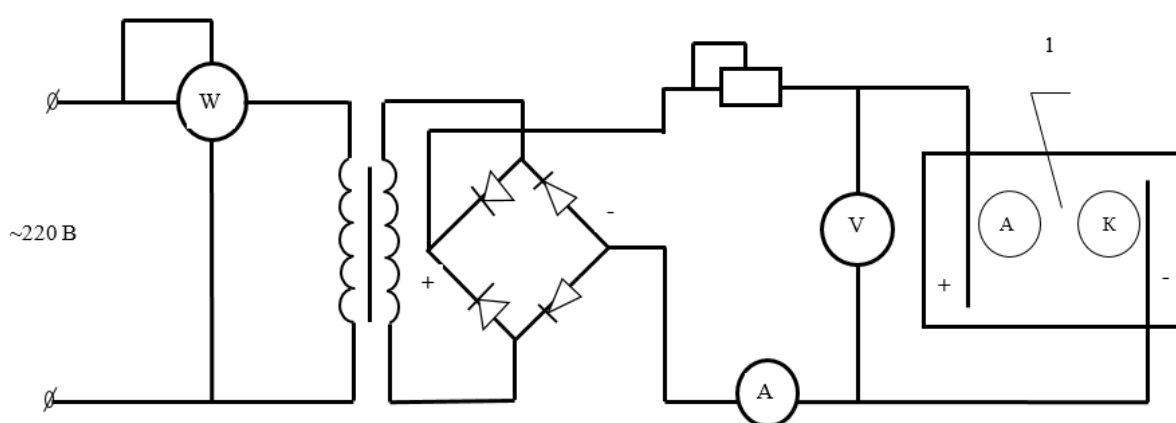


Рис. 2. Схема експериментальної установки: 1 – електрофоретична камера

У подальшому значний інтерес представляють дослідження залежності ОВП від напруженості електричного та магнітного полів.

Таким чином, можна змінювати ОВП води та досягати оптимального значення, яке є найбільш сприятливим для споживання.

Результати досліджень використовують при організації лабораторних робіт «Вимірювання ОВП води та дослідження залежності від температури» у курсі «Фізика з основами біофізики» для спеціальностей «Харчові технології», «Агрономія», «Садівництво і виноградарство».

Список використаних джерел

1. Мовчан С. І., Морозов М. В. Визначення швидкості, ефективного діаметру і дзета-потенціалу частинок домішок методом лазерної доплерівської інтерферометрії. *Вісник Українського державного університету водного господарства та природокористування*. 2002. Т. 6, №15(18). С 126-131.
2. Morozov N. V. Simulation and automatization of measurements process in laser interferometry. *Functional Materials*. 2005. Т. 12, № 1. С. 117-119.
3. Некрасова Л. П. Проблемы измерения и интерпретация окислительно-восстановительного потенциала активированных вод. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013. №11. С.13-17.
4. Способ хранения овощей, фруктов, ягод и цветов в среде инертного газа: пат. 2015122250 Федеральная служба по интеллектуальной собственности: МПК А01F 25/14. № RU 2632865 С 2. заяв. 10.01.2017, Бюл. №1; опубл. 11.10.2017, Бюл. № 29.
5. Установка для обработки фруктов или овощей перед закладкой на хранение: пат. 2018115940 Федеральная служба по интеллектуальной собственности: МПК А23В7/00. №RU 182572. заяв. 26.04.2018; опубл. 23.08.2018.
6. Промтов М. А., Алешин А. В., Колесникова М. М., Карпов Д. С. Обеззараживание сточных вод кавитационной обработкой. *Вестник ТГТУ*. 2015. Т. 21, № 1. С. 105-111.
7. Никитин И. А., Цыганова Т. Б., Калюжный В. В., Евтушенко Г. С., Гакова О. А., Труфанова Ю. Н., Борисенко Д. И. Использование новых методов водоподготовки в пищевой промышленности. *SCIENTIFIC WORKS OF UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES VOLUME №LXI*. 2014. С. 652-655.
8. Витенько Т. Н., Гумницкий Я. М. Механизм активирующего действия гидродинамической кавитации на воду. *Химия и технология воды*. 2007. № 29 (5). С. 422-432.

9. Гашин О. Р., Витенько Т. Н. Комплексное воздействие гидродинамической кавитации, пероксида водорода и ионов серебра на микроорганизмы *Escherichia coli*. *Химия и технология воды*. 2011. Т. 33, № 4. С. 451-461. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/KhTV_2011_33_4_11 (дата звернення 12.05.2021)

10. Витенько Т. Н., Калиниченко И. Е., Зарецкая Т. В. Кинетика реакций с участием йодида и йода в условиях гидродинамической кавитации. *Химия и технология воды*. 2011. Т. 33, № 5. С. 509 – 517. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/KhTV_2011_33_5_6 (дата звернення 12.05.2021)

11. Покотило О. С., Головач П. І., Покотило С. О. Дослідження закономірностей утворення електронодонорної води на основі змін рН і оВП вод в термосах-іонізаторах-генераторах «LIVING WATER». *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2019. № 4 (78). С. 24-29.

УДК 543.423:574

В. В. Пророк, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник кафедри оптики фізичного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

О. І. Даценко, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник кафедри оптики фізичного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

О. А. Пригодюк, інженер, кафедри оптики фізичного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

С. Г. Розуван, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник кафедри оптики фізичного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Л. В. Поперенко, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри оптики фізичного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

КАНАЛИ НАДХОДЖЕННЯ КАЛІЮ ТА ЦЕЗІЮ-137 ДО РЕДИСУ У ПРИРОДНИХ УМОВАХ ПРИ НЕДОСТАТНІЙ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ

Анотація. Вивчалися канали надходження калію та ^{137}Cs у рослини на прикладі редису. Показано, що при концентрації розчиненого калію у ґрунті $C_K > 2-4 \text{ мкг/см}^3$ надходження калію та цезію до рослини, як правило, відбувається по низькоселективних калієвих каналах. При $0,5 \text{ мкг/см}^3 < C_K < 2-4 \text{ мкг/см}^3$ калій переходить у рослину також і по високоселективному калієвому каналу. При $C_K < 0,5 \text{ мкг/см}^3$ рослина починає використовувати ще один високоселективний калієвий канал.

Ключові слова: йонні канали, калій, цезій-137, ґрунтовий розчин.

Abstract. The mechanisms of potassium (K) and cesium (^{137}Cs) uptake by plants were studied using radish as an example. The investigations were performed at three experimental field sites within the 10 km Zone of the Chornobyl Nuclear

Power Plant in 2012 and 2013. Radish seeds were sown, and plants and their corresponding soil solutions were sampled, several times during each growing season. The value $r = \frac{(^{137}\text{Cs}/\text{K})_p}{(^{137}\text{Cs}/\text{K})_{ss}}$ was estimated for each paired sample. Here, $(^{137}\text{Cs}/\text{K})_p$ is the quotient of ^{137}Cs and K concentrations in the plant and $(^{137}\text{Cs}/\text{K})_{ss}$ is the same for the corresponding soil solution. It was observed that potassium and cesium entered plant roots, as a rule, through a complement of transporters with low selectivity when the concentration of dissolved potassium (C_K) in the soil solution was greater than 2 to 4 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. In this case the value of r was near 1. However, when C_K was between 0.5 and 2 to 4 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, potassium also appeared to enter plant roots through highly-selective potassium transporters, whilst cesium entered roots only through the transporters with low selectivity. In this case the value of r was much less than 1. When C_K was less than 0.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, cesium appeared to enter roots through a complement of transporters with greater selectivity for cesium than potassium. The value of r in this case could exceed 1.

Key words: ion channels, potassium, cesium-137, soil solution.

У роботах [1, 2] показано, що концентрація ^{137}Cs у рослинах даного виду, що виростили на тій самій забрудненій ^{137}Cs ділянці, але при різних погодних умовах, може інколи відрізнятися у десятки разів. Ці результати доводять, що нема однозначного зв'язку між концентрацією ^{137}Cs у рослині та характеристиками ґрунту, на якому виростила ця рослина. Причиною вказаної різниці є зміна параметрів ґрунтового розчину при зміні погодних умов. ^{137}Cs та елементи макроживлення рослин у залежності від параметрів ґрунтового розчину, властивостей рослини та інших причин можуть надходити до рослини по різних каналах – або по низькоселективних, або по високоселективних, або по тих чи інших каналах одночасно з різним вкладом кожного каналу. Багато дослідників (див., наприклад, оглядові роботи [3, 4]), намагаються пов'язати надходження цезію до рослини з надходженням калію до неї. На сьогоднішній день вже ніхто не ставить під сумнів існування щонайменше двох систем (каналів) надходження калію до рослин – low affinity (низькоспоріднена) та high affinity (високоспоріднена). Як правило, надходження калію до рослини відбувається по низькоспорідненому (неселективному) та високоспорідненому (селективному) каналам одночасно. Вважається, що низькоспоріднений канал (канали) переважає при високій

концентрації калію у ґрунтовому розчині (вищій за $12-39 \text{ мкг/см}^3$), а високоспоріднений при низькій (меншій за $12-39 \text{ мкг/см}^3$) [3, 4].

У роботі [5] описані кілька типів мембранних неселективних катіонних каналів. Це канали, що активуються деполяризацією, гіперполяризацією, іонами Ca^{2+} , механічною напругою та канали, що нечутливі до електричної напруги.

Згідно з [6], Cs може попадати до рослини через вхідні калієві канали, через нечутливі до електричної напруги катіонні канали, через H^+ - насоси, через кальцієві канали. Може виходити у ґрунт через коріння рослини через вихідні калієві канали. У реальних умовах більша частина Cs попадає з ґрунту до клітин кореня через нечутливі до електричної напруги неселективні катіонні канали.

Погляди різних дослідників щодо каналів надходження цезію до рослини інколи не узгоджуються. На жаль, більшість наведених вище результатів – це результати експериментів з інтактними рослинами. А тому не можна ці результати механічно переносити на рослини, що виростають у природних умовах. У роботах [7, 8] після аналізу експериментальних результатів, що отримані в природних умовах, показано, що добуток концентрації K у ґрунтовому розчині на вміст вологи h у одиниці об'єму ґрунту $C_K = K \cdot h$ набагато точніше вказує на момент початку домінування того чи іншого каналу, ніж концентрація калію у ґрунтовому розчині. При концентрації розчиненого калію у ґрунті $C_K > 2-4 \text{ мкг/см}^3$ концентраційні коефіцієнти рослина / ґрунтовий розчин для калію й для цезію є величинами одного порядку. При концентрації розчиненого калію у ґрунті $C_K < 2 \text{ мкг/см}^3$ концентраційний коефіцієнт рослина / ґрунтовий розчин для калію стає більшим, ніж для цезію – інколи у 40-50 разів. Як правило, $C_K < 2 \text{ мкг/см}^3$ при значній недостатці вологи у ґрунті. Вміст цезію у рослинах при цьому стає значно меншим, ніж у випадку $C_K > 2-4 \text{ мкг/см}^3$. Надходження цезію залишається пропорційним концентрації розчиненого у ґрунті цезію. Цезій надходить до рослини по тому ж самому низькоселективному каналу

(каналів), у той час як для забезпечення себе калієм рослина у цьому випадку використовує також і інший – високоселективний канал.

Мета цієї роботи – більш ретельно дослідити надходження цезію та калію до рослин у природних умовах при нестачі вологи у ґрунті. Дослідження проводилися на трьох експериментальних ділянках, розташованих у 10-кілометровій зоні відчуження Чорнобильської АЕС: ділянка Д – торф'яний ґрунт; ділянка Б – піщаний ґрунт; Б2 – піщаний ґрунт із дещо відмінним від ґрунту Б складом. Вміст цезію-137 у досліджуваних ґрунтах складав: Д – 15 200 Бк/кг, Б – 16 900 Бк/кг, Б2 – 10 600 Бк/кг. Гамафон на експериментальних ділянках дорівнював: Д – 200 мР/год., Б – 380 мР/год., Б2 – 350 мР/год. Густина ґрунту Д – 0,85 г/см³, ґрунту Б – 1,41 г/см³, ґрунту Б2 – 1,42 г/см³.

Для дослідження надходження цезію та калію з ґрунту до рослин ми висівали на цих експериментальних ділянках насіння редису як швидковирастаючої рослини. Насіння висівалося по декілька разів кожного вегетативного сезону 2012 та 2013 років. Досліджувалися зразки рослин та відповідного ґрунтового розчину. Ми відбирали зразки рослин та ґрунтів по кілька разів кожного сезону. Але ми не відбирали паростків, вони продовжували рости далі. Рослини відбиралися до стадії їх цвітіння. Потім всі ці рослини висушувалися. З ґрунту екстрагувався ґрунтовий розчин за допомогою центрифуги ОС-6М. Частота обертання вала приводу складала до 6000 обертів на хвилину. Центрифугований розчин фільтрувався крізь паперовий фільтр (діаметр пор 1-3 мкм), а потім крізь мембранний фільтр (діаметр пор 0,1 мкм). Ґрунтовий розчин після фільтрування був прозорим. Для консервації цього розчину ми додавали у нього концентровану азотну кислоту у пропорції 1 мл кислоти на 500 мл ґрунтового розчину та нагрівали його до кипіння. Ми визначали вологість ґрунту h як відношення маси води у зразку до маси сухого ґрунту в цьому зразку з експериментальною похибкою 10%. Концентрація ¹³⁷Cs у зразках визначалася за допомогою гама-спектрометра з напівпровідниковим детектором HPGe ORTEC GMX40P4-83-

RB РОПТОР sn.48-TN22465A з експериментальною похибкою 10 %. Концентрація калію у зразках вимірювалася атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі С-115-М1 при довжині хвилі $\lambda=766,5$ нм із похибкою 5 %. Для всіх досліджуваних зразків рослин визначалася величина $r=(^{137}\text{Cs}/\text{K})_p/(^{137}\text{Cs}/\text{K})_{ss}$, де $(^{137}\text{Cs}/\text{K})_p$ – відношення концентрації ^{137}Cs та К у рослині, $(^{137}\text{Cs}/\text{K})_{ss}$ – відношення концентрації ^{137}Cs та К у відповідному ґрунтовому розчині Легко показати, що величина r є також відношенням концентраційних коефіцієнтів рослина/ґрунтовий розчин для цезію та калію.

При концентрації розчиненого калію у ґрунті $C_K > 2-4$ мкг/см³ надходження калію та цезію до рослини, як правило, відбувається по низькоселективних калієвих каналах. Величина r при цьому близька до одиниці.

При концентрації розчиненого калію у ґрунті $0,5$ мкг/см³ $< C_K < 2-4$ мкг/см³ калій переходить у рослину також і по високоселективному калієвому каналу. Цезій у цьому випадку переходить в рослину тільки по низькоселективному каналу. Величина r при цьому набагато менша за одиницю.

При концентрації розчиненого калію у ґрунті $C_K < 0,5$ мкг/см³ рослина починає використовувати ще один високоселективний калієвий канал. Надходження цезію до рослини по цьому каналу є доволі значним. Величина r при цьому може перевищувати одиницю.

ACKNOWLEDGEMENTS

Робота виконана за фінансової підтримки Українського Науково-Технологічного Центру (проект УНТЦ 5439).

Список використаних джерел

1. Пророк В. В., Масон К. Ф. В., Тімофєєв С. Ф. та ін. Залежність вмісту ^{137}Cs у рослині від параметрів ґрунту. *Вісник Київського ун-ту. Сер. фіз.-мат.* 2004. Вип. 3. С. 407-416.
2. Prorok V. V., Mason C. F. V., Ageyev V. A., et al. The transfer of dissolved ^{137}Cs from soil to plants [Електронний ресурс]. Proc. of WM'06. Session 66. Tucson (Arizona), 26 February-2 March 2006. Tucson, 2006. Режим доступу: <http://www.WM06/66.html>

3. Maathuis F. J. M., Sanders D. Mechanisms of potassium absorption by higher plant roots. *Physiol. Plant.* 1996. V. 96. P. 158-168.
4. Maathuis F. J. M., Ichida A. M., Sanders D. et.al. Roles of High Plant K⁺ Channels. *Plant Physiol.* 1997. V. 114. P.1141-1149.
5. Demidchik V., Davenport R. J., Tester M. Nonselective Cation Channels in Plants. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2002. V. 53. P. 67-107.
6. White P. J., Broadley M. R. Mechanisms of caesium uptake by plants. *New Phytol.* 2000. V. 147. P. 241-256.
7. Пророк В. В. Механізми надходження калію та цезію до рослини. *Вісник Київського ун-ту. Сер. фіз.-мат. науки.* 2007. Вип. 4. С. 365-368.
8. Булавін Л. А., Пророк В. В., Поперенко Л. В. Фактори, що визначають концентрацію ¹³⁷Cs у рослині на забрудненому ґрунті у природних умовах. *Доповіді НАН України.* 2011. №1. С. 173-177.

УДК 664.8.037:634.75

С. В. Кюрчев, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології конструкційних матеріалів, декан механіко-технологічного факультету, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. О. Верхоланцева, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика, заступник декана механіко-технологічного факультету з навчальної роботи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. О. Паляничка, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика, заступник декана механіко-технологічного факультету з виховної роботи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

СУЧАСНИЙ ПІДХІД У ЗБЕРІГАННІ ЯГІД

Анотація. У статті представлені новітні підходи для зберігання ягід із застосування холоду та наведена схема для використання даної технології.

Ключові слова: зберігання, холод, ягода, технологія, обладнання.

Abstract. The article presents the latest approaches to storing berries from the use of cold and provides a scheme for the use of this technology.

Keywords: storage, cold, berry, technology, equipment.

Ягоди відносяться до тих видів сільськогосподарської продукції, які досить важко зберігати тривалий час, однак саме від цього сильно залежить кінцевий прибуток. Справа в тому, що, чим більше часу пройшло між моментом дозрівання ягід і часом його продажу, тим більший прибуток можна отримати. Найвідоміший і тому широко поширений в сільському господарстві спосіб збереження свіжих ягід – застосування холоду під час зберігання. Причому при їх закладці на зберігання необхідно пам'ятати, що

тривалість збереження товарних якостей ягід визначається не тільки прохолодною температурою спеціально підготовленого приміщення, але і кліматичними особливостями місцевості, в якій вони були вирощені, структурою і характером ґрунту, системою агротехнічних заходів від зрошення до знищення шкідників, способами збирання врожаю, особливостями складування.

При підготовці плодів для тривалого зберігання важливо пам'ятати, що будь-яку найменшу механічне пошкодження закладаються на зберігання фруктів призведе до псування і гниття не тільки даного плода, але і всіх фруктів, що стикаються з ним. Так як більшість процесів, що протікають в біологічних організмах, в тому числі і в ягодах, безпосередньо залежить від температури, то підвищення її навіть на кілька градусів по відношенню до рекомендованої знизить терміни зберігання ягід. Крім того, на тривалість зберігання впливають співвідношення кисню і вуглекислого газу в повітрі де зберігається ягода, масова частка в ньому етилену, вологість в приміщенні. Останній з цих факторів, так само як і температура, справляє визначальний вплив на терміни зберігання ягід.

У даний час одним з найбільш поширених способів зберігання швидкопсувних ягід є технологічний процес швидкого заморожування. Основною вимогою, що пред'являються до цього способу, є забезпечення умов, при яких м'які ягоди (суниця, ожина, малина та ін.) Не мнутья, зберігається їх цілісний вигляд, виключається можливість змерзання окремих ягід і шматочків плодів і виходить сипучий заморожений продукт, який зручно фасувати і переробляти. Технологія, яка задовольняє цим вимогам, реалізується в спеціальних швидкокоморозильних апаратах, що використовують явище флюїдизації («зрідження»): шар з великого числа ягід або шматочків продукту, насипаних на сітчастий конвеєр, під впливом інтенсивного вертикального потоку повітря починає поводитися як рідина – відбувається вирівнювання товщини насипаного шару по поверхні конвеєра, і частки всередині шару поступово перемішуються. В такому стані кожна

ягода інтенсивно і з усіх боків омивається потоком холодного повітря, що забезпечує її швидке заморожування, і через постійне перемішування не відбувається змерзання дотичних ягід і шматочків. Для заморожування використовують сировину тільки високої якості, відсортоване, помиті, без дефектних примірників. Деякі види сировини для інактивування ферментів перед заморожуванням бланшують. Заморожування як спосіб зберігання і консервування засноване на зневодненні тканин плодів і овочів шляхом перетворення міститься в них вологи в лід. Лід утворюється при температурі від -2 до -6°C , а в деяких видах овочів від -1 до -3°C . Чим швидше відбувається процес заморожування, тим більше утворюється кристалів, менше їх розміри, вища якість продукту. Плоди, ягоди, овочі заморожують при температурі -35 - 45°C , для зберігання доводять температуру продукту до -18°C і далі зберігають при цій температурі.

Пропонуємо використовувати пристрій вібро-шугового підморожування, який містить гнучку вантажонесучу стрічку, опорні котки, живильний лоток, розвантажувальний лоток, продукцію, що обробляється. Додатково встановлено дебалансний віброзбуджувач, рухомі вали, натяжний пристрій, пружинні опори, пружний елемент натяжного пристрою, регулювальну гайку натяжного пристрою, масу снігової шуби або тонкоподрібненої криги, лоток для відведення часток снігової шуби або тонкоподрібненої криги, вібраційний просівач для відділення від продукції часток снігової шуби або тонкоподрібненої криги.

Таким чином, застосування пристрою вібро-шугового підморожування працює за рахунок встановлення дебалансного віброзбуджувача, рухомих валів, натяжного пристрою, пружинних опор, пружного елемента натяжного пристрою, регулювальної гайки натяжного пристрою, маси снігової шуби або тонкоподрібненої криги, лотока для відведення часток снігової шуби або тонкоподрібненої криги, вібраційного просівача для відділення від продукції часток снігової шуби або тонкоподрібненої криги, дозволяє спростити конструкцію, зменшити енерговитрати, покращити вертикальний рух

продукту, який підморожується, підвищити інтенсивність теплообміну у псевдозрідженому шарі та продуктивність процесу заморожування в цілому.

Список використаних джерел

1. Kiurchev S., Verkholtantseva V., Yeremenko O., Al-Nadzhar F. Research and changes in berries using technology of freezing during storage. *Latvia University of Sciences and Technologies Faculty of Engineering*. Jelgava, May 2020. P. 997-1002.

2. Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Кюрчева Л. М., Самойчук К. О. Використання технології заморожування ягід. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету* : наукове фахове видання / ТДАТУ ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 2. С. 115-123.

3. Кюрчев С. В., Паламарчук І. П., Верхоланцева В. О. Застосування холоду у процесі зберігання ягід. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*: Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 24 листопада 2020 року. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 77-80.

4. Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Паляничка Н. О. Холод сприяє зберігання продукції. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*: Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 24 листопада 2020 року. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 194-192.

УДК 517.912

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

В. І. Кравець, кандидат фізико-математичних
наук, доцент, доцент кафедри вищої математики
і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ПРО ІСНУВАННЯ ТА ПРОДОВЖУВАНІСТЬ РОЗВ'ЯЗКІВ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ З ВИПАДКОВОЮ ІМПУЛЬСНОЮ ДІЄЮ

Анотація. У термінах функції Ляпунова отримано умови існування та необмеженої продовжуваності розв'язків систем диференціальних рівнянь з випадковою імпульсною дією.

Ключові слова: момент імпульсу, випадковий процес, розв'язок, функція Ляпунова.

Abstract. In the terms of Lyapunov function the results on existence and continuation of solution of differential equation systems with random impulse effects are obtained.

Key words: impulsive effect, random process, solution, Lyapunov function.

Вступ. Багато задач механіки, фізики, техніки приводять до дослідження систем диференціальних рівнянь з імпульсною дією, що є зручними математичними моделями для опису реальних процесів, які під час еволюції зазнають миттєвих впливів. Вивченню таких систем присвячені роботи багатьох математиків. Певним підсумком досліджень у цій сфері є відомі монографії А. Самойленка та М. Перестюка [1,2], які сприяли значному росту досліджень з цієї тематики. На практиці величина імпульсу, як правило, невідома і носить випадковий характер. Врахування такої випадковості приводить до математичних моделей, що описуються диференціальними рівняннями з випадковою імпульсною дією. Одними з перших праць, де вивчався вплив, що має випадковий характер, є роботи [3,

4]. У цих працях досліджувалася лінійна система зі сталими коефіцієнтами на яку впливає випадковий імпульс у фіксовані моменти часу.

Метою даного дослідження є вивчення питання якісної поведінки розв'язків імпульсних систем із випадковою правою частиною та випадковими імпульсами, а саме питання існування та необмеженої продовжуваності їх вправо.

Основні результати. Нехай $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$ – деякий ймовірносний простір. $\xi(t)$ – випадковий процес на $[0, \infty)$, заданий на ймовірносному просторі, що приймає значення в R^d .

Розглядається система диференціальних рівнянь з випадковою правою частиною та випадковою імпульсною дією у фіксовані моменти часу

$$\frac{dx}{dt} = F(t, x, \xi(t)), \quad t \neq t_i \quad (1)$$

$$\Delta x|_{t=t_i} = x(t_i+0) - x(t_i-0) = I_i(x(t_i), \omega),$$

де $t \geq 0$, $x \in R^n$, $I_i(x, \omega)$ – послідовність випадкових величин з простору R^n для $x \in R^n$, $\{t_i\}$ – послідовність моментів імпульсної дії, що $\lim_{i \rightarrow \infty} t_i = \infty$.

Під розв'язком системи (1) будемо розуміти випадковий процес $x(t)$, що на проміжку $[t_i, t_{i+1}]$ є абсолютно неперервною, з ймовірністю 1, функцією і майже всюди (за мірою Лебега) задовольняє на $[t_i, t_{i+1}]$ перше з рівнянь в (1), а в момент t_i задовольняє умови стрибка $x(t_i+0) = x(t_i-0) + I_i(x(t_i), \omega)$.

Вивчається питання продовжуваності розв'язків таких систем на піввісь $t \geq 0$. Для системи (1), враховуючи характер її розв'язків, а саме, що на проміжку $(t_i, t_{i+1}]$ – це розв'язки системи без імпульсів, можна аналогічно [5], одержати теорему існування і єдності її розв'язків.

Справедлива теорема:

Теорема. Нехай $\xi(t)$ – вимірний сепарабельний випадковий процес, визначений при $t \geq 0$, $F(t, x, z)$, $(x \in R^n, t \geq 0, z \in R^k)$ – вимірна за Борелем функція відносно змінних (t, x, z) така, що:

1) існує випадковий процес $L(t)$ – абсолютно інтегрований на будь-якому скінченному інтервалі півосі $t \geq 0$, такий, що для $x_i \in R^n$:

$$|F(t, x_1, \xi(t)) - F(t, x_2, \xi(t))| \leq L|x_1 - x_2|;$$

2) випадковий процес $F(t, 0, \xi(t))$ є абсолютно інтегрованим на будь-якому скінченному інтервалі півосі $t \geq 0$;

3) $I_i(x, \omega)$ – вимірні по x функції для кожного i .

Тоді розв'язок задачі Коші для системи (1) з початковою умовою $x(t_0) = x_0(\omega)$ існує, потраєкторно єдиний і є кусково абсолютно неперервним випадковим процесом при $t \geq 0$.

Ця теорема дає умови існування, єдності і необмеженої продовжуваності вправо розв'язків системи (1).

Список використаних джерел

1. Самойленко А. М., Перестюк М. О. Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием. Киев: Вища школа, 1987. 288 с.
2. Samoilenko A. M., Perestyk N. A. Impulsive differential equation. Singapore-New Jersey-London: World Scientific, 1995. 492 p.
3. Мильман В. Д., Мышкис А. Д. Об устойчивости движения при наличии толчков. *Сиб. Мат. Журн.*, 1960. Т. 1. № 2. С. 64-81.
4. Мильман В. Д., Мышкис А. Д. Случайные толчки в линейных динамических системах. *Приближенные методы решения дифференциальных уравнений*. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. С. 64-81.
5. Хасьминский Р. З. Устойчивость систем дифференциальных уравнений при случайном возмущении их параметров. М.: Наука, 1969. 365 с.

УДК 519.6

С. В. Чопоров, доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри програмної інженерії,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

Л. В. Халанчук, асистент кафедри вищої
математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ДЕФОРМАЦІЯ БЛОЧНО-СТРУКТУРОВАНОЇ МОДЕЛІ СКЛАДНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. В статті розглянуто генерацію структурованих дискретних моделей для перерізів тривимірних об'єктів. Дослідження проведено на прикладі перерізу кутового з'єднання двох балок. В наведеному прикладі моделі отримано з'єднання двох прямокутних трапецій по бічній лінії. Згущення сітки було виконано до лінії межі з'єднання, оскільки саме в околі з'єднання двох конструкцій виникає концентрація напруги. Було використано контрольні функції для згущення до координатних ліній розрахункової області.

Ключові слова: структурована сітка, згущення сітки, контрольні функції.

Abstract. The article considers the generation of structured discrete models for three-dimensional objects. The study was performed on the example of the cross section of the angular joint of two beams. In the given example of the model the connection of two rectangular trapezoids on a lateral line is received. The grid was compacted to the line of the joint boundary, because it is in the vicinity of the joint of the two structures that the stress concentration occurs. Control functions were used to condense to the coordinate lines of the calculation area.

Keywords: structured grid, grid thickening, control functions.

Постановка проблеми. Розв'язання сучасних задач моделювання просторових об'єктів чи динамічних процесів у складних структурах вимагає дослідження та створення все більш складних механіко-математичних моделей. Широко використовуються під час реалізації методу скінченних різниць та скінченних елементів для розв'язку диференціальних рівнянь у частинних похідних блочно-структуровані адаптивні прямокутні сітки. Локально-адаптивні сітки дозволяють виконати зменшення довжини комірок тільки в тих областях, де розв'язок має великий градієнт. Цей метод дає

можливість скоротити обсяг пам'яті, що використовується комп'ютером, тобто дозволяє ефективно використовувати комп'ютерні ресурси, а це в свою чергу підвищує швидкість збіжності наближеного розв'язку і допомагає отримати більший порядок точності розв'язку у порівнянні з іншими методами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд актуальних підходів і методів автоматичної генерації структурованих сіток (дискретних моделей геометричних об'єктів) наведено в роботі [1]. Аналіз підходів до деформації сітки розглянуто в роботі [2]. Вплив параметрів контрольних функцій на згущення сітки досліджено в роботах [3-4].

Мета статті – розробити математичний апарат для дослідження згущення сітки моделі перерізу тривимірного геометричного об'єкта.

Виклад основного матеріалу. Для просторових об'єктів виникає необхідність використання трьох незалежних змінних (координат) в рівнянні Пуассона. Проте для наочності дослідження згущення сітки буде застосовано метод перерізів, коли одна з координат приймає постійне значення. Отже дослідження буде проведено знову за допомогою рівняння Пуассона в розрахунковій області системи координат (ξ, η) :

$$\begin{cases} g_{22} \frac{\partial^2 x}{\partial \xi^2} - 2g_{12} \frac{\partial^2 x}{\partial \xi \partial \eta} + g_{11} \frac{\partial^2 x}{\partial \eta^2} + g \left(P \frac{\partial x}{\partial \xi} + Q \frac{\partial x}{\partial \eta} \right) = 0, \\ g_{22} \frac{\partial^2 y}{\partial \xi^2} - 2g_{12} \frac{\partial^2 y}{\partial \xi \partial \eta} + g_{11} \frac{\partial^2 y}{\partial \eta^2} + g \left(P \frac{\partial y}{\partial \xi} + Q \frac{\partial y}{\partial \eta} \right) = 0, \end{cases} \quad (1)$$

Враховуючи, що практично значущими будуть місця з'єднання, які найчастіше йдуть по прямій лінії, то обираємо контрольні функції для згущення по координатним лініям:

$$P(\xi, \eta) = - \sum_{n=1}^N a_n \frac{(\xi - \xi_n)}{|\xi - \xi_n|} e^{-c_n |\xi - \xi_n|}, \quad (2)$$

$$Q(\xi, \eta) = - \sum_{n=1}^N a_n \frac{(\eta - \eta_n)}{|\eta - \eta_n|} e^{-c_n |\eta - \eta_n|}, \quad (3)$$

Розглянемо задачу про з'єднання двох балок під прямим кутом, що у перерізі буде виглядати як з'єднання двох прямокутних трапецій ABCF та CDEF (рис. 1). Оскільки саме в місцях з'єднання конструкцій буде

спостерігатися найбільше навантаження, то необхідно дослідити значення функцій в околі лінії з'єднання CF. Отже виконуємо згущення окремо в кожній трапеції до лінії CF.

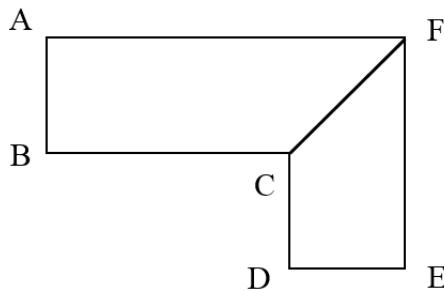


Рис. 1. Переріз з'єднання двох балок

Оскільки інтерес представляє дослідження сітки в околі лінії CF, то виконуємо зручне для подальших обчислень масштабування в межах квадратної області і будуємо початкову сітку, що має 11 вузлів по кожній стороні трапеції (рис. 2). Згущення до лінії з'єднання CF виконується окремо по кожній трапеції. Для трапеції ABCF виконується згущення праворуч до вертикальної координатної лінії $\xi=1$, отже використовуємо формулу (2), а для трапеції CDEF згущення проводиться до верхньої горизонтальної лінії $\eta=1$ формули (3).

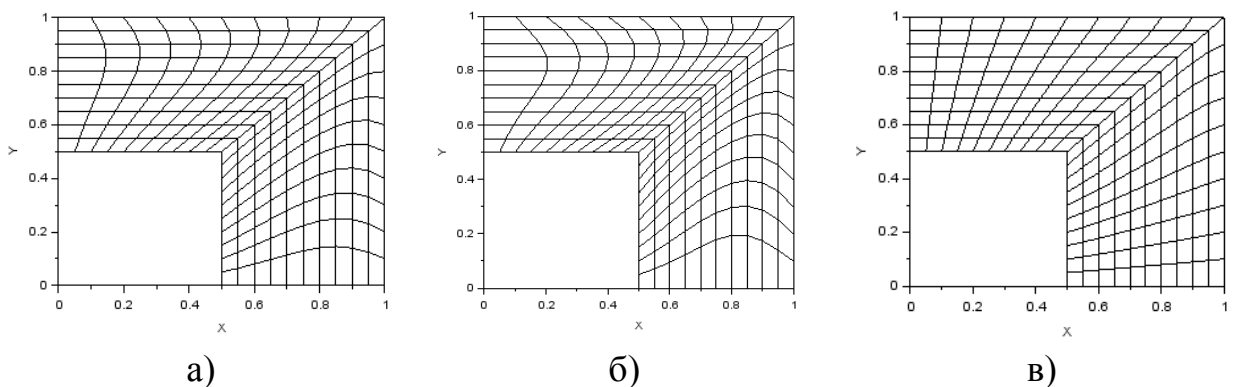


Рис. 2. Згущення сітки по лінії з'єднання двох трапецій: а) $a_n = 14$, $c_n = 1$;
 б) $a_n = 20$, $c_n = 1$; в) $a_n = 20$, $c_n = 5$

Висновки. Проведене дослідження підтверджує отримані попередні результати [3-4] про вплив параметрів контрольних функцій на інтенсивність згущення сітки: при збільшенні першого параметра a_n збільшується

інтенсивність згущення, а при збільшенні другого параметра c_n сітка наближається за структурою до рівномірного розподілу вузлів, що наближає її до ортогональності ліній.

Список використаних джерел

1. Халанчук Л. В., Чопоров С. В. Огляд методів генерації дискретних моделей геометричних об'єктів. *Вісник Запорізького національного університету*. Фізико-математичні науки. 2018. №1. С. 139-152.
2. Selim M. M., Koombullil R. P. Mesh Deformation Approaches – A Survey. *J Phys Math*. 2016. V. 7. p. 181.
3. Халанчук Л. В., Чопоров С. В. Розробка методу побудови нерівномірних сіток на базі диференціального рівняння Пуассона. *Прикладні питання математичного моделювання*. Херсон: Херсонський національний технічний університет. 2020, т. 3, № 2.2. С. 274-282.
4. Халанчук Л. В., Чопоров С. В. Дослідження генерації нерівномірних структурованих дискретних моделей двовимірних геометричних об'єктів. *Вісник Запорізького національного університету*. Фізико-математичні науки. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. № 1. С. 106-112.

УДК 621.315

М. В. Морозов, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

Л. В. Халанчук, асистент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. П. Рожкова, старший викладач кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЕЛЕКТРОНІВ У ПРИЗМАТИЧНІЙ КВАНТОВІЙ ТОЧЦІ З ОБОЛОНКОЮ

Анотація. У статті розглянуто математичне комп'ютерне моделювання стану електронів у призматичній квантовій точці з оболонкою. Використовується хвильове рівняння Шредінгера для стаціонарних станів та відповідні граничні умови для визначення хвильових чисел та власних значень енергії. Досліджена залежність виду щільності ймовірності знаходження електрона у заданій області від параметрів квантової точки. Для розв'язку рівняння Шредінгера використовується метод Фур'є розділення змінних, а також чисельний метод послідовних наближень (ітерацій). Хвильова функція повинна бути неперервною та гладкою на границі ядро-оболонка.

Ключові слова: призматична квантова точка, власні значення енергії, математичне комп'ютерне моделювання.

Abstract. The articles consider mathematical computer modeling of the state of electrons in a prismatic quantum dot with a shell. The Schrödinger wave equation for steady states and the corresponding boundary conditions are used to determine the wave numbers and eigenvalues of energy. The dependence of the type of electron density in a given region on the parameters of a quantum dot is investigated. To solve the Schrödinger equation, we use the Fourier method of separation of variables, as well as the numerical method of successive approximations (iterations). The wave function must be continuous and smooth at the core-shell boundary.

Keywords: prismatic quantum dot, eigenvalues of energy, mathematical computer modeling.

Постановка проблеми. Для створення елементної бази приладів сучасних інформаційних технологій (монітори, модулятори, лазери, сенсори) використовують квантові точки, які мають граничні малі розміри. Розробка математичних моделей різноманітних квантових точок (сферичних, конічних, циліндричних, призматичних, пірамідальних) дозволяє визначити власні значення енергії та є актуальною задачею. Результати дослідження залежності від форми і параметрів на енергетичний спектр стану електрона використовують при розробці технологій отримання та застосування квантових точок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В роботах [1, 2] розглянуто стан електрона та його власні значення енергії для сферичної квантової точки з оболонкою та без і залежність енергетичного дискретного спектра від параметрів квантової точки. Стаття [3] присвячена моделюванню циліндричних квантових точок та дослідженню власних значень енергії від параметрів – висоти та діаметра. Конічні квантові точки та їх властивості представлено в статтях [4-5]. В роботах [6-7] розглянуто математичне комп'ютерне моделювання квантових точок та відповідні щільності ймовірності знаходження електрона в заданій області і результати моделювання для організації імітаційних лабораторних робіт з дисципліни «Фізико-математичне забезпечення магістерських програм» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Виклад основного матеріалу. Найпростішою моделлю квантової точки є шестигранна призматична квантова точка з оболонкою. Речовина ядра (core) є напівпровідник n-типу, оболонки (shell) – напівпровідник p-типу.

Розглянемо стан електрона у шестигранній призматичній квантовій точці (рис. 1а). Рівняння Шредінгера для хвильової функції електрона у ядрі має вигляд:

$$\Delta\psi + k^2 \cdot \psi(x, y, z) = 0 \quad (1)$$

де $k = \frac{\sqrt{2mE}}{\hbar}$ – хвильове число для ядра.

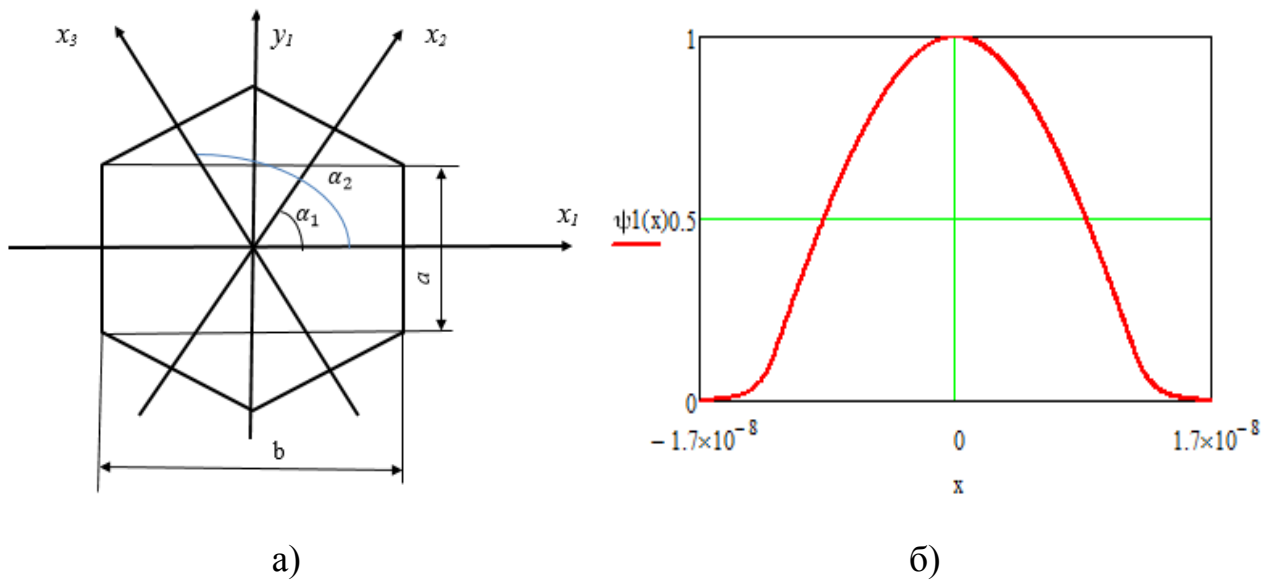


Рис. 1. Призматична квантова точка: а) переріз квантової точки: a – ширина грані, $b = a\sqrt{3}$; б) графік парної хвильової функції

Розв’язок диференціального рівняння (1) шукаємо у вигляді суперпозиції:

$$\psi_4(x, y, z) = \psi_1(x_1, z) + \psi_2(x_2, z) + \psi_3(x_3, z) \quad (2)$$

Для запису хвильових функцій $\psi_2(x_2, z)$ та $\psi_3(x_3, z)$ використовуємо матрицю повороту на площині у двовимірному випадку. Застосовуючи метод Фур’є при $-b \leq x_1 \leq b$; $-a \leq y_1 \leq a$ та $-\frac{H}{2} \leq z \leq \frac{H}{2}$ отримаємо:

$$\psi_1(x, z) = \cos(k_1 \cdot x_1) \cdot \cos(k_2 \cdot z) \quad (3)$$

$$\psi_2(x_2, z) = \cos(k_3 \cdot (x_1 \cos\alpha_1 - y_1 \sin\alpha_1)) \cdot \cos(k_2 \cdot z) \quad (4)$$

$$\psi_3(x_3, z) = \cos(k_4 \cdot (x_1 \cos\alpha_2 - y_1 \sin\alpha_2)) \cdot \cos(k_2 \cdot z) \quad (5)$$

Тоді з рівняння Шредінгера (1) $k_1 = k_3 = k_4$ та $2k_1^2 + k_2^2 = k^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}$.

У горизонтальному перерізі утворюється система трьох стоячих хвиль, які повернуто одна відносно другої на кут $\alpha_1 = 60^\circ$.

Рівняння Шредінгера для оболонки у випадку, коли потенціальна енергія має бути більше повної енергії електрона ($U_0 > E$) має вигляд:

$$\Delta\psi_5 - k_5^2 \cdot \psi_5(x, y, z) = 0,$$

де $k = \frac{\sqrt{2m(U_0 - E)}}{\hbar}$ – хвильове число для оболонки.

Хвильову функцію $\psi_5(x, y, z)$ для оболонки шукаємо у вигляді:

$$\psi_5(x, y, z) = B_1 \cdot e^{-k_7x} \cdot e^{-k_8y} \cdot e^{-k_9z} \quad (6)$$

де $k_7^2 + k_8^2 + k_9^2 = k_6^2$.

Хвильова функція повинна бути неперервною та гладкою. Для випадку парної функції $\psi(-x) = \psi(x) = \cos(k_1 \cdot x)$ при $x = b$; $-\frac{a}{2} \leq y_1 \leq \frac{a}{2}$ отримаємо:

$$\psi_1(b) = \cos(k_1 \cdot b) = B_1 \cdot e^{-k_7b} \quad (7)$$

Тоді $tg(k_1 \cdot b) = \frac{k_7}{k_1}$. Трансцендентне рівняння (7) можливо вирішити графічно або чисельним методом послідовних наближень (ітерацій). В якості початкового значення енергії $E_{1,0}$ електрона (нульове наближення) вибираємо значення у випадку, коли оболонка абсолютно непрозора при товщині $d \rightarrow 0$. Тоді при $U_0 \rightarrow \infty$:

$$\psi_{1,0}(b) = \cos(k_{1,0} \cdot b) = 0 \quad (8)$$

Власне значення хвильового числа для нульового наближення при $n = 1$: $k_{1,0} = \frac{\pi}{2b}$. Визначаємо $k_{1,1}$, $k_{7,1}$ та $E_{1,1}$ при $m_e = 0,7 \cdot 10^{-31}$ кг, $U_0 = 0,5$ eV, $b = 12$ нм та $d = 10$ нм методом послідовного наближення при $n = 1$ отримаємо наступні значення: $k_{1,1} = 1,2 \cdot 10^8$ м⁻¹, $k_{7,1} = 9,122 \cdot 10^8$ м⁻¹.

Вид парної хвильової функції представлено на рис. 1а.

Висновки. Розглянуто розв'язок рівняння Шредінгера для стаціонарних станів електронів у шестигранній призматичній квантової точки з оболонкою. Визначено власні значення енергії електрона та досліджено їх залежність від параметрів квантової точки. Методи математичного комп'ютерного моделювання використовують при організації імітаційних віртуальних лабораторних робіт з курсу «Фізико-математичне забезпечення магістерських програм» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». У подальшому представляє інтерес моделювання трикутної та чотирикутної призми.

Список використаних джерел

1. Романова К. А., Галяметдинов Ю. Г. Моделирование квантовых состояний квантовых точек «ядро/оболочка» CdSe/CdS и CdSe/ZnS. *Вестник Казанского технологического университета*. 2017. Т. 20. № 19. С. 15-17.
2. Игошина С. Е., Карманов А. А. Волновые функции электрона в квантовых точках «ядро/оболочка» типа I. *Молодой ученый*. 2014. №8. С. 41-45.
3. Морозов М. В., Халанчук Л. В. Моделювання стану електрона у циліндричній квантовій точці з оболонкою. *Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових статей. Фізико-математичні науки*. Запоріжжя: ЗНУ, 2019. № 2. С. 117-123.
4. Kazaryan E. M., Petrosyan L. S., Shahnazaryan V. A., Sarkisyan H. A. Quasi-conical quantum dot: electron states and quantum transitions. *Communications in Theoretical Physics*. 2015. Vol. 63. № 2. P. 255-260.
5. Сосницька Н. Л., Кравець В. І., Морозов М. В., Онищенко Г. О., Халанчук Л. В. Моделювання стану електронів у конічних квантових точках. *Математичне та комп'ютерне моделювання*. Серія: Фізико-математичні науки. Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2019. Вип. 20. С. 100-107.
6. Sosnytska N., Morozov M., Khalanchuk L., Onyshchenko H. Modelling the Electromagnetic Processes and Phenomena in Quantum-Sized Systems in the Course of Physical and Mathematical Support of Master's Programs for the «Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics Specialty». *2019 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*, 23-25 September 2019, Kremenchuk, Ukraine, pp. 402-405.
7. Sosnytska N., Morozov M., Khalanchuk L. Modeling of Electron State in Quantum Dot Structures. *2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP)*, Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-5.

УДК 519.677

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

Н. А. Дьоміна, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ПОВНИЙ ФАКТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ЗАСОБАМИ MathCad

Анотація. У статті складено програмні блоки основних критеріїв повного факторного експерименту другого порядку для трьох факторів в пакеті MathCad, наведено блок розрахунків точок оптимуму для моделі, яка отримана.

Ключові слова: фактор, експеримент, критерій, оптимум, повний факторний експеримент, програмний блок.

Abstract. The article compiled program blocks of the main criteria for a full factorial experiment of the second order for three factors in the MathCad package, a block for decoding factors and determining the optimum for the model that was obtained.

Keywords: factor, experiment, criterion, optimum, full factorial experiment, program block.

Експеримент є багатofакторним і пов'язаний з оптимізацією факторів. Обчислення для повного факторного експерименту (ПФЕ) другого порядку досить громіздкі, тому вимагають автоматизації розрахунків. Наведено розрахункові блоки, які виконано в пакеті MathCad.

В якості моделі розглядається поліном другого порядку:

$$\tilde{y} = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{j,i=1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 \quad (1)$$

Алгоритм розрахунку повного факторного експерименту представлено критеріями:

а) Критерій Кохрена (перевірка дослідів на відтворюваність);

б) Критерій Ст'юдента (визначення коефіцієнтів полінома і перевірка їх на значимість);

в) Критерій Фішера (перевірка моделі на адекватність).

Загальні формули розрахунку критеріїв представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Загальні формули повного факторного експерименту другого порядку

<p>Критерій Кохрена</p> $s_i^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{m - 1}$ $G_p = \frac{S_{max}^2}{\sum s_i^2}$	<p>Дисперсія за рядками; розрахункове значення критерію Кохрена.</p>
<p>Критерій Ст'юдента</p> $b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N y_u}{N} \text{ або } B = (X^T X)^{-1} X^T Y$ $s_0^2 = \frac{1}{N_0 - 1} \sum_{k=1}^{N_0} (y_{0k} - \bar{y}_0)^2$ $s_{b_i}^2 = \frac{s_0^2}{\sum x_{iu}^2}$ $t_{i_p} = \frac{ b_i }{s_{b_i}}, t_{ij_p} = \frac{ b_{ij} }{s_{b_{ij}}}, t_{ii_p} = \frac{ b_{ii} }{s_{b_{ii}}}$	<p>Коефіцієнти регресії для кожного фактору за дослідями, які проведено; помилка досліду, де N_0 – кількість дослідів; дисперсії коефіцієнтів регресії; розрахункові значення критерію Ст'юдента.</p>
<p>Критерій Фішера</p> $S_{ad}^2 = \frac{1}{N - l} \sum_{u=1}^N (y_u - \tilde{y}_u)^2$ $F_p = \frac{S_{ad}^2}{s_0^2}$	<p>Дисперсія адекватності критерію Фішера; розрахункове значення критерію Фішера.</p>

Лістинг блоків обчислення наведено на рис. 1-2.

Критерій Кохрена

$$\begin{aligned}
 n &:= \text{rows}(Y) & m &:= \text{cols}(Y) & Y_s &:= \frac{Y^{(0)} + Y^{(1)} + Y^{(2)}}{m} \\
 Y1 &:= \frac{(Y^{(0)} - Y_s)^2 + (Y^{(1)} - Y_s)^2 + (Y^{(2)} - Y_s)^2}{m - 1} & n &= 15 \\
 & & m &= 3 \\
 Gr &:= \frac{\max(Y1)}{\sum Y1} & \sum Y1 &= 18.051 \\
 & & \text{табличное} & & \max(Y1) &= 11.113 \\
 Gr &= 0.616 & k1 &:= m - 1 & k1 &= 2 \\
 & & k2 &:= n & k2 &= 15 \\
 p &:= \text{pcauchy}(0.95, k1, k2) = 0.478
 \end{aligned}$$

Рис. 1. Лістинг – критерій Кохрена

Критерій Ст'юдента	Критерій Фішера
$B := (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y_s$	$Y_t := X \cdot B$
$s_o := \frac{\sum Y1}{n} \quad S_b := \frac{s_o}{n}$	$Fr := \frac{\sum (Y_s - Y_t)^2}{(n - L)}$
$tb := \frac{B}{\sqrt{S_b}}$	табличне $qF[0.95, n - L, n \cdot (m - 1)]$ $Fr < F$, неадекватно
табличне $t := qt[0.95, n \cdot (m - 1)] \quad tb > t_{\text{значим}}$	

Рис. 2. Лістинг – критерії Ст'юдента та Фішера

Лістинг блоку оптимізації наведено на рис. 3.

$$\frac{\partial}{\partial x_1} y_1(x_1, x_2, x_3) \rightarrow 0.412 \cdot x_1 + 0.95025 \cdot x_2 + -0.497 \cdot x_3 - 10.00075$$

$$\frac{\partial}{\partial x_2} y_1(x_1, x_2, x_3) \rightarrow 0.95025 \cdot x_1 + 1.786 \cdot x_2 + -1.1135 \cdot x_3 - 19.04125$$

$$\frac{\partial}{\partial x_3} y_1(x_1, x_2, x_3) \rightarrow -0.497 \cdot x_1 + -1.1135 \cdot x_2 + 4.942 \cdot x_3 - 10.5195$$

Given

$$0.412 \cdot x_1 + 0.95025 \cdot x_2 + -0.497 \cdot x_3 - 10.00075 = 0$$

$$0.95025 \cdot x_1 + 1.786 \cdot x_2 + -1.1135 \cdot x_3 - 19.04125 = 0$$

$$-0.497 \cdot x_1 + -1.1135 \cdot x_2 + 4.942 \cdot x_3 - 10.5195 = 0$$

$$\text{Find}(x_1, x_2, x_3) \rightarrow \begin{pmatrix} 6.6159366227964566251 \\ 10.335068954074677745 \\ 5.1225657187154983026 \end{pmatrix}$$

Рис. 3. Лістинг – блок обчислення точок екстремум

Поверхня відгуку має вигляд «гребеня», графіки та лінії рівня представлено на рис. 4.

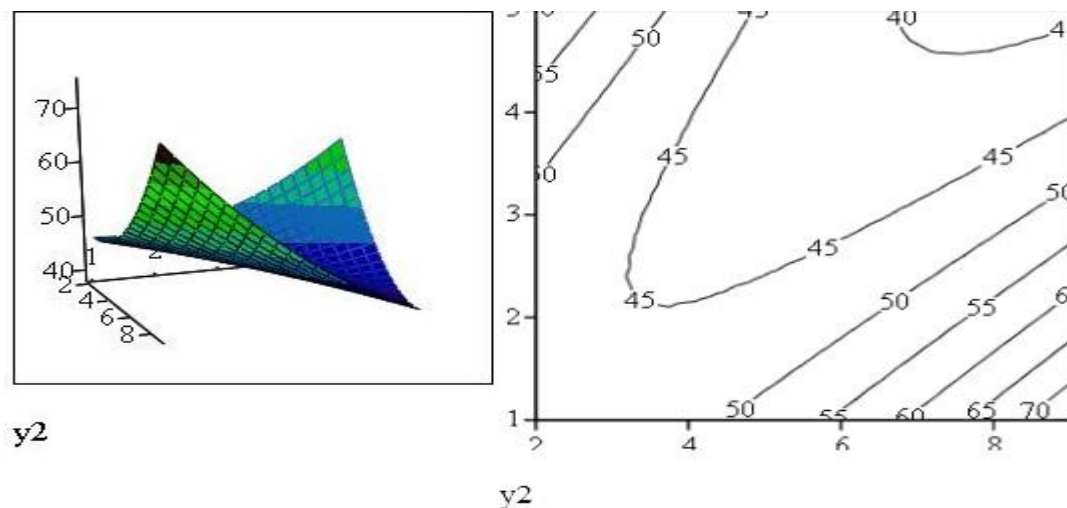


Рис. 4. Поверхня і лінії рівнів функції відгуку ($z_1=0$)

Таким чином, розроблено розрахункові програмні блоки для ПФЕ другого порядку значно спрощують розрахункову частину при роботі над науковою темою.

Список використаних джерел

1. Хемди А. Таха. Введение в исследование операций. М.-К.: 2005. 901 с.
2. Майер Р. В. Задачи, алгоритмы, программы [Электронный ресурс]. Глазов: ГГПИ, 2011. URL: <http://maier-rv.glazov.net> (<http://mayer.hop.ru>) (дата звернення 13.05.2021)
3. Назарова О. П., Динамічне моделювання фізичних характеристик силових трансформаторів. *Наукові записки* / Ред. Кол: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 179. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка. 2019. С.233-237.

УДК 519.677

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. А. Іщенко, кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

КОГНІТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФАКТОРІВ СИСТЕМИ – РИНОК УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Анотація. Систематичне збільшення обсягу промислових і комунальних відходів погіршує екологічний стан в Україні і закордонних країнах, у зв'язку з цим проблеми зберігання, знешкодження, переробки та утилізації відходів є одним з найважливіших напрямків в екологічній політиці будь-якої держави. Таким чином, об'єктом дослідження є моделювання системи ринку утилізації побутових відходів.

Ключові слова: переробка, сортування, утилізація, спалювання, шляхи реалізації.

Abstract. The systematic increase in the volume of industrial and municipal waste worsens the ecological situation in Ukraine and foreign countries. In this regard, the problem of storage, disposal, processing and disposal of waste is one of the most important directions in the environmental policy of any state. Thus, the object of the study is the modeling of the market system for the utilization of household waste..

Keywords: processing, sorting, disposal, burning, implementation.

Протягом останніх років на території більшості міст України можна відзначити збільшення кількості комунальних побутових відходів, а як наслідок, зростання числа несанкціонованих звалищ, забруднення територій, погіршення екології. Департамент екологічної безпеки Міністерства охорони навколишнього середовища оцінює концентрацію в Україні всіх видів відходів обсягом близько 35 мільярдів тон, причому 2,6 млрд тон є високотоксичними.

Сутність когнітивного управління полягає в тому, щоби допомогти

аналітикам розробити найбільш ефективну стратегію управління нестабільним і слабоструктурованим середовищем, спираючись на свій досвід і знання про об'єкт управління [1-5].

Когнітивний аналіз складається з кількох етапів, на кожному з яких реалізується певна задача. Послідовне вирішення цих завдань призводить до досягнення головної мети когнітивного аналізу – сценарії, модель та прогноз.

При дослідженні системи – ринок утилізації побутових відходів було виокремлено десять основних факторів (рис. 1), що впливають на ринок утилізації побутових відходів. В якості основних факторів розглядаються найбільш значущі для об'єкта дослідження фактори та їх роль у причинно-наслідкових зв'язках:

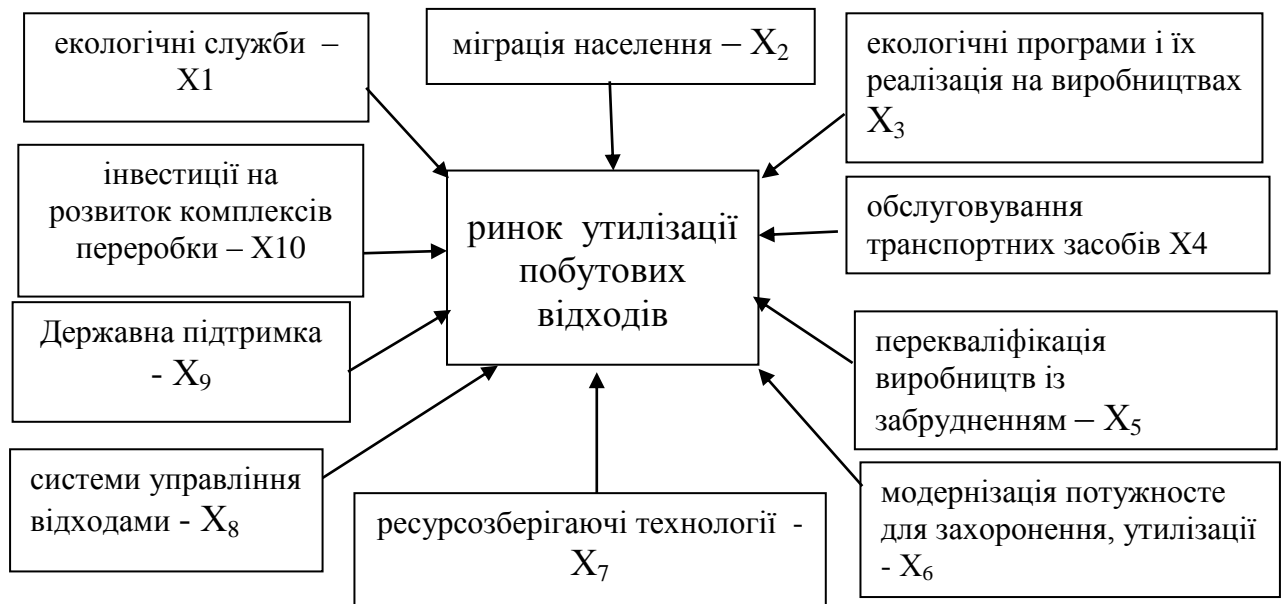


Рис. 1. Фактори системи – ринок утилізації побутових відходів

Когнітивна карта призначена для виявлення структури зав'язків між елементами системи, складного об'єкту і оцінки наслідків, що відбуваються під впливом дії на ці елементи або зміни характеру зав'язків.

З усіх факторів на підставі результатів аналізу чутливості виділені:

1. Цільові фактори – зміна або стабілізація яких є метою управління системи: перекваліфікація виробництв із забрудненням – X_5 , модернізація

потужносте для захоронення, утилізації – X6, системи управління відходами – X8.

2. Фактори важелі управління-керуючі фактори, потенційно впливають на систему ринок утилізації побутових відході: ресурсозберігаючі технології – X7, інвестиції на розвиток комплексів переробки – X10, екологічні служби, Державна підтримка – X9.

3. Фактори індикатори – відображають і пояснюють розвиток процесу у проблемній ситуації: міграція населення – X2, екологічні програми і їх реалізація на виробництвах X3, обслуговування транспортних засобів X4

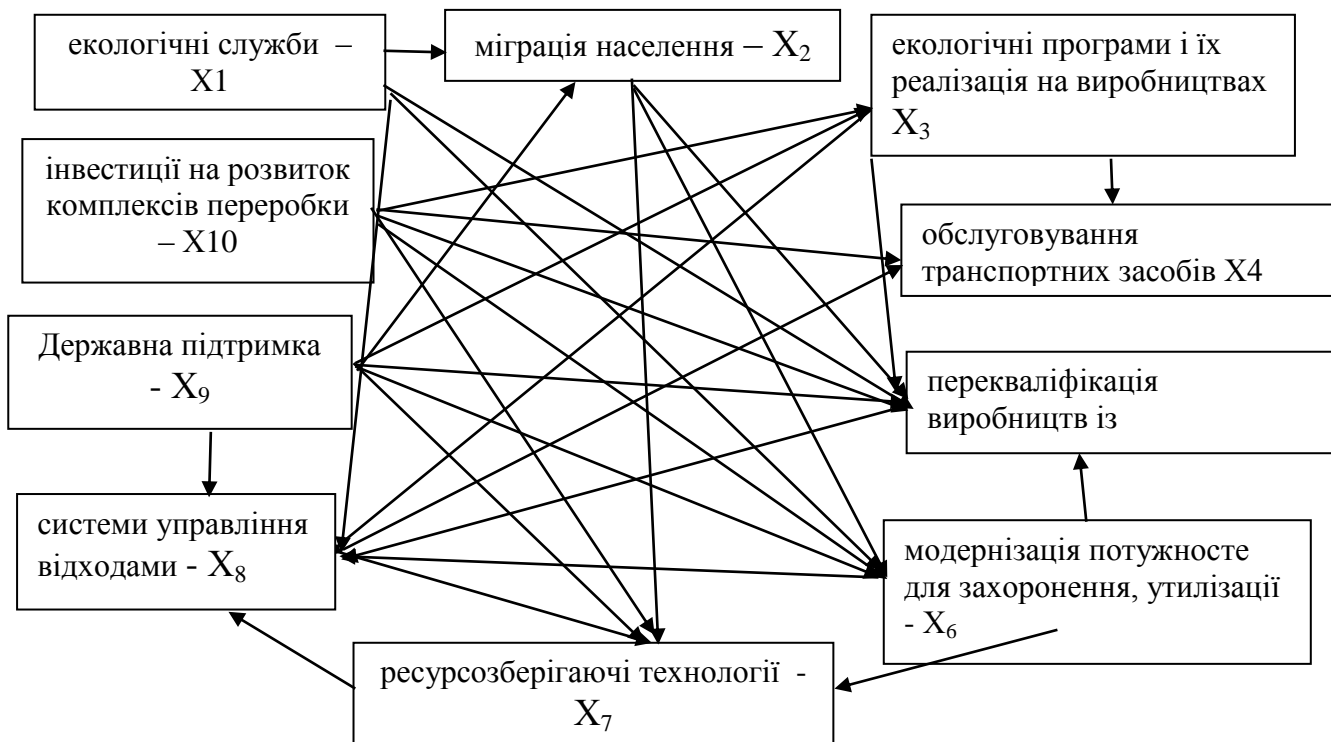


Рис. 2. Когнітивна карта напрямків взаємозв'язків системи – ринок утилізації побутових відходів

Таким чином, на основі дослідження когнітивної карти найбільш активними є важелі: впровадження в міське господарство безпечних і прогресивних ресурсозберігаючих технологій, інвестиції на розвиток комплексів переробки, екологічні служби, державна підтримка. Вони позитивно впливають на цільові фактори: перекваліфікація виробничих підприємств, які небезпечні, забруднюють навколишнє середовище, збільшення і модернізація потужносте для захоронення, утилізації та

переробки відходів, вдосконалення системи управління відходами, впровадження в міське господарство безпечних і прогресивних ресурсозберігаючих технологій.

Список використаних джерел

1. Назарова О. П., Яворская Т. И. Когнитивное моделирование прибыли малых предприятий. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях», 11-13 вересня. Мелітополь, 2017. С. 194-196.

2. Назарова О. П., Ярчук А. В. Когнитивный подход к управлению производительностью труда и качеством жизни. The 9th International conference – Science and society (February 1, 2018) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. 2019. P. 1295-1307.

3. Назарова О. П., Дьоміна Н. А. Когнітивне моделювання факторів системи – туризм. The 16th International conference «Science and society» (December 27, 2019) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. 2019. P. 150-161

4. Назарова О. П., Попович С. В. Когнітивна модель факторів системи – туризм. *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук*: зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (5 груд. 2019 р.) / відп. ред. Зінченко М. О., Макарук Л. Л. Луцьк. 2019. С. 537-538.

5. Назарова О. П., Попович С. В. Моделювання факторів в управлінні системи-туризм. *Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ*. Факультет ЕЕ всеукраїнська науково-технічна конференція, збірник тез доповідей. Мелітополь, 12 листопада, 2019. С. 24-26.

УДК 519.677

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

Т. О. Цинцовська, здобувачка бакалаврського
рівня вищої освіти факультету економіки та
бізнесу,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ АДСОРБЦІЇ В ПАКЕТІ MathCad

Анотація. Розглядаються характерні особливості процесу адсорбції, а саме, вибірковість і оборотність. Запропоновано моделювання для дослідження процесів поглинання з парогазових сумішей (розчинів) одного або декількох компонентів, а за певних умов виділення компонентів з адсорбенту. Програмні розрахункові блоки виконані в пакеті MathCad.

Ключові слова: модель, моделювання процесу, адсорбція, компонент, параметри.

Abstract. Characteristic features of the adsorption process, namely selectivity and reversibility, are considered. A modeling method to study the absorption processes from vapor-gas mixtures (solutions) of one or more components, and under certain conditions the separation of components from the adsorbent is proposed. Software block calculations are performed in the MathCad package.

Keywords: model, process modeling, adsorption, component, parameters.

У харчовій технології адсорбцію використовують для очищення і освітлення пива та фруктових соків, дифузійного соку та цукрових сиропів в цукровому виробництві, сиропів в крахмальо-паточному виробництві, очищення від органічних та інших з'єднань спирту, горілки, коньяку та вин тощо. Обернений процес адсорбції, називають десорбцією.

Розрізняють фізичну і хімічну (хемосорбція) адсорбцію (рис. 1).

Процеси адсорбції–десорбції мають місце при зберіганні харчових продуктів. У харчових виробництвах широко використовують такі

адсорбенти як силікагелі, алюмогелі, активоване вугілля, глини, цеоліти та інші.



Рис. 1. Види адсорбції

Незалежно від природи адсорбційних сил кількість речовини, адсорбованої одиницею маси або об'єму певного адсорбенту, залежить від природи поглиненої речовини, температури, тиску і кількості домішок у фазі, з якої поглинається речовина [2, 3].

Залежність між рівноважними концентраціями поглиненої речовини у твердій та газовій або рідкій фазах в загальному вигляді виражається рівнянням

$$x_{\infty} = f_1(y), \text{ або } x_{\infty} = f_2(p) \quad (1)$$

де x_{∞} – рівноважна концентрація адсорбтива у адсорбенті, яка відповідає сталим зовнішнім умовам, кг адсорбтива на 1 кг адсорбенту; y – концентрація адсорбтива в паровій або рідкій фазі, кг адсорбтива на 1 кг інертної частини; p – тиск адсорбтива в парогазовій суміші, Па.

Для аналізу процесів сорбції–десорбції у харчових продуктах використовують рівняння для рівноважного вологовмісту продукту як функції відносної вологості повітря

$$w_{\infty} = f_3(\varphi), \quad (2)$$

φ – відносна вологість повітря, w_{∞} – рівноважний вологовміст продукту.

Залежності, що описуються рівняннями (2), називаються ізотермами адсорбції. Вид ізотерм залежить від багатьох чинників: питомої площі

поверхні адсорбенту, структури адсорбенту, властивостей речовини, що поглинається, а також від температури процесу. На практиці для моделювання ізотерм використовують різноманітні рівняння, основні з яких представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Основні рівняння ізотерм адсорбції

Автор	Рівняння	Інтервал найкращої апроксимації, φ
Г. Фрейндліх	$w_{\infty} = A_1 \varphi^{A_2}$	0...0,4
С. Брунауер	$w_{\infty} = A_1 \frac{A_2 \varphi}{(1 - \varphi)[1 + (A_2 - 1)\varphi]}$	0...0,4
О. Ликов	$w_{\infty} = \frac{A_1 \varphi}{A_2 - \varphi}$	0,1...0,5
Г. Єгоров	$1 - \varphi = A_1 \exp(-A_2 w_{\infty}^2)$	0...0,5
Я. Мініовіч	$\ln(w_{\infty}) = A_1 \varphi + \ln(A_2 + A_3 T)$	0,2...0,8
Б. Поснов	$\frac{1}{w_{\infty}} = \frac{1}{w_{\infty H}} + A_1 \ln(\varphi)$	0...0,6
Г. Філоненко	$w_{\infty 1} = \frac{A_1 + \varphi}{A_2}$, $w_{\infty 2} = \frac{A_3(\varphi - \varphi_{12})}{A_4 - (\varphi - \varphi_{12})} + w_{12}$	0,1...0,9
В. Загоруйко	$\frac{w_{\infty}}{w_{\infty H}} = \varphi \exp \left[\sum_{i=0} \sum_{j=0} A_{ij} \left(\frac{T}{273} \right)^j \varphi^i \right]$	0...0,95
В. Потапов, М. Погожих	$\varphi = \frac{w_{\infty}^{A_3}}{A_1 + A_2 w_{\infty}^{A_3}}$	0...0,95
φ_{12}	відносна вологість повітря, що відповідає початку капілярної конденсації	
w_{12}	вологовміст, що відповідає початку капілярної конденсації	
$w_{\infty H}$	максимальний гігроскопічний волого вміст	

Коефіцієнти A , визначаються з експериментальних ізотерм методом регресійного аналізу.

Розглянемо випадок, коли адсорбція описується ізотермою Ленгмюра.

Ізотерма іонного обміну зазвичай дає залежність концентрації протівіона A в іоніте від його концентрації в розчині в рівноважних умовах. Концентрація протівіона A також є функцією загальної концентрації і температури.

Класична форма ізотерми при мономолекулярної адсорбції задається рівнянням Ленгмюра [1]:

$$q = q_0 \cdot \frac{a \cdot c}{1 + a \cdot c} \quad (3)$$

З цієї формули випливає, що рівноважне значення зменшується зі зменшенням початкової концентрації розчину на вході в фільтр. При великих значеннях концентрації c рівноважне значення q прагне до q_0 .

У безрозмірній формі рівняння Ленгмюра має вигляд:

$$Q = \frac{k \cdot C}{1 + (k - 1) \cdot C} \quad (4)$$

де k – концентраційна константа рівноваги, що залежить від концентрації C .

При значеннях $k > 1$ в координатах $Q-C$ ізотерма адсорбції буде опуклою, отже іоніт краще поглинає іони з розчину.

Обчислення хвильової швидкості, коли адсорбція описується ізотермою Ленгмюра (3) показані на (рис. 2). Значення параметрів вказано в якості аргументів функції хвильової швидкості. Безрозмірне значення концентрації на вході дорівнює одиниці. З наведених обчислень випливає, що з ростом концентрації хвильова швидкість збільшується. Реалізуємо обчислення в пакеті MathCad.

Поширення хвилі концентрацій в фільтрі за опуклою вниз ізотермою адсорбції подано на рис. 3. Значення параметра k прийнято рівним 0.5. Хвильова швидкість зменшується з ростом концентрації.

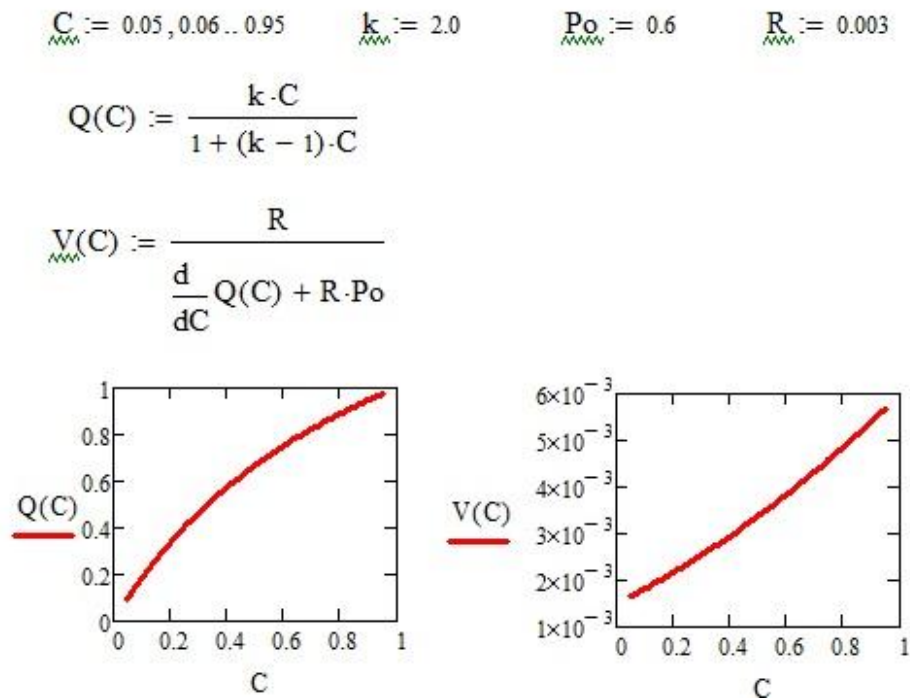


Рис. 2. Хвильова швидкість для фільтра за ізотермою Ленгмюра

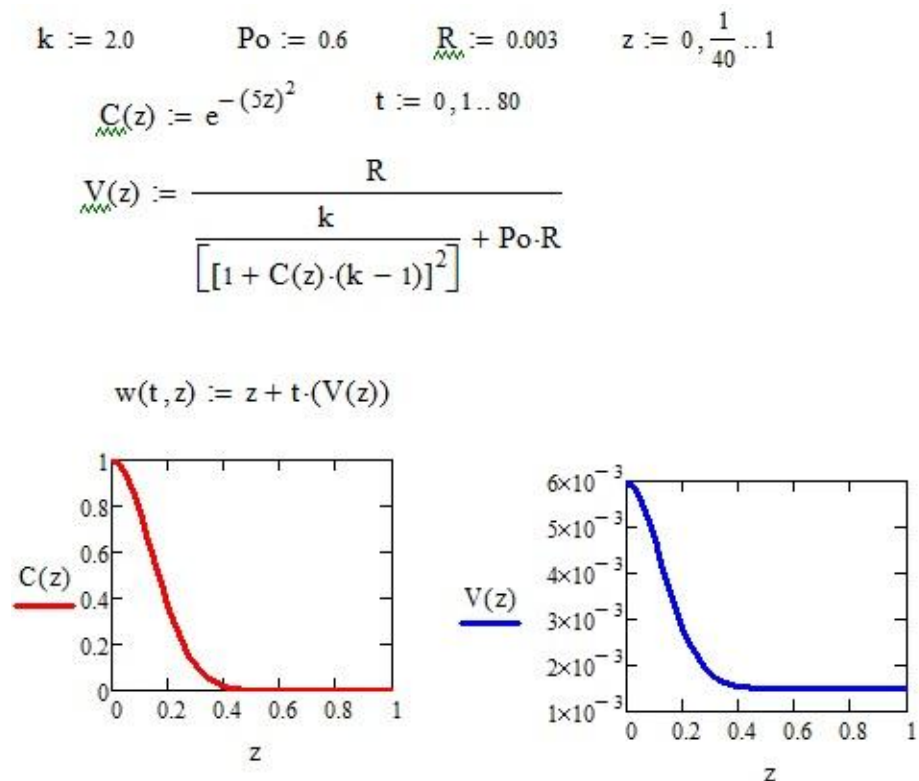


Рис. 3. Хвильова швидкість для опуклою вниз ізотерми адсорбції

При заданій ізотермі точки фронту з малими концентраціями рухаються з більшою швидкістю, ніж точки великих концентрацій, оскільки значення

похідних концентрації іона в іоніті за його концентрацією в розчині зростають.

Таким чином, опис процесу адсорбції-десорбції являє собою математичну модель хвильової швидкості для фільтра за ізотермою Ленгмюра. Складання математичного опису експерименту дає можливість точно і швидко отримати результат прогнозу процесу, який досліджується.

Список використаних джерел

1. Коробов В. І., Очков В. Ф. Хімічні розрахунки в середовищі MathCad: навч. Посібник. Д. : Вид-во ДНУ, 2012. 216 с.
2. Поперечний А. М., Потапов В. О., Корнійчук В. Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв. Підручник. К. : Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
3. Потапов В. О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв: навчальний посібник. Х. : ХДУХТ, 2008. 148 с.

УДК 519.677

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

М. Г. Корощенко, здобувачка бакалаврського
рівня вищої освіти факультету економіки та
бізнесу,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЖАРЕННЯ

Анотація. У статті розглянуто математичний опис процесу жарення. Це дозволяє більш точно дослідити об'єкт, дає можливість прогнозувати температурний режим і ступінь готовності об'єкта, який досліджується.

Ключові слова: модель, жарення, компонент, параметри.

Abstract. The article discusses the mathematical a description of the process of roasting. This allows you to more accurately examine the object, makes it possible to predict the temperature regime and the degree of readiness of the object that is being investigated.

Keywords: model, roasting, component, parameter.

Процес жарення – це створення умов, за яких на поверхні продукту утворюється скоринка викликана реакцією мелаїдиноутворення [1, 2]. Існують два способи жарення – основний та жарення у фритюрі (табл. 1).

Таблиця 1

Способи жарення

<i>основний</i>	<i>жарення у фритюрі</i>
Продукт жариться у відносно невеликій кількості жиру за температур 150..190 °С. Одна поверхня продукту контактує через шар жиру з нагрітою поверхнею апарату, а друга вільна поверхня віддає теплоту у навколишнє середовище	Продукт повністю занурюється у киплячий жир, внаслідок значного коефіцієнту теплообміну в продукті виникає зона кипіння вологи, яка поступово поширюється від його поверхні до центру. Вся теплота, що підводиться до продукту витрачається на випаровування вологи, температура продукту з часом не змінюється. Процес жарення у фритюрі закінчується коли зона кипіння досягає центру продукту.

$$k_2 = \left(\frac{1}{\alpha_2} + \frac{R_2}{\lambda} \right)^{-1}, \quad k_1 = \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{R_1}{\lambda} \right)^{-1} \quad (2)$$

де k_2 – коефіцієнт тепловіддачі від жиру до поверхні продукту, Вт/м²К, k_1 – коефіцієнт тепловіддачі від вільної поверхні продукту до оточуючого середовища, Вт/м²·К, $R_{1,2}=V/S_{1,2}$ – відношення об'єму тіла до відповідної площі поверхні, м; λ – коефіцієнт теплопровідності продукту, Вт/м²·К.

Розв'язок відповідного диференційного рівняння за заданою початковою умовою має наступний вигляд

$$\theta = \theta_{\max} - (\theta_{\max} - \theta(0)) \cdot e^{-K \cdot \tau} \quad (3)$$

Отримане рівняння описує кінетику зміни середньої температури продукту під час жарення. Тривалість процесу τ_{zom} до досягнення заданої середньої температури виробу дорівнює:

$$\tau_{zom} = \frac{1}{K} \ln \left(\frac{\theta_{\max} - \theta(0)}{\theta_{\max} - \theta_{zom}} \right) \quad (4)$$

де $\theta_{zom} = \frac{T_{zom}}{T_2}$ – безрозмірна температура готовності продукту.

Отримуємо формулу, що описує положення зони випаровування у продукті з часом:

$$\tau = \frac{r_w w \rho R_V^2}{2\lambda(T_\infty - T_k)} \left(1 - \frac{r}{R_V} \right) \left(1 + \frac{2\lambda}{\alpha R_V} - \frac{r}{R_V} \right) \quad (5)$$

Тривалість процесу жарення у фритюрі, як зазначалося вище, визначається часом τ_{zom} , за яким зона кипіння досягає центру продукту ($r=0$). Тому з (5) маємо:

$$\tau_{zom} = \frac{r_w w \rho R_V^2}{2\lambda(T_\infty - T_k)} \left(1 + \frac{2\lambda}{\alpha R_V} \right) \quad (6)$$

Опис процесу жарення являє собою математичний опис фізичних явищ. Математичний опис досліджуваного об'єкта дає можливість прогнозувати процес, який розглядається.

Список використаних джерел

1. Поперечний А. М., Потапов В. О., Корнійчук В. Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв : підручник. К. : Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
2. Потапов В. О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв : навчальний посібник. Х. : ХДУХТ, 2008. 148 с.

УДК 519.677

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

А. Р. Хома, здобувачка бакалаврського рівня
вищої освіти факультету економіки та бізнесу,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ

Анотація. У статті розглянута моделювання теплообмінних процесів охолодження та замороження за формулами, які дозволяють розраховувати тривалість відповідного процесу та розподілення температур у тілі, що охолоджується з програмною реалізацією в пакеті MathCad.

Ключові слова: модель, охолодження, компонент, процес.

Abstract. The article discusses the modeling of heat exchange processes of cooling and freezing by formulas that allow calculating the duration of the corresponding process and the distribution of temperatures in the body, cooled with software implementation in the MathCad package.

Keywords: model, cooling, component, process.

У харчовій технології часто виникає необхідність охолоджувати газу, пару, рідини, тверді тіла. Основними параметрами при цьому є кінцева температура продуктів і швидкість їхнього охолодження. Кінцева температура залежить від вихідного стану продукту, його технологічного процесу. Чим швидше та глибше охоложені свіжі продукти, тим краще зберігаються їхні первісні якості і менші витрати їхньої маси. Це відноситься до всіх продуктів рослинного й тваринного походження, наприклад таких, як м'ясо, риба, морепродукти, деякі молочні й кулінарні вироби [3,4].

У промисловій практиці користуються трьома способами холодильного оброблення і зберігання продуктів за їх середньо об'ємною температурою (див. табл. 1).

Таблиця 1

Способи холодильного оброблення і зберігання продуктів

<i>охолодження і зберігання охолоджених продуктів</i>	<i>підморожування і зберігання підморожених продуктів</i>	<i>заморожування і зберігання заморожених продуктів</i>
на 1-4° С вище від кріоскопічної	на 1-3° С нижче від кріоскопічної	значно нижче кріоскопічної
один з етапів технологічного процесу виробництва харчових продуктів	для продовження терміну зберігання продуктів (тільки невелика частина води, наявна в продукті, перетворюється на лід)	відведення теплоти від харчових продуктів (перетворенням у лід більшої частини рідини, що міститься)

Метою моделювання теплообмінних процесів охолодження та замороження є отримання формул, які дозволяють розраховувати тривалість відповідного процесу та розподілення температур у тілі, що охолоджується.

Для моделювання процесів охолодження до температури фазового переходу (кріоскопічної температури) можна використовувати математичні моделі, що застосовуються для позитивних температур.

У інженерній практиці найчастіше застосовується наближена модель процесу заморожування відома як формула Р. Планка (1912 р.)

В основу формули Планка покладено наступні допущення: розподіл температур за об'ємом тіла в процесі заморожування залишається постійним (квазістаціонарне наближення) та одновимірним, теплофізичні характеристики тіла залишаються постійними, перед початком заморожування тіло охоложене до кріоскопічної температури, фронт заморожування переміщається симетрично від поверхні тіла до його центру, виконуються граничні умови третього роду на поверхні тіла.

Для будь-якого нескінченно малого об'єму тіла dV , який розташований між поверхнею тіла та включає фронт заморожування, у будь-який момент часу виконується рівняння збереження та перенесення фізичної субстанції (1):

$$c \cdot \rho \cdot dV \cdot \frac{dT}{d\tau} = j \cdot S + dQ \quad (1)$$

де c – питома теплоємність тіла, Дж/кг·К; ρ – густина продукту, кг/м³; dV – довільний об'єм, м³; S – площа поверхні, що охоплює об'єм dV , м², T – температура, К; j – густина теплового потоку через поверхню S , Вт/м²; τ – поточний час, с; dQ – потужність внутрішнього джерела теплоти кристалізації води, що діє в об'ємі dV , Вт.

З останнього рівняння за умови $\xi = 0$ отримуємо планківський час заморожування:

$$\tau = \frac{q \mu w f R^2}{2 \lambda (T - T_{\infty})} \left(1 + \frac{2}{B_i} \right) \quad (2)$$

$$\Theta = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2(\sin \mu_n - \mu_n \cos \mu_n) \sin(\mu_n R))}{(\mu_n - \sin \mu_n \cos \mu_n)(\mu_n R)} \cdot e^{-2(\mu_n^2 F_{on})} \quad (3)$$

де $R - \frac{r}{r_0}$ – безрозмірна координата, μ_n – корені характеристичного рівняння, для кулі, F_o – число Фур'є та Біо.

Задача. Скляна куля ($\lambda = 0,81$ Вт/(м·К), $c = 800$ Дж/(кг·К), $\rho = 2800$ кг/м³) діаметром $d = 2r_0 = 0,2$ м з початковою температурою $t_0 = 320^\circ\text{C}$ охолоджується повітрям з температурою $t_{ж} = 20^\circ\text{C}$. Коефіцієнт теплообміну на поверхні кулі $\alpha = 0,75$ Вт/(м²·К). Визначити температуру кулі в середині та на поверхні кулі, а також густину теплового потоку на його поверхні після $\tau = 15$ хвилин охолодження.

Розв'язання. В задачі розглядається охолодження сферичного тіла (кулі) з постійними коефіцієнтами теплоємності, теплопровідності та густиною. Поверхня кулі омивається середовищем з постійними температурою та коефіцієнтом теплообміну (граничні умови третього роду). Температурне поле (безрозмірна температура) кулі для зазначених умов визначається залежністю (3).

$$\begin{aligned}
 \lambda &:= 0.81 & c_w &:= 800 & \rho &:= 2800 & r_o &:= 0.1 \\
 d &:= 0.2 & t_0 &:= 320 & t_1 &:= 20 & \alpha &:= 75 & \tau &:= 15 \cdot 60 \\
 Fo &:= \frac{\lambda \cdot \tau}{c \cdot \rho \cdot r_o^2} & \mu &:= \begin{pmatrix} 2.813 \\ 5.681 \\ 8.618 \\ 11.651 \end{pmatrix} & & & & & & \\
 Bi &:= \frac{\alpha \cdot r_o}{\lambda} & & & Fo &= 0.033 & \tan(\mu) &= \begin{pmatrix} -0.341 \\ -0.687 \\ -1.044 \\ -1.301 \end{pmatrix} \\
 \tan(\mu) &:= \frac{-\mu}{Bi - 1} & & & Bi &= 9.259 & & & & \\
 \Theta(\mu) &:= \sum_{n=1}^4 \frac{2(\sin(\mu) - \mu \cdot \cos(\mu)) \cdot e^{-\mu^2 \cdot Fo}}{\mu - \sin(\mu) \cdot \cos(\mu)} \\
 t_1 &:= 0.144 \cdot (t_0 - t_1) + t_1 & & & t_1 &= 63.2 \\
 t_2 &:= 0.017 \cdot (t_0 - t_1) + t_1 & & & t_2 &= 25.1 \\
 c_q &= 382.5 - t_1
 \end{aligned}$$

Рис. 2. Лістинг охолодження сферичного тіла в пакеті MathCad

Тепловий потік з поверхні у зазначений момент часу буде дорівнювати 382,5 Вт/м².

Список використаних джерел

1. Коробов В. І., Очков В. Ф. Хімічні розрахунки в середовищі MathCad: навч. посібник. Д. : Вид-во ДНУ, 2012. 216 с.
2. Поперечний А. М., Потапов В. О., Корнійчук В. Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. К. : Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
3. Потапов В. О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв : навчальний посібник. Х.: ХДУХТ, 2008. 148 с.
4. Юшко С. В., Борщ О. Є., Токар Г. І. Нестационарна теплопровідність: навчальний посібник. Х. : НІУ «ХП», 2012 112 с.
5. Назарова О. П., Рожкова О. П. Динамічне моделювання фізичних характеристик силових трансформаторів. *Наукові записки* / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 179. Серія: Пед. науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка. 2019. С. 233-237.

СЕКЦІЯ 2. СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

УДК 378.37(477)

М. І. Шут, академік НАПН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

Л. Ю. Благодаренко, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

ВИЩА ОСВІТА УКРАЇНИ – ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ, ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Анотація. Визначено внутрішні та зовнішні чинники змін у вищій освіті України. Відзначено, що діяльність вищої школи стає більш прозорою, системною, науково обґрунтованою та спрямованою на інтереси кожної людини. Констатовано, що позитивна динаміка у становленні цілісного науково-методичного супроводу вищої освіти в останні роки загальмована внаслідок недалекогоглядної політики з елементами руйнування національних освітніх надбань та цінностей. Акцентовано, що після випробувань системи вищої освіти України, пов'язаних з карантинними заходами, необхідні поступові і науково обґрунтовані кроки щодо її виведення з кризи та подальшого розвитку і переходу на більш високий рівень якості.

Ключові слова: вища освіта України, трансформація вищої освіти, науково-методологічний супровід вищої освіти, дистанційний формат освіти, цифровізація закладів вищої освіти.

Abstract. Internal and external factors of changes in higher education in Ukraine are identified. It is noted that the activities of higher education are becoming more transparent, systematic, scientifically sound and focused on the interests of each person. It is stated that the positive dynamics in the formation of a comprehensive scientific and methodological support of higher education in recent years has been hampered by short-sighted policies with elements of destruction of national educational heritage and values. It is emphasized that after the tests of the higher education system of Ukraine related to quarantine measures, gradual and scientifically sound steps are needed to bring it out of the crisis and further development and transition to a higher level of quality.

Keywords: higher education of Ukraine, transformation of higher education, scientific and methodological support of higher education, distance education format, digitalization of higher education institutions

У розвитку людського потенціалу та людського капіталу ключову і, головне, безперервно зростаючу роль відіграє освіта. Звісно – освіта сучасна, що відповідає найкращим стандартам якості. Виключно завдяки освітній складовій в індексах людського розвитку та глобальної конкурентоспроможності Україна за цими показниками утримує гідні позиції серед країн світу. Водночас стає дедалі більш очевидним, що екстенсивний шлях зростання національної освіти себе повністю вичерпав. На порядку денному – досягнення нею нових якісних характеристик, які відповідають вимогам сьогодення. Образно кажучи, «додана вартість» в освіті при формуванні людського капіталу, сучасної людини інноваційного типу має кардинально збільшитися.

Головні зміни у вищій освіті України спричинені ключовими внутрішніми та зовнішніми чинниками. До внутрішніх чинників слід віднести такі: вичерпання ресурсів для ефективного розвитку внаслідок демографічної кризи; обмеженість державного фінансування; невисокі заробітні плати науково-педагогічного персоналу і, відповідно, відсутність припливу молодих кадрів. Зовнішніми чинниками виступають: незадоволення суспільства низькою якістю вищої освіти; зростаючі вимоги ринку праці до її змісту; невідповідність структури державного замовлення на фахівців з вищою освітою структурі і потребам ринку праці, а також загальній стратегії розвитку країни. На жаль, нині ще не можна стверджувати, що вплив зазначених чинників повністю подоланий, а це негативно відбивається на фаховій компетентності випускників закладів вищої освіти і знижує не лише їх особисту конкурентоспроможність, але й конкурентоспроможність нашої держави.

Слід відзначити, що в останні роки здійснюється докорінна модернізація національної вищої освіти з метою підвищення її якості та

внеску в інтелектуально-інноваційний потенціал країни. Державна освітня політика здійснюється в умовах розширення спектру та збільшення впливу трансформаційних впливів європейської інтеграції та світової глобалізації. Але незважаючи на низку позитивних зрушень, зокрема, завдяки інноваційним ініціативам Національної академії педагогічних наук України, в освіті накопичилися невідповідності європейській і світовій практиці. На жаль, цей період обтяжений соціально-економічною кризою, яка безпосередньо торкнулася громадян нашої країни, навчальних закладів і наукових установ. Водночас останні роки характеризуються появою нових можливостей, пов'язаних з істотною активізацією міжнародної співпраці в освіті та науці, зростанням їх відкритості щодо світових нововведень. Діяльність вищої школи стає більш прозорою, діяльнісною, системною, послідовною, науково обґрунтованою, спрямованою у першу чергу на інтереси кожної конкретної людини. Зрозуміло, що у державній освітній політиці пріоритетними мають бути орієнтири щодо забезпечення якості і доступності, конкурентоспроможності й ефективності, інтеграції в європейські та світові простори освіти і наукових досліджень, комплексного аналізу стану і перспектив розвитку освіти, зокрема, започаткованого Національною академією педагогічних наук України, стабільного забезпечення фінансовими та інтелектуальним ресурсами. Державна освітня політика покликана змінювати ставлення суспільства до освіти та її наукового супроводу з огляду на перспективу реформування освітньої сфери як того вимагають євроінтеграційні та глобалізаційні виклики, забезпечення дослідницько-інноваційного характеру освітнього процесу.

Новий виток розвитку української освіти повинен мати належне наукове обґрунтування змін, що відбуваються. Всупереч кризовим явищам, освіті вдалося закласти основи її теоретико-методологічного та науково-методичного супроводу. Водночас становлення цілісного супроводу не завершено, а його позитивна динаміка в останні роки загальмована внаслідок недалекоглядної політики з елементами руйнування досягнутого. До

критичного стану знизилися видатки на наукову і науково-технічну діяльність закладів вищої освіти. Як результат, бракує ресурсів на забезпечення інноваційності освітнього процесу, проведення прикладних досліджень та підготовки експериментальних розробок, створення передових технологій, міжнародної співпраці. Зрозуміло, що все це негативно позначається на рівні і темпах модернізації української вищої освіти.

В контексті доповіді слід зупинитися і на тих викликах, які на сьогодні є неминучими. Важким випробуванням для вищої освіти стала пандемія коронавірусу, в умовах якої університети були вимушені у найкоротші терміни адаптуватися до подій, що відбулися, внести серйозні зміни в організацію освітнього процесу, у зміст методологічних підходів до навчання. Слід визнати, що перший досвід масштабного переходу на дистанційний формат навчання виявився досить складним. Аналогічна ситуація мала місце не лише в Україні, але й у інших країнах світу. Разом з цим, із думкою про те, що студенти почали деградувати, погодитися не можна. Так, було нелегко як студентам, так і викладачам. У когось виходило краще, у когось гірше, проте це має місце і при традиційному навчанні. До того ж, не можна сказати, що студенти були зовсім не підготовлені до дистанційного навчання, адже більшість з них звикла частково працювати дистанційно – слухати лекції, готуватися до семінарських та практичних занять, до виконання експериментальних робіт з використанням мережі Інтернет. Але очевидно, що після усіх цих потрясінь системі вищої освіти України необхідно робити поступові кроки щодо виведення з кризи та подальшого розвитку і переходу на більш високий рівень якості. При цьому набутий досвід – як позитивний, так і негативний – має бути ретельно проаналізований і використаний. Слід визнати, що виклики пандемії прискорили цифровізацію вищої школи, яка виявилася в достатній мірі підготовленою до дистанційного функціонування. Зрозуміло, що дистанційним технологіям належить майбутнє, оскільки саме вони забезпечують штучний інтелект.

Разом з тим, очевидно, що онлайн-формат не міг не сказатися на повноті та якості навчання, на забезпеченні контролю знань. Виявилось між іншим, що протиепідемічні заходи відкинули Україну назад у справі боротьби з освітньою нерівністю, оскільки студенти, що мешкають у сільській місцевості, не завжди мали доступ до мережі Інтернет. Багато нарікань з боку студентів і викладачів було з приводу того, що відсутня єдина освітня платформа. І хоча у мережі зараз є багато освітніх порталів, призначених для самоосвіти, суттєвий їх недолік полягає у тому, що вони є платними. Але і створити єдину освітню платформу фактично неможливо, адже існують різні освітні програми, різні напрямки в навчанні студентів та розвитку їх здібностей, відрізняються потреби викладачів різних дисциплін та закладів вищої освіти. Разом з тим, в рамках цифровізації вищої освіти слід формувати перелік ресурсів, які будуть забезпечувати перевірену та верифіковану інформацію з точки зору освітніх стандартів.

Очевидно, що нині перед закладами вищої освіти постає важлива проблема – заповнити прогалини у знаннях, які виникли внаслідок використання дистанційного навчання. Що для цього слід зробити? На нашу думку, насамперед необхідно провести моніторинг та визначити, що саме було упущено. Після цього необхідно скоригувати навчальні програми таким чином, щоб надолужити згаяне та поглибити знання. Ймовірно, основний акцент необхідно зробити на індивідуальній роботі, щоб запобігти зниження якості освіти у кожного студента. Але у розв'язанні цієї проблеми кожний викладач буде йти своїм шляхом і використовувати свої методичні можливості. Поки що складно прогнозувати, наскільки серйозними стануть наслідки пандемії для розвитку вищої освіти не лише в Україні, але й в усьому світі. Питання про те, як глибоко інкорпоровалися дистанційні технології в освіту і як це відіб'ється на освітньому та науковому рівнях закладів вищої освіти, залишаються відкритими. Проте вже зараз очевидно, що більшість нових засобів навчання та методологічних підходів до їх реалізації зарекомендували себе як надзвичайно ефективні, а тому вони

мають залишитися вже назавжди як важливі та перевірені компоненти освітньої системи. Головне сьогодні – це не хвалебні відгуки про виконану роботу, а забезпечення студентів дійсно міцними знаннями, які дозволять їм досягти достатнього рівня фахової компетентності в обраній сфері діяльності. А якість дистанційних технологій безперечно слід підвищувати, оскільки вони поряд з традиційним навчанням утворюють сучасний єдиний освітній простір.

Список використаних джерел

1. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. Нац. акад. пед. наук України. За заг. ред. В. Г. Кременя. Київ : Педагогічна думка, 2020. С. 100-119.

УДК 37.091:53

М. В. Головко, кандидат педагогічних наук,
доцент, провідний науковий співробітник відділу
біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту
педагогіки НАПН України, заступник директора
з наукової роботи,
Інститут педагогіки НАПН України,
м. Київ, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕГРАТИВНОЇ ФУНКЦІЇ ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ ПРИРОДНИЧОЇ ГАЛУЗІ

Анотація. Розглядається питання реалізації інтегративної функції освітнього стандарту природничої галузі як чинника формування в здобувачів освіти наукового світогляду та цілісної природничо-наукової картини світу, розуміння навколишнього середовища як джерела інформації, енергії та речовин, взаємозв'язку людини з природою.

Ключові слова: природнича освітня галузь, інтеграція, освітній стандарт.

Abstract. The issues of realization of the integrative function of the educational standard of the natural branch as a factor of formation in the applicants for education of scientific worldview and holistic natural-scientific picture of the, understanding of the environment as a source of information, energy and substances, relationship between human and nature world are considered.

Key words: natural education branch, integration, educational standard.

Одним із ключових концептів освітнього стандарту є його інтегративна функція [1]. Для освітньої галузі «Природознавство» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (2011 р.) вона виявилася в тенденціях реалізації змісту в профільній школі через інтегровані курси, що, своєю чергою, мало суттєво скоротити перелік предметів на третьому ступені та забезпечити більш повне досягнення цілей профільного навчання.

На підготовчому етапі запровадження цього стандарту в частині профільної школи (2016 р.) передбачалося, що зміст фізичної та астрономічної освіти на базовому рівні реалізовуватиметься предметом «Природничі науки», який включатиме також основи й інших природничих наук. На профільному рівні запроваджувався предмет «Фізика і астрономія».

У процесі роботи над навчальними програмами та за результатами їхнього обговорення було сформовано модель (чинну й на сьогодні), згідно з якою до навчального плану 10–11 кл. «Фізику і астрономію» включено як базовий предмет (в обсязі 3 та 4 год відповідно) та як профільний (по 7 год у кожному класі). Вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» передбачено в закладах загальної середньої освіти з експериментальним навчанням. Також визначено, що курс «Фізика і астрономія» може реалізовуватися як один предмет (за програмою авторського колективу під керівництвом О. Ляшенка), або як самостійні предмети «Фізика» та «Астрономія» (за навчальними програмами авторських колективів В. Локтева та Я. Яцківа) [3].

Оскільки фізичний та астрономічний складники освітньої галузі «Природознавство» мають споріднений предмет навчання, методи дослідження та здійснюють інтегрований внесок у формування науково-природничої картини світу, вони об'єднані в єдиний навчальний предмет «Фізика і астрономія» зі збереженням науково-методичних особливостей реалізації кожного з них.

Основними очікуваними результатами визначено знання, уміння, навички, способи діяльності у межах змісту навчання фізики та астрономії: знаннєвий компонент (предметний результат, компетентність інтелектуальних надбань); діяльнісний компонент (здатність здобувачів освіти застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання навчальних проблем, а також реальних ситуацій, загальнонавчальний результат, компетентність наукового дослідження); ціннісний компонент (емоційна оцінка учнями об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання, особистісний результат, компетентність спілкування науковою мовою [5].

Зміст навчання нового предмета «Фізика і астрономія» сформований на компетентнісних та інтегративних засадах, відповідно до пізнавальних можливостей здобувачів освіти, обраного ними профілю навчання та

пізнавальних інтересів й освітніх потреб. Він орієнтований на розвиток природничо-наукової компетентності як інтегрованої здатності особистості, що відображає цілісність системи знань про природу, уміння і ціннісні ставлення.

Для розв'язання завдання формування та розвитку природничо-наукової компетентності у профільній школі призначений експериментальний інтегрований курс «Природничі науки». Він представлений 4-ма проєктами навчальних програм (авторські колективи під керівництвом І. Дьоміної, В. Ільченко, Т. Засекіної, Д. Шабанова) і проходить експериментальну перевірку в закладах загальної середньої освіти.

Метою вивчення «Природничих наук» є формування наукового світогляду, основ природничо-наукової культури, розкриття ролі природничих наук в розвитку цивілізації на базі широкої інтеграції природничих знань, умінь адаптуватися до динамічного сьогодення та майбутнього. Провідним принципом добору його змісту є положення про те, що складні та різноманітні явища природного світу можуть бути пояснені з погляду системи природничих наук (астрономічний, біологічний, географічний, екологічний, фізичний та хімічний складники), з позицій потреб і стану (людина, суспільство, навколишнє середовище), з історичної точки зору (минуле, сучасне, майбутнє) [2].

Посилення інтегративної функції знайшло втілення у проєкті нової редакції Державного стандарту базової середньої освіти (2020 р.). Зокрема, щодо визначення мети природничої освітньої галузі як формування особистості здобувача освіти, який знає та розуміє основні закономірності природи, вміє її досліджувати, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем [4].

Відповідно й базові знання галузі орієнтовані на формування у здобувачів освіти наукового світогляду та цілісної природничо-наукової картини світу, що виявляється у сприйнятті та розумінні здобувачами базової

освіти навколишнього середовища як джерела інформації, енергії та речовин, взаємозв'язків людини з природою.

Список використаних джерел

1. Головка М. В. Становлення та розвиток теорії і методики навчання фізики в Україні (40-і роки XVII ст. – 30-і роки XX ст.) : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 480 с.
2. Засекіна Т. М. До концепції підручника інтегрованого курсу «Природничі науки». *Проблеми сучасного підручника* : зб. наук. праць. Київ, 2018. Вип. 20. С. 111-126.
3. Про внесення змін до типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня : Наказ МОН України від 28.11.2019 № 1493. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-vnesennya-zmin-do-tipovoyi-osvitnoyi-programi-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-iii-stupenya>.
4. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-rovnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>.
5. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) / О. І. Ляшенко, В. Г. Бар'яхтар, А. В. Бевз, Л. Ю. Благодаренко, М. В. Головка та ін.; кер. О. І. Ляшенка. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

УДК 378.147(4)

Регіна Андрюкайтене, доктор PhD соціальних наук (менеджмент), доцент, завідувач кафедри бізнесу та економіки, Маріямпольська колегія, лектор Литовського університету спорту, Маріямполь, Литва

В. Г. Воронкова, доктор філософських наук, професор, Академік академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ОСВІТИ В КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Анотація. Авторами досліджено тенденції розвитку цифрової трансформації в країнах ЄС. Доведено, що цифрова трансформація освіти в країнах ЄС надає можливість використовувати різноманітні передові електронні методи в процесі формування цифрової компетентності майбутніх спеціалістів. Цифрова трансформація характеризується поєднанням передового європейського та українського досвіду та технологій, поширенням інноваційних креативних технологій та нових процесів, а також створенням інтелектуальних продуктів та послуг.

Ключові слова: електронна освіта, цифровізація, цифрова компетентність, цифрові та інноваційні освітні практики, країни Європейського Союзу.

Abstract. The authors have studied trends in the development of digital transformation in the EU countries. It is proved that the digital transformation of education in the EU countries provides an opportunity to use a variety of advanced electronic methods in the process of forming the digital competence of future specialists. Digital transformation is characterized by a combination of advanced European and Ukrainian experience and technologies, the spread of innovative creative technologies and new processes, as well as the creation of intelligent products and services.

Keywords: e-education, digitalization, digital competence, digital and innovative educational practices, European Union countries.

Цифрова трансформація освіти в країнах ЄС представляє можливість для України використовувати різноманітні передові можливості європейських електронних методів [1]. Цифрова трансформація

характеризується поєднанням передового європейського та українського досвіду та технологій, поширенням інноваційних креативних технологій та нових процесів, а також створення інтелектуальних продуктів та послуг. Тому необхідно використовувати електронні технології, пропоновані економіками ЄС. Завданнями дослідження «Цифрова економіка та електронна освіта: європейський досвід» є створення нових можливостей для бізнесу та освіти. Це прискорить впровадження європейського досвіду цифровізації, трансформуючи український бізнес-ландшафт, стимулюючи використання новітніх європейських цифрових технологій для вдосконалення моделей навчання, створення нових моделей електронного бізнесу, інтелекту електронного бізнесу, тим самим збільшуючи ефективність інноваційного та електронного навчання [2]. Цілі в галузі електронної освіти: підтримка якісної електронної освіти; розвиток цифрових навичок; стимулювання інновацій та цифрових компетенцій у всіх навчальних закладах; створення відкритих систем освіти. Основна увага приділяється реалізації і необхідності стимулювання, підтримки і розширення цілеспрямованого використання цифрових та інноваційних освітніх практик. Передбачається, що концепція буде спиратися на широке коло зацікавлених сторін в галузі освіти та професійної підготовки, включаючи ділові кола, наукові дослідження, ЗВО. Пріоритетні напрямки електронної освіти включають: більш ефективне використання цифрових технологій в системі освіти; розвиток відповідних цифрових компетенцій і навичок для цифрової трансформації; поліпшення освіти за рахунок поліпшення аналізу даних і прогнозування. Для кожного пріоритету передбачаються заходи з надання допомоги державам – членам ЄС у вирішенні цих проблем. До них відносяться: надання інструментів для надання допомоги викладачам та інструкторам у більш ефективному використанні технологій, включаючи поліпшення підключення до Інтернету; цілеспрямовані дії щодо розвитку відповідних цифрових компетенцій; активізація і нові зусилля щодо поліпшення освіти за допомогою збору точних фактичних даних та аналітичних доповідей. Інновації в галузі освіти та професійної підготовки в

значній мірі залежать від розширення прав і можливостей педагогів та їх об'єднання. Програма Erasmus + досягає цього за допомогою колегіального навчання. Нові навчальні семінари під керівництвом експертів і практикуючих фахівців як для політиків, так і для педагогів, включаючи платформу європейських асоціацій, можуть сприяти подальшому зміцненню взаємозв'язку шляхом розробки конкретного контенту на кількох мовах і використання ключових платформ ЄС, таких як School Education Gateway і Teacher Academy [3]. Змішана мобільність буде і далі просуватися з новими можливостями в Erasmus + для підтримки як онлайн-, так і очного навчання і збільшення мобільності студентів різних країн. Цифрова готовність в освіті вимагає ноу-хау і передбачає необхідну адаптацію системи освіти. Для розширення масштабів інноваційної політики і практики необхідна державна підтримка. Для впровадження інновацій та цифрових технологій в навчальний процес педагоги потребують удосконалення інфраструктури, підтримки керівництва. Реалізація можлива тільки при інноваційному підході, що поєднує підготовку викладачів, коригування навчальних планів і навчальних матеріалів для впровадження цифрових моделей навчання. Цей загальноорганізаційний підхід до впровадження цифрових технологій у викладання і навчання знайшов своє відображення в інструменті самооцінки SELFIE (Селфі). Важливим інструментом освіти є мобільність, а цифрові технології – ключ до їх подальшого вдосконалення. Проекти Erasmus +, такі як європейський студентський квиток і Erasmus without Papers, будуть розширені та інтегровані з роботою по аутентифікації в рамках програми Connecting Europe Facility [4]. Наступним пріоритетом, зазначеним трансформації освіти, є розвиток відповідних цифрових навичок і компетенцій для цифрової трансформації в освітніх інституціях. Для комфортного життя у цифровому суспільстві і вміння долати цифрові ризики громадянам необхідні компетенції, які допоможуть їм справитися з викликами і скористатися можливостями цифрової трансформації. Цифрові навички є базовими, тому існує необхідність широкого впровадження цифрових навичок, оскільки всі громадяни повинні мати розуміння на різних

рівнях різних цифрової компетентності, але в той же час потрібно глибоке занурення у процеси цифровізації з метою отримання більш спеціалізованих навичок у галузі інформатики, необхідних в оволодінні професією ІКТ. Цифрова компетентність є частиною європейської довідкової системи ключових компетенцій для навчання протягом усього життя, якими повинні володіти всі громадяни. Цифрова компетентність означає впевнене і критичне використання цифрових технологій і включає знання, навички та установки, необхідні всім громадянам у цифровому суспільстві. Європейська система цифрової компетентності для громадян описує цифрову компетентність у п'яти областях: 1) інформаційна грамотність і вміння працювати з даними; 2) комунікація та співробітництво через цифрові технології; 3) створення сучасного цифрового контенту; 4) безпека у широкому сенсі – для персональних даних, здоров'я людей і збереження навколишнього середовища; 5) визначення і рішення цілей освіти.

Список використаних джерел

1. Voronkova V. Образование, менеджмент и экономика в информационном обществе. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Taptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P.3-7.

2. Олексенко Р. І., Воронова В. Г. Освіта як флагман прогресу людства та основа конкуретоспроможності закладів вищої освіти. Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти. Випуск 24 / *Збірник науково-методичних праць* / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, О. П. Ломейко, В. Т. Надикто [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 590 с. С. 202-210.

3. Пунченко О., Воронкова В., Пунченко Н. Концептуальная модель «нового просвещения» как фактор развития трансформационных процессов в образовании. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Taptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P. 66-67.

4. Череп А., Воронкова В., Никитенко В., Ажажа М., Муц Л. Формирование креативной модели образования и ее влияние на развитие информационно-ноосферного общества. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Taptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P. 15-16

УДК 004.02

В. Г. Воронкова, доктор філософських наук, професор, Академік академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна

В. О. Нікітенко, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЄВРОПИ «ЦИФРОВИЙ КОМПАС-2030» ЯК УМОВА ПОДОЛАННЯ ПАНДЕМІЇ COVID-19: ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ, ОСВІТИ І МЕДИЦИНИ

Анотація. Авторами визначені особливості цифрової освіти та проаналізовано план «Цифровий компас – 2030», за яким до 2030 року повинні бути реалізовані всі програми з цифрової трансформації Європи. Спираючись на численні зарубіжні та вітчизняні концепції інформатизації (цифровізації) освіти, виявлено ризики когнітивної сфери учнів (інформаційне перенасичення, девальвація можливостей пам'яті, зниження рівня критичного мислення). Подано пропозиції про шляхи нівелювання когнітивних ризиків цифровізації освіти.

Ключові слова: цифрова освіта, пандемія, цифрова трансформація, цифровізація, ризики когнітивної сфери.

Abstract. The authors identify the features of digital education and analyze the plan "Digital Compass – 2030", according to which all programs for digital transformation in Europe should be implemented by 2030. Based on numerous foreign and domestic concepts of informatization (digitalization) of education, the risks of the cognitive sphere of students (information oversaturation, devaluation of memory capabilities, decrease in the level of critical thinking) are identified. Suggestions on ways to level the cognitive risks of digitalization of Education are made.

Keywords: digital education, pandemic, digital transformation, digitalization, cognitive risks.

Європейське співтовариство зробило ставку в боротьбі з пандемією коронавірусу і у жовтні 2020 р. Європейський союз представив на розгляд «Цифровий компас» – план, відповідно з яким до 2030 року повинні бути

реалізовані всі програми з цифрової трансформації Європи, а базовими цифровими навичками повинні оволодіти не менше 80 відсотків населення ЄС. Вступ в епоху цифровізації: новий проект ETUCE / EFEE, спрямований на використання потенційних можливостей і вирішення проблем, пов'язаних з впровадженням цифрових технологій в економіці, освіті, медицині. Дослідження проводилося за допомогою аналізу документів, теоретичного аналізу, порівняльного методу, методів синтезу, моделювання і експертного опитування [1]. Європейській шлях до цифрової економіки та суспільства – це солідарність, процвітання та добробут країн, які зможе забезпечити цифровізація. Одним з ключових уроків пандемії є те, що цифровізація може об'єднати людей незалежно від того, де вони фізично розташовані, цифрова інфраструктура та швидкий зв'язок приносять людям нові можливості. Цифровізація може стати вирішальним фактором, що сприяє посиленню прав і свобод, що дозволяють людям вийти за межі певних територій, соціальних позицій або громадських груп, відкриваючи нові можливості вчитися, розважатись, працювати, досліджувати та задовольняти свої амбіції. Це дасть можливість суспільству, у якому географічна відстань має менше значення, тому що люди зможуть працювати, вчитися, взаємодіяти з державними адміністраціями, управляти своїми фінансами та платіжками, користуватися системами охорони здоров'я, автоматизованими транспортними системами, брати участь у демократичному житті, розважатися, зустрічатись та обговорювати проблеми з людьми в будь-якій точці ЄС, зокрема у сільській та віддаленій місцевостях [2]. Криза виявила вразливість цифрового простору, яка зросла, залежність від критичних, часто не заснованих на ЄС технологіях, підкреслила залежність від декількох великих технологічних компаній, що сприяли кіберкрадіжкам, посилили вплив дезінформації на демократичні суспільства. Новий цифровий розрив виник між добре розвиненими міськими районами та сільськими, віддаленими територіями, а також між тими, хто може повністю виграти від доступного і безпечного цифрового простору з повним спектром послуг, і

тим, хто не може цього зробити. Подібний поділ виник між тими підприємствами, які вже можуть використати весь потенціал цифрового середовища, та тими, які ще не повністю оцифровані. У цьому сенсі пандемія COVID-19 викрила нову «цифрову інформацію бідності», внаслідок чого необхідно забезпечити можливість для всіх громадян та підприємств Європи використовувати цифрову трансформацію для кращого та процвітаючого життя. Згідно європейського бачення, 2030 рік – це цифрове суспільство, де ніхто не залишається позаду [3]. Пандемія CoViD-19 показала потенціал та відкрила шлях до загального використання інновацій. Тому ми спираємося на численні зарубіжні та вітчизняні концепції інформатизації (цифровізації) освіти і зосереджуємо увагу на декількох типах ризиків когнітивної сфери учнів: інформаційне перенасичення, девальвація можливостей пам'яті, зниження рівня критичного мислення. Підкреслюємо імовірнісний характер даних когнітивних ризиків, визначених комплексом науково-методологічних, організаційно-методичних, психолого-педагогічних чинників та індивідуальних особистісних, психофізіологічних особливостей учнів, які в різній мірі уразливі для цих ризиків. Підсумком дослідження є пропозиція про шляхи нівелювання когнітивних ризиків цифровізації освіти. Автори проекту закликають до збалансованої стратегії і консолідованої роботи всіх суб'єктів системи освіти для досягнення мети – формування безпечного комунікативно-освітнього середовища та використання у цій діяльності інформації у формі, зручній для зберігання і обробки за допомогою комп'ютерної техніки і пересилання інформації через комп'ютерні мережі. Цифрова освіта – це діяльність, заснована переважно на цифровій формі подання інформації навчального та управлінського характеру, а також технологіях її зберігання та обробки, що дозволяє істотно підвищити якість освітнього процесу та управління ним на всіх рівнях, створення сучасного та безпечного цифрового освітнього середовища, що забезпечує високу якість освітнього процесу і доступність освіти всіх видів і рівнів. Робиться висновок: над чим би ми не працювали, ми працюємо разом з цифровим

розумом, який проявляється у формі «великих даних» (Big Data), «великої п'ятірки» «рис особистості» (Big Five), «кібер-ДНК» та інших технологій, що визначають наші дії. Людина цифрового суспільства не сформується арсеналом доцифрових методологічних установок, які потребують повернення до початкової єдності логіки, гносеології, етики чи естетики в епоху епістемологічної невизначеності [4]. У світі постійно мінливих вимог ринку праці людям доведеться вчитися новим навичкам, міняти роботу і займатися новими професіями на протязі всієї своєї кар'єри. Це пов'язано з поєднанням різних чинників, таких як прискорення технологічних досягнень, цифровізація економіки, глобалізація, демографія, міграція і зміна клімату. Незважаючи на те, що всі масштаби і кінцеві наслідки цих змін ще не повністю відомі, їх вплив буде варіюватися від країни до країни, системи освіти і навчання будуть потребувати розробки послуг та інструментів, які підтримують вчителів, постачальників освіти та учнів і які забезпечують правильні навички, необхідні для ринків праці. Цифрові технології трансформують наші суспільства, а цифрова компетенція, як одна з ключових компетенцій ЄС, стає все більш корисною практично у всіх аспектах нашого життя, але особливо у сфері працевлаштування та кар'єрного росту. Цифрове перетворення відбувається в тій чи іншій мірі повсюдно і програми цифровізації підтримують всі країни у використанні можливостей, які вони пропонують, для вирішення проблем, пов'язаними з цифровими технологіями у контексті поточних реформ системи освіти. Цифровізація економіки, освіти і медицини стала одним з інструментів, на який Європейське співтовариство зробило ставку у боротьбі з пандемією коронавірусу у програмі цифрова трансформація Європи «Цифровий компас -2030» як умова подолання пандемії CoViD-19.

Список використаних джерел

1.Voronkova V. Образование, менеджмент и экономика в информационном обществе. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos

Tarptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P. 3-7.

2. Олексенко Р. І., Воронова В. Г. Освіта як флагман прогресу людства та основа конкуретоспроможності закладів вищої освіти. Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти. Випуск 24 / *Збірник науково-методичних праць* / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, О. П. Ломейко, В. Т. Надикто [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 590 с. С.202-210.

3. Пунченко О., Воронкова В., Пунченко Н. Концептуальная модель «нового просвещения» как фактор развития трансформационных процессов в образовании. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Tarptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P. 66-67.

4. Череп А., Воронкова В., Никитенко В., Ажажа М., Муц Л. Формирование креативной модели образования и ее влияние на развитие информационно-ноосферного общества. Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Tarptautinė mokslinė - praktinė konferencija 2019 m. gegužės 09-10 may, Kaunas Tezių rinkinys (internete). P. 15-16).

УДК 371.2:004

Г. В. Ортіна, доктор наук з державного управління, доцент кафедри публічного управління, адміністрування та права, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Л. М. Єфіменко, кандидат наук з державного управління, старший викладач кафедри публічного управління, адміністрування та права, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. П. Рибальченко, викладач кафедри публічного управління, адміністрування та права, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВНА СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Анотація. Авторами розглядається цифровізація освіти як тенденція модернізації освітнього середовища. Визначаючи позитивний потенціал цифровізації, доведено, що цифрові технології надають безліч варіантів при проектуванні освітнього середовища. При цьому освітній простір, що формується цифровізацією, має риси універсальності.

Ключові слова: освіта, цифровізація, освітній простір, освітнє середовище, цифрові технології.

Abstract. The authors consider the digitalization of education as a trend of modernizing the educational environment. Identifying the positive potential of digitalization, it is proved that digital technologies provide many options for designing an educational environment. At the same time, the educational space formed by digitalization has features of universality.

Keywords: education, digitalization, educational space, educational environment, digital technologies.

Глобальна цифровізація формує новий тип культури сучасного суспільства – цифрова культура, вимагає модернізації системи професійної освіти в напрямку готовності адекватного використання можливостей

технологічних новацій і розвитку з їх допомогою актуальних професійно значущих якостей.

Недостатня вивченість особливостей впливу цифрової культури і соціальних наслідків її розвитку, необхідність гармонізації природи людини і нових моделей формування її особистісних якостей відповідає методологічним принципам системного підходу до проблеми нашого дослідження.

Визначаючи позитивний потенціал цифровізації, відзначимо, що цифрові технології пропонують безліч варіантів при проектуванні освітніх процесів. При цьому освітній простір, що формується цифровізацією, має риси універсальності. Різноманітність неформальних пропозицій і можливість їх використання в освіті в теперішній час колосально.

Цифровізація формує індивідуальні освітні середовища, куди можуть входити платформи інтернету, які дозволяють навчатися індивідуально керувати навчальним контентом і особисто створювати свого роду віртуальний стіл. Цифровізація в освіті дозволяє збагачувати реальні навчальні ситуації цифровими даними.

Наприклад, здобувачі освіти можуть сформувати навички визначення місця походження або змісту будь-якої речі, документа, всього лише сфотографувавши його QR-код.

Реалії сучасного освітнього процесу такі, що основною рисою освіти є його глобальність, обумовлена тим що відбуваються в світі інтеграційними процесами і взаємодією держав в різних сферах життя суспільства. Таким чином, освіта поступово з національних пріоритетів розвинених країн переходить в світові пріоритети.

Потрібно відзначити що, що існує безліч проблем як в реалізації самої політики цифровізації, так і в наслідках її розширення в житті сучасного соціуму і його науки. Одна з них, наприклад, пов'язана з тим, що саме поняття «технологія» спочатку використовувалося тільки стосовно до виробничих процесів, а не в гуманітарній сфері.

Закріпившись у сфері освіти, «технологізм» змінив сам характер освітнього процесу, надавши йому форму виробничого, спрямованого на «Виробництво» людського капіталу. У ньому той, якого навчають видається якоюсь деталлю, яка повинна бути доведена до досконалості викладачем і після закінчення навчання зайняти місце в загальному механізмі соціальних відносин. При такому підході змінюється сама сутність освітнього процесу, його цінності і ідеали. Їх реальна затребуваність суспільством і соціальні наслідки ще не в повній мірі усвідомлені нами модернізація вітчизняної вищої освіти неминуча, вона слідує в ногу з часом, але необхідно враховувати ризики нововведень і не відмовлятися від доведених своєю ефективністю традиційних освітніх технологій.

Важлива роль інноваційних технологій у формуванні ефективної освітньої середовища України очевидна, оскільки їх застосування потенційно може сприяти підвищенню рівня засвоєння знань, розвитку творчих здібностей здобувачів освіти, формування готовності до застосування ними теоретичних знань на практиці і самостійного мислення.

На підставі цього можна сказати, що використання інноваційних технологій в освітній діяльності є необхідною умовою для підготовки високоякісних фахівців. При цьому важливо пам'ятати, що в ході використання інноваційних технологій виникають нові ризики для суспільства. Безумовно, необхідно враховувати їх специфіку, представлену науковим аналізом і наявним досвідом практичного перетворення сучасного освітнього середовища.

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г., Олексенко Р. І., Нікітенко В. О. Формування цифрових компетентностей у процесі викладання дисциплін управлінського циклу. *Збірник науково-методичних праць Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*. 2020. №24. С. 73-81.
2. Олексенко К. Б. Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Інформаційні технології в освіті та науці*. 2018. С. 196-201.

3. Олексенко К. Формирование профессиональной ИТ-компетентности как основа реформирования современной украинской школы. *Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Taptautinė mokslinė - praktinė konferencija*. 2018. С. 128-129.

4. Олексенко Р. І. Цифрова освіта як чинник формування цифрової особистості. *Формування концепції цифровізації як чинник розвитку креативності особистості та її вплив на розвиток людського й соціального капіталу*: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (26-27 листопада). 2020 р. С. 190-193.

5. Олексенко Р. І., Воронкова В. Г. Освіта для сталого розвитку цивілізації в умовах безперервних структурних змін та викликів. *Вища освіта України в контексті цивілізаційних змін та викликів: стан, проблеми, перспекти розвитку*: матеріали Всеукраїнської дистанційної наук.-прак. конф. (м. Київ, 1 жовтня). 2020 р. С. 59-65.

УДК 378.016:53

Л. Ю. Благодаренко, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

М. І. Шут, академік НАПН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

Т. Г. Січкач, кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

ДИДАКТИЧНА РЕГУЛЯЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ

Анотація. Зазначено, що система вищої освіти України вистояла в кризовій ситуації в умовах пандемії коронавірусу та в достатній мірі впоралася із зовнішніми викликами. Зазначено, що підсумки першої хвилі протиепідемічних заходів дали можливість ретельно проаналізувати освітній процес з фізики у його функціональних елементах та цілісності, а також здійснити педагогічне коригування. Акцентовано, що це дозволило визначити оптимальні методичні та методологічні дії у напрямку реалізації завдань освітнього процесу з фізики.

Ключові слова: освітній процес з фізики, багатофункціональні якісні тестові завдання, методичні критерії для складання якісних тестових завдань.

Abstract. It is noted that the system of higher education in Ukraine has withstood the crisis situation in the context of the coronavirus pandemic and has sufficiently coped with external challenges. It is noted that the results of the first wave of anti-epidemic measures made it possible to carefully analyze the educational process in physics in its functional elements and integrity, as well as to make pedagogical adjustments. It is emphasized that this allowed to determine the optimal methodological and methodological actions in the direction of implementing the tasks of the educational process in physics.

Keywords: educational process in physics, multifunctional qualitative test tasks, methodical criteria for compiling qualitative test tasks.

Ситуація з протиепідемічними заходами набула особливої загрози в умовах, коли українська вища освіта прямує до нової якості суспільного розвитку – суспільства знань. Проте сьогодні вже із впевненістю можна стверджувати, що ті випробування, яким була піддана система вищої освіти України у зв'язку із пандемією коронавірусу, не знищили її. У першу чергу це пояснюється тим, що протягом останніх років науково-педагогічні колективи закладів вищої освіти активно і натхненно працюють над розробленням і впровадженням нових технологій навчання, над створенням сучасного навчально-методичного забезпечення для викладання дисциплін загального та професійного циклів підготовки.

За підсумками першої хвилі протиепідемічних заходів нами було ретельно проаналізовано освітній процес з дисципліни «Загальна фізика» у його функціональних елементах та цілісності, а також виконано коригування педагогічних помилок, що дозволило визначити оптимальні методичні та методологічні дії у напрямку реалізації завдань навчання. Зокрема, нами здійснено роботу по створенню багатофункціональних тестових завдань, призначених не лише для діагностики якості навчання фізики, але й для розширення інформаційного складу знань студентів та забезпечення їх ефективної самостійної навчальної діяльності.

Так, для допуску до лабораторних робіт нами було розроблено тестові завдання, адаптовані до інтелектуального рівня студентів та їх навчальних можливостей. Особливість розроблених нами тестів визначається тим, що усі тестові завдання є якісними, тобто пов'язані з якісними ознаками фізичних явищ і процесів і розв'язуються шляхом логічних умовиводів, побудованих на законах фізики. У процесі роботи з тестами у студента виробляються уміння щодо коригування своєї навчальної діяльності, здійснення самоконтролю і самооцінювання. У тестах є запитання, які передбачають ознайомлення студентів не лише з навчальним матеріалом, який необхідний для виконання лабораторної роботи, але й з додатковим.

Це дозволяє підкріпити, розширити та поглибити теоретичні знання студентів. Такі тестові завдання слугують цілям підсилення наукового рівня та емоційного навантаження освітнього процесу, а також розраховані на ознайомлення студентів з елементами евристичної діяльності.

Для поточного та модульного контролю знань студентів нами розроблено якісні тестові завдання, важливою особливістю яких є забезпечення ілюстративним матеріалом, який за формою подання представляє собою науково-прикладні, інструктивні та технічні рисунки, схеми, фотографії. Ілюстративний матеріал сконструйовано таким чином, щоб він спрямовував студента на знаходження правильної відповіді, тобто містить її в неявній формі. У процесі роботи нами встановлено, що ілюстративний матеріал підсилює пізнавальну, естетичну та емоційну спрямованість тестового завдання, що дозволяє забезпечити принцип наочності у навчанні. Проведений моніторинг навчальної діяльності студентів показав, що з такими тестами вони працюють із задоволенням, а це дозволяє активізувати освітній процес. Важливою особливістю розроблених нами тестів є забезпечення їх посиленнями на теоретичні відомості, що дозволяє студенту у разі неправильної відповіді ще раз повторити навчальний матеріал дещо в іншій формі. Деякі теоретичні відомості поряд з інформацією, що є необхідною для знаходження правильної відповіді, містять нові для студентів відомості. Засвоєння такої інформації, що обов'язково відбувається в процесі опрацювання студентом теоретичних відомостей, має значний методичний ефект впливу на показники загального інтелектуального та особистісного ресурсу студента.

За підсумками освітнього процесу з фізики можна зробити висновок, що використання спеціально розроблених якісних тестових завдань з різних розділів курсу загальної фізики дозволяє студентам самостійно перевіряти рівень знань із засвоєного ними навчального матеріалу під час дистанційних занять та у процесі виконання домашніх завдань. Як вже було зазначено, до кожного тестового завдання є ілюстративний та теоретичний

супровід. Вони мають пряме відношення до того явища, про яке йдеться у запитанні, але не дають прямої відповіді на нього. Їх роль полягає в тому, щоб студент після ознайомлення з ними одержав можливість обрати правильний напрям пізнавального пошуку. Нами розроблено методичні критерії, яких необхідно дотримуватись при складанні якісних тестових завдань, а саме: 1. Узгодження змісту якісного завдання з логічним структуруванням навчальної інформації, яка підлягає засвоєнню. 2. Здійснення аферентного синтезу навчальної інформації, представлені у завданні, встановлення її доцільності з точки зору наукового змісту та з урахуванням необхідних обмежень. 3. Проектування міри невизначеності навчальної інформації, що міститься у завданні, її достатності або надлишку з урахуванням ступеню свободи, який необхідно надати студентам та можливості детермінації їх дій у процесі роботи над завданням. 4. Виявлення адекватності завдання до способів керування процесом його усвідомлення і розв'язання та виявлення об'єктивної складності цього процесу. 5. Побудова такої структури завдання, яка забезпечить знаходження студентами розв'язку шляхом об'єктивізації ними причинно-наслідкових зв'язків, відображених в умові завдання.

Очевидно, що найбільш вагомий результат від реалізації тестових завдань буде забезпечений у тому випадку, якщо здійснено конструювання елементів педагогічної регуляції освітнього процесу, зокрема, виявлено рівні індивідуальної підготовленості студентів та загальний рівень підготовленості аудиторії до розв'язання якісного завдання. Важливо встановити наявність у студентів знань, необхідних для розуміння і пояснення наукових фактів та побудови ходу розв'язання завдання. За рівнем складності якісне завдання повинно бути доступним для студентів, а, отже, адаптованим до рівня їх інформаційної і діяльнісної готовності щодо розуміння і пояснення наукових фактів та побудови ходу розв'язання завдання. Доступний рівень складності якісного тестового завдання сприяє активності пізнавальної діяльності студентів, їх мислення, мобілізує увагу

та стимулює мотивацію до розв'язання завдання. Проте зниження рівня складності якісного завдання навпаки призводить до падіння інтересу, розвитку пасивності та зменшення значущості якісного завдання для студентів.

Таким чином, можна стверджувати, що при використанні якісних тестових завдань як під час занять з фізики, так і в самостійній домашній роботі в умовах дистанційного навчання досягається значний педагогічний ефект, оскільки при цьому оновлюється інформаційний склад знань студентів, підвищується рівень їх самостійності у досягненні мети, створюються умови для розуміння, пояснення та інтерпретації явищ, про які йдеться у якісних тестових завданнях, виникає стимул до пошуку правильної відповіді, а, отже, відбувається активізація когнітивних процесів у діяльності студентів. Педагогічна ефективність таких завдань полягає, насамперед у тому, що їх розв'язання ґрунтується на науковому пошуку, вимагає всебічного використання набутих знань та сприяє задіянню механізмів евристичної діяльності студентів.

Список використаних джерел

1. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Реалізація принципу науковості в освітньому процесі з фізики в педагогічних університетах. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Вип. 26. Кам'янець-Подільський, 2020. С. 44-48.
2. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Проблеми підготовки компетентного вчителя фізики в рамках реалізації проекту «Нова українська школа». Серія: Педагогічні науки. Вип. 3. Бердянськ: БДПУ. 2019. 453 с.

УДК 371.132

М. Є. Чумак, доктор педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри теорії та методики навчання
фізики і астрономії,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

ТЕОРЕТИЧНА СУТНІСТЬ ТА ПРИКЛАДНА ЗНАЧУЩІСТЬ ПЕДАГОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Анотація. Проаналізовано теоретичну сутність та вихідну прикладну значущість процесу розроблення педагогічних моделей. Перелічено передумови, які впливають на результативність процесу педагогічного моделювання. Окреслено наявний інструментарій, від рівня залученості якого вдається досягти поставлених дослідницько-моделювальних завдань.

Ключові слова: педагогічна модель, теорія, практика, знання.

Abstract. The system-forming structure of educational activity is presented, which represents the competitiveness of the functioning of the diagnosed study program according to the researched criteria. The necessity of a comprehensive analysis of the issue of knowledge development to identify the level of their development to the demands of current social progress is summarized.

Keywords: pedagogical model, theory, practice, knowledge.

Дослідження педагогічних феноменів є доволі складною та часовитратною справою. Складність виконання таких досліджень приховується у необхідності екстраполяції феноменологічних особливостей на канву суб'єктивних та об'єктивних особливостей, які розкривають повноцінну картину існуючих рівнів взаємовпливу та дають відповіді на доволі складні та інколи неоднозначні запитання. За таких умов, основним дослідницьким завданням стає перегляд цілої низки детермінант, які тією чи іншою мірою актуалізують розвиток професійного становлення, шляхом продукування траєкторії особистісного функціонування у стратегічному та тактичному ключі. У цілому, урахування такого спектру детермінант досить органічно можна представити макетом педагогічної моделі, яка повною мірою дозволяє змоделювати досліджуване з точки зору існуючого дослідницького вектору.

Теоретична сутність досліджуваного на рівні педагогічних моделей досить влучно розкривається у репрезентації передумов:

- ✓ об'єктивного характеру – репрезентуючих потенційні можливості реально існуючого у вимірах наявного соціокультурного простору;
- ✓ суб'єктивної природи – віддзеркалюючих ціннісно-сміслові новоутворення на особистісному рівні.

Репрезентація теоретичної сутності та прикладної значущості на рівні педагогічних моделей здійснюється за рахунок залучення методу моделювання. На наукознавчому рівні, останній уможлиблює досягнення дослідницьких завдань, шляхом коректного та виваженого формулювання робочої дослідницької цілі, а також залучення відповідних засобів, які доречно використовувати при інтерпретації отриманих дослідженням результатів.

Теоретична та прикладна значущість педагогічних моделей репрезентується шляхом розроблення спеціально створеного у камеральних умовах робочого зразка, який повинен бути максимально наближеним до імітованого об'єкту дослідження. Такий «зразок» – педагогічна модель повинна віддзеркалювати у найбільш загальних рисах феноменологічну структуру, властивості та взаємозв'язки між усіма структурними елементами репрезентованого об'єкта. Таким чином, сама педагогічна модель уможлиблює відтворення характеристик заданого дослідженням об'єкту, імітація якого повинна привести дослідника до найбільш правильних рішень та оптимальних узагальнень.

Виходячи із формулювання заявленої тематики актуалізується необхідність формулювання авторського визначення феномена «педагогічна модель» під яким розуміємо цілісну систему, яка віддзеркалює проєктовані дослідженням структури, їх склад та зміст, що уможлиблюють досягнення поставлених дослідженням завдань.

У сучасній педагогічній практиці, широкого поширення набули моделі двох видів:

➤ теоретичні – уможливають розкриття ключової сутності досліджуваного та дозволяє представити логарифм мислинневих реакцій на рівні досліджуваних об'єктів;

➤ нормативні – актуалізують представлення педагогічної реальності у формі суттєвих узагальнень.

Обидва різновиди моделей націлені на те, щоб знайти відповідь на запитання, якою ж повинна бути ідеальна педагогічна реальність, яка повинна привести дослідника до омріяного успіху та досягнення наміченої результативності.

У світлі останньої тези актуалізується необхідність апробації педагогічної моделі, яка уможливить виявлення сильних та слабких сторін досліджуваного з метою досягнення найвищих результатів дослідження. У цьому дослідницькому ключі варто згадати і про те, що побудова педагогічної моделі та її подальша апробація реалізується у рамках залучення відповідного інструментарію, з-поміж яких виокремлюють:

❖ науково-педагогічний аналіз напрацьованого у розрізі об'єктивних та суб'єктивних детермінант, що уможливають представлення детермінованого дослідженням ресурсного потенціалу;

❖ інтеграційний підхід, що уможливорює розроблення робочих схем у процесі моделювання основних етапів експериментально-дослідної роботи;

❖ узагальнення результативності експериментально-дослідної роботи у напрямку систематизації та варіативного узагальнення досягнення вихідної результативності.

Підводячи підсумки окресленого слід зауважити, що теоретична сутність та прикладна значущість педагогічних моделей розкривається на рівні спеціально змодельованого динамічного процесу, який за логікою дослідницького викладу рухається у напрямку від мети до результату. Такий рух пронизаний залученням методів, принципів, діагностичного інструментарію, що уможливають досягнення вихідної дослідницької результативності. У загальних обрисах, педагогічна модель екстраполює у

собі концептуальну складову, що розкриває повноцінність змістової «начинки»; та технологічну, яка віддзеркалює мету, принципи, завдання, методи та необхідний діагностичний інструментарій. Узагальнюючи усе викладене зауважимо, що методичне наповнення педагогічної моделі обов'язково задається концептуальною канвою, за даними якої моделюється і наявний прикладний каркас.

Список використаних джерел

1. Bravyi S., Gosset D, Movassagh R. Classical algorithms for quantum mean values. *Nature Physics*. 2021. V. 17. Pp. 337-341. <https://doi.org/10.1038/s41567-020-01109-8>
2. Fantner G. E., Oates A. C. Instruments of change for academic tool development. *Nature Physics*. 2021. V. 17. Pp. 421-424. <https://doi.org/10.1038/s41567-021-01221-3>
3. Gentile A. A., Flynn B., Knauer S. Learning models of quantum systems from experiments. *Nature Physics*. 2021. <https://doi.org/10.1038/s41567-021-01201-7>

УДК 796:65.012.32

В. Є. Білогур, доктор філософських наук,
професор, професор кафедри теорії методики
фізичного виховання і спортивних дисциплін,
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь, Україна

СПОРТИВНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК УПРАВЛІННЯ СПОРТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН ЦИВІЛІЗАЦІЇ ТА СУСПІЛЬСТВА

Анотація. Спортивний менеджмент як управління всіма спортивними процесами в контексті викликів глобального розвитку цивілізації та інформаційного суспільства включає аналіз теоретико-методологічних основ становлення в контексті тих гуманістичних вимірів, що приділяють увагу аналізу поведінки спортсменів, їх потреб, мотивації, відносин в спортивному колективі, а також соціальних взаємовідносин і групових спортивних процесів. Концепція спортивного менеджменту зводиться до концентрації на проблемах світу спорту та спортивної людини, яка реалізує свої сутнісні спортивні сили в умовах спортивного середовища. Сутність спортивного менеджменту як управління всіма спортивними процесами в контексті викликів глобального розвитку цивілізації та інформаційного суспільства – у цілеспрямованому впливові суб'єкта управління на об'єкт управління для забезпечення переведення об'єкт у новий якісний стан, тобто з висхідного, початкового стану у бажаний, запланований. Загальна мета спортивного менеджменту – у забезпеченні ефективного функціонування фізкультурно-спортивних організацій в сучасних ринкових умовах України.

Ключові слова: спортивний менеджмент, глобальний розвиток, спортивні процеси, спортивний потенціал.

Abstract. Sports management as a management of all sports processes in the context of the challenges of global development of civilization and information society includes analysis of theoretical and methodological foundations of formation in the context of humanistic dimensions that pay attention to analysis of athletes' behavior, needs, motivation, relationships, and social relationships and group sports processes. The concept of sports management is reduced to concentrating on the problems of the world of sports and the sports person who realizes his essential sports forces in a sports environment. The essence of sports management as the management of all sports processes in the context of the challenges of global development of civilization and information society – in the purposeful influence of the subject of management on the object of management to ensure the transfer of the object to a new qualitative state. planned. The general purpose of sports management is to ensure the effective functioning of physical culture and sports organizations in the modern market conditions of Ukraine.

Keywords: sports management, global development, sports processes, sports potential.

Спортивний менеджмент як управління всіма спортивними процесами в контексті викликів глобального розвитку цивілізації та інформаційного суспільства – напрямок, який майже не розроблений у вітчизняній соціально-філософській думці, актуалізує проблему інвестицій в спортсмена, в розвиток його спортивного потенціалу, що базується на гуманістичних засадах всієї сукупності суспільних відносин: економічних, політичних, соціальних, духовних, культурних. Сфера спортивного менеджменту включає: 1) рух спортивних відносин; 2) концепцію спортивного менеджменту; 3) науковий біхевіоризм, що вивчає поведінку спортсменів. Спортивний менеджмент – це одночасно і галузь людських знань, і сфера прийняття управлінських рішень, і категорія людей (соціальний прошарок), об'єднаних в економічній конкурентоспроможній системі та управління спортивною організацією. Спортивний менеджмент, як і менеджмент взагалі, поєднує елементи науки та мистецтва, що включає: 1) цілі менеджменту; 2) функції менеджменту; 3) принципи менеджменту; 4) методи менеджменту; 5) кадри менеджменту; 6) організаційну культуру; 7) техніку і технології; 8) корпоративну культуру; 9) інформацію; 10) фінансові та матеріальні умови.

Ми використовуємо для аналізу спортивного менеджменту, як управління всіма спортивними процесами в умовах глобального розвитку цивілізації та інформаційного суспільства, основні принципи теорії менеджменту, запропоновані Анрі Файолем: 1) технічний, тобто вдосконалення технологічного (спортивного) процесу; 2) комерційний, що передбачає закупку, продаж, обмін факторів і результатів спортивного виробництва; 3) фінансовий, пов'язаний з накопиченням, пошуком і ефективним використанням грошових засобів; 4) захисту життя особи та її спортивного розвитку; 5) бухгалтерський, що полягає в проведенні статистичних досліджень; 6) адміністративний, що покликаний впливати на працівників (у нашому розумінні спортсменів).

Загальна мета спортивного менеджменту – у забезпеченні ефективного функціонування фізкультурно-спортивних організацій в сучасних ринкових

умовах України. Задача спортивного менеджменту – пізнання закономірностей функціонування соціального розвитку фізкультурно-спортивних явищ в суспільстві і вироблення цілеспрямованого ефективного управління всіма спортивними процесами в умовах глобального розвитку цивілізації. Об'єктом спортивного менеджменту як самостійної науки є сукупність організацій фізкультурно-спортивної спрямованості країни, тобто певна сукупність фізкультурно-спортивних організацій: спортивних шкіл, спортивних клубів, спортивних команд, стадіонів, спортивно-оздоровчих центрів, спортивних регіонів. Продуктом діяльності спортивно-оздоровчих центрів є виробництво фізкультурно-спортивних послуг, тобто організовані форми спортивних занять, що потребує удосконалення управління спортом, включаючи програми спортивного тренування, спортивні акції тощо. Предметом спортивного менеджменту є управлінські відносини, що формуються в процесі взаємодії суб'єкта і об'єкта управління всередині спортивних організацій фізкультурно-спортивної спрямованості і взаємодії цих організацій з зовнішнім середовищем у процесі виробництва і надання спортивних послуг. Мета спортивного менеджменту, як управління всіма спортивними процесами – виявити цивілізаційно-гуманістичні засади спорту, в центрі якого була б людина як «міра всіх речей», визначення тих детермінант управління, що сприяють гармонізації відносин на основі врахування інтересів спортивної спільноти та досягнення спортсменами самих високих результатів. Методологія спортивного менеджменту розвивається під кутом зору: гуманістичного психоаналізу, гуманістичного неофрейдизму, гуманістичного екзистенціалізму, гуманістичного персоналізму. Спортивний менеджмент, що базується на засадах гуманізму, сприяє зближенню спортивної спільноти через формування єдиної спортивної культури і стандартів, формує нове спортивне мислення, адекватне умовам глобалізації.

Спортивний менеджмент як управління всіма спортивними процесами в контексті свого розвитку в контексті викликів глобалізації використовує

три основні інструменти: 1) ієрархію; 2) організаційну (корпоративну) культуру; 3) ринок. Ринок в сучасних умовах є загально цивілізаційним механізмом попиту і пропозиції, що потребує реалізації на практиці всіх вищеперерахованих функцій, задач, методів. Спортивний менеджмент в контексті викликів глобалізації направлений на командну спортивну роботу, потребує від спортсменів координаційних дій і кооперації. У відповідності з теорією людських відносин командна спортивна робота дозволяє вирішувати як індивідуальні, так і колективні організаційні задачі: індивіди та спортивні організації розділяють устремління до ефективності спортивної роботи, направленої на досягнення успіху, тобто максимальних спортивних результатів. Теорія людських відносин, що є основою спортивного менеджменту, сприяє задоволенню глибинних потреб спортсменів, виходу їх на високий міжнародний рівень та досягнення максимальних результатів. Так, наприклад, теорія людських відносин Дж.Батлера, направлена на те, щоб звернути увагу на зміщення фокуса уваги від групи до індивіда; закликати індивідів повернутися до впевненості у собі, розвивати впевненість у собі через діяльність в рамках спортивного руху. Мотиваційні фактори, згідно з теорією Герцберга, – це: 1) група гігієнічних факторів – політика спортивної організації та адміністрація; умови праці, необхідні для спортсмена; заробіток; міжособистісні відносини з керівником, колегами, підлеглими; рівень безпосереднього контролю за виконанням завдання. Мотиваційні фактори – просування по лінії спорту; успіх; визнання та схвалення результатів роботи; висока міра відповідальності; можливості творчого, ділового, спортивного зростання. Основні мотиватори продуктивності праці взагалі і в спортивній кар'єрі, зокрема: 1) зміст праці; 2) професійно-кваліфікаційне просування по службі; 3) організація праці; 4) санітарно-гігієнічні умови спорту; 5) мотивація спортивної діяльності.

Спортивний менеджмент як управління всіма спортивними процесами в контексті викликів глобального розвитку цивілізації та інформаційного суспільства направлений на подолання тих деструктивних сил і процесів, які

мають місце у світі спорту, що включає перехід до цивілізованих умов спортивної діяльності, нового способу спортивної життєдіяльності і соціальної організації, нового типу усвідомлення своєї ролі спортивної особистості. Мистецтво спортивного менеджменту як управління всіма спортивними процесами в контексті викликів глобалізації та інформаційного суспільства характеризується особливостями вміння того чи іншого спортивного менеджера застосовувати загальноприйняті управлінські принципи, методи, технологію управління у своїй конкретній управлінській діяльності. Для нас співзвучним є європейський менеджмент, зокрема, таких країн, як Німеччина, Австрія, Швейцарія, що характеризується наступними рисами: децентралізація прийняття спортивних рішень; обмежений діапазон контролю; технічна компетентність і висока роль спортивних спеціалістів; свобода дій, обмежена кваліфікацією; сильні позиції експертів з управлінського спортивного апарату; командний стиль роботи топ-менеджерів; знання у галузі спорту та високий досвід роботи; організованість та виконання функцій у кожній управлінській структурі; уникнення рутинних процедур і правил; структурні рішення та висока ефективність. Європейський спортивний менеджмент відрізняють наступні характеристики: орієнтованість на практичний досвід; націленість на конкурентні спортивні начала; сконцентрованість на особистості; орієнтованість на дії.

Список використаних джерел

1. Білогур В. Є. Формування концепції цілісної особистості: теоретико-методологічні виміри. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2014. Вип. 59. С.192-203.
2. Білогур В. Є. Формування культурних засад становлення цілісної особистості у світі спорту (філософсько-антропологічний дискурс). *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2015. Вип. 60. С. 216-225.
3. Білогур В. Є. Формування концепції сучасного спорту як системи ціннісних орієнтацій молоді в умовах глобалізації. *Гілея: науковий вісник*. 2013. Вип. 75. С. 326-328.

4. Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Сучасна геокультура як соціокультурний феномен культурної глобалізації. К: Видавництво «Гілея». 2013. Вип. 72. С. 487-492.

5. Олексенко Р. І. Вплив комунікацій на ціннісні орієнтири особистості. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії* : зб. наук. пр. М-во освіти і науки України, Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя. 2015. Вип. 62. С. 65-73.

УДК 373.51

Г. О. Шишкін, доктор педагогічних наук,
доцент, професор кафедри фізики та методики
навчання фізики,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

Н. Тюк, здобувачка бакалаврського рівня вищої
освіти факультету фізико-математичної,
комп'ютерної та технологічної освіти,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ПОЧАТКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Анотація. Аналізується проблема формування основ інженерних знань в закладах середньої та фахової передвищої освіти при вивченні предметів фізико-математичного циклу. Запропоновано проектні технології розвитку основ інженерної освіти на основі інтеграції навчальних предметів. Доведено, що запропонована методика підвищує інтерес учнів до технічної творчості, забезпечує підвищення якості фізико-математичної освіти за рахунок практико-орієнтованих творчих завдань.

Ключові слова: фізика, математика, інтеграція, інженерна освіта, навчальний процес.

Abstract. The problem of formation of bases of engineering knowledge in establishments of secondary and professional higher education at studying of subjects of a physical and mathematical cycle is analyzed. Project technologies of development of bases of engineering education on the basis of integration of subjects are offered. It is proved that the proposed method increases students' interest in technical creativity, improves the quality of physical and mathematical education through practice-oriented creative tasks.

Keywords: physics, mathematics, integration, engineering education, educational process.

У багатьох країнах світу, за останні роки, спостерігається суттєве зменшення кількості випускників закладів вищої освіти інженерних спеціальностей. Також відмічається загальне зниження рівня якості підготовки кадрів до інженерних досліджень. Враховуючи зростаюче значення фізики та математики в інженерії та технологіях, виникає проблема стимулювання інтересу випускників закладів середньої освіти до участі в

машинобудуванні. Цю проблему можна частково вирішити шляхом інтеграції інженерної та фізико-математичної освіти. В навчальні програми з фізики та математики мають бути включені деякі уявлення про техніку, технології та інженерну освіту.

Світовий попит на кваліфікованих робітників в галузі науки та технологій швидко зростає, однак у багатьох країнах зменшується кількість інженерів, які закінчують відповідні навчальні установи. Зарубіжні вчені звертають увагу на недостатню технічну освітню підготовку випускників закладів середньої освіти. Як слідство – низький рівень підготовки майбутніх студентів технічних факультетів [5].

Проведені нами дослідження в закладах середньої, вищої та передвищої фахової освіти показали значне зниження інтересу учнів та студентів до техніки та технічної творчості [3]. Інтерес молоді та потяг до участі в інженерних справах повинен розвиватися з раннього дитинства.

На сьогоднішній день існує обмежена кількість досліджень щодо інтеграції інженерних знань та досвіду в навчальні програми загальнонаукових навчальних дисциплін закладів середньої та фахової передвищої освіти [3].

Наші дослідження показали, що впровадження основ інженерії необхідно починати в закладах середньої освіти, спираючись на природну цікавість учнів про науковий світ, та взаємодію людини з навколишнім середовищем, внутрішній інтерес учнів до конструювання та демонтаж об'єктів техніки при вивченні їх роботи. Інтеграція інженерного досвіду в навчальний процес закладів середньої та фахової передвищої освіти може допомогти учням та студентам краще розуміти, як їхнє навчання може бути корисним для вирішення реальних проблем [4].

Впровадження інженерної освіти в навчальні заклади дозволить розв'язати три основні задачі: підвищення технічної та технологічної грамотності учнів; підготовка вчителів до впровадження основ інженерії та технічної грамотності в навчальний процес; вдосконалення структури та

змісту навчання фізико-математичних дисциплін з метою впровадження елементів інженерії.

Для розв'язання поставлених задач важливо: щоб учні придбали знання про діяльність інженера, про те чим він займається; розуміння того, як техніка та технології впливають на різні аспекти навколишнього світу, а також вплив інженерії та технологій на сучасне суспільство; розуміння та оцінка того, як фізика та математика застосовуються для вирішення інженерних задач.

Важливо, щоб учителі мали можливість і необхідні знання для ефективного інтегрування інженерного досвіду в рамках навчальних програм з математики та фізики. Переважна більшість вчителів не здобували освіти щодо інженерних концепцій або не проходили шляхів придбання інженерного досвіду. Деякі держави починають вирішувати це питання [5].

Оскільки наше суспільство стає все більш залежним від технологій, важливо щоб випускники закладів середньої освіти мали базове розуміння діяльності інженерів та наслідки технології, які вони генерують. Однак, дослідженню даній проблемі приділяється недостатньо уваги з боку методистів та науковців. Проведені нами дослідження показали, що учні, як правило, не розуміють, діяльності інженерів, незважаючи на те, що вони оточені продуктами техніки і технологій [1].

Аналіз результатів опитування вчителів та викладачів закладів середньої та вищої освіти щодо змісту курсу «Фізика» показав, що більшість опитаних (56%) вважають за необхідне збільшити об'єм навчального часу за рахунок матеріалу технічного змісту. За розширення курсу фізики за рахунок професійно спрямованого матеріалу висловилось 33% опитаних викладачів. Значна кількість викладачів (53,8%) та студентів (40%) висловлюють думку щодо необхідності конструювання змісту курсу «Загальна фізика» на основі інтеграції з дисциплінами, як природничо-наукового, так і науково-предметного циклів підготовки [1].

Успіх реалізації практико-орієнтованого підходу до навчання можна

забезпечити використанням відповідних версій проектної діяльності. Навчальний проект розуміється, як дидактичний засіб практичної реалізації самостійної пізнавальної діяльності, що проявляється у творчості та спрямований на формування індивідуальних особистісних якостей учня. Сутність реалізованої в навчанні проектної діяльності – це активність учня і вчителя, що сприяє вирішенню навчальної проблеми (завдання) за умови самостійної діяльності з використанням обраних учнем методів і засобів. Результат проектної діяльності може включати виступи, доповіді, реферати, будь-яких інші види творчої роботи учнів.

Тематика проектів може включати як теоретичні, так і практичні питання. Перевага надається актуальним питанням і життєвим проблемам, що вимагає залучення знань з різних предметів, поглиблення і осмислення знань, застосування методів дослідження, досягнення певної природної універсальності. Для формування основ інженерної діяльності ми надаємо перевагу проектам, які базуються на побудові моделей (математичних, фізичних) технічних об'єктів на основі інтеграції фізико-математичних і технічних знаннях [2].

Наші дослідження показали, що виконання практико-орієнтованих проектних завдань, спостереження фізичних явищ, конструювання і виготовлення приладів розвиває пізнавальну активність і мислення учнів. Результати діяльності становлять: певний перелік саморобних приладів і методика їх практичного використання; розробка технологічних карт для самостійного виготовлення приладів; залучення учнів до публічних виступів (проекти, доповіді, повідомлення) і, як наслідок, володіння термінологією, розвиток комунікативних навичок, формування дослідницьких навичок, розвиток пізнавального інтересу [1; 2; 4].

Висновки. Практико-орієнтоване навчання фізики на основі інтеграції з основами інженерії забезпечує формування усвідомлених теоретичних знань та практичного досвіду при підготовці учнів до оволодіння технічними та технологічними професіями. Для учнів які проявляють найбільший інтерес

до фізики та технічної творчості необхідно пропонувати проекти, які містять всі основні структурні елементи необхідні в інженерної діяльності, та які спираються на побудову моделей технічних об'єктів.

Основи технічної освіти для учнів – це новий і вкрай необхідний напрямок. Для більш ефективного впровадження запропонованих методів залучення учнів та студентів до технічної творчості необхідні відповідні зміни у навчальних програмах з фізики та математики, як в закладах середньої, так і фахової передвищої освіти.

Список використаних джерел

1. Косохов І. Г., Шишкін Г. О. Завдання з фізики як засіб реалізації практико-орієнтованого навчання в старшій школі. *Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2017. Вип. 11. Ч. 3. С. 69-72.
2. Зикова К. М., Шишкін Г. О. Фізичні моделі та їх формування в системі профільного навчання. *Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2017. Вип. 12. Ч. 1. С. 67-73.
3. Шишкін Г. О. Формування фізико-технічної картини навколишнього середовища при вивченні фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, 2019. Вип. 25. С. 46-49.
4. Shyshkin G. A., Zykova K. M., Kosohov I. H. Analysis of the development of students' physical and technical thinking at rural schools. *Science and Education a New Dimension*. Pedagogy and Psychology, VI(72), Issue: 174. 2018. Pp. 28-30.
5. Dawes L., Rasmussen G. Activity and engagement – keys in connecting engineering with secondary school students. *Australasian Journal of Engineering Education*. 2007. V. 13(1). Pp. 13-20.

УДК 378. 371: 53

Т. Б. Петруньок, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізики,
Київський національний університет будівництва
і архітектури,
м. Київ, Україна

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ ЗАКЛАДІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті акцентовано увагу на тому, що система підвищення кваліфікації викладача фізики повинна зазнати суттєвої модернізації у напрямку підготовки викладача до комплексного впровадження освітніх інновацій, розроблення сучасного навчально-методичного забезпечення, використання інформаційно-комунікаційних технологій. Відзначено, що розв'язання даної проблеми в контексті сучасної державної політики у сфері вищої освіти набуває особливого значення, оскільки в умовах глобальних освітніх змін професійна діяльність викладача вимагає постійного удосконалення шляхом поглиблення, розширення та оновлення його професійних знань, умінь та навичок.

Ключові слова: підвищення кваліфікації, будівельна вища освіта, інженер-будівельник.

Abstract. The article emphasizes that the system of advanced training of physics teachers should be significantly modernized in the direction of preparing teachers for the comprehensive implementation of educational innovations, development of modern teaching and methodological support, the use of information and communication technologies. It is noted that solving this problem in the context of modern public policy in higher education is of particular importance, because in the context of global educational change, the professional activity of teachers requires continuous improvement by deepening, expanding and updating his professional knowledge, skills and abilities.

Keywords: advanced training, construction higher education, civil engineer.

Впровадження компетентнісного підходу у підготовці фахівців докорінно змінило критерії якості освіти. Зокрема, готовність фахівця до професійної діяльності визначається вже не лише засвоєнням ним повного складу спеціальних знань і фахових дій, але й, в першу чергу, сформованістю і зрілістю ціннісних орієнтацій, соціально значущих особистісних якостей, особистим задоволенням від обраної професії та усвідомленням її ролі в суспільстві. Тому нині у закладах вищої будівельної освіти зростає потреба у

педагогічних кадрах, які здатні забезпечити нові вимоги до фахової підготовки майбутніх інженерів-будівельників.

Основним завданням викладача фізики в умовах викликів та глобалізаційних змін є забезпечення професійної спрямованості дисциплін. Для інженерів-будівельників фізика є фундаментальною дисципліною, отже необхідною є інтеграція змісту курсу фізики та дисциплін професійного циклу підготовки. Така методична задача є складною і вимагає від викладача кропіткої роботи у напрямку доповнення курсу фізики теоретичним і фактологічним навчальним матеріалом професійної спрямованості, а також його відповідного конструювання залежно від потреб інтеграції знань. Нині фізика перейшла не просто на новий, а на найвищий рівень свого розвитку – вона стала основоположною для більшості галузей науки і техніки, заглибилася у таємниці мега, – макро та мікросвітів. З розвитком і повсюдним впровадженням досягнень нанотехнологій завершилося проникнення фізики у всі сфери життя людини. Таким чином, на викладача фізики в закладах будівельної вищої освіти покладена важлива місія – забезпечення усвідомлення студентами статусу фізики в сучасному світі. Пріоритетним завданням викладача фізики є формування у майбутніх інженерів-будівельників природничо-наукової складової фахової підготовки, яка забезпечує найсуттєвіший внесок у їх професійне і соціальне становлення і забезпечує якість вищої будівельної освіти з урахуванням потреб економіки і суспільства в цілому. Зрозуміло, що не можна засвоїти фізичні знання, не маючи до цього бажання. А бажання вивчати фізику нині спостерігається лише в незначній кількості студентів. Фізика стала нецікавою для молоді в першу чергу тому, що вони не завжди розуміють її значення для їх майбутньої професії. У цьому контексті викладач фізики повинен спланувати навчальний матеріал з урахуванням його професійної спрямованості, що дозволить активізувати мотивацію студентів шляхом усвідомлення ними значення знань з фізики для успішного фахового становлення.

На жаль, слід відмітити, що проблема методологічної підготовки майбутніх інженерів-будівельників не розв'язана в достатній мірі, що у більшості випадків пояснюється безсистемністю та довільністю у відборі методологічного матеріалу і вимагає негайного коригування. Для виправлення такої ситуації викладачу фізики необхідна особливо ґрунтовна методична підготовка, яка забезпечить для студентів наступність і системність у засвоєнні методологічного матеріалу. Водночас слід враховувати, що нині освіта повинна бути зіставлюваною в межах європейських стандартів для європейського простору вищої освіти. Випускники закладів вищої будівельної освіти мають можливість працевлаштовуватися у будівельних компаніях за кордоном, а у іноземного роботодавця, як показує практика, дуже високі вимоги до фахової компетентності фахівця, зокрема, до рівня його природничо-наукових знань, до правильного сприйняття сучасної наукової картини світу. Отже, важливим завданням викладача фізики є формування у майбутніх інженерів-будівельників не лише основ знань або окремих фізичних понять, а системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій.

Нині будь-яка людина, яка у тій або іншій мірі обізнана з проблемами освіти, знає, що основним гальмом у справі навчання молоді є відсутність в неї мотивації до цього. І особливо це стосується спеціальностей технічного напрямку. Проте і той факт, що випускники закладів середньої освіти масово вступають на спеціальності суспільно-гуманітарного напрямку, аж ніяк не свідчить про достатній розвиток їх мотиваційної сфери. На подібний вибір впливають два основні чинники: по-перше, навчання на таких спеціальностях не вимагає особливого напруження розумових сил і високого рівня інтелектуального розвитку (а з цим у нинішньої молоді є проблеми), а по-друге, дозволяє отримати нібито «престижну» освіту. На справді професії правознавця, менеджера, корекційного педагога та психолога, які нині користуються найбільшим попитом у абітурієнтів, ніяк не можна вважати престижними, оскільки вони вже не забезпечуються робочими місцями у

зв'язку із переважанням у нашій країні таких фахівців. Що ж стосується студентів, які обрали інженерно-будівельні спеціальності, то більшість з них мотивована до навчання і хоче отримати сучасну і перспективну спеціальність. Проте на цьому етапі і виникають перші розчарування. Після загальноосвітньої школи, де все було звичним і знайомим, студенти чекають від навчання в університеті чогось незвичного і цікавого. Але все виявляється нудним і академічним. У змісті навчання мало зв'язків із майбутньою професією, мало цікавих прикладів (а студенти чекають саме на це), практична спрямованість майже відсутня. Для того, щоб усвідомити всю глибину цієї проблеми, спробуємо відповісти на запитання: про що мріє студент 1-го курсу, який обрав професію будівельника? Відповідь очевидна: мріє про те, щоб всі оточуючі, з ким він спілкується, сприймали його саме як будівельника. Це стосується і викладачів різних дисциплін. Досвідчений викладач завжди дасть студентам зрозуміти, що вони в його очах вже практично інженери-будівельники. А тому фраза викладача: «Вам, як інженерам-будівельникам, необхідно знати...» має дуже потужний мотиваційний ресурс.

Не викликає сумніву, що саме фізика виконує функцію формування наукового світогляду. Науковість, об'єктивність і матеріалістичність світогляду можуть бути забезпечені лише в процесі опанування законів і теорій природничих наук, серед яких головне місце належить фізиці. Також слід особливо відзначити, що нині фізика впливає на розвиток всіх наук, в тому числі, самих суспільних і гуманітарних наук, оскільки окремі її досягнення у свій час докорінно змінили уявлення про світобудову і стали загальнолюдським надбанням. Тому саме фізиці належить основна роль у формуванні світогляду і наукової картини світу. Отже, важливим завданням викладача фізики є використання її світоглядної функції.

Узагальнюючи, відзначимо, що розв'язання проблеми підвищення кваліфікації педагогічних працівників в контексті сучасної державної політики у сфері вищої освіти набуває особливого значення, оскільки в

умовах глобальних освітніх змін професійна діяльність викладача вимагає постійного удосконалення шляхом поглиблення, розширення та оновлення його професійних знань, умінь та навичок. Тому основним напрямком модернізації підвищення кваліфікації викладача фізики закладів будівельної вищої освіти має стати розширення і збагачення багатокomпонентного комплексу його професійних знань і умінь, які забезпечать можливості для впровадження принципово нових форм і методів роботи, компетентнісного і кредитного підходів, розвитку очно-дистанційної форми навчання.

Список використаних джерел

1. Петрун'юк Т. Б. Навчання фізики майбутніх фахівців будівництва та цивільної інженерії на основі компетентнісної освітньої моделі: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. К., 2020. 248 с.

2. Про затвердження Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-13> (дата звернення 20.04.2021)

УДК 373.5.016-044.46:[502:53](043.3)

Т. В. Волинець, кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри теорії та методики
навчання фізики і астрономії,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА І ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ «ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ» І «ВЕРТИКАЛЬНОЇ» ФОРМ НАСТУПНОСТІ

Анотація. Визначені та обґрунтовані педагогічні умови, необхідні для забезпечення можливостей реалізації цього принципу наступності у межах природничої освітньої галузі.

Запропоновано тлумачення поняття «принцип наступності в навчанні природознавства і фізики» на основі інтеграції горизонтальної та вертикальної форм наступності. Визначено складові реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти II ступеня.

Ключові слова: наступність в навчанні природознавства і фізики, горизонтальна і вертикальна наступність.

Abstract. Pedagogical conditions necessary to ensure the implementation of the principle of continuity within the Natural Sciences educational field are identified and substantiated.

For the first time, a suggested interpretation of the concept of "the principle of continuity in teaching of natural science and physics" is based on the integration of horizontal and vertical forms of continuity. The components of the implementation of the principle of continuity in teaching of natural science and physics in secondary schools of the second degree are determined.

Key words: continuity in teaching of natural science, of physics, horizontal and vertical continuity.

На сучасному етапі розвитку середньої освіти наступність являє собою інтегрований принцип, який є достатньою умовою для забезпечення систематичності, послідовності, доступності, актуалізації навчання. Розглядаючи реалізацію принципу наступності в навчанні природознавства і фізики на основі інтеграції «горизонтальної» і «вертикальної» форм наступності, з'ясуємо, що ми розуміємо під цими формами наступності:

горизонтальна – передбачає процес кількісних змін на одному рівні та етапі навчання: природознавства та фізики;

вертикальна – пов'язана з якісними змінами у структуруванні навчального матеріалу, коли складники його змісту (фізичні поняття, процеси, явища, закони, спосіб їх передавання учням, відповідні дії учнів щодо їх засвоєння) вибудовуються в певних зв'язках та відношеннях з тими, що були здобуті на попередніх етапах навчання [1].

Аналізуючи навчальну програму з фізики на базовому рівні, дійшли висновку, що даний курс є логічно завершеним, бо теми, які вивчаються в 7, 8 і 9 класах охоплюють основні питання курсу фізики. Учні знайомляться з тими явищами і законами навколишнього світу, знання яких, в умовах наукового прогресу, необхідні кожній сучасній людині. Недоліком курсу є неузгодженість у логічній послідовності викладу навчального матеріалу з курсом «Природознавство», що негативно впливає на забезпечення реалізації «вертикальної» і «горизонтальної» наступності при вивченні фізики. Але недоліки можна звести до мінімуму шляхом раціонального відбору таких методів і форм навчання, які відповідають сучасним дидактичним вимогам, пізнавальним можливостям учнів і є доречними в даній конкретній ситуації [1, 2, 3].

Тому зусилля методологічної спрямованості навчання фізики повинні бути спрямовані на пошуки таких форм організації, які забезпечуватимуть більшу можливість якимось чином порівнювати, зіставляти, систематизувати, узагальнювати, генералізувати матеріал, який учні вивчають в різні періоди.

Наступність форм навчання, а саме створення вчителем мікросистем, що складаються з основної та додаткових форм отримання та засвоєння школярами цілісної інформації, буде сприяти не тільки епізодичному, але й організованому на більш тривалий період повторення, а отже осмислення та розуміння вивченого матеріалу.

Методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти ІІ ступеня в рамках позаурочної та позакласної роботи забезпечує якісні зміни у змісті навчальної діяльності учнів, розвитку їх зацікавленості, мислинневих здібностей, забезпечує можливості для самореалізації у ході навчальної діяльності.

Методичні засади реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики в закладах середньої освіти ІІ ступеня в рамках позакласної та позаурочної роботи дає можливість вчасно його відкоригувати навчальний процес з метою забезпечення ефективною адаптації учнів до вивчення фізики, створити сприятливі умови для переходу від однієї освітньої ланки до іншої.

Розроблення та впровадження методичних підходів реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики на основі інтеграції «горизонтальної» і «вертикальної» форм наступності в закладах середньої освіти ІІ ступеня, в умовах неперервної системи освіти, сприяє підвищенню рівня предметної компетентності учнів з фізики на кожному етапі природничої освітньої галузі.

Список використаних джерел

1. Волинець Т. В. Методика реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі : автореф. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2020. 20с.

2. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. ПРИРОДОЗНАВСТВО 5 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.

3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-9 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.

4. URL:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/7-fizika.doc> (дата звернення 05.05.2021)

УДК 378.091.011.3-051-057:641/642]:005.336.5:005.32(043.2)

О. Ю. Курило, аспірантка кафедри професійної освіти, трудового навчання та технологій, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

МОТИВАЦІЙНО-ЦІННІСНІ ОРІЄНТИРИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ ДО ТВОРЧОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. Розглянуто мотиваційно-ціннісні орієнтири формування готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності, які пов'язуємо із підструктурою спрямованості особистості, яка об'єднує спрямованість, ставлення та моральні якості особистості.

Ключові слова: інженер-педагог, харчова галузь, готовність, мотиваційно-ціннісний компонент.

Abstract. Motivational and value orientations of formation of readiness of future engineers-teachers of food industry for creative professional activity are considered, which we connect with the substructure of personality orientation, which unites orientation, attitude and moral qualities of personality.

Keywords: engineer-teacher, food industry, readiness, motivational and value component.

У наш час розвитку та перебудови системи освіти, формування нових освітніх стандартів постає проблема підготовки кваліфікованих фахівців, зокрема інженерів-педагогів харчової галузі, які становитимуть рушійну силу для розвитку економіки, соціальної та культурної сфери, суспільних відносин у цілому. Якість професійної підготовки визначається готовністю майбутніх фахівців швидко орієнтуватися у змінних умовах праці в області промисловості та освіти.

Відповідно до довідкових та енциклопедичних видань поняття «готовність до діяльності» розглядається, як: стан, який залежить від психологічної установки на виконання діяльності, яка вимагає певних зусиль; позитивне ставлення до тієї чи іншої діяльності [2], вміння виконувати певні операції й творчо підходити до їх виконання [8], що дозволяє успішно увійти

у професійне середовище, швидко розвиватися в професійному відношенні [9].

Дослідниця В. Броннікова зауважує, що процес формування готовності фахівця до професійної діяльності, зокрема і педагогічної, як однієї із складових, є тривалим процесом і складається з різноманітних видів діяльності. У зв'язку з цим підготовка студентів у закладах вищої освіти повинна якнайповніше забезпечувати формування готовності майбутнього фахівця до професійної діяльності як передумову досягнення високої якості цієї діяльності. Означена вимога повною мірою стосується і майбутніх педагогів професійної школи, зокрема інженерів-педагогів харчової галузі, педагогічна діяльність яких передбачає постійне особистісне й професійне зростання, накопичення досвіду та опанування нових технологій, удосконалення практичних умінь та навичок, творчу самореалізацію тощо [1].

Готовність майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності характеризується стійкою установкою на активні та доцільні дії стосовно виконання професійних функціональних обов'язків, що виявляється у позитивному ставленні до змісту діяльності, бажанні прикладати зусилля до її реалізації завдяки мобілізації власної психологічної та психофізіологічної системи (яка об'єднує мотиваційні, інтелектуальні, емоційні та вольові потенційні можливості особистості) на основі використання елементів творчості у досягненні очікуваних результатів. Компонентами готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності вважаємо мотиваційно-ціннісний, когнітивно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний.

Розглянемо детальніше мотиваційно-ціннісний компонент, який пов'язуємо із підструктурою спрямованості особистості, яка об'єднує спрямованість, ставлення та моральні якості особистості. Вона не породжується природними задатками, а формується шляхом виховання і є

соціально зумовленою. Спрямованість особистості як система спонукань є головним структурним компонентом особистості.

Зважаючи на предмет нашого дослідження, звертаємося до категорії професійної спрямованості, під якою розуміється інтерес до професії та схильність нею займатися [3; 4; 6]; професійна позиція, професійно ціннісні орієнтації, мотиви, професійне самовизначення, покликання і педагогічний ідеал (Е. Зеєр); внутрішнє прийняття цілей і завдань професійної діяльності, а також співзвучних із нею інтересів, настанов, переконань і поглядів (Л. Подоляк і В. Юрченко) [7]; інтерес до професії та схильність працювати за даною професією (Н. Уйсімбаєвої); ідейна переконаність, громадська активність, схильність до домінування, соціальний оптимізм, колективізм, професійна позиція і покликання до інженерно-педагогічної діяльності (І. Каньковський) [5].

Ефективність професійної діяльності значною мірою залежить від безпосереднього ставлення до неї майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі. Саме це ставлення відображається в мотивах професійної діяльності, що може реалізуватися у низці форм: *інтересах*, тобто позитивно забарвленому емоційному процесі, пов'язаному з потребою дізнатися щось нове про об'єкт інтересу, підвищеною увагою до нього; *прагненнях*, тобто наполегливому бажанні чогось досягти або щось здійснити, в силу чого на перший план виступає динамічна сторона діяльності та прикладання вольових зусиль спрямованих на досягнення значущих цілей; *переконаннях*, які становлять основу соціогенних мотивів і втілюють усвідомлені потреби здобувачів освіти діяти відповідно до своєї внутрішньої позиції, поглядів, теоретичних принципів, тобто виконують роль орієнтирів та направляють поведінку і вольові дії; *установках*, стійких схильностей до певних форм реагування, тобто до певної програми поведінки в конкретній ситуації, що базується на попередньому досвіді та може бути закладена в очікуваних результатах діяльності.

Під моральними якостями розуміємо етичні норми та правила поведінки, що визначаються цими якостями. Так, предметом педагогічної етики є особливості вияву моралі у свідомості, поведінці, професійної діяльності педагога і його відносинах з учасниками освітнього процесу, що обумовлено значимістю різних сторін професійної діяльності, до яких належить соціальна значимість і престиж професії, зміст професійної діяльності, можливості вдосконалення і самоствердження, інструментальні цінності професії як засобу досягнення інших життєвих благ [3]. Ціннісні уявлення про конкретний вид професійної праці вказують, на що орієнтується особистість у даній професійній сфері, які потреби вона сподівається задовольнити в ній [4].

Отже, мотиваційно-ціннісний компонент готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності характеризуємо як-то: внутрішнє прийняття цілей професійної діяльності, спрямованість на виконання її завдань, основних професійних функцій, що відповідають певним видам професійної діяльності у закладах професійної (професійно-технічної) освіти та вирізняються креативним наповненням; інтерес до пошуку нестандартних способів розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у сфері професійної діяльності; стійке прагнення досягати очікуваних результатів на основі ціннісних орієнтирів, етичних норм, переконань та професійних установок.

Список використаних джерел

1. Броннікова В. Б. Формування готовності майбутнього педагога професійної школи до організації самостійної роботи учнів. дис...канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна; НАПН України. Київ, 2018. 313 с.
2. Даль В. И. Толковый словарь типового великорусского языка. 8-е изд. М.: Русский язык, 1981. Т.1. А-З. с. 387.
3. Зеер Э. Ф. Инженер-педагог как субъект профессиональной деятельности. Социально-психологические особенности личности инженера-педагога: сб. науч. тр. Свердловский инж.-пед. ин-т. Свердловск, 1988. С. 6-17.

4. Зеер Э. Ф., Карпова Г. А. Педагогическая диагностика личности учащегося СПТУ: учеб. пособие. Свердловск, 1989. 88 с.
5. Каньковський І. Є. Інженерно-педагогічна діяльність та її складові. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*: Зб. наук. праць. Харків, 2008. №21. С. 58-63.
6. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М.: Высш. шк., 1990. 119 с.
7. Подоляк Л. Г., Юрченко В. І. Психологія вищої школи: підручник. Вид. 3-є, випр. і доп. К.: Каравела, 2011. с. 81.
8. Професійна освіта: словник: навч. посібник / Гончаренко С.У. та ін.; за ред. Н.Г. Ничкало. К.: Вища школа, 2000. 380 с.
9. Словник психолого-педагогічних понять і термінів. URL: <http://osvita.ua/school/method/psychology/1270/> (дата звернення: 09.05.2021).

УДК 371.13

Т. В. Григорчук, аспірантка,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ ДО ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Анотація. Стаття розкриває особливості підготовки майбутніх вчителів початкової освіти до формування і розвитку логічного мислення учнів в контексті ідей Нової української школи; описані завдання, за допомогою яких можна розвинути логічне мислення молодших школярів.

Ключові слова: Нова українська школа, учні початкової школи, підготовка до формування логічних умінь, майбутні вчителі, логічні вміння, початкова школа, педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів, модель підготовки майбутніх учителів початкової школи, логіка, логічні поняття, умовиводи, розв'язування завдань з логіки.

Abstract. The article reveals the peculiarities of preparing future primary school teachers for the formation and development of logical thinking of students in the context of the ideas of the New Ukrainian School; described the tasks by which you can develop the logical thinking of younger students.

Keywords: New Ukrainian school, primary school students, preparation for the formation of logical skills, future teachers, logical skills, primary school, pedagogical conditions of professional training of future teachers, model of training future primary school teachers, logic, logical concepts, inferences, solutions logic tasks.

Розвиток логічного мислення учнів завжди був одним із пріоритетних завдань сучасної початкової школи. Найпотужніше такий розвиток здійснюється на уроках математики, адже сам зміст математичної освіти вимагає від молодшого школяра застосування певних операцій логічного мислення. Крім того, найважливішим завданням уроків математики є озброєння учнів загальними прийомами мислення, просторової уяви, розвиток здатності розуміти зміст математичних завдань, уміння логічно міркувати, засвоїти навички алгоритмічного мислення. На це вказують М. Богданович, С. Скворцова, О. Онопрієнко, О. Савченко та ін. Кожному

учневі важливо навчитися аналізувати, чітко висловлювати свої думки, передбачати результат і знаходити шлях розв'язання завдань.

Зважаючи на перетворення, що відбуваються в сучасному суспільстві, освітній процес вимагає відповідних змін як окремих предметів, так і компонентів системи, цілей, змісту, методів і навчальних технологій, так і її концептуальної основи [2, с.104].

Освітня ситуація, що стосується як змістової, так і процесуальної сторони навчання, формує соціальну потребу в учителях, які здатні самостійно здійснювати проектувальну і конструкторську функцію, логічно і креативно мислити в умовах освітніх альтернатив. Заклади вищої освіти (ЗВО) готуючи майбутніх педагогів, дають їм певну суму академічних знань, проте приділяють надто мало уваги психологічній підготовці учителів, зокрема розвитку логічного мислення і пам'яті, що нині необхідно для роботи в сучасній школі, і не менш важливо вмінню активізувати особистісний потенціал і моделювати своє професійне самовдосконалення.

Початкова школа – це перший освітній рівень, де закладається фундамент загальноосвітньої підготовки школярів. У теорії і практиці навчання, у початкових класах нині особливо гострою є проблема розвитку логічного мислення учнів [5, с.105].

Опираючись на основні нормативно-правові документи, можна зробити висновок, що нині формування мислення учнів є актуальним і необхідним. Розвиток мислення – це дуже важливий аспект не лише у навчанні, а й у повсякденному житті, де герої є реальними, а їхні вчинки – це дії твої і твоїх дітей. Навчити дітей мислити – означає правильно поставити запитання, спрямувати увагу в правильне русло, вчити робити висновки та знаходити рішення. Для того, щоб кожна дитина могла розвинути свої творчі можливості, необхідне розумне керівництво з боку вчителя [2, с.117].

Професійну підготовку майбутнього вчителя початкової школи, пов'язану з розвитком логічного мислення школярів, розуміємо як соціально та особистісно значущу діяльність, метою якої є пошук, конструювання та

використання нестандартних способів співпраці з учнями, розумовий та мовленнєвий розвиток і виховання. Підготовка майбутніх учителів початкової школи ґрунтується на психолого-педагогічних дослідженнях, у яких знайшло підтвердження положення про те, що всі уміння, зокрема вміння розвитку мислення учнів, формуються і виявляються в діяльності, що потребує цих умінь. Тому процес засвоєння студентами знань під час аудиторних занять доповнюється практичною тренувально-виконавчою діяльністю майбутніх учителів [2, с.133].

Бажаний результат досягається завданнями:

а) поглиблення теоретичних і практичних знань на заняттях з «Психології», через накопичення знань про теоретичні основи мислення як особливого виду пізнавальної діяльності молодших школярів;

б) збільшення об'єму знань із методичного циклу предметів, зокрема методики викладання української мови;

в) організація відвідування студентами уроків з предмету в школах, їх аналіз під кутом використання вчителями прийомів розвитку мислення молодших школярів й узагальнення педагогічного досвіду;

г) залучення майбутнього вчителя в самостійну педагогічну діяльність у період навчально-педагогічної практики.

Підготовка майбутніх учителів до розвитку логічного мислення учнів початкової школи змістово включає в себе:

а) дисципліни психолого-педагогічного і загальнокультурного блоків; дисципліни предметної підготовки, де проходить систематизація й поглиблення знань з даної проблеми;

б) науково-дослідницьку роботу студентів, що передбачає відповідні теми для дослідження, результати яких викладаються на студентських науково-практичних конференціях, семінарських та практичних заняттях, звітних конференціях, у курсових та дипломних роботах тощо;

в) виробничу навчально-виховну педагогічну практику студентів випускних курсів (рівень «бакалавр» та «магістр»), що проводиться за

системою завдань, котрі сприяють формуванню готовності майбутніх учителів початкових класів до розвитку мислення учнів.

Отож, головною умовою формування готовності до розвитку логічного мислення учнів є забезпечення педагогічно доцільної відповідності теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів початкових класів, оскільки вміння набуваються лише в процесі виконання вправ, тобто практичного осмисленого застосування студентами теоретичних знань у конкретних умовах професійної діяльності [2, с.139].

Нова українська школа – це ключова реформа Міністерства освіти і науки України. Головна мета – створити школу, в якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й вміння застосовувати їх у житті. НУШ – це школа, до якої приємно ходити учням. Тут прислухаються до їхньої думки, вчать критично мислити, не бояться висловлювати власну думку та бути відповідальними громадянами. Водночас батькам теж подобається відвідувати цю школу, адже тут панують співпраця та взаєморозуміння. «Метою повної загальної середньої освіти є різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності» [3, с. 112].

Концепція декларує наступність усіх ланок освіти й характеризується подовженням терміну навчання в середній школі, запровадженням компетентнісно зорієнтованих стандартів, наданням можливості за бажанням учня змінювати освітні та професійні напрями підготовки, створенням такої моделі загальної середньої освіти, що дозволяє поєднувати здобуття загальної середньої освіти зі здобуттям професії. Утім, щоб утілити новації у школі, необхідно позбавитись стереотипів, що залишаються чинними в системі загальної середньої освіти. До них належать: недостатня орієнтованість змісту шкільної освіти на формування в учнів умінь

використовувати одержані знання в житті, практичній діяльності; недосконала матеріально-технічна база, система загальнодержавного моніторингу якості освіти, обмеженість фінансування тощо [4].

Перевагами нової школи має стати забезпечення належного інтелектуального, емоційного, фізичного розвитку учнів, виховання їх як національно свідомої, патріотично налаштованої, вільної, демократичної, соціально активної особистості.

Список використаних джерел

1. Білокобильська Н. Розвиток логічного мислення. *Початкова освіта*. 2000. № 41. С. 3.
2. Василенко Н. В. Компетентнісний підхід в освіті: реалізація теорії та практики. К. 2017. 170 с.
3. Нова українська школа: poradnik для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М. К. : ТОВ «Видавничий дім «Плянди», 2017. 206 с.
4. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи / Упор.: Л. Гриневич, О. Елькін та ін., заг. ред. М. Грищенко. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (Дата звернення: 03.05.2021)
5. Присяжнюк Т. А. Сутність поняття «логічне мислення». *Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації* : матеріали V Всеукраїнської наукової конференції. Ч. I : педагогіка, психологія, мовознавство. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2009. С. 104-107.

УДК 373.31

К. Б. Олексенко, аспірантка кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

Анотація. Розглянуто формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проєктування навчального середовища на основі синергетичного підходу, а саме: визначено принципи й напрями використання положень синергетики у моделюванні освітнього процесу як фактору зовнішнього впливу та сприяння подальшому саморозвитку здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: готовність, проєктування навчального середовища, синергетичний підхід, учитель початкової школи.

Abstract. The formation of the readiness of future primary school teachers to design the learning environment on the basis of a synergetic approach is considered, namely: the principles and directions of using the provisions of synergetics in modeling the educational process as a factor of external influence and promoting the further self-development of higher education seekers are determined.

Keywords: readiness, designing of the learning environment, synergetic approach, primary school teacher.

Концепція розвитку педагогічної освіти (2018) наголошує на необхідності підготовки педагогічного працівника, який має відповідати суспільним запитам, сформульованим у професійних стандартах та стандартах освіти, враховувати світові тенденції та рекомендації впливових міжнародних організацій щодо підготовки педагогів [5]. Зазначені орієнтири зумовлюють потребу в обґрунтуванні методологічного підґрунтя підготовки учителів початкової школи нової генерації. Так, з позицій синергетики метою сучасного освітнього процесу можна вважати формування особистості, що саморозвивається.

Вивченню питань, пов'язаних із синергетикою, присвячені праці
Б. Данилова, С. Капіци, О. Князевої, І. Кудрявцева, С. Лебедева,

О. Лоскутова, І. Пригожина та ін. Окремі аспекти синергетичного підходу знайшли своє відображення в працях М. Богуславського, В. Буданова, Г. Малинецького, Л. Новікової, Н. Таланчука, О. Федорової та ін. Проблемам використання синергетичного підходу в освіті присвячено дослідження О. Бочкарьова, В. Віненко, В. Маткіна, Г. Суміної, Л. Сурчалової, Ю. Талагаєва та ін.

Використання синергетичного підходу в освіті можливе за трьома напрямками: синергетика для освіти – впровадження інтегративних курсів після завершення чергового циклу навчання; синергетика в освіті – впровадження в окремих дисциплінах матеріалів, що ілюструють принципи синергетики; синергетика освіти – синергетичність самого процесу освіти, становлення особистості й знання [1].

Синергетичний підхід надає можливість розглядати освітній процес закладу вищої освіти та його учасників з позиції відкритості, співтворчості та орієнтації на саморозвиток, зокрема сприймання студента як системи, що самоорганізовується й розвивається, здатну до рефлексії та самонавчання. Самоорганізація виявляється в самоузгодженому функціонуванні системи – студента як суб'єкта навчання – за рахунок її прямих і зворотних зв'язків із зовнішнім середовищем. Зовнішнім середовищем є середовище навчання, що, у свою чергу, саме розвивається й на сучасному етапі може бути охарактеризоване такими категоріями, як динамічність, міждисциплінарність, інформатизація [4].

Організація такої педагогічної системи ґрунтується на фундаментальних синергетичних принципах, як-то: 1) незамкнутості та відкритості зовнішньому середовищу; 2) самоорганізації, цілісності, атракторності та гомеостатичності; 3) нестійкості, біфуркаційності, флуктуаційності, динамічної ієрархічності та відкритості до надмалої дії; 4) адитивності, емерджентності, когерентності, нелінійності; 5) імовірності, надситуативності, самоактуалізації, самодетермінованості; 6) спостерігаємості та інше [2].

Як зауважують І. Кудрявцев і С. Лебедев, синергетична система характеризується здатністю утворювати множинність структур, що виникають, параметри яких визначаються властивостями самої системи і характером взаємодії з навколишнім середовищем. Саме це визначає здатність цих систем до еволюції – послідовної зміни структур у процесі розвитку [3]. Нелінійність розвитку особистості – один з постулатів синергетичного підходу. Розвиток особистості майбутніх учителів початкової школи – це закономірне чергування станів нерівноважності й рівноваги (хаосу й порядку), кожний є об'єктивним станом особистості, як відкритої системи, що здатна до саморозвитку. Стан хаосу означає зміни в системі за рахунок виведення її зі стану рівноваги за допомогою надходження (або витоку) енергії, а стан порядку – виникнення нової структури системи, що для нас означає сформованість готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища.

Когерентність як синхронізація елементів у масштабах усієї системи для формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища означає, що зміна в одному з компонентів її структури неодмінно зумовлює зміни в інших компонентах, що дозволяє коригувати складники готовності до потрібного рівня сформованості. Порівняно малі відхилення – флуктації – можуть коригуватися за рахунок надмалого впливу, чинника, застосування якого призводить до розв'язання стану нерівноважності і відповідно утворення системи вищої складності порівняно з попереднім станом. Так, незначні, але резонансні впливи, стають суголосними внутрішньому стану майбутніх учителів початкової школи. Своєчасні резонансні впливи виявляють значні потужні внутрішні резерви, тобто сприяють мобілізації внутрішніх можливостей, представлених задатками особистості, й вивільнення енергії творчості.

У синергетичному контексті формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища – це

створення ситуації пошуку, формування власних знань, пошуку власних способів побудови професійної перспективи розвитку.

Модель формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проєктування навчального середовища відповідатиме таким вимогам: мета навчання – формування особистості, що саморозвивається; співробітництво, співдружність, методичне співавторство та взаєморегуляція між учасниками освітнього процесу; здобувачі вищої освіти самі обирають шлях свого розвитку; орієнтування на неперервний тип навчання; гармонійне поєднання елементів освітнього процесу; резонанси, невизначеність, випадковість, хаос можуть бути джерелом формування нових відносно детермінованих структур; готовність майбутніх учителів початкової школи до проєктування навчального середовища розглядається як цілісне утворення; набуття знань здійснюється через організацію власного досвіду, через оволодіння методами вирішення проблем на основі принципу інтеграції та реалізації міждисциплінарних зв'язків; учасники освітнього процесу створюють єдине інтерактивне поле взаємодії, спільно здобуваючи знання (суб'єкт-суб'єктна, гуманістична парадигма освіти); спільна діяльність носить систематичний характер, ґрунтується на вільному виборі, вільному утворенні груп співробітництва за їх інтересами; професійне зростання здійснюється за рахунок внутрішньої мотивації; створюються передумови для актуалізації самодисципліни, самовиховання, особистісної відповідальності за рівень сформованості готовності до проєктування навчального середовища; самопізнання здійснюється через усвідомлення власного досвіду; використовуються специфічні методи поглиблення самоприйняття; рефлексія, осмислення, усвідомлення власної діяльності має тренувально-навчальний, експериментальний, систематичний характер; професійне та особистісне зростання інтегруються; культивується та реалізується доброзичливість, відкритість, довіра, навчання майстерності подолання конфліктів (як позитивні емоційні стани); відкривається багатомірне, багатопланове творче мислення за рахунок взаємодії стратегій

обробки інформації; зацікавленість у прозорості та відкритості власних дій у досягненні очікуваних академічних та особистісних результатів.

З урахуванням синергетичного підходу формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища має бути відкритою системою, тобто складатися з підсистем, між якими відбувається постійний обмін інформацією; забезпечувати перехід від управління до самоуправління, від розвитку під впливом зовнішніх факторів до саморозвитку під впливом внутрішніх чинників.

Список використаних джерел

1. Буданов В. Г. Трансдисциплінарне образование, технологии и принципы синергетики. *Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов* : сб. ст. / отв. ред. В. И. Аршинов и др. М. : Прогресс-Традиция, 2000. С. 285-304.
2. Вознюк О. В. Розвиток вітчизняної педагогічної думки: синергетичний підхід (др. пол. XX ст.) : навч.-метод. посіб. Житомир : ЖДУ, 2008. 150 с.
3. Кудрявцев И. К., Лебедев С. А. Синергетика как парадигма нелинейности. *Вопросы философии*. 2002. № 12. С. 55-63
4. Масич С. Ю. Синергетичний підхід до підготовки викладача вищого навчального закладу. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2014. Вип. 35 (88). С. 270-276
5. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти : наказ Міністерства освіти і науки України від 16.07.2018 р. №776. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення: 10.05.2021)

УДК [001+37]:343

Є. В. Савельєв, аспірант,
Університет «КРОК»,
м. Київ, Україна

ПРОЯВИ КОРУПЦІЇ В ОСВІТНІЙ ТА НАУКОВІЙ СФЕРАХ

Анотація: В даній статті автором досліджено стан корупції в системі освіти та наукових сфер України. Проаналізовано причини проявів корупції на різних рівнях освіти та її вплив на розвиток освітньої галузі та системи навчання в Україні.

Ключові слова: Освіта, корупція, наукова сфера, корупційні схеми.

Abstract: In this article, the author examines the state of corruption in the education and scientific spheres of Ukraine. The manifestations of corruption at different levels of education and its impact on the development of the education sector and the education system in Ukraine are analyzed.

Keywords: Education, corruption, science, corruption schemes.

В Україні питання корумпованості освіти стоїть достатньо гострим. Це означає, що корупція в освіті починається з дитячих садків, коли постає питання зарахування дитини до дитячого садка, продовжується в школі, а в же потім вищих навчальних закладах. В Україні корупційна практика у сфері освіти включає хабарі й незаконну плату за випускні іспити, академічне шахрайство, стягування з учнів плати за «репетиторство» з метою вивчення програми для складання обов'язкових іспитів, яка повинна вивчатися в класі, незаконні закупівлі підручників, укладання корупційних контрактів тощо. Вплив корупції на освіту має два рівні. 1. Через тиск, який вона чинить на державні ресурси і, як наслідок, на освітній бюджет, що в більшості країн є основним компонентом державних витрат. Такого роду корупція може викликати зростання цін, падіння ефективності роботи уряду й надання послуг, скорочення інвестицій в освітні послуги. 2. Корупція впливає на вартість освітніх послуг, їх обсяг та якість. Учні, які здобувають освіту в корумпованих освітніх системах, можуть не отримати навичок, необхідних для того, щоб скористатися наявними можливостями й зробити свій внесок в економічний і соціальний розвиток держави. Крім того, корупція впливає на

формування цінностей молодих людей та етичних норм молоді й здатна зіпсувати базові цінності цілого покоління.

Найпоширенішими корупційними схемами, пов'язаними з навчанням у закладах шкільної освіти, є: оплата ремонту класу; внесення коштів у фонд школи чи класу; кошти на квіти або подарунки вчителям. Також у сфері освіти можуть виникати корупційні приклади, пов'язані з отриманням роботи, педагогічним навантаженням, отриманням атестатів із завищеними оцінками, які не підтверджуються ЗНО, що в подальшому впливає на процес вступу абітурієнтів до закладів вищої освіти.

Якщо розглядати проблему корупції у вищій школі, слід виокремити декілька основних дійових осіб, які є джерелом або чинниками аналізованої проблеми. Це керівники освітніх закладів, викладацький персонал, студенти й батьки. Між цими суб'єктами виникають так звані «ненормативні відносини» – стосунки, які суперечать моральним нормам, посадовим інструкціям чи нормам законодавства: хабарництво, побори й підношення, корупційні дії на різних рівнях функціонування системи вищої освіти.

Корупцію у вищих навчальних закладах можна поділити на 3 послідовні етапи: 1) вступ (цю проблему намагались вирішити частково шляхом уведення системи зовнішнього незалежного оцінювання). Однак підґрунтям для корупційних дій може бути нарахування додаткових балів майбутнім абітурієнтам за олімпіади й учнівські роботи, виконані в конкурсі, що проводиться Малою Академією наук України; 2) період навчального процесу – найпоширеніший і найбільш неконтрольований етап поширення й процвітання корупції та корупційних схем. Основною проблемою поширення корупції на цьому етапі є байдужість і вигідність цього явища для студентства. На рівні навчального процесу корупцію зумовлює неякісне викладання, не об'єктивне оцінювання й незацікавленість студентів у здобутті знань. Суспільна протидія корупції у закладах вищої освіти, у свою чергу, залишається неефективною внаслідок відсутності якісного моніторингу вступу до закладу вищої освіти і складання екзаменів, а також

байдужість студентів і викладачів у боротьбі з корупційними схемами; 3) період завершення навчального процесу, післядипломна підготовка та практика, здобуття наукових ступенів і вчених звань. Корупція поширюється в конкретному контексті вищої освіти, коли ролі, інтереси й можливості учасників корупційної угоди доповнюють та допомагають один одному. Студенти, у свою чергу, мають лавірувати у складній і надзвичайно малозрозумілій системі організації навчального процесу. Наприклад, щоб гарантовано скласти необхідні экзамени та заліки та перейти на наступний академічний рік, використовується неформальна плата. Завдяки усному формату, у якому проходять іспити, майже відсутній нагляд за процесом оцінювання та його регулюванням. Можна заплатити за перескладання або підвищення оцінок, отриманих на письмових экзаменах, чи за те, щоб під час іспиту викладачі не звертали увагу на використання підручників чи конспектів.

У сфері науки одним із пріоритетних напрямків боротьби з корупцією є боротьба з плагіатом. Плагіат може зникнути тільки тоді, коли суспільство потребуватиме якісної академічної спільноти, в якому мало хто зацікавлений серед студентів. В освіті має відбутися люстрація: університети не повинні давати роботу, не запрошувати на конференції людей, яких звинувачують у плагіаті. В Україні існує практика, коли замовні дисертації успішно захищають в університетах. Це зумовлює необхідність посилення контролю за діяльністю спеціалізованих учених рад і підвищення їх відповідальності на рівні проведення експертної оцінки поданих до захисту дисертацій, призначення опонентів, оцінки впровадження результатів досліджень у практику тощо.

Список використаних джерел

1. Прояви корупції в системі освіти: Запобігання та протидія 2015 р. URL: <https://6aas.gov.ua/images/doc/korupciya.pdf> (дата звернення: 07.05.2021)
2. Вплив корупції на соціальну політику України 2012 р. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=467> (дата звернення: 07.05.2021)

СЕКЦІЯ 3.
ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ НА ЗАСАДАХ
СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО НАВЧАННЯ
(STUDENT-CENTERED EDUCATION)

УДК 378.147:316.42

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри вищої математики і
фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

АЛЬТЕРНАТИВНА МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

Анотація. Автором, у контексті модернізації та розвитку системи професійної підготовки майбутніх фахівців на основі експериментальної та інноваційної діяльності у сфері освіти, запропоновано альтернативну модель професійної підготовки майбутніх фахівців. Модель складається з трьох функціонально пов'язаних підсистем: «Педагогічний резонанс», «Освітній аутсорсинг», «Освітнє гетерогенне середовище».

Ключові слова: глобалізаційні зміни, експериментальна та інноваційна діяльність у сфері освіти, модель професійної підготовки майбутніх фахівців, педагогічний резонанс, освітній аутсорсинг, освітнє гетерогенне середовище.

Abstract. The author in the context of modernization and development of the system of professional training of future specialists on the basis of experimental and innovative activities in the field of education proposed an alternative model of professional training of future specialists. The model consists of three functionally related subsystems «Pedagogical Resonance», «Educational Outsourcing», «Educational Heterogeneous Environment».

Keywords: globalization changes, experimental and innovative activities in the field of education, model of professional training of future specialists, pedagogical resonance, educational outsourcing, educational heterogeneous environment.

В основі розуміння змісту сучасної системи професійної підготовки майбутніх фахівців є найважливіші трансформаційні ідеї від індустріального суспільства до інформаційного, мережевого, цифрового суспільства, ознаками якого є інформаційні потоки, глобальна економіка, глобальна культура, освіта упродовж життя, світовий ринок праці, мобільність,

відповідність швидко змінному суспільству, відкриті плани, нові мережеві організації, коди тощо. Тобто, розвиваються нові тренди розвитку інформаційного суспільства та освіти, вектори орієнтації яких направлені від глобалізації до особистісної відповідальності; від світового до локального (суспільство); від традиційного до сучасного; від довгострокового планування до короткострокового; від всезагального до особистісного (навчальні програми); розвиток індивідуальних та колективних навичок, соціальних відносин, здібностей самостійно мислити та орієнтуватися в оточуючому середовищі, творчого мислення, знання іноземної мови; формування культури самостійної роботи та навчання в групах; швидкий розвиток: скачки, новаторство, інноваційна активність; дослідження, а не вивчення: різне використання методів пізнання; експериментальний підхід: пошук нових можливостей застосування тощо [2, 3, 4, 6].

Отже, з метою забезпечення модернізації та розвитку системи професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах глобалізаційних змін необхідно здійснити експериментальну та інноваційну діяльність у сфері вищої освіти. Експериментальна діяльність спрямована на розробку, апробацію та впровадження нових освітніх технологій та ресурсів і реалізується у формі експерименту. Інноваційна діяльність орієнтована на удосконалення науково-педагогічного, навчально-методичного, організаційного, правового, фінансово-економічного, матеріально-технічного забезпечення та здійснюється у формі реалізації інноваційних проектів та програм [3, 4]. Такий підхід до модернізації та розвитку системи професійної підготовки майбутніх фахівців на основі експериментальної та інноваційної діяльності у сфері освіти передбачає розробку її альтернативної моделі.

На сьогодні існує велика кількість педагогічних, дидактичних, методичних моделей професійної підготовки фахівців різних галузей знань, які розроблені на засадах компетентнісного підходу (К. Баханов, І. Бех, І. Зимня, М. Жалдак, О. Пометун, Н. Побірченко, Дж. Равен, Ю. Рашкевич та ін.); особистісно-орієнтованого навчання (І. Бех, Е. Зеєр, О. Пехота,

В. Сєриков, І. Якиманська та ін.); концепції розвивального навчання (В. Давидов, Д. Ельконін, Л. Занков, І. Лернер та ін.); теорії виховання творчої особистості і формування професійно-особистісних якостей (Н. Гузій, В. Кудрявцев, М. Махмутов, М. Скаткін та ін.); теорії та методик створення освітнього середовища закладів вищої освіти, організації освітнього процесу на основі сучасних технологій навчання (С. Боднар, М. Жалдак, В. Луговий, Н. Морзе, О. Овчарук, О. Пометун, Г. Селевко, О. Спирін та ін.).

Однак, розробка моделі системи професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах стратифікації закладів вищої освіти, гетерогенності освітнього середовища, залучення зовнішніх ресурсів до організації освітнього процесу є актуальним напрямком дослідження.

Необхідно відзначити, що готовність до експериментальної та інноваційної діяльності у сфері вищої освіти не однорідна. Де-факто можна виділити три групи ЗВО.

Перша група. ЗВО фундаментальної освіти та, переважно, фундаментальної науки, які розташовані, як правило, в столиці та крупних регіональних центрах зі стійким іміджем освітніх, наукових та культурних лідерів. Ці ЗВО мають найкращі шанси до інноваційних перетворень.

Друга група. ЗВО прикладної (галузевої) освіти та, переважно, прикладної науки, які розташовані, як правило, в більшості регіональних центрів. Перехід до інновацій нового формату для них ускладнений в силу накопиченої інерції.

Третя група. ЗВО конкретно-прикладної освіти та конкретно-прикладної науки, які розташовані, в основному, районних містах. Ці ЗВО в форматі інноваційних перетворень мають надзвичайно малі шанси.

У таких умовах ЗВО, зокрема другої та третьої групи, зможуть реалізувати свій шанс на розвиток у форматі альтернативних моделей експериментальної та інноваційної діяльності у сфері вищої освіти.

В якості альтернативної моделі професійної підготовки майбутніх фахівців ми пропонуємо модель, яка складається з трьох підсистем: «Педагогічний резонанс», «Освітній аутсорсинг», «Освітнє гетерогенне середовище».

Підсистема «Педагогічний резонанс» дозволяє реалізувати модель зустрічної освіти, коли викладачам вдалося забезпечити єдність своїх дій з діями здобувачів вищої освіти, коли педагогічні впливи резонують з активністю здобувачів. При збігу активності суб'єктів і об'єктів результат педагогічного процесу різко зростає, настає явище «педагогічного резонансу», різкого зростання ефективності [1].

Технологія «педагогічного резонансу» стимулює активність, самостійність здобувачів вищої освіти, а педагогічні впливи спонукають їх до самовиховання та самоосвіти, до творчого самовираження. Педагогічний резонанс ефективно реалізується коли в дует «студентська група – викладач» вливається контингент практикуючих спеціалістів, які навчаються. Ця технологія переводить процес формування, розвитку та закріплення навичок й умінь особистісно-професійного розвитку із стихійного в керований режим.

Підсистема «Освітній аутсорсинг» розширює джерела надходження як фінансових, так і інтелектуальних засобів, що сприяє формуванню точок зросту освітніх систем та їх подальшому саморозвитку. Технологія освітнього аутсорсингу – це технологія залучення зовнішніх ресурсів для освіти [7].

В межах освітнього аутсорсингу ЗВО отримує можливість зосередити всі внутрішні ресурси на основних видах освітньої діяльності, передаючи решту функцій (методичні, консультаційні тощо) професіональному партнеру – аутсорсеру. Тобто, освітній суб'єкт формулює задачі перед постачальником послуг, а право контролю та спосіб досягнення передає аутсорсеру. На відміну від послуг простого сервісу та підтримки, які мають разовий, епізодичний та випадковий характер, до сфери освітнього аутсорсингу переходять функції професіональної підтримки методичних та

організаційних систем практико-орієнтованої освіти та її інфраструктури на основі довгострокового контракту. При цьому освітній аутсорсинг сприяє підвищенню рівня професіональної адаптації отримувача послуг – освітнього суб'єкту за рахунок підвищення якості загальних компетентностей, розвитку інфраструктури та спеціальних компетентностей.

Освітній аутсорсинг передбачає спільну роботу через залучення ІКТ: локальна мережа, мережа інтернет, робота через офіційні освітні сайти тощо.

Підсистема «Освітнє гетерогенне середовище». Гетерогенність і багатоаспектність розглядаються як значимі ресурси розвитку освіти. Під терміном «гетерогенність» розуміють відмінності, які існують між людьми відносно статі, віку, етнічної приналежності, релігії, здоров'я або інвалідності, специфічних ознак особистості тощо [5].

Для побудови інклюзивного суспільства й освітнього середовища потрібно [5]: визнати гетерогенність як духовну цінність, використати гетерогенність як ресурс розвитку, навчитися взаємодіяти з нею. Ці концепти визначають методологічні підходи до гетерогенного освітнього середовища: аксіологічний, культурологічний, полікультурний, компетентностний, особистісно орієнтований, здібнісно орієнтований (Capability Approach – наближення до здібностей і схильностей). Ці підходи реалізуються в площині методологічних принципів: гуманізму, толерантності, культуродоцільності, діалогу і взаємодії культур, етнопсихологізації, етнопедагогізації, полілінгвізму, персоніфікації, конгруентності, гетерогенності.

Таким чином, альтернативна модель професійної підготовки фахівців в умовах глобалізаційних змін може бути реалізована в умовах експериментальної та інноваційної освітньої діяльності, що методологічно обґрунтовано та педагогічно підтверджено.

Список використаних джерел

1. Бабанський Ю. К. Педагогіка. М. : Просвещение, 1999. 368 с.
2. Калінічева Г. І. Місія та візія університету в контексті викликів сучасної цивілізації: світовий та національний виміри. *Вища освіта України в*

контексті цивілізаційних змін та викликів: стан, проблеми, перспективи розвитку : [кол. моногр.] / [Калінічева Г. І. (кер. авт. кол., наук. ред.), ... Заліток Л. М., Любовець О. М. та ін.; за заг. ред. Г. І. Калінічевої]; ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая». Київ : Фенікс, 2020. С. 63-101.

3. Потехина Н., Щуплова Н. Базовое профессиональное образование: современные аспекты. Инновационные технологии в технике и образовании: V Международная научно-практическая конференция: сб.ст. в 2 ч. / Забайкал.гос. ун-т; отв. ред. М. И. Мелихова. Чита: ЗабГУ, 2014. С. 146-152.

4. Проект Стратегії розвитку вищої освіти України на 2021-2031 роки: ключові аспекти. URL: <https://profkom.lnu.edu.ua/archives/4187> (дата звернення 15.05.2021 р.)

5. Сосницька Н. Л. Концептуальна модель науково-педагогічних досліджень інклюзивних процесів. *Український педагогічний журнал*. 2016. № 2. С. 93-103.

6. Сосницька Н. Л., Кривільова О. А., Олексенко К. Б. Проектування навчального середовища – професійна задача майбутніх учителів початкової школи. *Вища освіта України в контексті цивілізаційних змін та викликів: стан, проблеми, перспективи розвитку* : [кол. моногр.] / [Калінічева Г. І. (кер. авт. кол., наук. ред.), ... Заліток Л. М., Любовець О. М. та ін.; за заг. ред. Г. І. Калінічевої]; ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая». Київ : Фенікс, 2020. С. 272-290.

7. Хмиров І. М. Механізми застосування аутсорсингу в державному управлінні електронним навчанням у системі вищої освіти України. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського*. Серія: Державне управління. Том 31 (70) № 2 2020. С. 182-184. URL: http://www.pubadm.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/2_2020/32.pdf (дата звернення 15.05.2021 р.)

УДК 378.015.31

П. Г. Лузан, доктор педагогічних наук,
професор, головний науковий співробітник
лабораторії науково-методичного супроводу
підготовки фахівців у коледжах і технікумах,
Інститут професійно-технічної освіти НАПН
України,
м. Київ, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ІНЖЕНЕРА

Анотація. Дослідження присвячено проблемі оцінювання якості підготовки фахівців інженерно-технічних спеціальностей в процесі їх професійної підготовки. Запропоновано розглядати процес оцінювання якості професійної підготовки майбутніх інженерів як логічну структуру, що ієрархічно поєднує дев'ять етапів, які передбачають аналіз нормативних документів та визначення нормативного переліку еталонних знань, умінь, здатностей, їх диференціацію на дидактичні елементи, понятійно-змістовий аналіз компонентів професійного уміння, розроблення діагностичного інструментарію та проведення процедури оцінювання. Під час експерименту доведено, що запропонований метод оцінювання надає можливість на науковій основі розробити діагностичний інструментарій, провести діагностичні процедури й отримати об'єктивні, надійні результати перевірки компетентнісних досягнень студентів.

Ключові слова: інженерна освіта, професійна підготовка, педагогічне оцінювання, компетентність, навчальні результати.

Abstract. The research is devoted to the problem of assessing the quality of training of engineering and technical specialists in the process of their professional education. It is proposed to consider the process of assessment of future engineers' achievements as a logical structure that hierarchically combines 9 stages. The structure includes analysis of standards and determination of the normative list of etalon knowledge, skills, abilities, their differentiation into didactic elements, conceptual analysis of the components, diagnostic tools development and evaluation procedure. During the experiment, it was proved that the proposed method of assessment provides an opportunity to scientifically develop diagnostic tools, conduct assessment procedures and obtain objective, reliable information about students' competencies.

Key words: engineering education, professional training, pedagogical assessment, competence, educational results.

Динамічні зміни у сфері техніки та технологій обумовлюють необхідність суттєвого оновлення підходів до професійної підготовки

інженерів. Сучасна професійна освіта стрімко переходить на моделі компетентісно орієнтованого навчання, які дозволяють готувати різнобічно розвинутих, висококваліфікованих, конкурентноспроможних фахівців, здатних до професійного самовдосконалення та самореалізації. При цьому особливого значення набуває контроль компетентісних досягнень студентів та об'єктивне оцінювання якості їх професійної підготовки як про це свідчать науковці [1, 2].

Традиційна система контролю результатів навчання здобувачів інженерної освіти не забезпечує достовірного і надійного оцінювання якості їх професійної підготовки [3]. Така ситуація зумовлюється складністю методологічних (розуміння сутності якості підготовки фахівців), дидактичних (принципи, правила, умови оцінювання якості підготовки інженерів), методичних (методи, технології, засоби для вимірювання рівня якості професійної підготовки здобувачів інженерно-технічної освіти) питань [3, 6, 7].

Не дивлячись на численні дослідження, присвячені моніторингу та забезпеченню якості професійної освіти, маємо констатувати, що розроблення та обґрунтування методики оцінювання якості підготовки майбутніх інженерів поки-що не набуло належної уваги. Отже, мета дослідження полягає в обґрунтуванні методики оцінювання якості підготовки майбутніх інженерів на основі аналізу сутнісних характеристик педагогічного оцінювання та особливостей компетентісного підходу в інженерній освіті.

Основним критерієм ефективності професійної підготовки фахівців науковцями [6, 7] вважається *якість освіти* – відповідність умов освітньої діяльності та результатів навчання вимогам законодавства та стандартам освіти, професійним та/або міжнародним стандартам, а також потребам зацікавлених сторін, що реалізується шляхом здійснення процедур внутрішнього та зовнішнього забезпечення якості освіти. Відтак, *еталонні результати навчання* – це програмні результати навчання, задекларовані в

певній освітній програмі. У свою чергу, комплекс знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною / освітньо-науковою програмою є реальними освітніми результатами [4, 5]. Отже, в основі процедури оцінювання – зіставлення знань, умінь, навичок, інших компетентностей студента (актуальний стан), з еталонними (очікуваними) результатами та встановлення рівня якості підготовки майбутніх інженерів.

З огляду на зазначене, пропонуємо оцінювати якість професійної підготовки як логічну структуру, що ієрархічно поєднує низку етапів.

На *першому етапі* відбувається аналіз нормативних документів (Державного класифікатора професій ДК 003:2010, кваліфікаційної характеристики фахівця, професіограми, професійного стандарту тощо) щодо функцій, трудових дій, загальних та спеціальних компетентностей випускника, вимог до його професійних якостей. *Другий етап* включає встановлення еталонних (програмних) результатів навчання як нормативних вимог підготовки фахівців.

На *третьому етапі* визначається перелік знань та умінь, які мають бути об'єктами оцінювання, а також конкретизуються еталонні результати навчання. На *четвертому етапі* засобами дидактичного диференціювання виділяються структурні компоненти професійних умінь як об'єктів оцінювання якості підготовки фахівців (предмет / об'єкт; процес / процедура; засоби; умови; результат / продукт).

Понятійно-змістовий аналіз компонентів професійного уміння та виділення домінантних навчальних елементів здійснюється на *п'ятому етапі*. *Шостий етап* передбачає визначення дій (операцій), виконання яких свідчить про опанування студентом відповідного компонента професійного уміння.

На *сьомому етапі* розробляється діагностичний інструментарій для оцінювання рівнів опанування студентами компонентами професійного

уміння (контрольні завдання, тести, експертні листи, інші засоби оцінювання навчальних досягнень студентів).

Протягом завершальної фази методики (*етапи 8 і 9*) проводиться саме процедура оцінювання рівнів сформованості компонентів професійного уміння у майбутніх інженерів та робляться висновки про якість підготовки фахівців на певному етапі опанування студентами освітньо-професійної програми.

Запропонована методика оцінювання якості професійної підготовки майбутніх інженерів пройшла апробацію впродовж 2010–2020 років на базі Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного та Національного університету біоресурсів і природокористування України. За допомогою методики було розроблено тести, контрольні завдання для оцінювання навчальних досягнень студентів як у перебігу опанування освітньо-професійної програми, так і для підсумкової атестації, що суттєво вплинуло на якість професійної підготовки майбутніх інженерів.

Обґрунтована методика оцінювання якості професійної підготовки майбутніх інженерів дає можливість визначити реальний рівень відповідності підготовки студентів встановленим нормативним вимогам на всіх етапах опанування освітньої програми. Запропонований метод оцінювання компетентностей (освітніх результатів) на основі дидактичного диференціювання професійних дій надає можливість викладачам вже не інтуїтивно, а цілеспрямовано, на науковій основі розробляти діагностичний інструментарій, проводити діагностичні процедури й отримувати об'єктивні, надійні результати перевірки навчальних досягнень студентів. Перспективи подальших наукових досліджень пов'язуємо з розробкою методичної системи оцінювання результатів компетентісно орієнтованого навчання майбутніх інженерів.

Список використаних джерел

1. Булах І. Є., Чешук В. Є., Юрченко Л. С. Методика співставлення процесних та результативних показників якості діяльності ВНЗ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nauka.zinet.info/21/bulah.php> (дата звернення: 01.07.2017).
2. Воробйова О., Гриценко М., Луговий В., Слюсаренко О., Ставицький А., Таланова Ж., Ткаченко В. Гуманізація вищої освіти як засіб забезпечення її якості в Україні: методичні рекомендації / За ред. В. Лугового, Ж. Таланової. Київ: ІВО НАПН України, 2016. 117 с.
3. Каленський А. А., Лузан П. Г., Ваніна Н. В., Пашенко Т. М. Стандартизація професійної освіти: теорія і практика: монографія. Житомир: Полісся, 2018. 256 с.
4. Красильникова Г. В. Моніторинг якості професійної підготовки інженерів швейної галузі у вищому навчальному закладі: теоретичні та методичні засади : монографія / за наук. ред. Л. Б. Лук'янової. Хмельницький : ХНУ, 2015. 543 с.
5. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти : монографія / [за ред. О. І. Ляшенка]. Київ : Пед. думка, 2011. 160 с.
6. Хриков Є. М. Теоретико-методологічні засади моніторингу якості професійної підготовки [Електронний ресурс] // Профорієнтація в Україні. Режим доступу: <http://www.prof.osvita.org.ua/uk/career/articles/2.html> (дата звернення: 015.09.2019).
7. Ярошук Л. Г. Основи педагогічних вимірювань та моніторингу якості освіти : навч. посіб. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2010. 304 с.

УДК 378.015.31

О. А. Тітова, доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри обладнання переробних і
харчових виробництв імені професора
Ф. Ю. Ялпачика,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ЦІЛЕЙ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО АГРОІНЖЕНЕРА

Анотація. Дослідження присвячено проблемі визначення цілей навчання в процесі організації професійної підготовки майбутнього агроінженера. Встановлено, що цілі формуються через результати навчання, визначаються освітньою програмою та реалізуються в навчальному плані. Доведено, що діагностичність є ключовою характеристикою цілей навчання. Обґрунтовано необхідність врахування зовнішніх та внутрішніх цілей. Встановлено, що орієнтованість на компетентнісний підхід до підготовки агроінженера зумовлює проектування стратегічних, тактичних та оперативних цілей.

Ключові слова: агроінженерна освіта, професійна підготовка, компетентність, цілепокладання, навчальні результати.

Abstract. The study is devoted to the problem of determining the learning goals in the process of agricultural engineering students training. It was established that goals are formed through learning outcomes, determined by the educational program and implemented in the curriculum. It has been proven that diagnostics is a key characteristic of the learning goal. The necessity of taking into account external and internal goals was substantiated. It was established that the focus on the competence approach to the training of agricultural engineers determines the design of strategic, tactical and operational goals.

Keywords: agricultural engineer, engineering education, professional training, competence, goal setting, learning outcomes.

Вчені зазначають, що цілі підготовки фахівця спрямовуються на гарантоване досягнення результатів і задають орієнтацію ходу навчання в цілому [1; 3; 9]. Цілі формулюються через результати навчання, що реалізуються в діях здобувачів освіти та підлягають регулярному моніторингу з метою виявлення ступеня відповідності запланованому результату, вчасної корекції та запобігання критичним ситуаціям.

Цілі навчання, виступаючи орієнтиром того, чого навчати, визначаються освітньою програмою та реалізуються в навчальному плані. Важливість правильного формулювання цілей навчання очевидна, адже вони виступають домінуючим елементом педагогічної системи. Враховуючи, що «ціль» визначається як конкретний результат, «ціль навчання» трактуємо як підсумковий результат спільної діяльності викладача та студента [5].

Варто зауважити, що загальна мета професійної підготовки передбачає формування досвіду майбутнього фахівця, його професійний та особистісний розвиток. Враховуючи це, цілепокладання здійснюється у такій послідовності: спочатку визначається загальна мета навчання (на перспективу), потім встановлюються короткострокові та довгострокові цілі навчання, на визначення яких впливають ті умови, у яких житиме та діятиме особистість. Потім визначається низка завдань з урахуванням реальних можливостей. Для завдання, зазвичай, встановлюють певні терміни виконання.

Для забезпечення точності та повноти цілей навчання їхній опис має визначати певний елемент сприйняття інформації: уявлення, поняття, судження тощо, а також те, на якому рівні цей елемент засвоюється і як діагностувати засвоєння. Слід зазначити, що можливість діагностувати ціль навчання є її ключовою характеристикою.

Інший аспект процесу встановлення цілей включає поняття зовнішніх та внутрішніх цілей, що обумовлюють наявність або відсутність мотивації. Зовнішні цілі відображають потребу суспільства, зокрема роботодавця, та обумовлюють дії педагога. У свою чергу, здобувач вищої освіти самостійно формує власні внутрішні цілі, що визначатимуть його дії. Зовнішні цілі, перетворені на внутрішні, виступають особистими мотивами, що спонукають до дії. То можуть бути потреби, інтереси, бажання, почуття, прагнення і навіть звички. Проте, наприклад, зовнішня псевдоціль «отримати високу оцінку» може збігатися із внутрішньою, створювати мотив до певної діяльності, але результат, сформульований як «здатність вирішувати

проблему з недостатньою умовою», не буде досягнуто, оскільки навчальна діяльність студента була спрямована на отримання оцінки, а не формування фундаментальних та методологічних знань.

З огляду на компетентнісний підхід до підготовки агроінженера, визначення цілей навчання полягає у формуванні системи загальнонаукових та загальноінженерних знань, а також спеціальних фахових знань, що забезпечують певні уміння майбутнього спеціаліста. Орієнтованість компетентності за обсягом на загальну, спеціальну та предметну [2] зумовлює проєктування загальних (стратегічних) цілей, конкретизацію стратегічних цілей у спеціальних (тактичних) та формулювання предметних (оперативних) цілей, які визначаються на основі національних стандартів з урахуванням вимог до рівня професійної підготовки фахівця, до засвоєння знань, методів діяльності тощо.

Наприклад, стратегічні цілі професійної агроінженерної освіти – підготовка фахівців, «здатних розв'язувати спеціалізовані завдання та прикладні задачі щодо застосування сільськогосподарської техніки, ... технічного обслуговування та усунення відмов, управління механізованими технологічними процесами, виробничими підрозділами, які здійснюють технічне забезпечення агропромислового підприємства» [4]. Тоді тактичні цілі мають середньостроковий характер, забезпечують досягнення стратегічних цілей. Тактичними цілями можуть бути основні підструктури особистості інженера: професійна спрямованість, професійна компетентність та набір необхідних для майбутньої професійної діяльності якостей.

Тактичні цілі формуються при вивченні окремих циклів навчальних дисциплін, визначаються на рівні дисципліни, потім – на рівні курсу. Наприклад, при вивченні спеціальних дисциплін ціль – засвоєння фахових знань. Визначається на основі аналізу нормативного змісту підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Агроінженерія» згідно зі Стандартом вищої освіти. Ми пропонуємо визначати їх з урахуванням рівнів за таксономією Б. Блума [7, 8].

Оперативні цілі визначаються при вивченні розділів і тем програми навчальної дисципліни й відображаються в перспективно-тематичних планах. Наприкінці робочі цілі встановлюються для кожного окремого заняття, де вони формулюються для засвоєння певного явища, факту чи процесу й доходять до рівня поняття.

Формування робочих цілей навчання курсу з дисципліни, теми, окремої лекції або лабораторного чи практичного заняття – це окрема задача для викладача, що відповідатиме його суб'єктивному баченню навчальної ситуації. При визначенні навчальної цілі слід враховувати, що вона завжди конкретна і має формулюватися відповідним чином [6]. Якщо ціль визначається через вивчення змісту, то у формулюванні застосовуються дієслова «вивчити», «засвоїти» тощо. Цілі, які встановлюють дії викладача, містять дієслова «розповісти», «ознайомити», «навчити» та ін. Цілі поточних навчальних дій студентів описують через слова «виконати», «вирішити».

Отже, домінантне положення цілей в структурі складників педагогічної системи підготовки майбутніх інженерів аграрного профілю обумовлює визначальну функцію. Передбачення результатів освітнього процесу та шляхів його досягнення впливатиме на відповідні методи, форми, засоби, технології та ефективність процесу розвитку підготовки майбутніх інженерів аграрного профілю.

Список використаних джерел

1. Енциклопедія освіти. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
2. Кошук О. Б. Теоретичні і методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців із агроінженерії : автореф. дис. ... док. пед. наук: 13.00.04. Глухів, 2019. 38 с.
3. Лузан П. Г. Наукові основи організації педагогічного процесу в аграрному вищому навчальному закладі: монографія. Київ: Міленіум, 2015. 330 с.
4. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти, ступеня вищої освіти: бакалавр, галузі знань: 20 «Аграрні науки та продовольство, спеціальності: 208 «Агроінженерія». Київ, 2018. 26 с.

5. Тітова О. А. Система розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів аграрного профілю : автореф. дис. ... док. пед. наук : 13.00.04. Глухів, 2020. 40 с.

6. Шматков Є. В. Методика професійного навчання: навчальний посібник. Харків: УПА, 2000. 111 с.

7. Bloom B.S. *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals: Handbook I. The Cognitive Domain*. New York: David McKay. 1956. 207 p. URL: <http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/best/bloom.html> (дата звернення: 29.01.2019).

8. Forehand M. Bloom's Taxonomy. *From Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology*. 2010. URL: <http://projects.coe.uga.edu/epltt/> (дата звернення: 07.09.2018).

9. Marvasi M., Galindo S., Silva-Lugo J. Fostering researcher identity in STEM distance education: impact of a student-led on-line case study. *FEMS Microbiology Letters*. 2019. Vol. 366, pp. 1-8. Doi:10.1093/femsle/fnz068.

УДК 378.14:004

Р. І. Олексенко, доктор філософських наук,
професор, завідувач кафедри публічного
управління, адміністрування та права,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ЦИФРОВА ПЕДАГОГІКА СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Анотація. Автором обґрунтовано, що система вищої педагогічної освіти стоїть перед викликами цифровізації і глобалізації. У цьому контексті функції викладача сучасного закладу вищої педагогічної освіти зорієнтовані на формування цифрових компетенцій вчителів Нової української школи.

Ключові слова: цифровізація, цифрова педагогіка, майбутні вчителі, цифрові компетенції, учень, Нова українська школа.

Abstract. The author has substantiated that the system of higher teacher education faces the challenges of digitalization and globalization. In this context, the functions of a teacher of a modern institution of higher pedagogical education are focused on the formation of digital competencies of teachers of a New Ukrainian school.

Keywords: digitalization, digital pedagogy, future teachers, digital competencies, student, New Ukrainian school.

Методика викладання цифрової педагогіки значно змінилася зі зміною технологій, які сьогодні формують професійні компетенції майбутніх учителів нового покоління. Педагогіка сучасного університету стоїть перед викликами цифровізації і глобалізації, у зв'язку з чим ускладнюються функції викладача в системі вищої педагогічної освіти, які зорієнтовані на формування професійних компетенцій та якостей фахівців у сфері цифрової освіти.

За останні 30 років відбулося безліч змін, як політичних, так і економічних. Це, в свою чергу, призвело до того, що змінилася сама система освіти і підготовки фахівців. Ці зміни торкнулися методик викладання навчальних дисциплін у контексті цифровізації. Вчитель залишається одним у полі воїном, якщо у нього немає підтримки освітнього процесу. Підтримка передбачає якість підготовки вчителів, методичного забезпечення,

навчального забезпечення, управління, освітнього середовища, наукових розробок і експертизи, незалежного моніторингу.

Цифрова педагогіка сучасного університету та її система повинна бути прозорою для всіх учасників освітнього процесу. Кожен університет – це окрема країна зі своїми стандартами, проектами. І важливо розуміти, що існує кілька передумов цифрової революції в сфері освіти. Перша з них – 4-а індустріальна революція, яка передбачає зміну ресурсів, освітніх моделей і процесів. Друга – передумова, пов'язана зі зміною традиційних моделей університетів. Університет – екосистема інновацій, відкрита організація, яка співпрацює з численними партнерами. Третя передумова – розвиток систем навчання, побудованих на використанні штучного інтелекту. Сьогодні це цілий комплекс технологічних рішень, що дозволяють імітувати когнітивні функції людини, в тому числі самонавчання і пошук рішень на базі заданих алгоритмів. Четверта передумова пов'язана з таким явищем, як цифровий дарвінізм – стрімкий розвиток цифрових технологій і нездатність швидко під них підлаштовуватися. Сьогодні особлива роль приділяється вивченню можливостей використання інформаційних та комунікаційних технологій для задоволення освітніх потреб студентів. Ми вносимо великий внесок в особистісний розвиток студентів, саме тому важлива міждисциплінарність. У міжнародній практиці існують найрізноманітніші типи додаткової освіти, як професійного, так і особистісного навчання, у нашій країні типів додаткової освіти не багато, але нам є до чого прагнути.

Підготовка майбутнього вчителя на засадах цифровізації є однією з основних задач сьогодення, тому що школа стає ключовою ланкою в реалізації стратегічних планів України і найважливішим елементом побудови нового інформаційного, мережевого, цифрового суспільства. Головні завдання сучасної школи – розкриття здібностей кожного учня, виховання порядної і патріотичної людини, особистості, готової до життя у високотехнологічному, конкурентному світі. Цифрова школа 21-го століття – це впровадження нових інформаційних і освітніх технологій, застосування

прогресивних форм організації освітнього процесу та активних методів навчання, а також навчально-методичних матеріалів, що відповідають сучасному світовому рівню. Сучасна школа забезпечує умови для всебічного розвитку дитини, закладає основи для усвідомленого вибору професії та отримання знань і навичок, необхідних для життя і роботи в сучасних реаліях. Нова школа відповідає цілям випереджаючого розвитку, що забезпечує вивчення не тільки досягнень минулого, а й технологій, які стануть в нагоді в майбутньому. Інноваційні підходи в шкільній освіті, в тому числі використанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, дозволяють створювати умови для розвитку нових поколінь українських громадян, формування в майбутньому затребуваних фахівців, готових до ефективної трудової діяльності в умовах інформаційного суспільства. Учні школи залучаються до дослідницьких та пошукових проєктів, щоб навчитися винаходити, розуміти і освоювати нове, висловлювати власні думки, приймати рішення і допомагати один одному, формулювати інтереси і усвідомлювати можливості. В теперішній час активно розгорнувся процес інформатизації освітнього процесу і дуже актуальним стає використання школами різних інформаційних систем (ІС). Оснащення освітніх установ локальними мережами дозволило об'єднати в єдину структуру окремі робочі місця вчителів і учнів і здійснити мережеву взаємодію між ними. Цей фактор вплинув на перехід вчителів від застосування у своїй роботі на одного користувача цифрових освітніх предметних ресурсів до використання інтегрованих систем, встановлених на сервері навчального закладу, які об'єднують на одній платформі різні предмети шкільного курсу, що мають єдиний інтерфейс і систему управління. Незважаючи на всі ризики, цифровізація освіти відкриває нові можливості з точки зору доступності. І цей тренд, найімовірніше, буде активно розвиватися в майбутньому у всіх країнах світу.

Список використаних джерел

1. Журнал «Цифрове освіту». URL: <https://jak.waykun.com/articles/zhurnal-cifrove-osvitu.html> (Дата звернення: 10.04.2021)
2. Олексенко К. Б. Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Інформаційні технології в освіті та науці*. 2018. С. 196-201.
3. Олексенко К. Формирование профессиональной ИТ-компетентности как основа реформирования современной украинской школы. *Mokslas ir praktika: aktualijos ir perspektyvos Taptautinė mokslinė - praktinė konferencija*. 2018. С. 128-129.

УДК 378.245:1]:378.147.091.33-027.22-057.164

О. А. Кривильова, доктор педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри професійної освіти,
трудового навчання та технологій,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

РОЛЬ АСИСТЕНТСЬКОЇ ПРАКТИКИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Анотація. На основі аналізу законодавчих та нормативно-правових документів виявлено вимоги до трудових функцій викладачів закладів вищої освіти; виокремлено очікувані результати навчання на основі освітньо-наукової програми підготовки майбутніх докторів філософії з професійної освіти; схарактеризовано змістовне забезпечення асистентської практики.

Ключові слова: асистентська практика, доктор філософії, професійна освіта.

Abstract. Based on the analysis of legislative and regulatory documents, the requirements for the professional functions of teachers of higher education institutions (assistants) have been identified; the expected learning outcomes on the basis of the educational-scientific program of training future doctors of philosophy in vocational education are singled out; the meaningful provision of assistant practice is characterized.

Keywords: assistant practice, doctor of philosophy, professional education.

Реформування педагогічної освіти України спрямовано на вдосконалення підготовки педагогічних працівників, включаючи структуру, зміст, організацію та методики навчання, збільшення в освітніх програмах питомої ваги практичної підготовки [1]. Нині особливого значення набуває відповідність рівня професійної компетентності викладачів закладів вищої освіти вимогам професійного стандарту [2]. Успішність формування професійної компетентності викладачів закладів вищої освіти переважно залежить від змісту підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в умовах аспірантури.

Завданням третього (освітньо-наукового) рівня вищої педагогічної освіти є підготовка педагогів-дослідників для усіх складників освіти, які здатні розв'язувати комплексні проблеми в галузі педагогічної та

дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики. Педагоги-дослідники мають бути здатними здійснювати аналітичне осмислення стану та перспектив розвитку сфери освіти, створювати та впроваджувати новий зміст освіти та новітні методики навчання, поєднувати власну педагогічну діяльність на високому професійному рівні з поширенням нових знань і кращої практики в педагогічній спільноті. Особливим завданням третього рівня вищої педагогічної освіти є підготовка наукових та науково-педагогічних працівників на рівні, що відповідає міжнародним, зокрема, європейським вимогам до докторів філософії, які мають забезпечити якість вищої педагогічної освіти та наукових досліджень у сфері освіти [1].

Проблему професійної підготовки викладачів закладів вищої освіти різноаспектно досліджували науковці, як-то: В. Андрущенко, О. Галус, Р. Горбатюк, О. Дубасенюк, С. Калашнікова, Т. Кристопчук, О. Локшина, І. Мельничук, В. Огневюк, Л. Романишина, С. Сисоєва, Т. Сущенко та інші. Проте проблема підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії залишається актуальною для сьогодення та потребує подальшого вивчення.

Згідно затвердженим МОН України професійним стандартам, викладачі закладів вищої освіти відповідно до посади асистента мають 1) володіти певним переліком загальних компетентностей; 2) здійснювати професійну діяльність та демонструвати успішне володіння більшістю знань умінь та навичок визначену трудовими функціями щодо розроблення та оновлення програм навчальних дисциплін, підготовки навчальних і методичних матеріалів, викладання та консультативної підтримки студентів; оцінювання результатів навчання; 3) частково демонструвати володіння знаннями, уміннями та навичками, необхідними для здійснення трудових функцій щодо виконання дослідницьких та творчих проєктів, оприлюднення їх результатів та забезпечення захисту авторських прав; участі у роботі

кафедри, інших колегіальних органів, професійних об'єднань, організації освітніх та наукових заходів; 4) володіти внутрішньою мотивацією та проявляти здатність до власного професійного розвитку [2].

Підготовка здобувачів третього рівня вищої освіти (освітній ступінь доктор філософії) спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) до оволодіння функціями професійної діяльності, зокрема асистента, наразі забезпечується освітньо-науковою програмою [3]. Асистентська педагогічна практика є компонентом професійної підготовки до науково-педагогічної діяльності та видом практичної діяльності аспірантів щодо здійснення освітнього процесу у вищій школі.

Головною метою проведення асистентської практики є набуття практичних навичок та досвіду викладацької роботи, необхідних для викладання дисципліни за профілем отриманої спеціальності у вищих навчальних закладах після отримання освітньо-наукового рівня PhD.

Завдання практики полягають у безпосередньому ознайомленні аспірантів-практикантів з формами та методами викладання дисциплін, що використовуються на кафедрі, а також їхньому практичному оволодінню; вихованні у аспірантів творчого підходу до навчально-методичної роботи, наукової праці, формуванню потреби у самовдосконаленні, підвищенні своєї кваліфікації; здобутті аспірантами професійних якостей майбутнього викладача – вміння готувати лекційний матеріал з використанням останніх досягнень в даній царині науки, чітко, доступно, логічно та послідовно викладати цей матеріал студентам, керувати аудиторією тощо; формуванні вміння критично оцінювати лекції та практичні заняття своїх колег та робити на їх основі висновки щодо організації власної викладацької роботи.

Зміст асистентської педагогічної практики аспіранта передбачає: ознайомлення з організацією і плануванням навчальної діяльності на відповідній кафедрі та в університеті у цілому; вивчення науково-методичного досвіду викладання дисциплін на відповідній кафедрі, зокрема, базових навчальних дисциплін, в руслі яких виконується дисертаційне

дослідження аспіранта; проведення семінарських і практичних занять та лекцій чи їх фрагментів; ознайомлення з організацією науково-дослідної роботи відповідної кафедри, провідними науковими школами університету, лабораторіями, проблемними групами тощо; участь у підготовці і проведенні конференцій, семінарів, круглих столів молодих учених, студентів та аспірантів; участь в організації роботи студентських наукових товариств, гуртків і проблемних груп.

Асистентська педагогічна практика аспіранта включає активну та пасивну практики. Пасивна практика передбачає відвідування семінарських, практичних занять і лекцій з урахуванням спеціалізації кафедри та напряму наукового дослідження аспіранта, їх обговорення. Активна практика включає самостійне проведення аспірантами семінарських і практичних занять, читання лекцій (або фрагментів лекцій) у контексті наукового дослідження та наукових інтересів аспіранта.

Згідно освітньо-наукової програми за результатами асистентської практики аспіранти мають *знати* основні поняття і категорії педагогіки та методики викладання у ЗВО; сучасні підходи до формування у студентів професійної компетентності; інноваційні освітні технології навчання; форми, види і способи контролю й оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей; основні організаційні форми реалізації освітнього процесу у ЗВО; основи планування освітнього процесу у вищому навчальному закладі; основні положення законодавства України в галузі вищої освіти, програмних документів, які стосуються навчання студентів та викладання у ЗВО; вимоги до підготовки документального супроводу викладання у ЗВО; основні принципи, методи, види навчання у ЗВО; *уміти* визначати й аналізувати цілі, зміст, принципи, методи і прийоми навчання; обирати й ефективно використовувати навчально-методичні комплекси для студентів ЗВО; контролювати й оцінювати рівень сформованості всіх складників професійної компетентності; працювати з навчальною, науковою, методичною літературою; підвищувати професійні вміння, узагальнювати

досягнення передового педагогічного досвіду; *володіти* плануванням різних форм організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі; плануванням (проектуванням) вивчення навчальних дисциплін; умінням відбирати, структурувати зміст навчального матеріалу для проведення різних видів навчальних занять; інноваційними методами, прийоми та засоби навчання і виховання студентів [3].

Аналіз законодавчих та нормативно-правових документів вказує на необхідність коригування змісту та очікуваних результатів навчання здобувачів третього рівня вищої освіти згідно затвердженим професійним стандартам.

Список використаних джерел

1. Про затвердження концепції розвитку педагогічної освіти : наказ Міністерства освіти і науки України від 16.07.2018 р. №776. URL : <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (Дата звернення: 11.05.2021)

2. Про затвердження професійного стандарту на групу професій «Викладачі закладів вищої освіти»: наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 610 від 23 березня 2021 р. URL:

https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/2021/03/25/Standart%20na%20Ohrupu%20profesiy_Vykladachi%20zakladiv%20vyshchoyi%20osvity_25.03.pdf

(Дата звернення: 11.05.2021)

3. Освітньо-наукова програма здобуття третього рівня вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності 015 Професійна освіта: наказ ректора Бердянського державного педагогічного університету № 65 від 02 липня 2018 р. URL: https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2018/07/015-Проф.освіта_сайт.pdf (Дата звернення: 11.05.2021)

УДК 378.147.091.33-027.22:62]:53

Г. О. Шишкін, доктор педагогічних наук,
доцент, професор кафедри фізики та методики
навчання фізики,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ В ПРАКТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. У статті розглядаються проблеми підготовки студентів технологічних спеціальностей закладів вищої та передвищої освіти до використання інтегрованих знань з фізики у практичній діяльності. Обґрунтовується необхідність формування у студентів інтегрованих знань з фізики та дисциплін фахової підготовки. Запропоновано модель формування готовності випускників до використання інтегрованих знань у практичній і професійній діяльності.

Ключові слова: модель, інтеграція, професійна діяльність, навчання фізики.

Abstract. The article considers the problems of preparing students of technological specialties of higher and higher education institutions to use integrated knowledge of physics in practice. The necessity of formation of students' integrated knowledge in physics and disciplines of professional training is substantiated. The model of formation of readiness of graduates for use of integrated knowledge in practical and professional activity is offered.

Keywords: model, integration, professional activity, physics education.

Сучасне суспільство вимагає від системи освіти підготовку випускників не тільки з глибокими фундаментальними знаннями, а й професіоналів, що володіють навичками застосування теоретичних знань у практичній і професійній діяльності. Випускники технологічних спеціальностей закладів вищої та фахової передвищої освіти повинні мати, перш за все, інтегровану систему знань, пов'язану з умінням застосовувати їх у розв'язанні професійних завдань[3; 7].

Інтенсивний розвиток науки, техніки, технологій та необхідність забезпечення конкурентоспроможності фахівців на ринку праці вимагає професійної освіти щодо розробки нових підходів до їх підготовки. Якість та

рівень підготовки студентів базується на знаннях та вміннях, набутих у закладах середньої освіти. Беручи до уваги високий рівень сучасних технологій у промисловості, суспільство вимагає від абітурієнтів певного рівня підготовки до технічної творчості.

Нами доведено, що наявність великої кількості готової інформації ще не є запорукою інтелектуального розвитку людини. Для розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики необхідно визначити ті джерела інформації яким учні віддають перевагу та розробити найбільш ефективні методи щодо їх застосування [6].

Аналіз стану фізичної освіти свідчить про те, що з різних причин інтерес учнів до вивчення фізики постійно знижується. Розробка та використання в навчальному процесі системи завдань з практичним змістом, дає можливість частково розв'язати проблему розвитку інтересу учнів та студентів до фізико-технічних знань, формування міцних навичок їх застосування у практичній діяльності [1; 4].

У методичних публікаціях звертається увага на важливу роль моделей в процесі формування практико-орієнтованих знань. Запропонована нами структурна схема побудови фізико-технічної картини світу [2] сприяє систематизації та узагальненню знань майбутніх фахівців в галузі фізики, техніки, технологій. В процесі вивчення курсу фізики у студентів формуються узагальнені уявлення про навколишній світ у вигляді фізичної картини світу – моделі природи, яка відповідає сучасному стану фізичної науки [5].

Проблему розвитку творчих здібностей студентів в техніці можна розв'язати шляхом формування інтегрованих знань з фізики та технічних дисциплін на всіх етапах навчання фізики. Концепція формування інтегрованих знань дає можливість розуміти яким чином можна ефективно управляти процесом професійно-творчого ставлення студентів до технічної творчості та ролі фізики в цьому процесі.

Вчені виділяють такі компоненти творчої діяльності особистості, як мотиваційна (інтерес, потреби, цінності); операційна (репродуктивна, стандартизована, творча дія); інформаційна (сприйняття матеріалу, актуалізація матеріалу, відомий та невідомий зв'язок) [1; 2; 7].

Наші дослідження показали, що університети не повною мірою використовують свій потенціал для формування майбутнього спеціаліста. Цей висновок підтверджується експертною оцінкою та самооцінкою студентів щодо вмінь застосовувати знання фізики у практичній діяльності. Здатність застосовувати теоретичні знання в технічному проектуванні оцінили лише 8% випускників. Ці факти свідчать про певну суперечність між вимогами суспільства до підготовки випускників та фактичним рівнем їх підготовки до творчої професійної діяльності.

На основі проведених досліджень нами запропонована модель професійної готовності майбутнього фахівця в галузі техніки та технологій до застосування інтегрованих знань у практичній та професійній діяльності. Модель будується на таких складових як: мотиваційна; когнітивна; діяльнісна.

Зміст мотиваційного компонента включає: а) особисті якості спеціаліста-дослідника; б) переконання у необхідності активної участі в прискоренні соціально-економічного розвитку суспільства; в) глибоке усвідомлення суспільних переваг фізичної та технічної творчості.

Когнітивний компонент професійної готовності до творчої професійної діяльності включає: а) систему соціально-економічних, психологічних, педагогічних та технічних експертиз; б) систему знань, мотивів і методів творчої діяльності; в) інтегровану систему природознавства.

Діяльнісний компонент професійної готовності включає: а) систему дослідницьких навичок, необхідних для власної науково-технічної діяльності; б) систему навичок планування та організації пошуково-творчої роботи.

З метою визначення рівня готовності майбутніх фахівців у галузі

технологій до застосування інтегрованих знань в професійній діяльності був визначений набір багаторівневих критеріїв.

Для успішного вирішення складних технічних або технологічних проблем нам часто доводиться відкидати всі відомі раніше підходи при виконанні подібних завдань і знаходити нові, які є несподіваними. Ефективне навчання студентів творчій діяльності можливо з точки зору розуміння студентами їх доцільності.

Наші дослідження показали, що у перший рік навчання потреба студентів у творчій діяльності надзвичайно низька. Завдання навчального закладу – створити умови, в яких існує потреба у діяльності, спрямованій на задоволення інтересу до інженерної, фізичної та технічної творчості. Фундаментальним фактором, що впливає на мотивацію студентів, може бути реальний погляд на результати їх творчої діяльності.

Результати наших досліджень показали, що у студентів перших курсів потреба в технічній творчості стихійна, емоційні та не має соціально значущої діяльності. Завдання закладу полягає у перенесенні необхідного рівня допитливості на рівень потреби, що має характер цілеспрямованих, планомірних заходів, спрямованих на отримання міцних знань з фізики та загальнонаукових дисциплін та технологічної підготовки.

Висновки. Різні підходи до навчального процесу дозволили виявити компоненти та показники готовності студентів до використання знань у практичній і професійній діяльності. На основі виявлених компонентів побудовано модель формування інтегрованих знань з фізики та технологічних дисциплін фахової підготовки випускників закладів вищої та передвищої фахової освіти. Вивчення динаміки формування інтегрованих знань та їх застосування у фізичній та технічній творчості студентів дозволило визначити нові резерви підвищення якості формуванні майбутнього фахівця в галузі технологій.

Список використаних джерел

1. Барканов А. Б. Модель професійно орієнтованого навчання фізики в аграрних коледжах. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2018. Вип. 169. С. 14-19.
2. Зикова К., Шишкін Г. Фізичні моделі та їх формування в системі профільного навчання. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2016. Вип. 12 (1). С. 67-73.
3. Іщенко Т. Д., Хоменко М. П. Особливості та проблеми національної вищої освіти. *Вища школа*. 2011. № 11. С. 7-14.
4. Косогов І. Г., Шишкін Г. О. Завдання з фізики як засіб реалізації практико-орієнтованого навчання в старшій школі. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2017. Вип. 11. Част. 3. С. 69-72.
5. Шишкін Г. О. Формування фізико-технічної картини навколишнього середовища при вивченні фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський. 2019. Випуск 25. С. 46-49.
6. Шишкін Г. О., Зикова К. М. Аналіз джерел здобуття інформації учнями при вивченні фізики. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2018. Вип. 168. С. 292-294.
7. Шишкін Г. О., Барканов А. Б. Професійно спрямоване навчання фізики в технологічних коледжах. *Науково методичний збірник. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОНмолодьспорт України*. Київ. 2011. Вип. 70. С. 173-179.

УДК 372.853:372

І. А. Ткаченко, доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна

Ю. М. Краснобокий, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Заслужений працівник освіти України, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна

О. В. Підгорний, викладач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК

Анотація. У статті розглянуто та теоретично обґрунтовано взаємозв'язок природничо-наукових дисциплін у контексті формування ключових компетентностей та компетенцій майбутнього вчителя природничо-наукового спрямування. Встановлено, що сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення.

Ключові слова: природничо-наукові знання, інтеграція знань, компетентності, майбутні вчителі природничих наук.

Abstract. For maintenance of integrative of naturally scientific disciplines, most essential is principle of complemented, principle of accordance, principle of symmetry, design method and mathematical methods. It is set that determined modern going near a study and understanding of the phenomena of nature: only in a variety and in intercommunications of natural sciences that fold the single system of naturally scientific knowledge, adequate cognition of nature is possible as integral education. Integration of naturally scientific education envisages application during all studies of scientific principles and methods that are cored.

Keywords: natural science knowledge, integration of knowledge, competencies, future teachers of natural sciences.

Природничі науки і прикладні дослідження розвиваються настільки інтенсивно, що людська свідомість інколи не в змозі не лише переосмислити досягнення окремих галузей наукового знання в рамках традиційно усталеної парадигми, але й просто накопичувати інформацію, здійснювати її селекцію і синтезувати. Досягнення науки, техніки і технологій сприяють формуванню у людей хибного уявлення про абсолютну вищість людини над природою. Протиріччя між природою і суспільством за умов інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу переростають в антагонізм, наслідком якого стали різке порушення екологічної рівноваги і несумісність життя людства із створеним ним же середовищем існування.

Раніше класифікація наук відбувалася з точки зору вибору ними об'єктів дослідження: явища і процеси природи; тіла і предмети природи; еволюція і властивості неживої природи; еволюція живої природи.

Якщо виокремлювати фізику, як фундамент всіх природничих наук, то підготовлені у відповідності з цією класифікацією і упроваджені в педагогічну практику відособлені шкільні і більшість університетських підручників фізики не враховують зростаючої ролі знань про живу речовину нашої планети, відкриттів у молекулярній генетиці, досліджень інформаційних потоків на рівні геному людини [1]. Не знаходять у них достатнього відображення фрактальний характер Всесвіту і його здатність до самоорганізації на всіх рівнях структурної ієрархії матерії.

Наука не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи. Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості, що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження – універсальність досліду і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

Стало примітним об'єднання принципів і методів окремих наук, їх тяжіння до вибору спільних об'єктів дослідження. Наприклад, такий об'єкт як жива клітина і її генні структури почали досліджуватися методами радіографії, фізики, хімії, системного аналізу, кібернетики тощо. З'явилися спільні інтереси у таких далеких, здавалося б, дисциплін, як астрофізика і фізика елементарних частинок. У цей період паралельно з вивченням властивостей вакууму як однієї з форм існування і руху матерії, вивченням екстремальних властивостей речовини в центрах галактик, все більшого розвитку набувають дослідження об'єктів живої природи, процесів функціонування мозку і нервової системи, дослідження внутрішнього світу людини та ін.. Все це призвело до того, що вже в кінці ХХ сторіччя з'являються і швидкими темпами формуються і розвиваються інтегративні науки, які вже не вкладалися в рамки наведеної вище класифікації. Прикладами таких наук можуть слугувати: а) екологія, об'єктами вивчення якої є як жива, так і нежива природа, виробнича діяльність людини та її соціальні наслідки; б) синергетика – наука про явища самоорганізації у живій і неживій природі. Зараз до переліку інтегративних наук і відповідних їм навчальних дисциплін з повним правом варто віднести й сучасне природознавство – науку, що формує цілісний погляд на оточуючий світ шляхом міждисциплінарного синтезу знань на основі комплексного еволюційно-синергетичного й історико-філософського підходів до розуміння явищ природи.

Проблема інтеграції наук і їх імплементації у навчальні дисципліни не є зовсім новою. Давно вже склалися такі науки як астрофізика, біофізика, фізична хімія, агрофізика, біомеханіка, а відповідні навчальні предмети твердо посіли свої місця в навчальних планах і логічно вписалися в систему підготовки відповідних фахівців. Проте, проблеми пошуку шляхів методико-методологічного удосконалення змісту навчання що у закладах вищої освіти, що у закладах середньої освіти відносяться до таких, які постійно залишаються актуальними, насамперед у зв'язку з постійним накопиченням

нової інформації і динамікою змін соціального досвіду, які і є глобальним джерелом змісту освіти.

На сьогодні у формуванні сучасної природничо-наукової парадигми проглядаються наступні тенденції:

- перехід від диференціації наук до їх інтеграції;
- акцент на ролі і особливостях людини в процесі отримання нового знання;
- відмова від концепції «підкорення природи» та намагання до гармонії і еволюції разом з нею;
- злиття і взаємопроникнення гуманітарної і природничо-наукової культур;
- опора на антропний принцип.

Якщо враховувати лише ці тенденції, то вже навіть вони вимагають відповідних змін у конструюванні освітнього процесу не лише на всіх етапах шкільної, але й дошкільної освіти. А це, у свою чергу, диктує необхідність пошуку нових підходів до підготовки кадрів учителів – бакалаврів і магістрів на компетентнісній основі. Підготовка таких кадрів повинна регламуватися відповідною (новою) нормативною базою (стандартами, навчальними планами, програмами), новими комплексами навчально-методичного забезпечення (підручниками, навчальними посібниками, збірниками задач, лабораторними практикумами, методичними рекомендаціями тощо), розробкою нових технологій навчання.

Комплекс цих матеріалів має забезпечувати:

- формування у суб'єктів навчання ясного уявлення про наукову картину світу, як основу цілісності і різноманіття природи; чіткого уявлення про відносну об'єктивність наукової картини світу на певному історичному етапі розвитку науки як феномену загальнолюдської культури;
- вивчення сутності і розуміння сфер застосовності певного числа фундаментальних законів природи, які складають каркас сучасних наук: фізики, хімії, біології;

- освоєння принципів моделювання природних явищ і процесів;
- усвідомлення динаміки усталених понять (наукової мови і термінології) опису природних процесів по мірі їх ускладнення від макроскопічних систем до мікроскопічних (квантових), від неживих систем – до живої клітини, організму, біосфери;
- формування уявлень про принципи універсального еволюціонізму і синергетики;
- усвідомлення проблем екології і суспільства у їхньому зв'язку з концепцією сталого розвитку людської цивілізації [2, 3].

Ключовим напрямом у підготовці майбутніх учителів природничих наук на теперішній час є перехід її на компетентнісно-діяльнісний підхід, задоволення особистісних потреб споживачів освітніх послуг, підвищення якості освіти на всіх її рівнях, зосередження уваги на ціннісних аспектах розвитку соціально- і індивідуально- орієнтованих умінь, необхідних для навчання протягом всього життя.

Список використаних джерел

1. Краснобокий Ю. Н. Физика в системе интеграции естественнонаучных дисциплин. Материалы Междунар.научно-практич. конф., посвященной 100-летию МГУ имени А. А. Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания» / (под общ.ред. Т. Ю. Герасимовой, Д. В. Киселевой). Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2013. С. 56-59.
2. Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М. Актуальність природничо-наукових дисциплін у інтеграційному розрізі компетентнісної парадигми освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.], 2013. Вип. 19. С. 57-60.
3. Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М. Інтеграція знань з циклу природничо-наукових дисциплін у процесі підготовки майбутніх учителів фізики (теоретичний аспект) // *Physical and Mathematical Education : scientific Journal. Issue 3(13) / Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, Physics and Mathematics Faculty ; O. V. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Sumy State Pedagogical University named after Makarenko], 2017. P. 155-160.*

УДК 004.896

О. В. Строкань, кандидат технічних наук,
доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВАЛІДАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ ТА ІНФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ

Анотація. У публікації проаналізовано можливість застосування семантичних технологій для формалізації, аналізу та обробки результатів навчання, досягнутих при неформальному й інформальному навчанні. Запропоновано інноваційний метод створення інформаційної системи, який базується на використанні основних елементів концепції Semantic Web.

Ключові слова: валідація, неформальне навчання, інформальне навчання, Semantic Web, онтологія, SPARQL, конектор, RDF-сховище.

Abstract. The publication analyzes the possibility of using semantic technologies to formalize, analyze and process learning outcomes achieved in non-formal and informal learning. An innovative method of creating an information system based on the use of the basic elements of the Semantic Web concept is proposed.

Keywords: validation, non-formal learning, informal learning, Semantic Web, ontology, SPARQL, connector, RDF repository.

Протягом життя людина має можливість опанувати знання і навички через різні форми: формальне, неформальне й інформальне навчання. Навчання упродовж життя є запорукою особистісного і професійного розвитку людини. Якщо з валідацією результатів, досягнутих в результаті формального навчання, все зрозуміло (Національна рамка кваліфікацій, Стандарти вищої освіти тощо), то валідація результатів (знань, умінь, навичок та компетентностей), досягнутих у процесі неформального й інформального навчання (з використанням відкритих освітніх ресурсів, під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або іншою діяльністю) вимагає системного підходу із застосуванням сучасних інформаційних технологій [2].

Сучасний розвиток інформаційних технологій показує постійне збільшення обсягів інформації. Сучасна інформація характеризується, крім великими об'ємами даних, складною структурою. Користувачі інформаційних технологій, які представлені на ринку праці, мають змогу описувати свої пропозиції/вимоги через різні неформалізовані характеристики, часто застосовуючи описи *soft skills*. Вирішити питання формалізації, аналізу та обробки змісту таких інформаційних ресурсів пропонується шляхом застосування семантичних технологій, а саме забезпечення семантичної сумісності відкритих освітніх ресурсів. В узагальненому розумінні семантична ідентифікація певного фрагменту даних полягає у встановленні його зв'язку з елементом опису знань предметної області та явним визначенням змісту такого зв'язку.

Однією з важливих гілок сучасного розвитку інтелектуальних інформаційних систем є онтолого-керовані інформаційні системи, обумовленого розвитком концепції *Semantic Web* [3]. Онтологія – формалізований, явний опис предметної області. Онтологічні бази знань включають класи (поняття) і опис різноманітних зв'язків між ними, а також множину екземплярів понять. *Semantic Web* – це потужний напрям для підвищення ефективності розподіленого й сумісного доступу до інформації та її використання прикладними програмами [4]. Застосування концепції *Semantic Web* дозволяє створювати засоби для оброблення і керування великою кількістю інформації. Урахування семантики інформаційних ресурсів дає змогу зробити інформацію більш корисною.

Основними компонентами *Semantic Web* є онтології, Web-сервіси та програмні агенти. Для створення і підтримки документування онтологій, імпорт і експорт онтологій різних форматів і мов, підтримку графічного редагування, управління бібліотеками онтологій на сьогодні існує цілий ряд інструментів:

RDF – мова опису метаданих;

OWL – мова подання онтологій;

SPARQL – мова запитів до RDF та OWL;

SWRL – мова визначення правил.

Мова OWL являє собою синтаксичний варіант дескрипційної логіки. Дана мова дозволяє описувати класи і відношення між ними. Мова OWL є надбудовою над мовою RDF [6]. Мова опису метаданих RDF являє собою формалізм опису взаємопов'язаних сутностей. Мова RDF визначає загальну архітектуру метаданих і призначена для забезпечення сумісності метаданих за допомогою спільної семантики, структури і синтаксису [5]. У RDF дані подаються у вигляді тверджень: суб'єкт-предикат-об'єкт. Мова запитів SPARQL володіє можливостями формувати запити до обов'язкових і необов'язкових графових шаблонів моделі RDF разом із кон'юнкціями і диз'юнкціями. Мова визначення правил SWRL включає високорівневий абстрактний синтаксис для правил, подібних Horn, в під'язиках OWL DL та OWL Lite мова OWL.

Для здійснення семантичної ідентифікації та документування результатів неформального й інформального навчання доцільне впровадження сервісів, робота яких ґрунтується на використанні семантичних технологій обробки даних на рівні знання, здатних використовувати й інтегрувати інформацію, у тому числі і щодо результатів неформального й інформального навчання, з різних джерел й баз даних.

Пропонується для підтримки процесів валідації застосовувати безкоштовну інтернет-платформу ESCO [7], розроблений Європейською Комісією. ESCO може використовуватися як словник, що описує, визначає та класифікує професії, навички та кваліфікації, що стосуються ринку праці та освіти та навчання в ЄС. Важливим є те, що класифікатор ESCO об'єднує ринки праці країн-членів ЄС. Це дозволяє різним учасникам ринку праці більш ефективно спілкуватися з навичками, навчанням та роботою будь-якими європейськими мовами.

Зважаючи на вищезазначене, пропонуємо консультаційний сервіс AdvisOnt, призначення якої полягає у формуванні паспорту набутих

компетенцій, пошуку вакансій та співставлення компетенцій з вимогами до вакансії на основі моделі ESCO. AdvisOnt базується на онтології домену «Агроконсультація». Вона реалізує підхід, заснований на онтологічному відображенні консультативних знань та їх обробці на семантичному рівні. AdvisOnt складається з набору послуг, що забезпечують семантичну ідентифікацію та документування результатів неформального та неформального навчання, формалізацію та узгодження семантичних моделей дорадчих об'єктів.

До складу системи AdvisOnt входять наступні компоненти:

1. Пошукувач – особа, яка та має набір відповідних компетенцій та навичок і потребує певної роботи.
2. Роботодавець – особа чи організація, яка має потребу у працівниках на певну посаду.
3. Освітні провайдери – організації, які пропонують різні (формальні, неформальні та неформальні) засоби навчання для розширення особистих компетенцій.
4. Експерт – фахівець у галузі сільського господарства регіону, який може використовувати знання домену для уточнення взаємних інтересів роботодавців та пошукувачів та надає консультаційні послуги, якщо кваліфікація пошукувача потребує додаткового навчання відповідно до вимог роботодавця.

Запропонована у роботі консультативна система «AdvisOnt», поєднує ринок освітніх послуг з ринком праці, забезпечуючи валідацію результатів формального, неформального та інформального навчання. Застосування концепції Semantic Web забезпечує більш гнучкі, інтелектуальні та персоніфіковані інформаційні системи, орієнтовані на обробку у відкритий інформаційний простір та використання сумісних онтологічних знань.

Список використаних джерел

1. Городецький В. І., Тушканова О. Н. Семантичні технології для семантичних додатків. Частина 1. Основні компоненти семантичних технологій. *Штучний інтелект та прийняття рішень*. 2018. №4. С. 61-71.
2. Прийма С. М., Строкань О. В., Лубко Д. В., Литвин Ю. О., Білик Н. І. Розробка інформаційної системи семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання. *Проблеми програмування: Інформаційні системи*. 2020. № 2-3. С. 11-21.
3. Строкань О. В., Прийма С. М., Рогушина Ю. В., Гладун А. Я., Лубко Д. В., Мозговенко А. А. AdvisOnt: семантизація сервісів агродорадництва для валідації результатів неформального та інформального навчання. *Control Systems and Computers*. 2021. № 1. С. 60-69.
4. Gladun A., Rogushina J., Martínez-Béjar R., García-Sánchez F., Valencia-García R. Integration of Financial Domain Knowledge on Base of Semantic Web Technologies. *Information Models of Knowledge*. Edited by K. Markov, V. Velychko, O. Voloshin. ITHEA, Kiev-Sofia. 2010. pp. 106–112.
5. ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) URL:<https://ec.europa.eu/esco/portal/home> (Дата звернення: 25.04.2021)
6. OWL Web Ontology Language. Overview. W3C Recommendation: W3C, 2009. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/> (Дата звернення: 25.04.2021)
7. RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. RDF Vocabulary Description Language 1.0. World Wide Web Consortium, 2010. URL: <http://www.w3.org/Metadata/Activity.html/> (Дата звернення: 25.04.2021)

УДК 377.36.016:53](043.5)

А. Б. Барканов, кандидат педагогічних наук,
викладач,
Відокремлений структурний підрозділ
«Бердянський коледж Таврійського державного
агротехнологічного університету імені Дмитра
Моторного»,
м. Бердянськ, Україна

ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ЗМІСТУ КУРСУ ФІЗИКИ В АГРОТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

Анотація. Розглянуто питання змісту курсу фізики в агротехнічних коледжах. Звертається увага на необхідність формування практико орієнтованих знань при вивченні дисципліни. Запропоновано шляхи впровадження професійно орієнтованого матеріалу в курс фізики для агротехнічних коледжів.

Ключові слова: професійна орієнтація, агротехнологічна освіта, фізика, мотивація, професія, інтерес.

Abstract. The questions of physics content in agrotechnical colleges are considered. Attention is drawn to the need for the formation of practice-oriented knowledge in the study of the discipline. The ways of introduction of a professionally oriented material into the course of physics for agrotechnical colleges are offered.

Keywords: professional orientation, agrotechnology education, physics, motivation, profession, interest.

Однією з важливих проблем сучасної фізичної освіти в закладах середньої та фахової передвищої освіти є не достатній рівень сформованості пратико-орієнтованих знань і умінь випускників [3].

Відомо, що будь-який технічний об'єкт (машина, апарат, технологічний процес), з яким має справу випускник агротехнічного коледжу, існує як єдність його конструктивного рішення, технічного виконання і тих законів фізики, які лежать в основі роботи пристрою. Виходячи з цього, вивчення фізики в коледжах технічного та технологічного напрямку має бути орієнтоване на підготовку студентів до успішного сприйняття дисциплін фахової підготовки. Для підвищення ефективності фахової підготовки випускників у навчальні програми з фізики необхідно ввести відповідні структурні зміни.

Вдосконаленням змісту й системи фізичної освіти займалися П. Атаманчук, Л. Благодаренко, О. Бугайов, Б. Будний, Г. Бушок, С. Величко, В. Вовкотруб, С. Гончаренко, О. Іваницький, Є. Коршак, А. Кух, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Мендерецький, А. Павленко, М. Садовий, О. Сергєєв, В. Сергієнко, Н. Сосницька, Б. Сусь, Н. Стучинська, Г. Шишкін, О. Школа, М. Шут.

Закони і явища, що відбуваються у природі вивчаються у природознавчих фундаментальних дисциплінах, а технічні об'єкти і технологічні процеси – в загально-інженерних та спеціальних дисциплінах. Однак, етап інтеграції одержуваних з різних предметів знань, в значній мірі, поки що надається здійснювати самим студентам без спрямовуючої ролі викладача.

Як показує досвід, до такого виду діяльності не підготовлена більшість студентів. Недостатня розробленість проблеми взаємозв'язку фундаментальної і спеціальної підготовки призводить до того, що система знань, умінь і навичок студентів представляє набір не достатньо пов'язаних між собою відомостей [2]. Комплексно вони не використовуються на практиці, а також не служать для самостійного добування нових знань, формування професійних компетенцій.

З метою підвищення міжпредметних зв'язків нами запропоновано програма з фізики для агротехнічних фахових коледжів, в основу якої покладено аналіз фізичних основ будови та дії об'єктів агроінженерії [1; 4]. Фрагмент програми зв'язків курсу фізики з питаннями будови і дії вузлів двигуна внутрішнього згорання, як основного об'єкту в системі механізації сільського господарства, представлено в таблиці 1.

Ефективність інтеграції природничо-наукових і спеціальних дисциплін при підготовці фахівців агроінженерного профілю значно підвищує спадкоємне застосування і поєднання різноманітних методів навчання.

Таблиця 1

**Фрагмент програми зв'язків курсу фізики з питаннями будови і дії
вузлів двигуна внутрішнього згорання**

№ з/п	Тема курсу фізики	Прояв фізичних закономірностей в сільськогосподарській техніці
1	2	3
1	Кінематика матеріальної точки. Рівномірний і рівнозмінний рух	Поршні, штовхачі, клапани здійснюють прямолінійний поступальний рух. Колінчастий вал, розподільний вал, зубчасті колеса коробки передач здійснюють обертальний рух.
2	Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона	Застосування маховика великої маси для забезпечення рівномірного обертання колінчастого валу двигуна внутрішнього згорання. Виготовлення поршнів з легких сплавів для зменшення їх інертності. Сили тяги трактора, сила пружності ресор, тертя між колесами автомобілів і полотном дороги.
3	Фундаментальні взаємодії і сили	На основі третього закону Ньютона колеса діють на землю з певною силою, а земля з тією ж силою діє на колеса і через них на всю частину трактора, комбайна.
4	Механічна робота, Потужність. Енергія. Закони Збереження в механіці	Потужність ДВЗ різних машин. Кінетична енергія автомобілів, що рухаються. тракторів, комбайнів. Заходи безпеки під час руху транспорту на спуску
5	Обертальний рух твердого тіла. Момент сили. Момент інерції	Важелі перемикання передач, ручного гальма, важіль приводу рульового управління. Зубчаста передача коробки передач. Обертання коліс, карданного валу, автомобіля, трактора, комбайна

Аналіз результатів проведеного нами дослідження підготовки фахівців агротехнічного профілю показав, що інтеграція курсу фізики з технічними дисциплінами забезпечує:

- значне підвищення мотивації навчання майбутніх фахівців сільськогосподарського профілю;
- формування у студентів бачення проявів фізичних законів і явищ в техніці і технології сільськогосподарського виробництва;
- формування у майбутніх агротехнологів вміння обґрунтовувати особливості конструкцій пристрів і вузлів сільськогосподарської техніки на основі отриманих теоретичних знань;
- підвищення рівня професійної компетентності майбутніх фахівців сільського господарства;
- формування професійно значущих особистісних якостей студентів.

Список використаних джерел

1. Барканов А. Б. Умови практичної реалізації професійно-орієнтованого навчання фізики студентів агротехнічних коледжів. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації* : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції; м. Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.: ТДАТУ, 2020. С. 147-150.
2. Барканов А. Б. Модель професійно орієнтованого навчання фізики в аграрних коледжах. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2018. Вип. 169. С. 14-19.
3. Косошов І. Г., Шишкін Г. О. Завдання з фізики як засіб реалізації практико-орієнтованого навчання в старшій школі. *Наукові записки Центрально українського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Кропивницький. 2017. Вип. 11. Част. 3. С. 69-72.
4. Шишкін Г. О., Барканов А. Б. Професійно спрямоване навчання фізики в технологічних коледжах. *Науково методичний збірник. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОНмолодьспорт України*. Київ. 2011. Вип. 70. С. 173-179.

УДК 377.36:69].016:53(043.3)

О. М. Григорчук, асистент кафедри фізики,
Київський національний університет будівництва
і архітектури,
м. Київ, Україна

ПРИНЦИПОВІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У БУДІВЕЛЬНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Анотація. У статті описано принципові підходи до професійної освіти, визначено основні вимоги до змісту задач з фізики професійного спрямування, виділено професійно значущі якості особистості майбутніх фахівців будівництва і цивільної інженерії.

Ключові слова: будівельні заклади вищої освіти, професійно спрямоване навчання фізики, фізичні задачі будівельної тематики, система професійно орієнтованих задач з фізики.

Abstract. The article describes the fundamental approaches to vocational education, defines the basic requirements for the content of tasks in Physics of professional direction, highlights the professionally significant qualities of the personality of future construction and civil engineering specialists.

Keywords: construction institutions of higher education, professionally oriented training of physics, physical problems of construction subjects, system of professionally oriented problems in Physics.

Конкуренентоспроможність товарів чи послуг, яка є одним із головних чинників розвитку економіки, забезпечується не лише досконалістю матеріалів, техніки, технологій, а й професійною компетентністю виконавців, їх ставленням до справи [1]. Удосконалення підготовки студентської молоді до практичної діяльності через посилення професійної спрямованості навчання є однією із найважливіших проблем, пов'язаних із підвищенням якості навчання фізики у закладах вищої освіти будівельного спрямування. При цьому необхідно враховувати, що підготовка фахівців будівництва і цивільної інженерії має адресне призначення і найбільш точно відповідає реальним потребам економіки. Саме тому, за умов інтенсивного розвитку будівельної техніки, будівельних технологій і матеріалів, фундаментальна

підготовка стає вагомішою, визначаючи принципові підходи до професійної освіти.

Перший підхід характеризується загальними уявленнями про проблему професійної спрямованості навчання фізики та передбачає такі шляхи її реалізації у навчанні студентів будівельних спеціальностей:

- удосконалення змісту теоретичного матеріалу, яке передбачає мотиваційне забезпечення навчальної роботи;
- прогнозування перспектив використання теоретичного матеріалу;
- збагачення курсу питаннями проблемного характеру, створення проблемних ситуацій, важливих як в освітньому, так і прикладному аспектах;
- внесення певних змін до системи спеціально підібраних фізичних задач, що розв'язуються студентами на практичних заняттях.

Досвід та практика роботи показала, що ефективними засобами і прийомами професійно орієнтованого навчання фізики студентів будівельних спеціальностей є:

- визначення галузі фактичного застосування теоретичного матеріалу, що вивчається;
- використання системи фізичних задач будівельної тематики;
- акцентування уваги студентів на універсальності фізичних методів при поясненні явищ природи;
- мотивація навчання;
- використання міждисциплінарних зв'язків.

Другий підхід розглядає професійну спрямованість як провідний мотив учіння, що стимулює пізнавальну діяльність студентів у процесі освіти та самоосвіти. Тому необхідно виділити наступні ознаки професійної спрямованості вивчення курсу фізики студентами будівельних спеціальностей:

- взаємозв'язок професійної та навчально-пізнавальної спрямованості;
- зв'язок професійної спрямованості навчання з майбутньою діяльністю;

- психологічна готовність студентів до діяльності;
- стійкий інтерес студентів до професії через їх схильності та здібності.

Необхідно зазначити, що професійно орієнтоване навчання фізики є одним із провідних способів формування як навчально-пізнавальної, так і професійної мотивації, що сприяє появі у студентів чітких мотиваційних установок до вивчення фізики та підвищення інтересу до професійної діяльності майбутніх фахівців будівельної галузі. Ми вважаємо, що для розвитку і формування мотивів навчальної діяльності на заняттях доцільно використовувати наступні прийоми:

- пояснення студентам цілей майбутньої діяльності;
- застосування міжпредметних зв'язків;
- постановка проблемних питань;
- складання та розв'язування фізичних задач, пов'язаних з професією та життєвими спостереженнями студентів;
- стимулювання ініціативи та самостійних дій.

Третій підхід виражає орієнтація змісту і методів навчання на застосування фізичних знань в професійній діяльності. Таке трактування передбачає виділення інваріантної та варіативної складових фізичної освіти. Інваріантна частина забезпечує єдиний освітній рівень, а варіативна частина визначає взаємодію фізики із фаховими дисциплінами, тим самим забезпечуючи професійну спрямованість навчання фізики.

Четвертий підхід визначається особистісною спрямованістю процесу навчання та передбачає таке використання педагогічних засобів (зміст, форми, методи і прийоми навчання), яке, окрім того, ще й забезпечує засвоєння студентами програмного обсягу знань, умінь і навичок, а також сприяє формуванню і розвитку професійних якостей особистості.

Серед усіх професійно важливих якостей особистості майбутніх фахівців будівництва і цивільної інженерії необхідно виділити інтелектуальні, як найбільш значущі для фахівця:

- професійне мислення, поєднання теоретичного і наочно-образного мислення;
- індивідуальні особливості розумової діяльності (гнучкість і критичність мислення);
- мисленнєві операції (аналіз, синтез, абстрагування);
- пізнавальні і навчальні уміння тощо.

Професійна орієнтованість змісту навчального матеріалу дає можливість продемонструвати, як фізичні теорії та закони застосовуються на практиці в будівництві, впливають на модернізацію будівельної техніки та технологій, підвищують ефективність виробничої діяльності фахівця будівельної галузі.

Сучасне навчання студентів будівельних спеціальностей передбачає, насамперед, їх розвиток і має бути побудоване таким чином, щоб кожен наступний тематичний хід мав відношення до попереднього досвіду студентів та сприяв переструктуруванню й переосмисленню минулого досвіду, подоланню психологічних і пізнавальних бар'єрів. Ядром навчальної діяльності, побудованої за такою схемою, є навчальна задача, розв'язання якої пов'язане з чуттєвим і суб'єктивним подоланням (зміною меж і допущень) способу дії, що склався, і супроводжується приростом мислення і розуміння.

Розв'язування задач з фізики є одним із могутніх засобів навчання фізики і розвитку студентів на конкретному матеріалі. Жодне визначення, принцип або формула не можуть бути цілком засвоєні доти, поки вони не випробувані на задачах [2]. Професійно орієнтоване навчання на засадах задачного підходу реалізується у процесі розв'язування задач різної складності, створених, як правило, певними виробничими потребами, ситуаціями, що передбачає наповнення змісту курсу фізики професійно орієнтованими обчислювальними, експериментальними, дослідницькими та якісними задачами, практичними, лабораторними роботами тощо.

Для викладача задачі є одним з найбільш ефективних способів перевірити, наскільки глибоко розуміє студент предмет, чи не є його знання тільки накопичуванням завченого напам'ять матеріалу. Саме тому викладач фізики повинен не тільки досконало володіти вмінням розв'язувати задачі, але й точно знати, як, чому і для чого можна використати ту чи іншу задачу в навчанні, розуміти, з яких елементів складається її розв'язання і яка попередня підготовка має бути проведена зі студентами, щоб її застосування принесло максимальний педагогічний ефект. Для цього потрібне:

- визначення обсягу знань, необхідних для розв'язування задач, які повинні бути засвоєні студентами під керівництвом викладача;
- визначення переліку вмінь, необхідних для розв'язування задач;
- визначення послідовності формування у студентів умінь виконувати окремі операції та дії з розв'язування задач в цілому.

Навіть якщо викладач досконало володіє не тільки алгоритмічними, але й евристичними методами розв'язування задач, для того, щоб виробити такі вміння у студентів, йому необхідно взяти за звичку усвідомлювати й аналізувати свою діяльність, озираючись назад. Це допоможе не тільки запропонувати коректне і зрозуміле пояснення студентам, передбачити можливі труднощі і помилки, але й виявити їх причини. Для вироблення такого важливого вміння необхідно здійснювати методичний аналіз фізичних задач [3].

Здійснюючи відбір задач для розв'язування зі студентами, важливо правильно проаналізувати кожна з них щодо внеску, який дає її розв'язання для досягнення розвиваючих цілей навчання, і використовувати лише ті, які мають найвищу педагогічну цінність. У ході роботи зі студентами будівельних спеціальностей нами визначено основні вимоги до змісту задач з фізики професійного спрямування:

- наявність в умові пізнавальної інформації про технологічні процеси під час виготовлення виробів та сучасних будівельних матеріалів, які

застосовують при будівництві та опорядженні будівель і споруд, будівельну техніку тощо;

– відображення реальної виробничої ситуації;

– включення виробничого сюжету в умову, а не лише створення формального термінологічного фону;

– лаконічність, неперевантаженість спеціальною професійною термінологією;

– відповідність теоріям, законам і закономірностям фізики як науки тощо.

Якими не були б цікавими фізичні задачі самі по собі, педагогічна «результативність» від них залежить передусім від усього контексту процесу навчання. Викладач фізики повинен дбати не лише про підбір відповідних до теми задач, а побудовою такої їх послідовності, коли одна задача допомагає розв'язати іншу, а значення кожної задачі тлумачиться у контексті цілого. Якщо такий комплекс задач розкриває зміст із достатньою повнотою і має системні властивості, то можна стверджувати про задачну структурування знань, а саму задачу вважати дидактичною одиницею процесу навчання фізики [4].

Узагальнюючи, зазначимо, що у процесі навчання фізики студентів будівельних спеціальностей необхідно добирати навчальний матеріал таким чином, щоб він мав змогу показати значущість фізичних знань для здобуття основ майбутньої професії.

Список використаних джерел

1. Карапузов Є. К., Соха В. Г., Остапченко Т. Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл. Київ : Вища освіта, 2006. 495 с.
2. Ноультон А. А. Фізика: пер. с англ. Москва : Учпедгиз, 1934. 436 с.
3. Психолого-педагогічні та методичні засади розв'язування задач із основ фізики: навч.-метод. посіб. / Віднічук М. А., Бордюк М. А., Шнайдер С. В., Шевчук Т. М. Рівне : [б. в.], 2010. 400 с.
4. Тулькибаева Н. Н. Теория и практика обучения учащихся решению задач: монография. Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2000. 239 с.

УДК 378.147

Г. О. Онищенко, аспірантка кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ІНТЕГРАТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИЧНИХ І ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Анотація. Розглянуто фундаментальні математичні дисципліни та їх зв'язок з профільними предметами в процесі підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук.

Ключові слова: бакалаври з комп'ютерних наук, освітня програма, фундаментальні математичні дисципліни, профільні дисципліни.

Abstract. Fundamental mathematical disciplines and their connection with profile subjects in the process of preparation of bachelors in computer sciences are considered.

Keywords: bachelors in computer science, educational program, fundamental mathematical disciplines, profile disciplines.

В освітніх програмах спеціальності комп'ютерні науки різних аграрних ЗВО [3, 4, 5] пропонується широкий вибір математичних дисциплін, а також зустрічаються спеціальні курси, напрямом яких зумовлений профільною математичною підготовкою. Основну увагу ми звертали на обов'язковий блок, який здебільшого запланований на перші два курси навчання і який часто містить кілька семестрів вищої математики, і включає в себе теми математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Іноді в курс вносять теми з диференційних рівнянь.

Для бакалаврів з комп'ютерних наук (БКН) представляють інтерес такі дисципліни як вища математика, теорія ймовірностей і математична статистика та дискретна математика, яка не завжди зустрічається в програмах або подається в досить малому обсязі [2].

Професійна діяльність БКН нині вимагає фундаментальної математичної підготовки, оскільки, як зазначає О. Кучерук, для створення

програмного продукту необхідно мати достовірну адекватну модель тієї предметної області, яка досліджується або автоматизується.

У зв'язку з цим виникають нові вимоги до підготовки фахівців з комп'ютерних наук, рівень професійної підготовки яких залежить і від того, наскільки вони знайомі з математичними моделями, які використовуються при дослідженні різноманітних об'єктів, та методами побудови цих моделей, володіють ефективними алгоритмами та процесом їх створення для розв'язання поставленого завдання тощо [1].

Тому доцільним у викладанні профільних дисциплін в процесі професійної підготовки майбутніх БКН буде побудова заняття з двох частин: математичний базис та безпосередньо профільна частина. Таким чином, при отриманні завдання на розробку програмного продукту студенти спочатку мають задіяти знання з математики, а потім представити програмне рішення на комп'ютері за допомогою програмування на штучній мові. У ході такого заняття відбувається формування професійної компетентності майбутніх БКН.

Зі структурно-логічної схеми освітньої програми БКН (рис. 1), ми виокремили для аналізу зв'язок курсів вищої та дискретної математики з профільними дисциплінами [5]. В результаті виявили, що дискретна математика (ДМ) взаємозв'язана з такими курсами: інтелектуальний аналіз даних, технології захисту інформації, алгоритмізація та програмування і бази даних. Вища математика (ВМ) без сумніву впливає на всі предмети, але більш вагомий вплив має на: чисельні методи в інформатиці, інженерну та комп'ютерну графіку, технології комп'ютерного проектування.

Зв'язок дискретної математики з дисципліною «Інтелектуальний аналіз даних»: інтелектуальний аналіз даних вивчає методи сучасної обробки даних (Data Mining), пошук у необроблених масивах раніше невідомих даних, практично корисних знань та закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів та різних інструментальних засобів, що використовуються Data Mining; розглядає практичні приклади

застосування Data Mining; готує студентів до самостійної роботи з розв’язання різних економічних задач засобами Data Mining та розробки інтелектуальних систем. Розглядаються такі загальні поняття: статистичні пакети; нейронні мережі; еволюційні методи і алгоритми пошуку логічних закономірностей. Завдання курсу – навчитися застосовувати сучасні інформаційні технології і програмні системи для обробки експериментальних і статистичних даних.

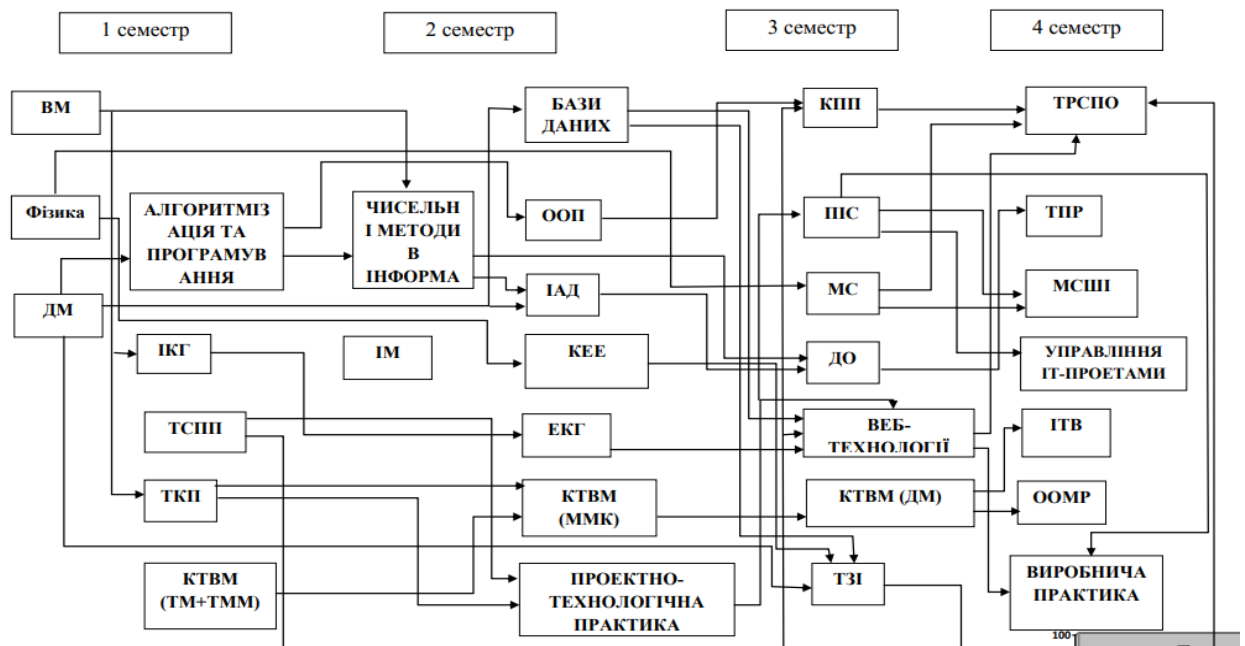


Рис. 1. Структурно-логічна схема освітньої програми бакалаврів з комп'ютерних наук в ТДАТУ

З курсу дискретної математики ця дисципліна серйозно спирається на такі розділи як: комбінаторика – розділ математики, що вивчає підрахунки. Основи комбінаторики критично важливі для всіх, хто працює в аналізі даних або в Computer Science. Як приклади використання комбінаторики обговорюються питання про підрахунок розміру простору ознак і про оцінку часу роботи програм на Python. Дискретна ймовірність: ймовірністю в області аналізу даних пронизане абсолютно все. Головна мета – дати початкове знайомство з цією областю, а також дати можливість використовувати ймовірність в наступній частині курсу, який спирається на

розділ графів. Графи зустрічаються всюди, як в аналізі даних, так і в звичайному житті.

Дисципліна «Технології захисту інформації» та ДМ:

Мета курсу – ознайомлення майбутніх фахівців з комп'ютерних наук з основними принципами побудови комплексної системи захисту інформації з використанням сучасних технологій захисту.

Завдання курсу – формування в студентів вміння розробляти інформаційні системи з застосовуючи технології захисту інформації.

В даному курсі неможливо обійтися без таких важливих розділів ДМ як: автомати і графи, шифрування та криптографія.

Мета курсу «Алгоритмізація та програмування»: полягає у формуванні в студентів вмінь та практичної здатності користуватися сучасними комп'ютерними системами та вмінню програмувати. Завдання дисципліни – навчитися розробляти алгоритми розв'язування математичних і прикладних задач та на їх підставі розробляти мовою програмування C++ програмні коди засобами середовища програмування Microsoft Visual Studio.

Дискретна математика для цієї дисципліни не просто корисна, а вкрай необхідна. В курсі використовуються практично всі теми ДМ: дерева, графи, математична логіка, множини та комбінаторика. Наприклад, з розділу графів детально описуються і аналізуються:

- способи обходу вершин і ребер графа;
- алгоритми побудови найкоротших шляхів і спеціальних маршрутів;
- алгоритми знаходження максимального потоку в мережі і його додатки;
- серія алгоритмів побудови мінімального остовного дерева графа;
- серія алгоритмів, що демонструє, як цикли негативної вартості використовуються при вирішенні ряду завдань (найбільше паросполучення максимальної ваги в дводольному графі; максимальний потік мінімальної вартості; мінімальний середній контур в орграфі з позитивними вартостями дуг) та інші.

Знання з дискретної математики допомагає описувати об'єкти і завдання в інформатиці, особливо коли справа стосується алгоритмів, мов програмування, баз даних і криптографії.

Вища математика та «Чисельні методи в інформатиці»:

Мета курсу – надання студентам знань та навичок, необхідних для чисельного розв'язання задач, які зустрічаються в на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним. Завдання курсу – навчання студентів основним теоретичним положенням та практичним методам обчислювальної математики, які необхідні для фахівців з інформаційних технологій проектування. Безумовно, ця дисципліна базується на математичному аналізі, який викладається в курсі вищої математики.

«Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Технології комп'ютерного проектування» також тісно пов'язані з математикою. Графіка і математика займаються вивченням просторових форм і просторових відносин матеріального світу. Не можна забувати, що математика – основа сучасної технічної думки. Зв'язок викладання геометрії і графіки обумовлений ще й тим, що геометрія дає теоретичне підґрунтя для графіки, а навички побудови, одержувані в процесі навчання графіки, використовуються на заняттях з математики.

Отже, можемо зробити висновок, що такі математичні дисципліни як вища та дискретна математика являються професійно-орієнтованими, важливими для вивчення у подальшому навчанні бакалаврами з комп'ютерних наук профільних дисциплін. Вони є важливим базисом у професійно-орієнтованій підготовці бакалаврів з комп'ютерних наук.

Список використаних джерел

1. Кучерук О. Я. Компетентнісний підхід у підготовці майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс]. *Науковий огляд*. 2014. Т. 3, № 2. URL: <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/170/259> (Дата звернення 12.05.2021)

2. Онищенко Г. О. Професійна підготовка бакалаврів з комп'ютерних наук в аграрних університетах. *Науковий вісник Львівської академії*. Серія: Педагогічні науки. Збірник наукових праць / Гол. ред. Т. С. Плачинда. Кропивницький: ЛА НАУ, 2019. Вип. 5. С. 372-378. DOI 10.33251/2522-1477-2019-5-372-378.

3. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» Першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» Кваліфікація: фахівець з інформаційних технологій. Національний університет біоресурсів і природокористування України. / Київ, 2018. 39 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/122_kompyuterni_nauki.pdf (Дата звернення 12.05.2021)

4. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» Першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» Освітня кваліфікація: бакалавр комп'ютерних наук. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2018. 18 с. URL: <https://vsau.org/fakulteti/fakultet-ekonomiki-i-pidpriemnicztva> (Дата звернення 12.05.2021)

5. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» Першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» Освітня кваліфікація: бакалавр комп'ютерних наук. Таврійський державний агротехнологічний університет. Мелітополь, 2017. 22 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/wp-content/uploads/opp-kn.pdf> (Дата звернення 12.05.2021)

УДК 378.14(73)

С. О. Кулешов, аспірант кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В СИСТЕМІ ОСВІТИ США

Анотація. У статті проаналізовано фактори, які спонукають до професійної підготовки, відмінність у вимогах до професійного розвитку працівників американської освітньої галузі у різних штатах. Перераховані установи, які надають професійну підготовку, та їх особливості. Висвітлено сутність методів професійного розвитку та особливості функціонування централізованої та децентралізованої систем вищої освіти.

Ключові слова: професійна підготовка, термін, кредит, система освіти.

Abstract. The article analyzes the factors that induce vocational training, the difference in the requirements for professional development of employees of the American educational sector in different states. The institutions that provide vocational training and their features are listed. The essence of methods of professional development and peculiarities of functioning of the centralized and decentralized systems of higher education are covered.

Keywords: vocational training, term, credit, education system.

Стимулюючими факторами підвищення рівня професійної підготовки виступають: зацікавленість у професійному розвитку, бажання до саморозвитку, вдосконалення професійної компетентності, намагання прискорити кар'єрне зростання, систематичне ознайомлення з інноваційними технологіями, виконання професійних вимог тощо [8].

Беручи до уваги особливості державного устрою Сполучених Штатів Америки, багато американських штатів мають власні вимоги до професійного розвитку працівників освіти, а кількість кредитів у програмах професійного розвитку можуть відрізнятися від штату до штату. Наприклад, в Массачусетсі вчителям потрібно 150 пунктів професійного розвитку (Professional Development Points, PDPs); [9], у Джорджії вчителі повинні набрати 10 одиниць професійного навчання (Professional Learning Units,

PLUs) [7], в Арканзасі вчителі повинні виконати 60 годин документально підтверджених заходів з професійного розвитку щороку [5].

Дослідженням питання становлення та розвитку професійної підготовки в США займалися Н. Бахмат, О. Дубовик, Н. Нагач, О. Огієнко, С. Симоненко, С. Шандрук [4] та ін.; питання післядипломної професійної підготовки в США досліджували Т. Шанскова, Г. Капосльоз, В. Невмержицький та ін. Особливості професійної підготовки в освітніх закладах України висвітили Т. Білоус, А. Загородня, З. Кісіль, А. Кокарева, Г. Михайлишина, Н. Сосницька [3] та інші.

У США професійну підготовку здійснюють професійні школи, коледжі, університети. Професійна школа – це вищий навчальний заклад, який готує студентів до кар'єри в певних галузях. Деякі школи також пропонують ступінь бакалавра з певних професій. Прикладами цього типу шкіл є інженерна, архітектурна, юридична, бібліотечна школа, школа державної політики та бізнес-школа тощо. Коледжі і університети в США між собою великої різниці не мають. Різниця полягає лише в тому, що коледжі (з дворічним та чотирирічним термінами навчання) надають професійну освіту з отриманням ступеня асоціату (Associate Degree), яка часто використовується як проміжний ступінь для отримання ступеня бакалавру. Чотирирічні коледжі переважно не ведуть наукову діяльність. Студенти таких коледжів можуть також отримати ступінь бакалавра. Університети та інститути можуть запропонувати навчання за програмою бакалаврату та магістратури та можливість здобуття вченого ступеня PhD. Також заклади мають всі умови для проведення наукових досліджень [1].

В університетах США пропонується також комбінована програма роботи та навчання (co-op), яка за змістом еквівалентна звичайній програмі підготовки, але студенти чергують навчальні та робочі семестри, таким чином, поєднуючи навчання з практичним досвідом на державних або приватних підприємствах [2].

Професійна підготовка може здійснюватись в різноманітних формах. По-перше, процес професійної підготовки може здійснюватися в закладах професійно-технічної освіти, як правило, після отримання середньої чи політехнічної освіти, та дозволяє отримати певну кваліфікацію для збереження робочого місця або нової роботи. Також професійна підготовка може здійснюватися у формі офіційних або неофіційних програм підвищення кваліфікації або стажування, бути груповою або індивідуальною [6]. За масштабом професійна підготовка може мати структуру академічного курсу від різноманітних постачальників послуг професійного розвитку. Також можуть мати місце відмінності щодо філософії, змісту та форм навчання. На думку фахівців з Національного центру з професійної підготовки Університету Північної Кароліни до методів професійного розвитку можна віднести [10]:

- кейс-метод – техніка навчання, що використовує опис реальних економічних, соціальних і бізнес-ситуацій. Ті, що навчаються, повинні досліджувати ситуацію, розібратися в суті проблем, запропонувати можливі рішення і вибрати найкраще з них. Кейси ґрунтуються на реальному фактичному матеріалі або ж наближені до реальної ситуації. Метод був вперше застосований в Гарвардській школі бізнесу в 1924 році;

- консультація – допомога окремій людині чи групі осіб у поясненні та вирішенні негайних проблем, дотримуючись систематичного процесу вирішення проблем;

- коучинг – тренування для підвищення компетенцій людини у певній галузі навичок, забезпечуючи процес спостереження, роздумів та дій;

- практичні спільноти – об'єднання людей для вдосконалення професійної практики, беручи участь у спільних дослідженнях та навчанні з людьми, які мають спільну мету;

- дослідження уроку – діяльність з вирішення практичних дилем, пов'язаних із втручанням чи інструктажем, шляхом участі з іншими професіоналами в систематичному вивченні практики;

- наставництво – робота з сприяння усвідомленню та вдосконаленню особистістю власного професійного розвитку шляхом надання та рекомендуванню структурованих можливостей для роздумів та спостережень;

- рефлексивний нагляд – дії з підтримки, розвитку та в кінцевому підсумку оцінювання результатів діяльності працівників через процес запиту, який заохочує їх розуміння та формулювання обґрунтування власної практики;

- технічна допомога – підтримка людей та їх організацій з метою покращення з наданням ресурсів та інформації.

На сьогоднішній день в світі існують дві схеми функціонування системи вищої освіти: централізована, коли загальні питання, керування та визначення курсу освіти вирішуються на державному рівні (Німеччина, Франція, Швеція, Японія), та децентралізована, при якій право впливати на зміст навчання мають вищі навчальні заклади (США, Великобританія, Канада). На думку деяких американських дослідників до недоліків, що призводять до падіння якості професійної США, можна віднести відсутність єдиної системи стандартів вищої освіти та автономію навчальних закладів.

Необхідно зазначити, що в напрямках реформування системи вітчизняної вищої освіти наявні й елементи саморегуляції у вигляді автономної діяльності закладів вищої освіти у вирішенні питань навчально-виховної, науково-дослідницької, методичної та фінансово-господарської діяльності; й елементи державного контролю, коли МОН визначає стандарти освіти та здійснює контроль за підготовкою спеціалістів. Беручи до уваги усе вище сказане, можна зробити висновки, що під час модернізації системи української освіти буде доречним використання всесвітнього досвіду, зокрема американського, задля наближення якості професійної підготовки до світових стандартів.

Список використаних джерел

1. Кулешов С. О. Професійна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій: досвід Сполучених Штатів Америки. Збірник

матеріалів XI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті та науці», Мелітополь, 2019. С. 65-68.

2. Симоненко С. В. Особливості професійної підготовки бакалаврів з програмної інженерії в університетах США. Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті та науці». Мелітополь, 2017.

3. Сосницька Н. Л. Студентоцентрований підхід до професійної освіти в умовах сталого розвитку суспільства. *Науковий вісник Льотної академії*. Серія: Педагогічні науки. 2017. Вип. 1. С. 377-381.

4. Шандрюк С. І. Забезпечення якості професійної підготовки вчителів у системі післядипломної освіти США. 2012. С. 154-161. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzjbP_labwAhVv-yoKHXyKA1kQFjABegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F53036351.pdf&usq=AOvVaw2fnGDaq67NinRXwut-jpDQ (дата звернення: 20.04.2021).

5. Arkansas Teacher Certification Renewal. URL: www.teaching-certification.com (дата звернення: 20.04.2021).

6. Garet M. S., Porter A. C., Desimone L., Birman B. F., Yoon K. S. What Makes Professional Development Effective? Results From a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal*. 2001. 38 (4): 915–945.

7. Georgia Teacher Certification Information - Georgia PLU's Resources Online - GA Teaching License Resources. URL: Teachersprofessionallearningunits.com (дата звернення: 20.04.2021).

8. Jasper M., Rosser M., Mooney G. Professional development, reflection, and decision-making. Oxford: Blackwell Publishing, 2006. 241p.

9. Recertification Q, Massachusetts A. Department of Elementary and Secondary Education. URL: <https://www.doe.mass.edu> (дата звернення: 20.04.2021).

10. What do we mean by professional development in the early childhood field? National Professional Development Center on Inclusion. Chapel Hill: The University of North Carolina, FPG Child Development Institute. 2008.

СЕКЦІЯ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 378:[510:53.01/09]

В. М. Кюрчев, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, ректор, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. П. Ломейко, кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

М. М. Данченко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. І. Кравець, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

БЕНЧМАРКІНГ ЯКОСТІ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ ШКОЛІ

Анотація. Проаналізовані сучасні проблеми з фізико-математичної освіти в світі і Україні, вивчені основні причини загострення конкуренції на ринку освітніх послуг та знайдені ефективні методи подолання кризисних станів та перспективні напрями вдосконалення навчального процесу в ВНЗ. Досліджений рівень підготовки з математики і фізики у випускників середніх шкіл в Україні та у студентів-першокурсників ТДАТУ. Дана оцінка першим

результатам впровадження бенчмаркінгу фізико-математичної освіти в ТДАТУ та визначені стратегічні напрями подальших бенчмаркінгових досліджень.

Ключові слова: математична і фізична освіта, вища освіта, бенчмаркінг, вхідний контроль, адаптаційні курси.

Abstract. The modern problems of physical and mathematical education in the world and Ukraine are analyzed, the main reasons for the intensification of competition in the market of educational services are studied and effective methods of overcoming crisis situations and perspective directions of improving the educational process in universities are found. The level of training in mathematics and physics among high school graduates in Ukraine and first-year students of TSATU has been studied. The evaluation of the first results of the introduction of benchmarking of physical and mathematical education in TSATU is given and the strategic directions of further benchmarking researches are determined.

Keywords: mathematical and physical education, higher education, benchmarking, entrance control, adaptation courses.

Освіта є одним з основних маркерів і потужним важелем суспільно-економічного розвитку кожної країни світу. Різноманітність національних освітніх систем віддзеркалює історико-культурні традиції, соціально-гуманітарні пріоритети та науково-технічний потенціал кожної держави.

Однією з ознак рівня розвитку цивілізації у XXI сторіччі певною мірою є майже кожний першокласник, який має при собі гаджет із доступом до мережі інтернет. Дітям, які підуть у цьому році в перший клас, у середині нашого століття буде вже за тридцять і вони житимуть у XXII столітті, а враховуючи постійний прогрес медицини і загальної культури, вони продовжуватимуть активне життя. Тому сьогодні для усіх нас актуалізовано питання, чого і як потрібно навчати цих дітей, щоб вони знайшли гідне застосування набутим знанням і навичкам у майбутньому.

Відомий англійський експерт з питань освіти Кен Робінсон – головний ідеолог креативної освіти – присвятив цим проблемним питанням декілька книг. В книзі «Школа майбутнього» [1] він переконливо доводить свою думку про те, що освіта мусить мати дві об'єднуючі цілі: допомогти молодим людям зрозуміти довколишній світ (по-перше) і допомогти людям зрозуміти внутрішній світ (по-друге).

Проте життя свідчить про інше. Протягом останніх десятиліть спостерігається поступове зниження інтересу школярів до вивчення предметів природничо-математичного циклу. Серед опитуваних старшокласників, більшість посилаються на те, що ці предмети не знадобляться їм у майбутньому, деякі стверджують, що на уроках іноді вивчаються питання, що вже відомі їм з інших науково-популярних джерел, чи то книг, телевізійних передач, YouTube каналів, тощо, а майже третина скаржаться на складність предметів. Учні не вбачають особливого сенсу змушувати себе вивчати складні формулювання і ламати голову над завданнями, що не пов'язані із життєвими ситуаціями, які з ними пов'язані [2]. Про такі негативні тенденції свідчать результати міжнародних моніторингових досліджень якості математичної та природничо-наукової освіти в країнах світу за програмами TIMSS [3, 4] і PISA [5].

Втім, визначальну роль у сучасному глобалізованому світі відіграє наука і техніка. Знаменитий американський історик економіки Джоель Мокір у книжці «Дари Афіни» [6] висунув більш оптимістичне і прогресивніше положення про вирішальну роль знань, які прискорили цивілізаційний розвиток світу більшою мірою, ніж усі інші соціальні та політичні фактори разом узяті. У створенні сучасної цивілізації знання, особливо науково-природничі, використовувалися з такою рішучістю й цілеспрямованістю, яких не знало жодне суспільство. Тому освіта – одна з найбільших інвестицій для будь-якої країни, а міжнародні зв'язки в освітній галузі є складовою частиною зовнішньополітичної діяльності держави.

Інтеграція України до загальноєвропейського науково-освітнього простору вимагає ґрунтовного реформування вітчизняної вищої школи, переходу до принципово нових форм викладання природничих [7], технічних [8] та соціо-гуманітарних дисциплін.

Сучасне позиціонування вищих навчальних закладів, як одного із стратегічно важливого сегментів ринку освітніх послуг, в умовах глобальних викликів, потребує застосовувати різноманітні ефективні маркетингові

інструменти для знаходження оптимальних рішень щодо стабільного свого розвитку.

Вища освіта, яка надається в США, користується популярністю у всьому світі, і не останню роль в цьому грає бенчмаркінг, за допомогою якого вищі навчальні заклади держави підвищують власну конкурентоспроможність на ринку і постійно вдосконалюють свою діяльність за всіма можливими напрямками. Метою бенчмаркінгу для університетів США є пошук та дослідження еталонних показників для проведення аналізу своєї діяльності, пошуку кращих практик, аналізу переваг конкурентів і усуненню слабких місць у своїй власній діяльності (рис. 1) [9].

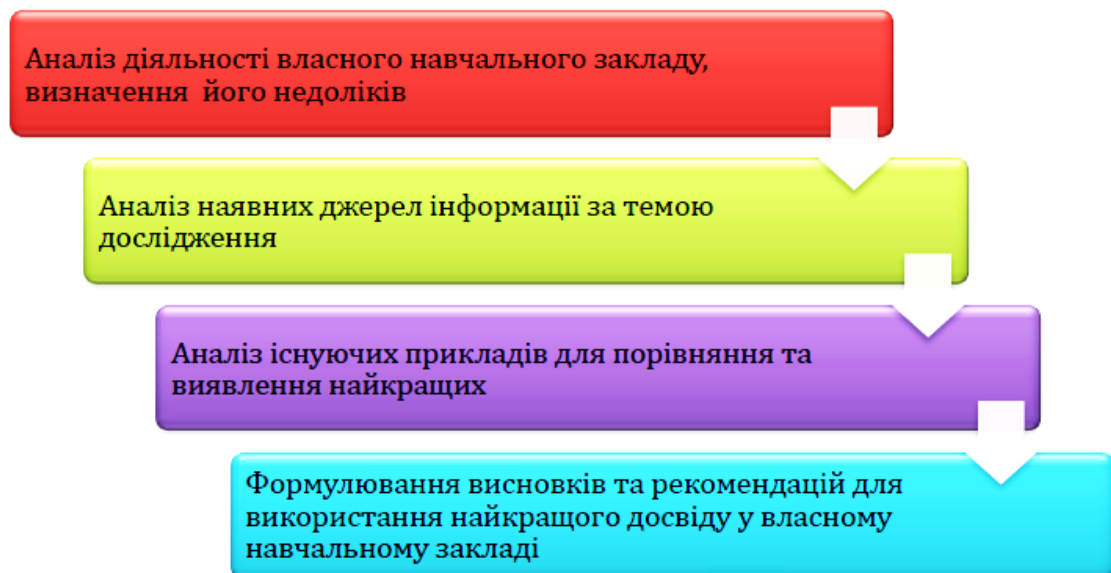


Рис. 1. План проведення бенчмаркінгових досліджень закладами вищої освіти США

Отже, бенчмаркінг освітніх послуг – це не тільки передова технологія конкурентного аналізу, а й потужний інструмент стратегічного управління для підвищення конкурентоспроможності навчальних закладів [10, 11].

Входження України в європейський освітній простір зумовило виклики щодо потреби якісного реформування загальної середньої школи, підвищення конкурентоспроможності української освіти та знаходження нових сегментів формування освітніх послуг. Тому, спираючись на досвід

американських університетів, можна вважати доцільним застосовувати бенчмаркінгові дослідження і в ЗВО України.

На сьогоднішній день перед державою загалом, а особливо перед закладами вищої педагогічної освіти, постала проблема зменшення кількості абітурієнтів, що бажають вступати на спеціальності пов'язані із знанням фізики та математики [12, 13]. Зниження цікавості до точних наук чітко прослідковується в статистичних даних поданих Українським центром оцінювання якості освіти щодо кількості реєстрацій на ЗНО з фізики. Відсоткова залежність від загальної кількості осіб, що були зареєстровані для проходження ЗНО з фізики в попередніх роках складає: 2017 рік – 10,99%, 2018 рік - 6,97%, 2019 рік – 6,32%, 2020 рік – 7,65%. Що свідчить про невпинне нівелювання фізики як науки та як пріоритетного напрямку розвитку держави.

Про дуже низький рівень якості навчання з фізики і математики у учасників ЗНО-2019 і ЗНО-2020 в Україні та зокрема в нашій Запорізькій області свідчать результати за шкалою 100-200 балів, наведені в таблиці 1.

Отже, ЗВО України гостро відчувають стабільну нестачу абітурієнтів, кількість яких за даний проміжок часу знизилась на 19,0%. Відповідно на освітньому ринку загостилась конкурентна боротьба між вишами за кожного абітурієнта. До того ж за ці два роки контингент абітурієнтів з низьким та дуже низьким рівнем знань з математики зріс більш ніж на 15,0%. Так, у 2019 році таких абітурієнтів було майже 42,5% (відповідно, 17,3 і 25,2%), а у 2020 році – 48,9% (відповідно, 23,0 і 25,9%). Ще більш незадовільний рівень знань виявився у абітурієнтів з фізики (24,4 і 25,4% абітурієнтів у 2019 році та 25,5 і 25,8% у 2020 р.).

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного з 2017 року почав використовувати бенчмаркінг початкового рівня знань першокурсників з математики і фізики та якості подальшого навчання з фундаментальних фізико-математичних дисциплін на всіх факультетах університету [15, 16]. В цих бенчмаркінгових дослідженнях

здіянні практично всі основні організаційні структури, які забезпечують навчальний процес за цим напрямом підготовки студентів і підпорядковані за адміністративним управлінням проректору університету з науково-педагогічної роботи. Основний тягар і відповідальність за реалізацію даного проекту взяла на себе кафедра вищої математики і фізики.

Таблиця 1

Результати ЗНО-2019-2020 з математики і фізики в Україні та Запорізькій області [14]

Показники	Дисципліни	2019		2020	
		Україна	Запорізька область	Україна	Запорізька область
Загальна кількість учасників ЗНО (осіб)	Українська мова і література	338858	14648	274454	11921
На ЗНО з:	математики	155202 (45,80 %)	6430 (43,90 %)	152047 (55,40%)	6379 (53,51%)
	фізики	21403 (6,32 %)	954 (6,51 %)	22217 (8,09%)	987 (8,28%)
<i>Не подолали поріг (%) з:</i>	математики	18,11	17,01	12,70	14,08
	фізики	14,96	16,35	7,65	7,90
Отримали відповідний результат за шкалою 100-200 балів (%) :					
[180; 200]	математики	7,09	6,03	7,95	6,90
	фізики	5,49	3,14	9,85	5,07
[160; 180)	математики	13,76	11,98	13,98	12,04
	фізики	12,71	12,89	12,81	9,32
[140; 160)	математики	18,59	19,08	16,43	15,58
	фізики	16,99	14,99	19,38	19,86
[120; 140)	математики	17,28	19,07	23,03	23,09

	фізики	24,42	24,95	25,53	27,56
[100; 120)	математики	25,16	26,83	25,91	28,31
	фізики	25,42	27,67	25,77	30,29

Головна стратегічна мета проекту полягає в забезпеченні підвищення рівня фізико-математичних знань студентів до вимог, передбачених освітньо-професійними програмами та стандартами вищої освіти за відповідними спеціальностями. Актуальність же цих досліджень викликана багатьма складними і об'єктивними причинами та запитом суспільства і аграрно-економічного сектору України на висококваліфікованих випускників нашого університету.

Першим результатом цих бенчмаркінгових досліджень стало впровадження з 2018 року в навчальний процес ТДАТУ ректорського вхідного контролю початкового рівня підготовки першокурсників з математики і фізики, який проводиться щорічно згідно наказу ректора за розкладом навчального відділу університету на початку першого семестру під контролем деканів факультетів та завідувача кафедри вищої математики і фізики, як обов'язковий регламентний захід з важливою регуляторною функцією.

Підсумки вхідного тестування студентів проводяться кафедрою вищої математики і фізики за шкалою оцінок, погодженою з проректором з науково-педагогічної роботи та затвердженою ректором університету. Студенти, що отримали незадовільні оцінки з математики і фізики, заносяться до списку обов'язкових факультативних адаптаційних курсів з відповідної дисципліни в обсязі 50 годин кожна та після їх завершення проходять повторне вхідне тестування. Факультативні курси проводяться безкоштовно для студентів, а оплата праці викладачів математики і фізики на цих курсах здійснюється на умовах погодинної оплати.

Ефективність впровадження такого комплексного заходу в навчальний процес нашого університету підтверджується зростанням якісних показників

подальшого навчання студентів та їхньої мотивації до активної роботи і досягнення високих фахових результатів [17].

В наступних планах бенчмаркінг фізико-математичної освіти передбачається спрямувати на першочергові питання щодо оптимізації освітньо-професійних програм та робочих програм з навчальних дисциплін, вдосконалення дистанційного навчання та застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітній практиці, вивчення досягнень і досвіду наших конкурентів в стратегічно важливих напрямках: профорієнтаційна робота, популяризація фізико-математичних знань серед учнівської молоді та пошук джерел інвестування власних наукових розробок.

Список використаних джерел

1. Робінсон К. Школа майбутнього. Львів: Літопис, 2016. 258 с.
2. Освіта в Україні: виклики та перспективи / Інформаційно-аналітичний збірник МОН України. – Київ, 2020. Електронні ресурси. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/metod-zbirka-osvita-ta-covid-2020.pdf> (дата звернення: 12.05.2021).
3. The relationship between TIMSS mathematics achievements, grades, and national test scores/ Published online: 11 Feb 2019, P. 328-343. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20004508.2019.1579626> (дата звернення: 11.05.2021).
4. Огляд та структура баз даних міжнародних досліджень (TIMSS, PIRLS, ICCS, TEDS-M, ICILS, SITES, PISA, TALIS, PIAAC). Лісова Тетяна, Умань, 2019
5. Надтока В. О. Ключові аспекти завдань для перевірки сформованості природничо-наукової грамотності за технологією міжнародних моніторингових досліджень PISA. *Перспективи розвитку сучасної науки та освіти* : матеріали II міжнародної наук.-практ. конференції, 15-16 червня 2020 року (частина II). Львівський науковий форум. Львів, 2020. С.20-21.
6. Джоэль Мокир. Дары Афины. Исторические истоки экономики знаний. М.: Изд-во Института Гайдара. 2012. 408 с.
7. Оприлюднено результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018: Україна на 39 місці. Електронний ресурс. URL: <https://www.auc.org.ua/novyna/oprylyudneno-rezultaty-mizhnarodnogo-doslidzhennya-yakosti-osvity-pisa-2018-ukrayina-na-39> (дата звернення: 12.05.2021).
8. Якименко Ю. І. Поєднанням фундаментальної і практичної підготовки – запорука конкурентоспроможності випускників. 2017.

Електронний ресурс. URL: <https://kpi.ua/2017-dnr> (дата звернення: 10.05.2021).

9. Национальный рейтинг университетов США 2015 [Электронный ресурс] // EducationIndex. URL: <http://goo.gl/Ee4puj> (дата звернення: 12.05.2021).

10. Третьякова О. В. Бенчмаркинг: кто кого? *Менеджмент сегодня*. 2009. № 6(54). С. 396-401

11. Литовченко І. Л., Саєнсус М. А. Особливості бенчмаркінгу у сфері освітніх послуг: стратегічний аспект. Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку: матеріали науково-методичної конференції. Одеський нац. економ. ун-т. Одеса, 2017. С.20-22.

12. Бахрушин В. Є. Чи є майбутнє у фізичній освіті в Україні: деякі результати вступної кампанії 2014 р. Електронний ресурс. URL: <http://education-ua.org/ua/articles/313-chi-e-majbutne-u-fizichnoji-osviti-v-ukrajini-deyaki> (дата звернення: 10.05.2021).

13. Іщенко Р. Аналіз сучасного стану викладання фізики в технічних університетах України. *Зб. наук. праць Уманського держ. педагогічного ун-ту*. 2016. Вип.1. С. 136-142.

14. Український центр оцінювання якості освіти. Регіональні дані ЗНО-2019. Електронні ресурси. URL: <https://zno.testportal.com.ua/stat/2019/2020> (дата звернення: 11.05.2021).

15. Данченко М. М., Ломейко О. П., Сосницька Н. Л., Халанчук Л. В. Аналіз впливу рівня початкових знань з математики на результати навчання студентів. *Математика у технічному університеті XXI сторіччя: зб. наукових праць за матеріалами дистанційної всеукр. наук. конференції (15-16 травня 2017 р.)*. Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ. Краматорськ: ДДМА. 2017. С. 105-107.

16. Сосницька Н. Л., Кюрчев В. М., Ломейко О. П., Данченко М. М. Методологія моніторингу початкового рівня математичної і фізичної підготовки студентів технічних вишів. *Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях* : матер. Всеукр. Наук.-практ. Конф. з між народ. участю (Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р.) / [авт. кол. : Благодаренко Л. Ю., Кюрчев В. М., Сосницька Н. Л., Шут М. І. та ін.]. Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 77-80.

17. Данченко М. М., Сосницька Н. Л., Рожкова О. П., Онищенко Г. О., Халанчук Л. В. Початковий рівень фізико-математичної підготовки студентів-першокурсників та його відповідність до сучасних вимог вищої школи. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 96-101.

УДК 378.147

І. П. Дроздова, доктор педагогічних наук,
професор, професор кафедри мовної підготовки,
Харківський національний технічний
університет сільського господарства
імені Петра Василенка,
м. Харків, Україна

МОЖЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В НОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ І СОЦІОКУЛЬТУРНИХ УМОВАХ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Анотація. У тезах зауважується специфіка дистанційної освіти щодо перспектив надаваних освітніх послуг для проведення занять онлайн або у відстроченому режимі. Зазначено, що дистанційне навчання має низку переваг у формуванні професійних компетенцій фахівця на платформах Moodle, Zoom, Google Classroom, Skype тощо і позитивно впливає на сучасні зміни в суспільстві.

Ключові слова: дистанційна освіта, навчальна робота на платформах, програма-Skype, професійні компетенції фахівця.

Abstract. The abstracts note the specifics of distance education in relation to the prospects of educational services provided for classes online or in delayed mode. It is emphasized that distance learning has a number of advantages in the formation of professional competencies of the specialist on the platforms Moodle, Zoom, Google Classroom, Skype, etc. and has a positive impact on modern changes in society.

Keywords: distance education, educational work on platforms, Skype program, professional competences of a specialist.

Дистанційне навчання є новим освітнім досвідом, що почав активно розповсюджуватися в педагогічному середовищі України. Потреба в такому виді навчання зумовлена не тільки складними соціальними умовами пандемії, але й нагальною потребою в інтерактивній взаємодії викладачів і студентів у процесі навчання з можливістю надання студентам переваг самостійної роботи з освоєння досліджуваного матеріалу [3; 4].

Дистанційне навчання продуктивне і має значні переваги, витісняючи застарілі форми здобуття освіти, адже передбачає гнучку форму освітньої роботи студентів для формування професійних компетенцій фахівця [2]. Утім, дистанційна освіта значно розширює перспективи й коло надаваних

освітніх послуг за допомогою використання рухливої системи проведення занять онлайн або у відстроченому режимі [1]. Основною перевагою дистанційного навчання є саме його гнучкість, нерегламентованість у часових і просторових рамках проведення занять і спілкування між викладачами й тими, хто навчається.

У процесі оцінки ефективності організації самостійної діяльності при інтеграції Інтернет-технологій на основі дистанційного навчання враховуються такі показники, як:

- зміна рівня мотивації;
- оцінка обсягу та якості виконаної самостійної роботи студентів;
- дані анкетування студентів, що дозволяють з'ясувати їхнє ставлення до використання Інтернет-технологій у процесі формування професійних компетенцій фахівця.

Зазначимо, що для сучасної людини формування професійних компетенцій є важливим у досягненні успіху в житті, однак багатьом не завжди вистачає часу й можливостей, адже іноді студенти із різних причин часто підпрацьовують під час навчання. У разі потреби в складній обстановці (хвороба і тривале лікування, робота для набуття стажу і фінансової незалежності тощо) студент може навчатися й удосконалювати знання за фахом і в домашній обстановці в зручний для нього час. Допомогти вирішити проблему браку часу, небажання виходити з дому можливо за допомогою дистанційної роботи на платформах Moodle, Zoom, Google Classroom, Skype й інших додатках, що дозволяє оволодіти основними видами професійної і мовленнєвої діяльності [2; 5].

Дистанційні платформи (Moodle, Zoom, Google Classroom) як модульне динамічне навчальне середовище, орієнтоване на об'єкт, є системою управління віртуальним навчальним середовищем, що дозволяє викладачам, студентам застосовувати величезний набір інструментів як для індивідуального підходу до кожного студента, так і колективної роботи студентів і викладачів; підтримки різних типів навчальних матеріалів –

електронних підручників, тестів, лабораторних робіт тощо. Платформи дають змогу стежити за активністю студентів, містять зручний для користування електронний журнал оцінок.

Skype (скайп) – це спеціальна програма для безкоштовного спілкування на відстані. Віртуальний урок відтворює реальну атмосферу навчання з викладачем-професіоналом у будинку або в офісі.

Для професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах дистанційного навчання за допомогою Skype необхідно:

- наявність комп'ютера або ноутбука з підключенням до мережі Інтернет;
- програма Skype з гарнітурою (веб-камера, навушники, мікрофон);
- унормований бюджет часу студентів.

Дистанційне навчання (онлайн) практично нічим не відрізняється від традиційного навчання з репетитором. Можна бачити, чути й говорити в реальному часі, займатися як індивідуально, так і в групі. Навчання професійним дисциплінам або української (іноземної) мови професійного спілкування онлайн за програмою Skype проводиться за комунікативною методикою, тобто заняття проходять у вигляді спілкування. Навчальні матеріали можуть надсилатися перед заняттям в електронному вигляді (за бажанням їх можна роздрукувати). Як дошка для навчання онлайн використовується чат онлайн-програми.

Утім, проблема тільки набуває поширення. Адже українська освітньо-наукова система на сучасному етапі вимагає застосування таких елементів дистанційної освіти, як упровадження й постійне вдосконалення електронних бібліотек у закладах вищої освіти; створення систем колективної роботи з навчальними матеріалами; залучення до освітньої практики систем електронного менеджменту діяльності викладачів, студентів, освітніх колективів усіх рівнів з метою підвищення ступеня прозорості освітньої системи та оптимізації процесів управління [6, с. 25].

Отже, в Україні починає здійснюється реформування різних сфер освітньої діяльності на засадах онлайн-технологій, застосування яких позитивно впливає на сучасні зміни в суспільстві. У навчальному процесі й усьому інформаційно-освітньому середовищі модернізується навчальна система щодо вимог часу й суспільства та ринку праці, її ефективність і якість входить у відповідність до міжнародних стандартів. Широке використання інформаційно-комунікаційних технологій передбачає державну підтримку в освоєнні сучасних інновацій і методів, а поступальне впровадження інструментів онлайн-освіти в навчальний процес усіх ланок від початкової до вищої школи (із післядипломним навчанням).

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. К.: Атіка, 2008. 684 с.
2. Вишнівський В. В., Гніденко М. П., Гайдур Г. І., Ільїн О. О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів : навч. посіб. Київ: ДУТ, 2014. 140 с.
3. Горбатюк Р., Романишина Л. Експериментальна модель дистанційного навчання майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі. *Наукові записки*. Серія: педагогіка. 2016. № 2. С. 68-75.
4. Коберник І. Дистанційне навчання під час карантину: що робити школам, батькам і МОН. URL: <https://nus.org.ua/view/dystantsijne-navchannya-pid-chas-karantynu-plan-dij-dlya-shkilbatkiv-i-mon/> (дата звернення: 15.05.2021).
5. Полат Е. С. Понятийный аппарат дистанционного обучения. URL: http://vio.uchim.info/Vio_19/cd_site/articles/art_1_21.htm (дата звернення: 15.05.2021).
6. Формування єдиного відкритого освітньо-наукового простору України: оптимальне використання засобів забезпечення випереджального розвитку. Аналітична доповідь / Веб-сайт Національного інституту стратегічних досліджень при Президентові України. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/597/> (дата звернення: 15.05.2021).

УДК 37.014.6:004.8

О. О. Мартинюк, аспірант кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій,
Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна
О. С. Мартинюк, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій,
Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна
Г. Л. Мирончук, доктор фізико-математичних наук, професор, директор навчально-наукового фізико-технологічного інституту,
Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна

РОБОТОТЕХНІКА ТА 3D-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Анотація. Розглянуто особливості впровадження та використання засобів освітньої робототехніки та тривимірних технологій в умовах цифровізації освіти та науки. Обґрунтовано ефективність засобів тривимірного прототипування та програмно-апаратного забезпечення для проектування та виготовлення роботизованих платформ. Проаналізовано можливості існуючих програмних мережевих засобів на прикладі програмного комплексу Tinkercad. Сформульовано основні умови підвищення ефективності освітнього процесу з використання засобів робототехніки та тривимірних технологій в умовах цифрової трансформації.

Ключові слова: освітня робототехніка, тривимірні технології, цифровізація, Tinkercad, Arduino.

Abstract. Features of introduction and use of means of educational robotics and three-dimensional technologies in the conditions of digitalization of education and science are considered. The efficiency of using three-dimensional prototyping tools and software for the design and manufacture of robotic platforms is substantiated. The possibilities of the existing software network tools on the example of the Tinkercad complex are analyzed. The main conditions for improving the efficiency of the educational process with the use of educational robotics and three-dimensional technologies in terms of digital transformation are formulated

Keywords: educational robotics, three-dimensional technologies, digitization, Tinkercad, Arduino.

Цифровізація (з англ. digitalization) – це впровадження цифрових технологій в усі сфери життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо. Це перехід біологічних та фізичних систем у кібербіологічні та кіберфізичні (об'єднання фізичних та обчислювальних компонентів), перехід діяльності з реального світу у світ віртуальний. Серед інструментів, які забезпечують процес цифрової трансформації – роботизація та кіберсистеми, штучний інтелект, великі масиви даних, адитивні технології (3D-прототипування), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн тощо. Цифрова трансформація – це один із чинників зростання світової економіки в найближчі роки та головних інструментів забезпечення добробуту, комфорту та якості життя в Україні [2; 5].

Значна частина сучасних професій вимагає не тільки вміння користуватися сучасними цифровими засобами, але й вміти керувати цифровими системами, програмувати та ефективно використовувати побутові пристрої, дотримуватись правил безпеки при роботі в мережі. У «Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки» зазначено: «...за оцінками світових експертів ... найбільш затребуваними будуть фахівці, які можуть проєктувати, впроваджувати нову техніку й технології з урахуванням викликів майбутнього, а також професії, пов'язані із забезпеченням життя та здоров'я людини. Серед спеціальностей майбутнього можна виокремити: фахівець з робототехніки; інженер-фахівець з 3D-друку; розробник, диспетчер безпілотних апаратів; проєктувальник «розумного середовища», «розумних будівель»; фахівець, аналітик з кібербезпеки; розробник віртуальної, доповненої реальності; фахівець з цифрового контенту...» [3, с.31]. «Освіта наразі відстає від цифровізації і необхідно

докласти більше зусиль, щоб скористатися інструментами та сильними сторонами нових технологій ...» [3, с.26].

Тому нині особливо актуальними є вміння навчити учнів та студентів ефективно використовувати цифрові засоби в освітньому процесі, науковій, науково-дослідницькій та позаурочній роботі. Ефективним інструментом цифрового технологічного забезпечення є *поєднання можливостей* засобів освітньої робототехніки та тривимірного прототипування. Освітня робототехніка є дидактичною моделлю робототехніки як технологічної галузі. Діапазон завдань, що вирішуються освітньою робототехнікою, досить широкий. Роботизована система може виступати не тільки об'єктом вивчення, а й засобом для моделювання та конструювання, інструментом у навчальному експерименті, цифровою лабораторією, тощо. Освітня робототехніка в цілому – це інтеграційна предметна галузь, якій притаманне поєднання декількох навчальних предметів для досягнення мети. Наприклад, створення алгоритму функціонування роботизованої системи та її програмування є завданнями інформатики. Проте, при налаштуванні вузлів і механізмів необхідно розуміти фізичні закономірності їх функціонування, враховувати похибки, знати розмірності, тощо. Математика дозволяє в робототехніці вирішити завдання з кутами, коефіцієнтами, пропорціями, розраховувати траєкторію руху робота, виміряти значення фізичних величин, використовувати змінні величини і складні обчислення [1].

Особливістю використання 3D-прототипування в робототехніці є те, що користувач має змогу отримувати результати та впроваджувати ідеї в реальні робототехнічні конструкції. Тривимірні технології є ще достатньо новими, тому їх впровадження в освітній процес та науково-дослідну роботу вітчизняних закладів середньої та вищої освіти відбувається достатньо повільно через низьку компетентність та сповільнену дієвість керівників. Проте, попри усі труднощі, такі технології необхідно впроваджувати, оскільки найбільшим їх пріоритетом є заохочення (мотивація) до навчання, підвищення інтересу до природничо-математичних дисциплін. Створені за

допомогою 3D-принтера конструкції є хорошим джерелом оновлення та модернізації навчального обладнання, інструментом, що забезпечує виготовлення переважної більшості наочності та допоміжних засобів для навчального експерименту більшості навчальних предметів. Результатами моделювання можуть бути роботизовані платформи, спроектовані учнями або студентами. Щоб створити реальний об'єкт, для початку потрібно сформувати його тривимірну модель. Оскільки існує багато програм для 3D-моделювання, перед початківцями часто постає проблема вибору доступного та ефективного програмного забезпечення для роботи.

Tinkercad – це безкоштовна онлайн програма для 3D-моделювання та віртуального програмування платформ Arduino, розроблена компанією Autodesk. Tinkercad був створений в 2011 році. Продукт спочатку позиціонувався як перша Web-платформа для 3D-проективання, в якій користувачі могли ділитися результатами своєї роботи. У 2013 році сервіс був куплений компанією Autodesk, а у 2017 р. Tinkercad доповнено важливими інструментами, що здатні істотно полегшити роботу початківцям-розробникам програм для Arduino. Tinkercad 3D, зокрема, має простий та зручний інтерфейс, тому, що він був створений для навчальних цілей. Tinkercad, мабуть, є найдоступнішим програмним забезпеченням для 3D-моделювання, оскільки у ньому легко й порівняно швидко можна навчитися основам тривимірного прототипування [4].

Для забезпечення виконання визначених функцій, роботизовану платформу оснащують мікроконтролерним модулем. Зазвичай значну частину завдань може вирішувати плата Arduino. Програмний модуль Tinkercad Circuits забезпечує можливість початківцям познайомитись із специфікою програмування та спершу навчитись віртуально програмувати Arduino. Tinkercad Circuits має зручний графічний редактор для візуальної побудови електронних схем, набір моделей більшості популярних електронних компонентів, відсортований за типами компонентів. Не менш важливим є наявний симулятор електронних схем, який дозволяє підключити

створений продукт до віртуального джерела живлення та проаналізувати його роботу.

Отже, концепція поєднання можливостей засобів освітньої робототехніки та тривимірного прототипування забезпечує ефективність формування в учнів і студентів навичок конструювання та уміння вирішувати конструктивні проблеми, є продуктивним інструментом для підвищення ефективності освітнього процесу в умовах цифровізації.

Список використаних джерел

1. Мартинюк О. О., Мартинюк О. С. Інноваційні напрямки STEM-технологій у формуванні інформаційно-цифрової компетентності студентів та учнів. Збірник матеріалів X-ї Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченій 125-річчю з Дня народження Нобелівського лауреата І. Є. Тамма «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 25 травня-4 червня 2020 р.). 2020. С. 29-31.

2. МОН активно долучається до цифрової трансформації. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-aktivno-doluchayetsya-do-proyektiv-cifrovoyi-transformaciyi> (Дата звернення 10.05.2021 р.).

3. Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки. URL: http://www.reform.org.ua/proj_edu_strategy_2021-2031.pdf (Дата звернення 10.05.2021 р.).

4. Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/> (Дата звернення 10.05.2021 р.).

5. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (Дата звернення 10.05.2021 р.).

УДК 378.016:53

С. Л. Василенко, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна
Л. Ю. Благодаренко, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАНОФІЗИКА» В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Анотація. Запропоновано методичні засади реалізації експериментальної складової дисципліни «Нанофізика» в освітньому процесі педагогічних університетів. Зазначено, що навчальний фізичний експеримент як головна складова методичної системи навчання дисципліни «Нанофізика» призначений для формування у студентів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментаторської діяльності. Запропоновано структуру робіт фізичного практикуму та методичні підходи до їх змістовного наповнення.

Ключові слова: дисципліна «Нанофізика», навчальний фізичний експеримент, структура та змістове наповнення робіт лабораторного практикуму.

Abstract. Methodical bases of realization of an experimental component of discipline «Nanophysics» in educational process of pedagogical universities are offered. It is noted that the educational physical experiment as the main component of the methodical system of teaching the discipline «Nanophysics» is designed to form in students the necessary practical skills, research skills and personal experience of experimental activities. The structure of works of physical workshop and methodical approaches to their content are offered.

Keywords: discipline «Nanophysics», educational physical experiment, structure and content of laboratory work.

Навчальний фізичний експеримент як головна складова методичної системи навчання дисципліни «Нанофізика» призначений для формування у студентів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментаторської діяльності. Це забезпечує для

студентів можливості у подальшій професійній діяльності розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Очевидно, що для ефективного виконання завдань експериментальної складової дисципліни «Нанофізика» роботи фізичного практикуму мають бути певним чином структуровані. Найбільш адаптованою до конкретних можливостей навчально-виховного процесу у формі фронтальних робіт є така структура лабораторної роботи: 1) номер і назва роботи; 2) мета роботи; 3) обладнання; 4) теоретичні відомості; 5) порядок виконання роботи; 6) висновки; 7) контрольні запитання; 8) додаткове завдання.

Відповідно до такої структури лабораторної роботи студенту пропонуються п'ять етапів її виконання: 1. *Перший етап* – ознайомлення з метою лабораторної роботи, необхідним обладнанням, актуалізація інформаційного складу знань. 2. *Другий етап* – інтеграція теоретичних знань з практичними діями у процесі виконання завдань лабораторної роботи. 3. *Третій етап* – аналіз виконаних дій та одержаних результатів. 4. *Четвертий етап* – розв'язання теоретичних завдань, умови яких мають проблемний характер, і в яких йдеться про конкретні факти, що мають місце на практиці. 5. *П'ятий етап* – виконання завдань на відтворення або описання фізичного явища (процесу) з наступним аналізом виконаних дій і одержаних результатів.

Слід зауважити, що саме таке структурування лабораторної роботи забезпечує можливості для її індивідуалізації та диференціації. Дійсно, для кожного студента обов'язковими є лише три етапи виконання лабораторної роботи, які забезпечують йому одержання 60-79 балів. Четвертий і п'ятий етапи виконання роботи студент може реалізувати залежно від своїх особистих потреб і можливостей. При цьому виконання завдань четвертого етапу забезпечує студенту одержання 80-89 балів, а п'ятого етапу – 90-100 балів. Таким чином, у процесі виконання лабораторної роботи студенту надається право самостійного оцінювання своїх навчальних потреб і

можливостей, а також вибору змісту навчання. Розглянемо методичні підходи до змістовного наповнення лабораторних робіт.

Мета роботи. Формулюється чітко і конкретно, зрозумілою для студентів мовою з дотриманням стилістичних норм, не містить невизначеностей та зайвої інформації, висвітлює як теоретичну, так і операційну спрямованість лабораторної роботи. У процесі ознайомлення з метою роботи студенти мають самостійно здійснити попереднє планування дій, які необхідно виконати для її досягнення, а також загальне планування результатів роботи.

Прилади і матеріали. Перераховуються всі прилади і матеріали, які будуть використані в роботі, із зазначенням (за необхідності) їх параметрів. Детальний перелік приладів і матеріалів дозволяє студентам усвідомити форми і способи наступної пізнавальної діяльності. Для викладача це полегшує підготовку лабораторної роботи і заздалегідь забезпечує йому можливість заміни тих чи інших приладів і матеріалів, у разі їх відсутності, на інші.

Теоретичні відомості. Відбір змісту навчального матеріалу для теоретичних відомостей здійснюється на основі його співвіднесення з пізнавальними можливостями та інтересами студентів. Наявність теоретичних відомостей у структурі лабораторної роботи є необхідною, оскільки у процесі виконання роботи студенти можуть користуватися ними для одержання відповідей на ті чи інші запитання, що виникають у ході їх практичної діяльності, не звертаючись за допомогою до викладача. Це підвищує рівень самостійності при виконанні лабораторної роботи, сприяє формуванню пізнавальної спрямованості студентів, виробленню в них психологічної настанови на подолання пізнавальних ускладнень.

Виконання роботи. Слід врахувати, що великі за обсягом описання практичних дій, які передбачені у ході виконання роботи, важко сприймаються студентами, оскільки вони при цьому не усвідомлюють логіку структури тексту і не можуть утримати у свідомості схему послідовності дій.

Тому в лабораторних роботах з нанофізики цей структурний компонент лабораторної роботи містить стисло, чітко і послідовно викладений зміст практичних дій студентів у процесі одержання результатів.

Висновки. Відомо, що значні ускладнення для студентів представляє формулювання висновків. Тому нами впроваджено таку форму подання висновків, у якій визначено ті результати лабораторної роботи, які підлягають оцінюванню, осмисленню і узагальненню. Подання висновків у такій формі полегшує і організовує роботу студентів на етапі їх формулювання, а також підвищує рівень самостійності студентів при теоретичному осмисленні результатів експериментальної діяльності.

Контрольні запитання. Мають на меті виявлення рівня оволодіння студентами того навчального матеріалу, який був підґрунтям для виконання лабораторної роботи. Найбільш ефективно контрольно-оцінювальна функція контрольних запитань реалізується в тому випадку, коли вони представлені у вигляді якісних завдань. При формулюванні таких завдань важливо правильно визначити рівень їх складності, оскільки підвищення або зниження цього рівня в однаковій мірі може призвести до згасання пізнавального інтересу студентів і викривлення показників виконання лабораторної роботи. При цьому зміст більшості контрольних запитань відповідає результатам, одержаним у роботі. Це набагато збільшує методичну цінність контрольних запитань, оскільки дозволяє студентам у процесі відповідей на них використовувати конкретні практичні результати.

Додаткове завдання. Призначене для реалізації творчого розвитку студентів, оскільки дозволяє їм використати набуті теоретичні знання, експериментаторські уміння, практичні навички, а також конкретні одержані результати для встановлення нових причинно-наслідкових зв'язків, для одержання нових продуктів навчальної діяльності. Виконання додаткових завдань активізує процес пізнання і перетворює репродуктивну діяльність студентів на творчу. Всі додаткові завдання, які запропоновані нами у лабораторних зошитах, є логічним продовженням виконаної лабораторної

роботи і передбачають використання результатів, одержаних у цій роботі. При виконанні деяких додаткових завдань від студентів вимагається переконструювання завдань лабораторної роботи залежно від вимог додаткового завдання. В ході такої роботи ефективно відбувається осмислення зв'язків, визначених умовою завдання, актуалізація необхідних теоретичних знань і дослідницьких умінь, висунення гіпотез і застосування засобів, необхідних для виконання завдання

Таким чином, у процесі виконання робіт фізичного практикуму з дисципліни «Нанофізика» студенти мають можливість опанувати певними методологічними особливостями експериментальних досліджень у галузі нанофізики. Під час виконання фізичного практикуму студенти знайомляться з описом сучасних методів дослідження роботи логічних елементів електронно-обчислювальної техніки, різноманітними схемами аналого-цифрових перетворювачів, а також методами використання універсального комп'ютерно-вимірювального комплексу для дослідження параметрів нанооб'єктів.

Список використаних джерел

1. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Проблеми підготовки компетентного вчителя фізики в рамках реалізації проекту «Нова українська школа». Серія: Педагогічні науки. Вип. 3. БДПУ. Бердянськ, 2019. 453 с.
2. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Реалізація принципу науковості в освітньому процесі з фізики в педагогічних університетах. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Випуск 26. Кам'янець-Подільський, 2020. С. 44-48.

УДК 373.5.091.33-028.77:004]:53(043.5)

В. Ф. Заболотний, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

Н. А. Мисліцька, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Анотація. Описано дидактичний потенціал використання мобільних пристроїв та мобільних освітніх додатків під час методичної підготовки майбутніх учителів фізики. Наведено приклади прийомів реалізації мобільних додатків у навчанні студентів.

Ключові слова: методична підготовка студентів, мобільні пристрої, мобільні освітні додатки, прийоми мобільного навчання.

Abstract. The didactic potential of the study of mobile annexes and mobile education supplements is described during an hour of methodical training for physics teachers. Apply the reception of mobile supplements for new students to be guided.

Keywords: methodical training of students, mobile annexes, mobile educational applications, mobile learning techniques

Широке застосування засобів мобільного зв'язку та інтернет-комунікацій робить суттєвий вплив на різні сфери життя суспільства і змінює форми спілкування, трудової, освітньої та творчої діяльності, способи торгівлі, методи управління тощо. Використання мобільних додатків і інтерфейсів, зчитування жестів, удосконалені пошукові технології, управління голосом, інтерактивні і мультимедійні можливості дають можливість на якісно новому рівні задовольняти інформаційні та комунікаційні потреби індивідів, визначають нові напрямки формування інформаційного простору. Світовий досвід використання мобільних

технологій в освіті демонструє актуальність застосування мобільних додатків для розв'язання різних питань організації та управління освітнім процесом. Одним з основних напрямків автоматизації освітньої діяльності є впровадження засобів підтримки освітнього процесу, до яких відносяться засоби підтримки різних форм роботи зі студентами: лекцій, практичних і лабораторних занять, курсових і дипломних робіт, заліків і екзаменів.

Проте як і будь-який інший вид навчання, мобільне навчання будується на взаємодії студентів і викладача, що відбувається як в віртуальному, так і в фізичному середовищі. Як свідчать дослідження, викладачі є найважливішим і критичним фактором при впровадженні мобільних пристроїв в освіті [2]. В даний час спостерігається дефіцит викладачів, які систематично використовують мобільні пристрої в освітньому процесу поряд з традиційними технологіями «крейди і дошки». Як свідчить досвід, невдачі більшості освітніх технологічних ініціатив пов'язані якраз з виникненням додаткового навантаження на викладача. Тому в першу чергу викладач повинен побачити в технології мобільного навчання корисний для себе інструмент, що не створює труднощів у застосуванні, і полегшує нелегку педагогічну працю.

В процесі використання мобільних освітніх технологій роль викладача в освітньому процесі змінюється: якщо раніше він був основним джерелом інформації, транслятором знання і повністю керував освітнім процесом, тепер він стає модератором освітнього середовища, що допомагає студентам вибудовувати власні освітні траєкторії.

Результати опитування свідчать, що студенти досить широко використовують можливості своїх портативних пристроїв як в повсякденному житті, так і в навчанні. При повсякденному використанні мобільних пристроїв найбільш затребуваними є такі додатки і функції, як доступ в інтернет, додатки для соціальних мереж, пошукові системи і прослуховування аудіозаписів, в той час як в навчанні студенти найчастіше

використовують доступ в інтернет, пошукові системи, електронні довідники / словники та програми для читання електронних книг.

Ці тенденції необхідно враховувати під час методичної підготовки майбутніх учителів фізики [3]. Саме тому кафедра фізики і методики навчання фізики Вінницького державного педагогічного університету активно працює в напрямку реалізації технологій мобільного навчання в освітній процес. Впровадження технологій мобільного навчання ми проводимо в двох напрямках: як під час навчання студентів на заняттях з методики навчання фізики і інших дисциплін методичного циклу, так і готуємо студентів до використання мобільних засобів у майбутній професійній діяльності. На лекційних заняттях ми використовуємо такі прийоми мобільного навчання як візуалізація з використанням мобільних додатків, візуалізація з використанням інтерактивних симуляцій, пошук інформації в Інтернет. На лабораторних заняттях в доповнення до реальних демонстрацій та експериментів в інструктивні матеріали включені завдання для проведення індивідуальних та групових досліджень з використанням таких мобільних додатків як Lab4Physics, Phyphox, Smart ToolKit, VoltLab. Для оцінювання навчальних досягнень студентів під час поточного та підсумкового контролю використовуємо Google форми, Kahoot!, Quizizz, Plickers [1].

Для підготовки студентів до реалізації технологій мобільного навчання нами введено нову дисципліну «Мобільні технології навчання предметів освітньої галузі «Природознавство»» як вибіркову в циклі професійної підготовки. Окрім того, така підготовка нами здійснюється на практичних і лабораторних заняттях з дисциплін «Методики навчання фізики» та «Технології навчання фізики».

Впровадження технологій мобільного навчання є актуальним напрямком і науково-дослідної діяльності студентів. Найкращі роботи студентів ми надсилаємо на Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт. В 2021 році робота студентки магістратури Семенюк Дарини на тему

«Інтеграція традиційного та дистанційного навчання фізики засобами хмаро орієнтованих технологій» зайняла перше місце в номінації «Методика навчання фізики».

Мобільні пристрої в перспективі можуть стати головною технологією для використання в освіті. При цьому технології, зміст і методики мобільного освіти будуть удосконалюватись з кожним поколінням студентів за рахунок накопичувального ефекту. В кінцевому підсумку, студенти, які використовують мобільні технології в освіті сьогодні, самі стануть викладати з їх допомогою завтра.

Список використаних джерел

1. Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А., Слободянюк І. Ю. Хмаро орієнтовані технології навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020. 144 с.
2. Еремін Ю. В., Крылова Е. А. Использование мобильных технологий в самостоятельной работе студентов по иностранному языку в неязыковом вузе. *Известия РГПУ им. А. И. Герцена*. 2018. № 167. С. 158-166.
3. Мисліцька Н. А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 308 с.

УДК: 378.091.12.011.3-051:53:[378.147:373.5.091.27:53]:378.4(477.64)

А. М. Андрєєв, доктор педагогічних наук,
доцент, завідувач кафедри загальної та
прикладної фізики,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

Н. І. Тихонська, кандидат педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри загальної та прикладної
фізики,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

О. М. Черкасова, магістрант кафедри загальної
та прикладної фізики,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

АВТОРСЬКИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБЛЕННЯ ЗАВДАНЬ ВІДКРИТОЇ ОБЛАСНОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ У ЗАПОРІЗЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Анотація. Розглянуто проблему забезпечення неперервності олімпіадного руху в умовах змішаної форми навчання. Розкрито особливості авторського підходу до розроблення завдань відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті.

Ключові слова: дистанційна форма навчання, відкрита олімпіада з фізики, олімпіадні фізичні завдання, майбутній вчитель фізики, професійна підготовка.

Abstract. The problem of ensuring the continuity of the Olympic movement in a mixed form of education is considered. The peculiarities of the author's approach to the development of the tasks of the open regional student's Olympiad in physics at Zaporizhia National University are revealed.

Keywords: distance learning, open physics Olympiad, Olympiad physical tasks, future physics teacher, professional training.

Для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики ефективно використовувати задачний підхід на всіх етапах засвоєння фізичного знання: під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння

навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Згідно з ідеями цього підходу навчальний матеріал подається у вигляді циклу пізнавальних задач [1]. На важливості розв'язання фізичних задач у навчанні фізики наголошується в чинній навчальній програмі з фізики для 10–11 класів загальноосвітніх шкіл [2].

Однією з ефективних форм розвитку інтелектуального потенціалу обдарованої молоді є учнівські олімпіади. Зокрема, фізичні олімпіади стимулюють творче самовдосконалення учнів, підвищують інтерес до поглибленого вивчення фізики, прищеплюють навички дослідницької роботи. Водночас у 2019/20 та 2020/21 навчальних роках через пандемію CoViD-19 використання в освітньому процесі з фізики такого важливого методу навчання як розв'язування олімпіадних задач зазнало суттєві складнощі.

Для забезпечення неперервності олімпіадного руху в Запорізькій області Запорізький національний університет започаткував та провів низку учнівських олімпіад з різних предметів. Університетська олімпіада з фізики проводилася за програмою з фізики 11 класів, однак з огляду на те, що попередньо зареєструвалася досить значна кількість учнів з восьмого, дев'ятого та десятого класів, за пропозицією голови журі було прийняте рішення підготувати такі завдання, які б за своїм змістом допускали можливість їх розв'язання не лише одинадцятикласниками. Іншою відмінністю олімпіадних задач була наявність різних видів задач (розрахункові задачі, задачі, що потребують оцінних міркувань, а також задачі, що передбачають застосування теоретичних знань для опису фізичного експерименту). Такий підхід до складання олімпіадних завдань мав на меті виявити рівень сформованості в учнів різних аспектів вміння розв'язувати задачі. Крім того, деякі задачі можна було розв'язувати різними способами. Тривалість олімпіади – 4 години.

Для ілюстрації авторського підходу до розроблення олімпіадних завдань наведемо одну з запропонованих олімпіадних задач:

В ємності знаходиться рідина, що змочує стінки цієї ємності. На поверхні рідини плаває тіло, яке також змочується рідиною (рівень рідини у ємності не доходить до її верхнього краю). Якщо подіяти на це тіло навіть незначною силою (наприклад, дмухнути на нього), воно, після наближення до стінок ємності, немов «прилипає» до них (рис. 1). Наведіть фізичне пояснення цьому явищу.



Рис. 1. До задачі

Пояснення. Легке зрушення тіла з місця (що вдається зробити навіть дмуханням) пояснюється властивостями в'язкого тертя, а саме – відсутністю тертя спокою – сила в'язкого тертя прямує до нуля разом із швидкістю тіла.

Пояснимо тепер явище «прилипання» тіла до стінок ємності. Коли відстань між стінкою ємності й тілом стає доволі малою, у зазорі, утвореному поверхнями стінки ємності й тіла, рідина стане підніматися (рис. 2) (капілярний підйом). Це підняття обумовлене тим, що згідно з умовою задачі, стінки ємності й тіло змочуються рідиною.

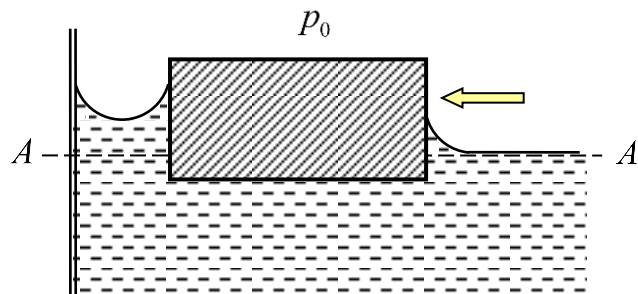


Рис. 2. Притягування тіла до стінок ємності

Тиск води на рівні AA' (див. рис. 2) з різних боків тіла однаковий. Проте зі зростанням висоти над цим рівнем тиск води в малому зазорі між ємністю й тілом зменшуватиметься, тоді як атмосферний тиск p_0 практично не змінюватиметься. Ця різниця тисків і обумовлює силу, що діє на тіло в напрямку стінки ємності. У результаті чого тіло й притискається до стінки («прилипає» до неї).

Запропонована та запроваджена нами у Запорізькому національному університеті відкрита обласна олімпіада з фізики відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики, але й є дієвою організаційною формою професійної підготовки студентів, що навчаються за предметною спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика). Студенти – майбутні вчителі фізики активно долучаються до цього масового заходу, зокрема до організаційної й аналітичної роботи.

Пріоритетні напрями подальшої роботи пов'язані з розробленням та впровадженням в освітній процес відкритої обласної університетської олімпіади з фізики для учнів 7-11 класів.

Список використаних джерел

1. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: навч.-метод. посібник. Запоріжжя: Прем'єр, 2000. 102 с.
2. Навчальні програми для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Пояснювальна записка. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 25.04.2021).

УДК 378.011.3-051:51]:005.963.1:005.591.6

В. В. Ачкан, доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри математики та методики
навчання математики,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна
О. Р. Залеська, здобувачка другого рівня вищої
освіти,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті наведено поняття інновації та інноваційних засобів навчання математики. Виокремлено та охарактеризовано окремі інноваційні засоби навчання математики (платформи для дистанційного та змішаного навчання, Rich задачі).

Ключові слова: інноваційні засоби навчання, математика, платформи для дистанційного навчання, Rich задачі.

Abstract. The article presents the concept of innovation and innovative means of teaching mathematics. Some innovative means of teaching mathematics (platforms for distance and blended learning, Rich tasks) are singled out and characterized.

Keywords: innovative learning tools, math, distance learning platforms, Rich tasks.

Розбудова нової національної школи, якій належить центральне місце в забезпеченні особистісного розвитку дітей та юнацтва, вимагає оновлення освітніх технологій, створення інноваційного освітнього середовища. Це у свою чергу передбачає системне, послідовне та обґрунтоване використання інноваційних технологій, методів та засобів навчання математики у закладах загальної середньої та вищої освіти. Світова пандемія та, як наслідок, перехід до дистанційного, а пізніше змішаного навчання різко прискорила процес впровадження інновацій у освітньому процесі.

Окремі проблеми реалізації та впровадження інновацій у математичній освіті були висвітлені у розвідках В. Бевз [3], Т. Годованюк [2], Н. Кугай [4],

К. Власенко [5] та ін. У той же час в умовах карантинних обмежень потребують додаткового дослідження питання використання інноваційних засобів навчання математики, їх комбінування для ефективної організації дистанційного та змішаного навчання математики.

Під інновацією у математичній освіті будемо розуміти новий (або удосконалений) педагогічний продукт, що впроваджується в освітній процес (концепції, теорії, системи, моделі, методики, технології, методи, прийоми тощо) та стимулює його розвиток [2]. Під інноваційним засобом навчання математики будемо розуміти новий (або удосконалений) засіб навчання, що впроваджується в освітній процес та стимулює його розвиток.

Традиційно до засобів навчання математики відносять: підручники, дидактичні матеріали і довідкову математичну літературу, навчальне обладнання, педагогічні програмні засоби, засоби мультимедіа. Відповідно постає питання: які засоби навчання вважати традиційними, а які інноваційними? У наукових публікаціях, що вийшли у період пандемічних обмежень переважно йдеться про засоби дистанційного навчання (платформи для організації дистанційного навчання, такі як Zoom, Google Meet, Google Class, Moodle, learningapps, Мій клас та ін.), які називають інноваційними. Зазначимо, що відносити усі платформи дистанційного навчання до інноваційних зараз не доцільно. Зокрема, Moodle вже став традиційним для вищої математичної освіти, а Google Class не можна назвати інноваційним для шкільної математичної освіти. У той же час такі платформи для підтримки дистанційного та змішаного навчання як learningapps, Мій клас, GIOS залишаються інноваційними і не знайшли ще широкого та системного впровадження у практику навчання.

Важливим і традиційним засобом навчання математики є задачі. Ми поділяємо думку К. Власенко [5], що інноваційним засобом навчання математики є Rich задачі. Під Rich задачами у шкільному курсі математики будемо розуміти задачі, які надають учневі можливість «відкрити» нові

математичні правила (поняття, закономірності), діяти нестандартно, розвивати творче мислення.

До основних видів Rich задач відносимо відкриті задачі та інтегративні задачі. Охарактеризуємо їх детальніше.

Під відкритою задачею будемо розуміти задачу, що має невизначену умову (наявність надлишкових даних або їх недостатність) або має декілька розв'язків у залежності від інтерпретації умови.

У процесі навчання математики в школі вважаємо за доцільне використовувати такі види відкритих задач: задачі-проблемні ситуації, задачі з відкритим закінченням, пошуково-дослідницькі задачі.

Під час розв'язування задачі-проблемної ситуації учні мають обрати математичний апарат і правильно його застосувати для вирішення певної проблеми. Розв'язуючи задачу з відкритим закінченням, учні мають додати певну умову (умови) до наявних умов, сформулювати задачу та розв'язати її. Використання пошуково-дослідницьких задач передбачає виокремлення учнем прийомів їх розв'язування та використання цих прийомів.

Під інтегративною задачею розуміємо задачу, яка сприяє інтеграції знань учнів із розділів шкільної математики та забезпечує інтеграцію знань із математики та інших навчальних дисциплін.

Використання у процесі навчання математики в школі таких інноваційних засобів навчання як платформи для підтримки дистанційного та змішаного навчання як learningapps, Мій клас, GIOS, «Rich» задач, зокрема відкритих та інтегративних задач, сприяє формуванню ключових та математичних компетенцій учнів, розвитку в них креативного мислення.

Список використаних джерел

1. Ачкан В. В., Годованюк Т. Л. Мотиваційно-ціннісний компонент готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. *Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Умань: Вид.-во УДПУ, 2018. № 1. С. 7-17.
2. Ачкан В. В. Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності: монографія. Київ: ФОП Маслаков,

2018. 308 с.

3. Бевз В. Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 30 травня–1 червня 2018 р.). ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 15-17.

4. Кугай Н. В., Ачкан В. В. Методологические знания по элементарной математике как основа формирования готовности будущих учителей математики к инновационной педагогической деятельности. *Сборник научни трудов «MATTEX 2016»*. Шумен: Университетско издателство «Єпископ Константин Преславски», 2016. Том 1. С. 226-235.

5. Vlasenko K., Chumak O., Achkan V., Lovianova I, Kondratyeva O. Personal e-Learning Environment of a Mathematics Teacher. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8(8). Pp. 3527-3535.

УДК 378.14

О. М. Кучменко, кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри загальнотехнічних
дисциплін та охорони праці,

Національний педагогічний університет

імені М. П. Драгоманова,

м. Київ, Україна

Ю. В. Немченко, кандидат педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри загальнотехнічних
дисциплін та охорони праці,

Національний педагогічний університет

імені М. П. Драгоманова,

м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ХІМІЇ В УМОВАХ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ

Анотація. У роботі розкрито особливість виконання лабораторних робіт з хімії в умовах он-лайн навчання. Наведений приклад лабораторної роботи, яку можна виконати в домашніх умовах. Висловлена думка про необхідність поєднання в навчальному процесі реальних і віртуальних лабораторних робіт.

Ключові слова: лабораторні роботи, хімія, онлайн навчання, віртуальні хімічні лабораторії.

Abstract: the paper reveals some aspects of performing laboratory work in chemistry in the conditions of online learning. An example of laboratory work that can be performed at home is given. It is considered necessary to combine real and virtual laboratory works in the educational process.

Keywords: laboratory work, chemistry, online learning, virtual chemical laboratories.

Сучасний ринок праці вимагає від випускників педагогічних університетів не лише глибоких теоретичних знань, а здатності самостійно їх застосовувати в нестандартних, постійно змінюваних життєвих ситуаціях, зокрема в професійній діяльності, переходу від суспільства знань до суспільства життєво компетентних громадян [1].

Процес реформування освіти в повній мірі стосується хімічної освіти як теоретичної бази технологічної та інженерно-технічної підготовки майбутніх вчителів технологій.

Не викликає сумнівів теза про те, що удосконалення змісту і методів навчання хімії вимагає підвищення ролі навчального хімічного експерименту. Це передбачає не лише виконання студентами лабораторних робіт, але й залучення їх до розробки та виконання демонстраційних хімічних експериментів та лабораторних робіт.

Однак протягом останнього року в умовах епідемії Covid-19 і пов'язаних з нею жорстких карантинних обмежень такий підхід до навчання хімії студентів спеціальності «Професійна освіта» виявився фактично нездійсненним.

Однією з можливостей уникнення проблем, пов'язаних з он-лайн навчанням хімії, є впровадження у навчальний процес спеціальних програмних продуктів, що мають спільну назву «віртуальні хімічні лабораторії». Віртуальні хімічні лабораторії дають можливість проводити лабораторні хімічні досліди у так званому «віртуальному середовищі», спостерігаючи за їх перебігом на екрані комп'ютера [2].

Різноманітність розроблених на даний момент ВХЛ є показником високого попиту на них у сфері хімічної освіти. Також про це свідчить і перелік виробників даних програмних продуктів, більшість з яких представляє собою університети [2].

Особливість виконання лабораторних робіт з хімії в умовах он-лайн навчання полягає в тому, що з існуючих лабораторних робіт ми відібрали ті, які можна виконати в домашніх умовах. Далі наведено приклад такої лабораторної роботи.

Лабораторна робота № 1.

ВИГОТОВЛЕННЯ ПРИРОДНИХ ІНДИКАТОРІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЇХ ЗАБАРВЛЕННЯ В ЛУЖНОМУ,

КИСЛОТНОМУ ТА НЕЙТРАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩАХ

Мета: навчитися виготовляти природні індикатори з ягід, фруктів, овочем та дослідити зміни їх забарвлення в лужному, кислотному, нейтральному середовищах.

Обладнання: прозорі одноразові склянки; паперові серветки або полотенце; ступка з товкачиком; тертушка; чайник.

Реактиви: питна фільтрована вода; етиловий спирт; водний розчин оцтової кислоти 9 % (харчовий); засіб для розчинень у каналізаційних трубах «Кріт» (рідкий розчин натрій гідроксиду (NaOH)); морожені ягоди ожини, чорної смородини, полуниці, вишні, малини; морожена слива; червоний буряк, морква.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.

Розчини лугів і кислот здатні змінювати забарвлення особливих речовин – індикаторів.

Пігменти – це органічні сполуки, присутні в клітинах і тканинах рослин і фарбують їх. В даному випадку йдеться про біологічні пігменти.

Біологічний пігмент – це будь-яка речовина, що надає колір клітинам біологічних організмів в результаті інтенсивного селективного поглинання світла.

Природні барвники містяться і в квітках, і в плодах, і в кореневищах рослин.

Пігменти містяться в клітинах рослин. Для того, щоб отримати індикатор, потрібно витягнути їх з клітини. Існує декілька способів зробити це: за допомогою механічної дії (подрібнити, вижати сік), за допомогою теплової дії (відварити), за допомогою екстрагування (краще всього використати полярний розчинник).

ХІД РОБОТИ.

I. Приготування природних індикаторів.

1. Розморзьте та розітріть ягоди в ступці товкачиком.
2. Буряк і моркву дрібно наріжте ножом (можна подрібнити за допомогою тертушки).
3. Екстракцію пігменту (фарби) з подрібненої сировини будемо проводити двома способами:

1) за допомогою спирту – цей розчинник допомагає витягнути пігменти з клітин рослин;

2) за допомогою гарячої (киплячою) води – нагрівання вище 70°C призводить до руйнування мембран клітин, вивільняючи біофлавоноїди.

4. Забарвлені спиртові і водні розчини відфільтруйте за допомогою паперового фільтру, щоб позбавити настій від часток рослин.

II. Дослідження зміни забарвлення виготовлених природних індикаторів у залежності від середовища.

1. Одержаний розчин природного індикатора влийте в три склянки по 2-4 мл.

2. В першу склянку долейте 2-4 мл розчину столового оцту, в другу – 2-4 мл розчину натрій гідроксиду.

3. Порівняйте зміну кольору природного індикатора з кольором початкового розчину в третій пробірці.

4. Зробіть висновок про зміну забарвлення вмісту склянок.

5. Запишіть результати спостережень в таблицю.

6. Виконайте пункти 1-5, використовуючи приготовлені розчини природних індикаторів.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.

1. Які речовини називають індикаторами?

2. Які речовини називають біологічними пігментами?

3. Чим визначається колір пігментів?

4. Які речовини називають біофлавоноїдами?

5. Які речовини називають катехінами?

6. Які речовини називають антоціанами?

7. Які речовини називають каротиноїдами?

8. Які існують способи видобутку пігментів із клітин рослин для приготування природних індикаторів?

9. Яка більш ефективна та корисна сировина для приготування природних індикаторів?

Оскільки таких лабораторних робіт небагато, то доцільно також виконувати віртуальні лабораторні роботи.

Недарма більшість педагогів переконана в тому, що будь-який ілюстративний матеріал (мультимедійні і інтерактивні моделі в тому числі) значно розширює можливості навчання, робить зміст навчального матеріалу більш наочним, зрозумілим, цікавим. Також слід враховувати, що сучасному студенту набагато цікавіше сприймати інформацію саме в інтерактивній формі. Використання комп'ютерних моделей, комп'ютерних засобів візуалізації значно підвищує ефективність засвоєння матеріалу[2].

Висновок. Таким чином ми переконані, що раціональне поєднання реального та віртуального хімічного експерименту в процесі навчання хімії студентів спеціальності «Професійна освіта» сприятиме оптимізації та покращенню навчального процесу в умовах онлайн навчання, обумовленого карантинними обмеженнями.

Список використаних джерел

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. URL: http://oneu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/11/nsro_1221.pdf (дата звернення: 12.05.2021).
2. Нечипуренко П. Віртуальні хімічні лабораторії в процесі навчання хімії. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/107041/2/NechRivne3.pdf> (дата звернення: 13.05.2021).

УДК 378.147.111:51

О. А. Іщенко, кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри вищої математики та
фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

THE PERSONALITY-ORIENTED APPROACH TO TEACHING HIGHER MATHEMATICS

Анотація. Розглянуто аспекти реалізації особистісно-орієнтованого підходу при викладанні вищої математики в закладах вищої освіти. Продемонстровано можливість використання технології рівневої диференціації на прикладі теми «Невизначений інтеграл», як методу реалізації такого підходу.

Ключові слова: особистісно-орієнтований підхід, заклади вищої освіти, технологія рівневої диференціації, вища математика.

Abstract. Implementation aspects of the personality-oriented approach to teaching Higher Mathematics in higher education institution are considered. Workability of the level differentiation technology under the topic «Indefinite integral» is demonstrated as a method for implementing this approach.

Keywords: the personality-oriented approach, higher education institution, the level differentiation technology, higher mathematics.

The personality-oriented approach in education is a methodological orientation in a university teacher's pedagogical activity based on a system of interrelated concepts, ideas and ways of action, which supports and ensures the processes of self-discovery, self-improvement and self-realisation of students as future specialists. It allows to provide assistance for an applicant with becoming aware of his or her personality, to identify and discover his or her potential, to become self-aware, to realise and to assert himself or herself. It is possible because of focus on learning and developing the individual taking into account an applicant individual characteristics and an attitude to each person as a unique individuality.

Psychological, pedagogical and didactic frameworks of the personality-oriented approach have been studied by scientists V. Zagvyazinsky, O. Savchenko, O. M. Infantry, I. Bekh, I. Pidlasym, I. Yakimanska, S. Sysoeva and others. Their works have revealed the essence of the personality-oriented approach in an

educational process and its importance as the values-based orientations for modern teacher. However, the theoretical substantiation of the personality-oriented forms and methods (technologies) used in an educational process at university, and in particular in the teaching of mathematical disciplines, is relevant.

The personality-oriented approach applies differently in teaching every single subject. In particular, the level differentiation technology was used to implement this approach to teaching mathematical disciplines. This technology requires taking into account, not only some individual characteristics: age, physiological, psychological, intellectual peculiarities, but also an orientation to different levels of complexity of the available program material, and allocation students group according to their knowledge and abilities. For example, we can use flashcards to solve case study of the topic «Indefinite integral. Basic integration methods». These cards contain tasks selected according to different levels of complexity (see Table 1). Thus, the flashcards 1 has simple level case studies. They require knowledge of a tabular integration and Integration by parts. To complete the tasks of the flashcards 2, student need to learn Integration by substitution, and be able to use properties of an indefinite integral and make Multiplied on the «outside». Apart from the mentioned skills, student should be able to apply Partial Fraction Decomposition and has simple skills in converting irrational numbers to solve tasks of the flashcards 3. The flashcards 4 include the most difficult task. To solve it, student should have formed skills in converting surd in combination with knowledge of the three methods of integration. It is up to student to choose cards due to his/her level. In this way, a study environment appropriate to each person, taking into account his/her abilities, skills and knowledge. Students receive the same marks completing tasks with various range of difficulties.

Table 1

Flashcards 1	Flashcards 2
$\int x^4 dx$	$\int \frac{dx}{x^5}$

$\int \frac{dx}{\sqrt{x+9}}$	$\int \frac{dx}{\sqrt{2+5x}}$
$\int \frac{dx}{x-8}$	$\int \frac{dx}{3x-9}$
$\int (3+x)dx$	$\int (6x^3+4x)dx$
$\int (e^x+10)dx$	$\int (e^{2x-7}-2)dx$
$\int \sin x dx$	$\int \sin 7x dx$
$\int 5^x dx$	$\int 7^{6x-\sqrt{2}} dx$
$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-9}}$	$\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2-16}}$
Flashcards 3	Flashcards 4
$\int \frac{dx}{9x^2-81}$	$\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-16}}$
$\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$	$\int \frac{dx}{\sqrt[7]{6x^3}}$
$\int \frac{3x+4x^2-\sqrt{5}}{2x^2} dx$	$\int \frac{3+\sqrt[3]{x^2}-2x}{\sqrt{x}} dx$
$\int (3\sqrt{x}+8x) dx$	$\int \sqrt[3]{1+xdx}$
$\int \frac{\sqrt{3}dx}{3x-5}$	$\int \frac{dx}{\sqrt[6]{2x-10}}$
$\int 7^{6x-\sqrt{2}} dx$	$\int (e^{\sqrt{6+5x}}-2)dx$
$\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2-6}}$	$\int \frac{\sqrt{3}dx}{\sqrt{5x^2+7}}$
$\int \frac{dx}{(3x+9)^4}$	$\int \frac{dx}{(3x+\sqrt{6})^7}$

In our opinion, this approach helps to develop soft skills such as problem-solving, responsibility, and personality autonomy (the decision is made

independently). By choosing the cards independently, student analyses and evaluates level of acquired knowledge, a complexity of tasks, and an ability to apply a particular solution method. In addition, creativity, flexibility, critical thinking, the ability to process information and search for solutions to typical examples in different sources by analogy, also confidence in choosing the correct solution method are formed.

So, if an individual has freedom to think, to express an opinion, to discuss and justify, freedom to be an individual, it helps him or her to build a self-acceptance, an independence and a self-confidence. It is an internal motivation to learn how to turn a study task into an additional source of energy with the help of passion, and thus to achieve success in any field.

References

1. Kuzmenko N. V. Osobystisno oriientovanyi pokhid v suchasnomu navchalno-vykhovnomu protsesi VNZ. *Visnyk Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy*. Dnipro, 2016. Vyp. 4. P. 32–34.
2. Statut Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu imeni Dmytra Motornoho. [URL: http://www.tsatu.edu.ua/pro-universytet/ofciini-dokumenty/](http://www.tsatu.edu.ua/pro-universytet/ofciini-dokumenty/) (дата звернення 10.05.2021).
3. Iatsenko S. L. Sutnisni aspekty osobystisno oriientovanoi osvity. *Problemy osvity: Instytut innovatsiinykh tekhnolohii i zmistu osvity MON Ukrainy*. Kyiv, 2015. No. 85. Spetsvypusk. P. 116-122.

УДК 378.147

Хосе Ігало Кортес, доктор, професор, факультет обчислювальних наук, Заслужений Автономний університету Пуебло, м. Пуебло, Мексика

Г. М. Алексєєва, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

Н. В. Кравченко, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

Л. В. Горбатюк, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні й інформатики, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ: ІЗ ДОСВІДУ ПРОГРАМИ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Анотація. Інформатизація системи вищої світи України призводить до активного формування професійної компетентності викладачів, однією із умов якої є курси з підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників. Зокрема, цифрова компетентність і є особливою якістю педагога, тобто системне та логічне використання ІКТ для розробки електронних ресурсів освітнього середовища навчальних закладів.

Ключові слова: вища освіта, діджиталізація, педагоги, ІКТ.

Abstract. Informatization of the higher world system of Ukraine leads to the active formation of professional competence of teachers, one of the conditions of which is advanced training courses for research and teaching staff. In particular, digital competence is a special quality of a teacher, ie systematic and logical use of ICT for the development of electronic resources of the educational environment of educational institutions.

Key words: higher education, digitalization, teachers, ICT.

Створення цифрового освітнього середовища навчальних закладів є відповіддю на сучасний запит держави на цифровий освітній контент, що є передумовою якісних змін в освіті країни. Однією із складових якого є діджиталізація викладання та навчання у вищій школі, зокрема системне проведення заходів підвищення кваліфікації педагогічного складу [1, с. 5], а термін «цифровізація» чи «діджиталізація», який має на увазі новітній соціальний підхід в освіті, процес заміни педагогічних технологій, який призводить до розвитку уяви та креативності викладача [2, с. 14].

В рамках підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «ArsDOSENDI» на базі Бердянського державного педагогічного університету протягом року були проведені курси обсягом 6 кредитів ЄКТС (180 годин) для викладачів закладів вищої освіти. Метою програми стало сприяння вдосконаленню раніше набутих та/або набуття нових компетентностей науково-педагогічними працівниками в межах викладацької діяльності задля вдосконалення викладання та навчання у вищій школі (або) формування професійних компетентностей викладачів вищої школи, які визначені професійним стандартом. «Успішне поєднання позааудиторного, дистанційного навчання із лекціями та практичними заняттями «наживо» доводить компліментарність цих форм, а отже, за умови діджиталізації, дозволить їх дедалі більш органічно та ефективно комбінувати, урізноманітнюючи навчальний процес [3, с. 11]. Програму курсів укладено з урахуванням постанови КМУ «Прядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників» (від 21 серпня 2019 р., із змінами і доповненнями, внесеними постановою КМУ від 27 грудня 2019 року № 1133), проекту «Професійний стандарт на посади «Асистент», «Викладач», «Старший викладач», «Доцент», «Професор» (від 30 січня 2020 р.).

Наприклад: програма Vancam (запис екрану) дає просту та зручну можливість розробляти свої відеоматеріали для проведення лекцій. Розроблені завдання направлені не тільки на надбання навичок роботи з

програмами, але й на проектування та розробку цифрового відеоконтенту викладачів (рис. 1).

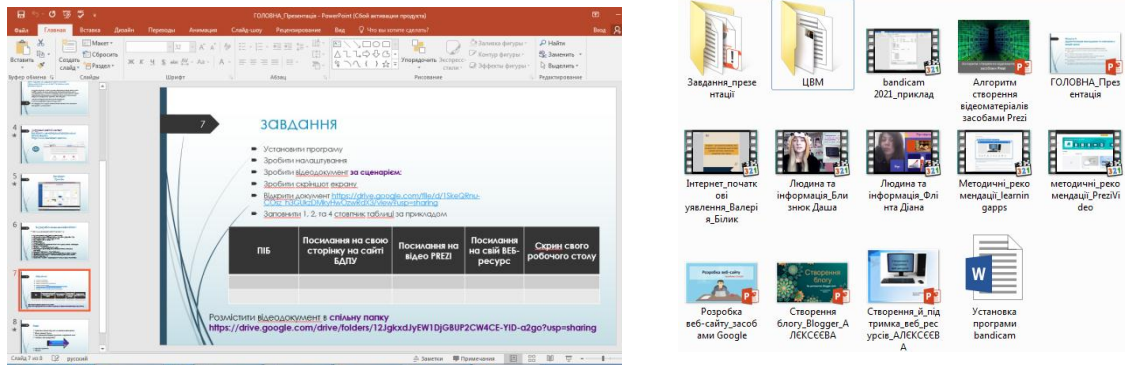


Рис. 1. Додаткові матеріалу Модуля 4. «Діджиталізація викладання та навчання у вищій школі»

Розроблений алгоритм створення відеоматеріалів засобами Prezi надає можливість підвищити складність виконання завдань та надати альтернативну програму для створення відеоматеріалів. Наведені приклади дидактичних матеріалів за темами «Інтернет_початкові уявлення_Валерія_Білик», «Людина та інформація_Близнюк Даша», «Людина та інформація_Флінта Діана». Розроблені методичні рекомендації з використанням додатків learningapps за допомогою Bandicam надають додаткову можливість для розробки самостійних та практичних завдань для студентів.

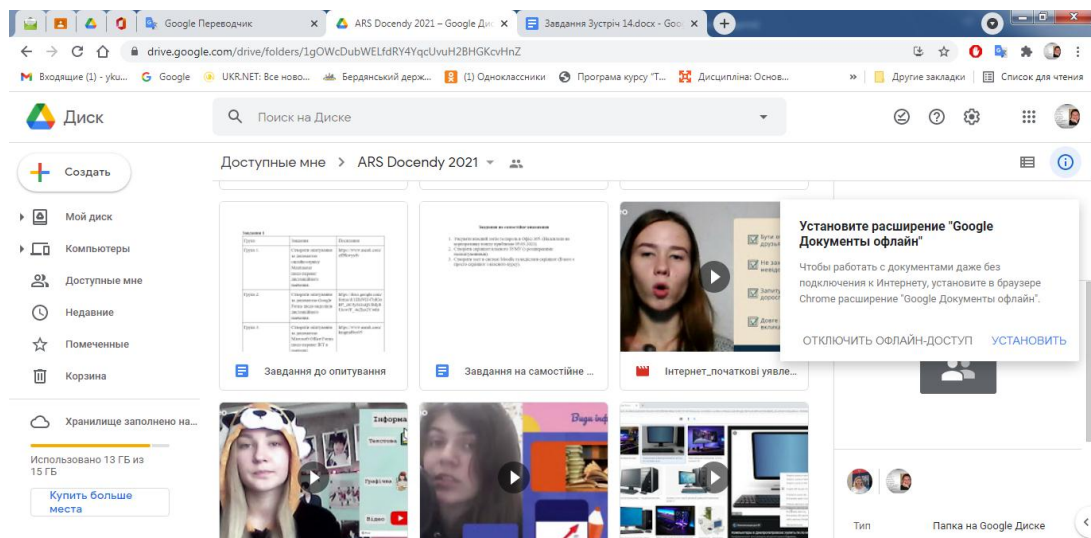


Рис. 2. Сучасні онлайн сервіси та цифрові інструменти для комунікації, навчання та оцінювання у змішаному навчанні

Наш досвід проведення модулю «Діджиталізація викладання та навчання у вищій школі» показав, що формування компетентностей (здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; здатність проводити навчальні заняття; здатність здійснювати індивідуальний супровід студента (наставництво, менторство) під час навчання; здатність надавати консультації студентам з предмета навчальної дисципліни; здатність переглядати й удосконалювати освітню програму відповідно до вимог внутрішньої системи забезпечення якості) досягається впровадженням та вивчення різних програм, «реалізація різноманітних дистанційних технологій навчання та застосування позитивного досвіду європейських країн дозволять переосмислити роль науково-педагогічних працівників, відкрити нові освітні ресурси; поширити використання змішаного навчання, що сприятиме інноваційному розвитку вищої освіти в Україні» [4, с. 5].

Висновок. Завдяки проведеним заняттям зі змішаного навчання; цифрового освітнього контенту, сучасних онлайн сервісів та цифрових інструментів для комунікації, навчання та оцінювання у змішаному навчанні; можливостей Moodle; інтерактивної дошки в освітньому процесі; веб-квестів в освітньому процесі; інфографіки та мобільних застосунків в аудиторії учасники програми виконували поточні завдання, які є персональними розробками електронного забезпечення власного навчального курсу, що наповнює цифровий контент освітнього середовища університетів.

Список використаних джерел

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності, Монографія. Бердянськ: БДПУ, 2014.
2. Божок О. С. Використання інформаційних технологій в умовах дистанційного навчання у ЗВО України. 2020.
3. Варжанський І. Виклики діджиталізації для закладів вищої освіти. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*. 2020. С. 28-29.
4. Шаферівський Б. С., Карунна Т. І., Желізняк І. М. Використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців в умовах діджиталізації. 2021. PhD Thesis.

УДК [378.141+51]:004

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. І. Кравець, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Г. О. Онищенко, асистент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. Запропоновано методичні підходи використання авторських мультимедійних презентацій з вищої математики. Доведено, що застосування мультимедійних засобів на лекційних та практичних заняттях підвищує якість навчання вищої математики.

Ключові слова: вища математика, комп'ютерні технології, мультимедійна презентація, здобувачі вищої освіти, якість навчання.

Abstract. Methodical approaches to the use of author's multimedia presentations in higher mathematics are proposed. It is proved that using of multimedia tools in lectures and practical classes improves the quality of higher mathematics education.

Keywords: higher mathematics, computer technologies, multimedia presentation, higher education students, quality of education.

Одним із пріоритетних напрямів вітчизняної політики є розвиток інформаційного суспільства та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери суспільного життя [1].

Впровадження і використання в сучасній вищій школі інформаційних технологій стає справою звичною, ні у кого не викликає сумнівів в доцільності і неминучості цього процесу. Використання комп'ютера на

заняттях дозволяє зробити освітній процес більш інтенсивним, активізувати пізнавальну діяльність, збільшити ефективність лекційного і практичного заняття. Комп'ютер є потужним навчально-технічним пристроєм, який значно підвищує продуктивність діяльності не тільки викладача, а й кожного здобувача вищої освіти (далі здобувачі) окремо [4].

Сьогодні кожному викладачу, зокрема з вищої математики, просто необхідно освоювати нову техніку і створювати нові методики викладання, засновані на використанні ресурсів освітнього інформаційного середовища. Викладач математики, який володіє сучасною комп'ютерною технікою, має унікальну можливість зробити процес навчання цікавим і наочним, а комп'ютерні технології є незамінним інформаційним засобом, доступним і водночас захоплюючим для здобувачів.

Використання комп'ютерних технологій на заняттях з вищої математики дозволяє: забезпечити максимальну наочність завдяки чіткому зображенню, анімації тощо; підвищити мотивацію навчання; використовувати різноманітні активні форми і методи роботи; залучити здобувачів до активної пізнавальної діяльності; використовувати тестові завдання з миттєвою перевіркою знань на різних етапах заняття.

У своїй педагогічній діяльності, щоб домогтися більшої ефективності, ми використовуємо мультимедійні презентації лекцій та практичних занять з вищої математики, виконані в програмі Microsoft PowerPoint [2, 3].

Мультимедійні презентації до лекцій роблять заняття наочними і цікавими. У порівнянні з традиційною формою проведення, заняття з використанням презентацій вивільняє час, який ефективно використовується для пояснення нового матеріалу, відпрацювання умінь, перевірки знань студентів, повторення пройденого матеріалу. Презентація лекції являє собою її конспект, що містить короткий текст, основні формули, креслення, малюнки, відеофрагменти, анімації. Це звільняє викладача від малювання, креслення безпосередньо на занятті, що дуже економить час, і, зокрема,

креслення на екрані – це зовсім інше, ніж креслення, намальоване поспіхом крейдою на дошці.

Такий методичний підхід розвиває у здобувачів естетичний смак до сприйняття навчальної інформації. Різноманітний ілюстративний матеріал, комп'ютерні та інтерактивні моделі, звук та інші ефекти піднімають процес навчання на якісно новий рівень. Здобувачам набагато цікавіше сприймати інформацію саме в такій формі, ніж за допомогою традиційних схем і таблиць.

Наприклад, на лекціях з аналітичної геометрії застосування комп'ютерної презентації просто необхідне. Воно забезпечує візуальне уявлення теорем і їх доведень, якісних креслень до геометричних завдань. Пред'явлення рухомих зорових образів в якості основи для усвідомленого оволодіння науковими фактами забезпечує ефективне засвоєння студентами нових знань і умінь.

Відповідно до головної мети на заняттях – якості знань, то на таких заняттях вона становить, як показала практика, близько 80-90% за результатами тестів і самостійної роботи, проведених протягом заняття.

Мультимедійні засоби мають низку переваг в порівнянні з традиційними засобами навчання. Вони забезпечують можливість: використання кольорової графіки, анімації, звукового супроводу, гіпертексту; постійного оновлення; розміщення інтерактивних веб-елементів (тестів або робочого зошита); копіювання і перенесення частин для цитування; нелінійності проходження матеріалу завдяки гіперпосиланням; гіперзв'язку з додатковою літературою в електронних бібліотеках або на освітніх сайтах; ефективного проведення заняття в дистанційному режимі.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки». Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2007. № 12. С. 102.

2. Сосницька Н. Л., Кравець В. І., Онищенко Г. О. Курс вищої математики в презентаціях: електронний дидактичний демонстраційний матеріал. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Ч. 2. 19 методичних комплектів.

3. Сосницька Н. Л., Кравець В. І., Онищенко Г. О. Курс вищої математики в презентаціях: електронний дидактичний демонстраційний матеріал. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Ч. 1. 19 методичних комплектів.

4. Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителів фізики та математики в умовах освітнього інформаційного середовища : монографія / [Н. Л. Сосницька, О. В. Школа, В. В. Ачкан та ін.]; за заг. ред. Н. Л. Сосницької. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2012. 241 с.

УДК 373.31:004.9

Е. Г. Муртазієв, кандидат педагогічних наук,
завідувач кафедри математики і фізики,
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь, Україна

Ю. С. Фатєєва, здобувачка другого рівня вищої
освіти,
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь, Україна

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ СЕРВІСУ WEB 2.0 У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Анотація. Встановлено, що культурно-історичний підхід до вивчення математики, який реалізується за допомогою комп'ютерно-орієнтованих засобів, дозволяє повніше розкрити різні грані розвитку математичної освіти. Запропоновано доповнити процес викладання математики в початковій школі використанням дидактичного засобу LearningApps.org, що є додатком Web 2.0, задля практичної реалізації культурно-історичної складової.

Ключові слова: культурно-історична складова, сервіс Web 2.0, математична освіта, початкова школа.

Abstract. It is established that the cultural-historical approach to the study of mathematics, which is realized with the help of computer-oriented tools, allows to fully reveal the various aspects of the development of mathematics education. It is proposed to supplement the process of teaching mathematics in primary school using the didactic tool LearningApps.org, which is a Web 2.0 application, for the practical implementation of the cultural and historical component.

Keywords: cultural and historical component, service Web 2.0, mathematical education, elementary school.

Створення системи освіти нового покоління відповідно до вимог часу, що забезпечує повноту реалізації функції якісної освіти, випереджаючого загально цивілізаційного розвитку людини, що перетворюється на провідний механізм відтворення суспільного інтелекту, науки і культури – це один із очікуваних результатів реалізації Національної стратегії розвитку освіти в Україні [7].

Математична освіта дітей молодшого шкільного віку набуває особливого значення і актуальність в сучасних соціокультурних умовах у

зв'язку з високими темпами впровадження інформаційно-комунікаційних технологій і наукових досліджень у всіх сферах державного, громадського та особистого життя українця.

Сучасний світ складний. Дитині недостатньо дати лише знання. Ще важливо навчити користуватися ними. Знання та вміння, взаємопов'язані з ціннісними орієнтирами учня, формують його життєві компетентності, потрібні для успішної самореалізації у житті, навчанні та праці [3].

Нова українська школа – це ключова реформа Міністерства освіти і науки. Головна мета – створити школу, у якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й вміння застосовувати їх у житті.

Центральне місце в системі освіти належить середній школі. На відміну від університету, в школі ще можна вирівняти дисбаланс у розвитку дітей. Світогляд закладається саме в сім'ї та школі. У школі формується особистість, її громадянська позиція та моральні якості. Тут вирішується, чи людина захоче і чи зможе навчатися впродовж життя.

Сьогодні в освітньому просторі багатьох країн світу приділяється велика увага розширенню культурного простору освіти. Поступово сучасна школа відокремлюється від репродуктивної моделі освіти, метою якої є стабільність і відтворення наявних суспільних відносин, і тяжіє до продуктивної, за своєю суттю, гуманістичної, культурно орієнтованої школи, метою якої є виховання людини, здатної до культуротворення, до творчого діалогу з природою, соціумом.

На думку Г. Корнетова, освітнє середовище характеризується постійним розширенням сфери життєдіяльності молодшої людини, оскільки поєднує все більше збагачених, опосередкованих культурою зв'язків з навколишнім світом, змушуючи все частіше пізнавати, спостерігати, сприймати власну діяльність, розкривати життєве значення досліджуваних об'єктів, осягати принципи власних дій і керуватися ними у нових ситуаціях тощо [4, с. 42].

О. Петренко писала про те, що освітнє середовище можна вважати культурно-освітнім хронотопом, в якому активно відбувається культурна ідентифікація людини, йдуть процеси особистісного становлення, формується самосвідомість [9, с. 3].

Це пов'язано з використанням культурологічного підходу до формування змісту, з появою нових методик професійної освіти, що полягають в забезпеченні суб'єктивної позиції майбутнього педагога. До умов оновлення педагогічної освіти відносять безперервність загальнокультурної і професійно-освітньої підготовки, якісне оновлення змісту на основі принципів культуровідповідності, гуманізації, професіоналізації [1, с. 54].

При цьому одним із найважливіших завдань правильно організованого культурно-освітнього середовища є виявлення творчих обдарувань і схильностей учнів, їх розвиток з урахуванням індивідуальних особливостей, здібностей і можливостей. При цьому, на наш погляд, цей процес має бути відкритим, оскільки будь-яка замкнута система освіти, як доводить ретроспективний аналіз, рано чи пізно перестає існувати.

Така думка знаходить підтвердження в роботі сучасного вченого С. Тарасова – доктора педагогічних наук, професора. Так, критикуючи такий істотний недолік, як замкнутість освітніх закладів на внутрішньому мікросоціумі, С. Тарасов писав: «Виховні системи, створені нині в освітніх установах, і зміст освітньої діяльності в цілому часто замикаються на внутрішніх проблемах освітньої установи і мікросоціуму, без урахування геополітичних тенденцій і широкого соціокультурного контексту життєдіяльності людини» [11, с. 8].

Вивчення математики та фізики у сучасних умовах є важливою складовою освітньої підготовки молоді людини, частиною загальнолюдської культури [2].

Всебічне застосування математики в науці і практиці спонукає до підвищення вимог щодо математичної підготовки молоді. Одним із засобів

підвищення якості викладання і навчання математики в загальноосвітньому навчальному закладі є використання елементів культурно-історичної спрямованості на уроках математики. Наповнення уроків елементами історії становлення і розвитку математики пробуджує в учнів інтерес до предмета, поглиблює знання з математики [6, с. 204-208].

У початковій школі закладається фундамент цього значимого в усіх відношеннях предмета, саме тому так важливо допомагати юному учневі і плекати зацікавленість у навчанні. Більшості малечі математичні премудрості даються простіше, ніж навчання читання та письма, багато дітлахів із задоволенням рахують, вирішують логічні задачки і ребуси, подібні прагнення потрібно всіляко заохочувати і розвивати. На сьогоднішній день видавництва пропонують масу методичних посібників, які допомагають цікаво і з користю організувати дозвілля дитини [5].

У загальному обсязі знань, умінь і навичок, одержуваних учнями в середній школі, важливе місце належить математиці, яка широко застосовується при вивченні інших предметів. Головне завдання кожного викладача – не тільки дати учням певні знання, але й розвинути у них інтерес до навчання, навчити вчитися.

Уміння вчитися – це ще одна навичка, яка стане в пригоді кожній людині. Адже у світі, який швидко змінюється, потрібно не відставати, а значить – уміти самотійно навчатись. Саме тому навчання в НУШ буде побудоване на дослідженнях: дитина самотійно шукатиме відповіді на запитання, осмислюватиме вивчене, а вчитель допомагатиме їй у цьому [8].

Навчання має йти попереду розвитку, і вчитель повинен допомогти дитині сформувати ще не оформлені здатності і тим самим сприяти його розвитку. Для цього потрібне спеціальний інструмент. У зв'язку з швидким розвитком науки і техніки актуальна потреба в розробці та введенні в процес навчання сучасних підходів і методів організації процесу навчання, які б відповідали сучасним вимогам суспільства.

На уроках математики доцільно демонструвати учням культурно-історичну багатогранність математичної науки, довести той факт, що цінність науки визначається не тільки тим, що вона допомагає створити матеріальні блага, а й формує інтелектуальну атмосферу. Тому при викладі нової теорії необхідно розповідати про її виникнення, розвиток і головне сферу практичного застосування. Це, насамперед, короткий екскурс в історію математики, який допомагає учням не тільки зрозуміти значущість того чи іншого математичного відкриття, а й знати історію цих відкриттів, долю великих математиків. Все вище зазначене дозволяє учням сприймати математику емоційно та із зацікавленістю.

Головною умовою для реалізації культурно-історичної складової є поетапний розвиток у учнів вмінь вирішувати та самостійно знаходити розв'язки не тільки навчальної проблеми але й загальнокультурної та історичної складової завдання.

Відмінною особливістю математичної освіти XXI століття є широка інформатизація, комп'ютеризація і медіатизація. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту модернізує його структурні компоненти, що проявляється вже на етапі молодшого шкільного віку в плані ознайомлення із засобами комп'ютерної техніки, використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі математичного розвитку, в розвиваючому предметно-просторовому середовищі освітньої організації.

Важливою складовою будь-якого навчального процесу є використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, що дозволяє активізувати навчальний процес і підвищити ефективність занять. Впровадження в навчальний процес сучасних засобів збору, збереження, передачі інформації відкриває широкі перспективи гуманітаризації освіти й гуманізації навчального процесу, поглиблення й розширення теоретичної бази знань і надання результатам навчання практичної значимості, активізації пізнавальної діяльності, створення умов для повного розкриття культурного,

творчого потенціалу учнів з обліком їхніх вікових особливостей і життєвого досвіду, індивідуальних нахилів, запитів і здібностей.

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 проєктів 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 [3].

Одним із дидактичних засобів практичної реалізації культурно-історичної складової математичної освіти в початковій школі є LearningApps.org, що є додатком Web 2.0 для підтримки навчання та процесу викладання за допомогою інтерактивних модулів. Розроблені модулі можуть бути безпосередньо включені у зміст навчання, а також їх не можна змінювати або створювати в оперативному режимі. За допомогою даного сервісу майбутній вчитель навчиться створювати онлайн кросворди, пазли, тестові завдання, вікторини, дидактичні ігри, адаптувати відео файли до використання в навчальному процесі [10].

На сьогоднішній день LearningApps.org є новою формою демонстрації практичних завдань на уроці і може успішно використовуватись на заняттях з математики, за допомогою якого можна реалізувати культурно-історичний підхід при викладанні математики в старшій школі. Даний додаток має великі перспективи використання педагогами, враховуючи можливості швидкого редагування, використання відео та аудіо матеріалів, зображень та коментарів. Нашим головним завданням є показати учням практичну значимість математики в житті людства і культурну спрямованість математичної освіти. LearningApps.org значно допоможе нам перетворити окремі розділи й методи математики в «математику для всіх», що стають доступними, зрозумілими й зручними для використання.

Вправи з яскравим привабливим оформленням, засновані на зрозумілих життєвих прикладах, допоможуть дитині навчитися аналізувати, зіставляти предмети, порівнювати їх якості і запам'ятовувати арифметичні дії.

Наведемо приклад. За темою «Додавання та віднімання звичайних дробів» створити в LearningApps.org завдання типу Пазл.

В даній вправі ми пропонуємо учню три групи дробів-відповідей і пазли, на яких прописано додавання та віднімання дробів. У додатку LearningApps.org вибрали тип вправи «Пазл» реалізували своє завдання. При правильній відповіді пазли зникають і в основі інтерфейсу з'являється яскравий мультфільм про кобзарів та українські музичні інструменти.



Рис. 1. Інтерфейс вправи «Додавання та віднімання звичайних дробів»

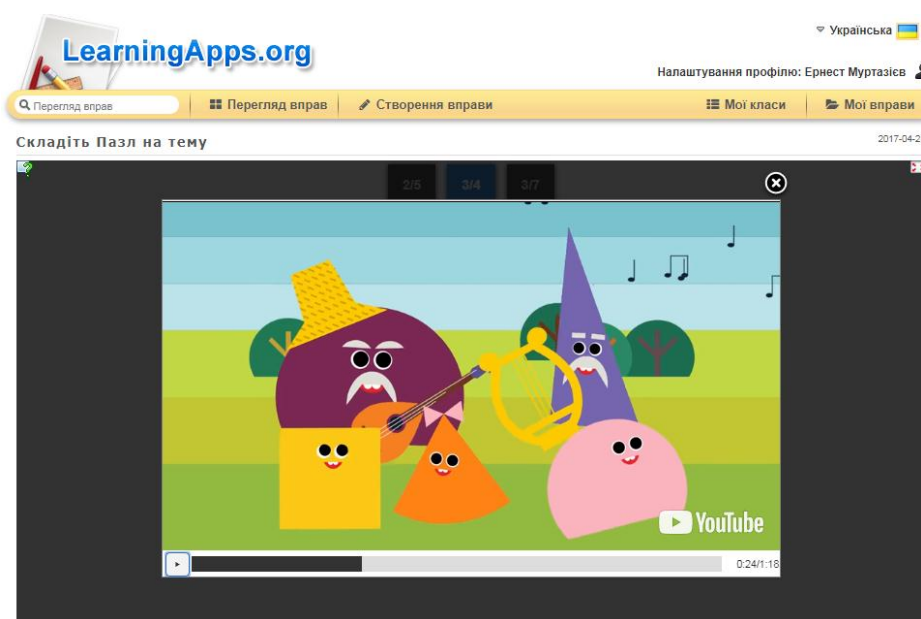


Рис. 2. Результат правильного виконання завдання

Далі пропонуємо учням додатковий історичний матеріал по даній темі і даємо завдання зробити вправу із застосуванням числової прямої. Для цього необхідно зайти на сайт LearningApps.org вибрати вправу типу числова пряма і за даним історичним фактом створити схожу вправу. Результати вправи бачимо на малюнку.



Рис. 3. Інтерфейс вправи «Історія виникнення дробів»

Завдяки таким вправам ми демонструємо учням важливість математики в житті людини і за допомогою таких додатків як LearningApps.org ми виховуємо інтерес до математики.

Свідоме володіння комп'ютерною технікою неможливо без математичних знань. У будь-якій сфері людської діяльності, крім спеціальних знань, необхідне вміння логічно мислити; вірно та послідовно вибудовувати аргументацію; ясно і чітко висловлювати свої думки; критично оцінювати створене раніше; аналізувати ситуацію; відокремлювати важливе від другорядного; пов'язувати на перший погляд далекі один від одного предмети та обставини; наочно зображувати об'єкти або представляти їх в просторі.

Множинність культур і їхній діалог явно проявляються в розвитку математики. Але це не означає множинність математики, її залежність від часу та географії. Математика єдина і визначається вона своїм предметом.

Впровадження унікальних можливостей комп'ютерних технологій дозволить підвищити якість вирішення завдань формування математичних вмінь. Наші дослідження встановлюють, що культурно-історичний підхід до вивчення математики, який ми реалізуємо за допомогою комп'ютерно-орієнтованих засобів дозволяє повніше розкрити різні грані розвитку математичної освіти.

Список використаних джерел

1. Голін Г. М. Питання методології фізики в курсі середньої школи. М.: Просвещение. 2007. 128 с.
2. Доповідь Міністра освіти «Сучасна фізико-математична освіта і наука: тенденції та перспективи». URL: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-2861DBEB0E9D2/list-B407A47B26> (Дата звернення 12.05.2021)
3. Концепція Нової української школи: рішення колегії МОН 27/10/2016. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (Дата звернення 12.05.2021)
4. Корнетов Г. Б. Общая педагогика: Учеб. пос. [2-е изд., перераб. и доп.]. М.: Изд-во АСОУ, 2009. 296 с.
5. Математика в початковій школі: особливості вивчення. URL: <http://acca.ua/blog/172-matematika-v-pochatkovij-shkoli-osoblivosti-vivchennya.html> (Дата звернення 12.05.2021)
6. Муртазієв Е. Г. Культурно-історичний підхід у змісті сучасної природничо-математичної освіти. *Технології формування педагогічного професіоналізму майбутніх учителів*: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. С. 204-208.
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. URL: <http://guonkh.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4455.pdf> (Дата звернення 12.05.2021)
8. Нова українська школа 2018. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/nova-ukrainska-shkola/BROSHURE-NEW-SCHOOL_PRESS_WITH-LOGOS.pdf (Дата звернення 12.05.2021)
9. Петренко Е. А. Формирование профессионального самосознания в культурно-образовательной среде вуза: [автореф. дис. ... канд. философ. наук: 09.00.13] / Елена Анатолиевна Петренко. Ростов н/Д.: Южный федеральный ун-т, 2007. 23 с.
10. Сервіс LearningApps.org [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://itteachers.jimdo.com/социальные-сервисы-и-веб-2-0/сервис-learningapps>. 1Тарасов С. В. Воспитание в современных социокультурных условиях. *Воспитание в современной образовательной среде*: Матеріали регіональної науково-практичної конференції / отв. ред. И. В. Васютенкова. СПб.: ЛОИРО. 2011. С. 7-12.

УДК [378.091.33:51]:004

М. О. Рубцов, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри математики і фізики,
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь, Україна

Д. В. Спірінцев, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри математики і фізики,
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь, Україна

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УНІВЕРСИТЕТІ

Анотація. В статті розглянуто вплив інформаційних комп'ютерних технологій на викладання математичних дисциплін в педагогічному університеті. Логічним висновком проведених досліджень є наближена оцінка впливу на конкретні види виконуваних робіт.

Ключові слова: інформаційні комп'ютерні технології, математичні дисципліни, вплив.

Abstract. The article considers the influence of information and computer technologies on the teaching of mathematical disciplines at a Pedagogical University. The logical conclusion of the conducted research is an approximate assessment of the impact on specific types of work performed.

Key words: information computer technologies, mathematical disciplines, influence.

Впровадження комп'ютерних технологій в освіту можна охарактеризувати як логічний і необхідний крок у розвитку сучасного інформаційного світу [3]. І як би ми, викладачі, не ставилися до комп'ютера, яких би педагогічних методик не дотримувалися, але з розвитком науки і техніки інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) все більше будуть впливати на викладання освітніх компонентів.

Згідно з визначенням, прийнятим ЮНЕСКО, Інформаційні технології – це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективно організації праці людей, зайнятих обробкою і зберіганням інформації; обчислювальну техніку і методи організації та взаємодії з людьми і виробничим обладнанням, їх

практичні додатки, а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні та культурні проблеми. Самі інформаційні технології вимагають складної підготовки, великих початкових витрат і наукомісткої техніки. Їх введення повинно починатися зі створення математичного забезпечення, формування інформаційних потоків в системах підготовки фахівців [6].

Головним чинником, що визначає важливість і доцільність реформування сформованої системи освіти, є необхідність відповіді на ті основні виклики, які зробило людству XXI століття [2]:

- необхідність переходу суспільства до нової стратегії розвитку на основі знань і високоефективних інформаційно-телекомунікаційних технологій;
- фундаментальна залежність нашої цивілізації від тих здібностей і якостей особистості, які формуються освітою;
- можливість успішного розвитку суспільства, тільки спираючись на справжню освіченість й ефективне використання ІКТ;
- тісний зв'язок між рівнем добробуту нації, національною безпекою держави і станом освіти, застосуванням ІКТ.

ІКТ використовують на практиці не заради того, щоб «здивувати здобувачів вищої освіти новими сучасними технологіями», а для інтенсифікації й оптимізації навчально-виховного процесу [2].

Викладання в університеті ряду математичних дисциплін завжди наводило на роздуми про те, наскільки інформаційні комп'ютерні технології впливають на процес навчання, а саме: на прочитання лекцій та проведення практичних занять, самостійну роботу, оцінювання засвоєного курсу та підсумковий результат.

Огляд літературних джерел показав, що зробити таку оцінку дуже важко, або взагалі неможливо в загальному випадку. Наприклад, вплив ІКТ на математичний аналіз буде зовсім інший ніж на аналітичну геометрію. Для цих предметів він буде розрізнятися і по видам робіт. Оцінку впливу ІКТ можна зробити або на якійсь окремій групі, або на деяких досліджуваних, що

не дозволяє зробити узагальнення і висновки. В зв'язку з цим актуальною є хоча б наближена оцінка впливу ІКТ на викладання математичних дисциплін в університеті.

Метою даного дослідження є вплив ІКТ на викладання математичних дисциплін в університеті.

В сучасному світі потреба у комп'ютерних технологіях постійно зростає – вони необхідні і вдома, і на робочому місці. Тому потрібно спрямувати інтерес до комп'ютера в правильному напрямку навчання. Це дасть можливість:

- розширити межі творчої діяльності здобувачів вищої освіти;
- усвідомити можливість ефективного застосування комп'ютерних технологій у навчанні;
- привчити студентів до самостійної дослідницької діяльності під час розв'язування завдань практичного спрямування;
- розширити можливості навчального процесу, використовуючи комп'ютер для спілкування, проведення досліджень, створення публікацій, презентацій та Web-сайтів, пошуку додаткової інформації тощо.

Слід відмітити, що вчені підкреслюють здатність мультимедійних технологій не тільки полегшити та зробити цікавим процес передачі отримання знань, а й стимулювати творчу активність і самостійну діяльність людини [5]. Щоб процес навчання був результативним під час створення мультимедійних презентацій, дотримуються дидактичних принципів навчання [4]:

- принцип науковості (представлена інформація повинна відповідати сучасним вимогам науки, бути достовірною);
- принцип наочності (оформлення мультимедійної презентації повинно бути естетично завершеним та виразним);
- принцип доступності (зміст презентації повинен відповідати можливостям засвоєння знань студентами);
- принцип систематичності та послідовності (презентація повинна бути

представлена як елемент системного навчання у відповідності до навчальної програми дисципліни);

- принцип зв'язку з життям (наочні ілюстрації, що використовуються під час створення мультимедійних презентацій повинні бути сучасними та актуальними);

- принципи виховного навчання (зміст презентацій повинен вирішувати не лише завдання навчання, але й виховання, наприклад, естетичного).

Організація навчального процесу з використанням інформаційних технологій полягає у створенні соціально-педагогічних умов взаємодії між студентами і викладачем, за яких кожному учаснику навчально-виховного процесу надається можливість із урахуванням індивідуальних особливостей зрозуміти, вивчити й застосувати інформаційні технології [1].

Упровадження комп'ютера в сферу освіти стало початком революційного перетворення традиційних методів і технологій навчання та всієї галузі освіти.

Важливу роль на цьому етапі, крім комп'ютерів, відіграють такі ІКТ: телефонні засоби зв'язку, телебачення, космічні комунікації, що переважно застосовуються в процесі управління процесом навчання і системах додаткового навчання.

Існують різноманітні способи застосування засобів мультимедіа в навчальному процесі, серед яких:

- використання електронних лекторів, тренажерів, підручників, енциклопедій;
- розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту;
- моделювання процесів і явищ;
- забезпечення дистанційної форми навчання;
- проведення інтерактивних освітніх телеконференцій;
- побудова систем контролю й перевірки знань і умінь студентів (використання контролюючих програм-тестів);

- створення і підтримка сайтів навчальних закладів;
- створення презентацій навчального матеріалу;
- здійснення проєктивної і дослідницької діяльності студентів тощо.

Отже, застосування комп'ютерів в освіті привело до появи нового покоління інформаційних освітніх технологій, що дали змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, ефективніше взаємодіяти педагогам зі здобувачами вищої освіти. Нові інформаційні освітні технології на основі комп'ютерних засобів дають можливість значно підвищити ефективність навчання.

Висновок. Процес впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту показав необхідність подальшого розвитку і використання сучасної комп'ютерної техніки, новітніх інформаційних технологій, нових віртуальних систем навчання для реалізації педагогічної мети і задоволення потреб суспільства в освітніх послугах. Аналіз проблеми використання ІКТ в навчально-виховному процесі засвідчує, що необхідна хоча б наближена оцінка впливу ІКТ на викладання математичних дисциплін з ціллю їх подальшого корегування і застосування в потрібному напрямі.

Список використаних джерел

1. Радченко Ю. Л. Особливості використання сучасних інформаційних технологій в професійній підготовці майбутніх вчителів в умовах коледжу : метод. рекомендації. Національна академія педагогічних наук України. 2012. 48 с.
2. Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии. М. : Наука, 1999. 191 с.
3. Лобода В. В. Підвищення якості навчального процесу засобами ІКТ, м. Суми. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. № 4 (30).
4. Зинкевич Е. Р., Кульбах О. С. Дидактические основы применения мультимедийных презентаций в обучающем деятельности преподавателя высшей школы. *Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения*: сборник материалов XVIII Международ. науч.-практич. конф. / Под общ. ред. С. С. Чернова. Новосибирск: Издательство НГТУ, 2011. С. 339-344.
5. Пінчук О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/cjntent/07popeso.htm>.

6. Молоков Ю. Г., Молокова А. В. Актуальные вопросы информатизации образования. *Образовательные технологии*: Сб. науч. ст. Вып. 1. / Под ред. Молокова А. В. О перспективных направлениях в информатизации учебного процесса в средних общеобразовательных учебных заведениях file: //Третий Сибирский Конгресс по прикладной и индустриальной математике: Тез. докл., часть V. Новосибирск: инст. математики СО РАН, 1998. С. 146-147.

УДК 371.147

Д. М. Нестерчук, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри електротехніки і
електромеханіки імені професора В. В. Овчарова,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МУЛЬТИМЕДІЙНА ПРЕЗЕНТАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Анотація: розглянуті питання значущості мультимедійної презентації як засобу мультимедійних технологій при проведенні лекційних занять. Окреслені особливості її застосування в освітньому процесі в закладі вищої освіти. Визначено роль мультимедійної презентації у формуванні інформаційної та комунікативної компетентності майбутніх фахівців в галузі електроенергетики.

Ключові слова: мультимедійна презентація, слайд, мультимедійні технології, лекційне заняття, здобувач ступеню вищої освіти.

Abstract: the issues of significance of multimedia presentation as a means of multimedia technologies in conducting lectures are considered. Peculiarities of its application in the educational process in a higher education institution are outlined. The role of multimedia presentation in the formation of information and communicative competence of future specialists in the field of electric power is determined.

Keywords: multimedia presentation, slide, multimedia technologies, lecture, higher education seeker.

Підвищення якості вищої освіти визначається впровадженням та використанням нових методів й засобів навчання, тому застосування мультимедійних технологій в навчальному процесі здатне підвищувати ефективність методів навчання для усіх форм організації навчального процесу, а саме, при самостійній роботі, на лекційних, лабораторних й практичних заняттях.

Тому метою роботи є обґрунтування та дослідження аспектів форм організації лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій.

Лекційне заняття є традиційною формою викладання у закладі вищої освіти та є основним засобом донесення теоретичної інформації [1]. Незважаючи на недоліки традиційного лекційного заняття, а саме, пасивність

слухачів, слабкий зворотній зв'язок, одноманітна форма викладання, лекційне заняття забезпечує створення у здобувачів ступеня вищої освіти необхідної теоретичної бази з навчальної дисципліни. Згідно аналізу літературних джерел [1, 3] було встановлено, що під час усного викладання матеріалу за хвилину слухач сприймає та здатен обробити до однієї тисячі умовних одиниць інформації, а при зоровому сприйнятті – до ста тисяч одиниць. Абсолютно очевидна висока ефективність використання в процесі навчання мультимедійних засобів на основі зорового та слухового сприйняття матеріалу.

В українській мові слово «презентація» має два значення: *дія, акція* (загальноживане значення) та *документ*, який створений за допомогою комп'ютерної програми Power Point, тому синонімами є «комп'ютерна презентація» та «мультимедійна презентація» [3]. Презентація, як мультимедійний документ – це послідовність слайдів, що змінюють один одного, як електронні сторінки. Демонстрація такого документа на лекційних заняттях відбувається на екрані монітора комп'ютера або на великому екрані за допомогою мультимедійного проектора або плазмового екрану. Здобувачі бачать чергування зображень з текстом, з фотографіями, з рисунками, зі схемами чи з графіками, та слухають доповідь лектора. Слід враховувати особливості сприйняття презентацій в залежності від рівня уваги та від тривалості доповіді, так, за даними [3] увага починає стрімко падати через 15 хвилин після початку презентації. Слід відзначити, що при підготовці до лекційного заняття з використанням мультимедійної презентації лектор повинен визначити етапи заняття, на яких будуть використовуватися презентація; розробити сценарій презентації; оцінити часову тривалість слайдів; здійснити апробацію лекційного заняття з використанням мультимедійної презентації.

З урахуванням власного педагогічного досвіду при підготовці майбутніх фахівців в галузі електроенергетики автором пропонуються критерії формування інформації для презентації, а саме:

- зміст й обсяг навчальної інформації повинні відповідати робочій програмі навчальної дисципліни, а також пізнавальним можливостям здобувачів ступеню вищої освіти з урахуванням їхньої інтелектуальної підготовки та віковій особливості [2];

- слайди повинні містити тільки основні моменти лекції за темою дисципліни: означення, схеми та анімаційні фрагменти, що відображають сутність теоретичного матеріалу;

- для виділення найбільш важливих моментів слід використовувати для текстової інформації напівжирний чи курсивний шрифт;

- загальна кількість слайдів не повинна перевищувати 20...25 штук;

- використання в змісті слайдів різноманітних спецефектів є неприпустимим, так як увага студентів зосереджується саме на них, а не на інформаційному наповненні слайду [2];

- для більш комфортного сприйняття матеріалу необхідно підібрати кольорову гаму фону слайдів;

- час на показ усіх слайдів повинен бути чітко розрахований, щоб презентація була доповненням до лекції, а не навпаки.

За даними [4, 5] мультимедійна презентація для лекційних занять характеризується:

- інформаційним об'ємом, а саме, можливістю в одній презентації розмістити значний обсяг графічної, текстової або звукової інформації;

- компактністю, а саме, можливістю ефектно поєднувати звукові та візуальні образи з урахуванням таких кольорів, що створюють позитивне ставлення до інформації на слайді;

- наочністю, а саме, можливістю візуального подання основних теоретичних положень;

- емоційною привабливістю, а саме, можливістю представлення інформації не тільки у зручній для сприйняття послідовності, але й при ефектному поєднанні звукових і візуальних образів з домінуючими кольорами [5];

- мобільністю, а саме, можливістю демонстрації на різних технічних засобах навчання;
- інтерактивністю, а саме, можливістю безпосереднього впливу на хід презентації;
- економічною вигодою, а саме, можливістю тиражування презентацій на носії без матеріальних витрат;
- функціональністю, а саме, можливістю доопрацювання слайдів та розширення презентації [4].

Лектору при виступі немає необхідності просто читати зміст слайдів, адже слухачі зможуть прочитати інформацію, надану на слайдах, самостійно. Більш доцільно показ слайдів супроводжувати коментарями, а якщо це необхідно, водночас використовуючи розміщену на слайдах інформацію як ілюстрацію слів лектора. Автор зазначає, що в інтерактивному режимі роботи графіка, анімація, фото, відео, звук, текст створюють інтегроване інформаційне середовище, що надає здобувачам ступеню вищої освіти якісно нові можливості для активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності в процесі навчання.

У цілому, можна зробити узагальнений висновок, що візуалізація лекційного матеріалу повинна бути органічною частиною пізнавальної діяльності студента та професійної діяльності викладача. А мультимедійна презентація є виключно корисною й доцільною навчальною технологією, яка дозволяє: підвищити інформативність лекційного заняття; стимулювати мотивацію навчання; реалізувати доступність і сприйняття інформації за рахунок її візуалізації та слухового сприйняття; організувати увагу аудиторії в фазі її біологічного зниження за рахунок художньо-естетичного виконання слайдів, як заставок, або за рахунок доцільно застосованої анімації та звукового ефекту [2, 6]; здійснити повторний перегляд матеріалу попередньої лекції; створити викладачеві комфортні умови роботи на лекції, разом з тим, застосування презентацій неодмінно має гармонійно поєднуватися з традиційною методикою викладання навчальної дисципліни.

Список використаних джерел

1. Радченко С. Використання мультимедійних технологій у підвищенні ефективності лекційного процесу викладання навчальної дисципліни. *Smart-освіта: ресурси та перспективи* : матеріали III Міжнар. наук.-метод. конф. (Київ, 7 грудня 2018 р.) : тези доповідей. К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. С. 132-135.
2. Ryzhenko S. S. Про досвід використання мультимедійних технологій у навчальному процесі (у ВНЗ). *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2009. 11(3). <https://doi.org/10.33407/itlt.v11i3.59>.
3. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник/ М. І. Жалдак та ін. / За редакцією: Жука Ю. О. К. : Педагогічна думка, 2012. 112 с.
4. Маршицька В. Про використання мультимедійних технологій у процесі викладання навчальних дисциплін. *Вісник Черкаського національного університету (педагогічні науки)*. Черкаси, 2012. №8(221). С. 47-54.
5. Городецький В. І. Мультимедійна презентація : методичні рекомендації. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2020. 68 с.
6. Петрицин І. Застосування мультимедійних технологій на лекційних заняттях. *Молодь і ринок*. 2010. №7-8. С. 78-83.

УДК 378.147:37.013.42

І. О. Попова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В. В. Овчарова, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

М. В. Постнікова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В. В. Овчарова, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. С. Попрядухін, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електротехнологій і теплових процесів, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Анотація. Розглянуті особливості застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі на прикладі організації і проведення конференцій у режимі онлайн при вивченні студентами електротехніки, проблеми, які виникли з переходом на дистанційне навчання

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, дистанційне навчання, індивідуальний підхід, традиційне навчання, самостійна робота, самонавчання, мотивація, освітній процес.

Abstract. Considered features of application of modern of informatively-communication technologies in an educational process on the example of organization and realization of conferences in the online mode at the study of the electrical engineering students, problems that arose up with passing to the controlled from distance studies

Keywords: of informatively-communication technologies, controlled from distance studies, individual approach, traditional studies, independent work, self-training, motivation, educational process.

Підготовка якісних фахівців досягається за рахунок багатьох чинників, зокрема залучення до навчального процесу провідних спеціалістів різних науково-дослідних установ, потенційних роботодавців, іноземних

спеціалістів тощо. Рівень сучасного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє реалізувати поставлені задачі, бо ЗВО мають достатній рівень інформаційно-технічного оснащення, це сучасні комп'ютери, локальна мережа з виходом до Інтернет, Інтернет є комунікативним середовищем, електронна пошта, чат, відео-конференція (конференція в режимі online) – це технології, що стали доступні багатьом навчальним закладам [1].

Нині у світі накопичено значний досвід реалізації систем дистанційної освіти. У США в системі дистанційної освіти навчається близько одного мільйона осіб. Дистанційна освіта розвивається й в інших регіонах світу. Як приклади можна навести Китайський телеуніверситет (Китай), Національний відкритий університет ім. Індіри Ганді (Індія), Університет Пайнам Ноор (Іран), Корейський національний відкритий університет (Корея), Університет Південної Африки, Відкритий Університет Сукотай Тампаріат (Таїланд), Університет Анадола (Туреччина) [2]. В зв'язку з пандемією на ковід-19 у 2021 році відбувся стрімкий перехід до навчання на відстані, що викликало деякі складності і неузгодженості як технічного так і психологічного характеру, оскільки в різних ЗВО були різні схеми дистанційного навчання. В цих умовах кожен ЗВО повинен був знайти свої відповіді на невідкладні запитання: залучення сучасних технологій і ресурсів; визначення з найбільш ефективним форматом роботи; спілкування зі студентами. Для взаємодії викладачів і студентів були використані доступні електронні інформаційні платформи Google (Skype, веб-сервіси Google Meet та ZOOM), для комунікації кураторів груп і студентів – популярні соціальні мережі. Зокрема, проведення консультацій, лекцій та конференцій у режимі online є досить зручним і важливим аспектом навчального процесу та дослідницької діяльності [3]. Серед переваг застосування цього виду комунікацій у навчальному процесі можна назвати такі:

- проведення будь-яких заходів у режимі online дозволяє безпосередньо контактувати з провідними викладачами, спеціалістами необхідної галузі,

потенційними роботодавцями тощо, які можуть знаходитися у будь якій точці планети, у зручний дня них і студентів час;

- мультизадачність, тобто змога спілкуватися декільком людям одночасно, а також відсилати і приймати необхідні файли (додаткові бланки, форми, карти, презентації, якийсь демонстраційний матеріал тощо);

- легкість та зручність у використанні програмного забезпечення, яке необхідне при організації лекцій, лабораторних занять, консультацій та конференцій у режимі online;

- невеликі фінансові витрати на організацію подібних заходів, оскільки більшість програмного забезпечення є безкоштовним або коштує недорого;

- відсутність транспортних витрат для учасників лекцій, конференцій, вебінарів (від англійського «webinar» – різновид веб-конференцій, проведення on-line-зустрічей чи презентацій через Інтернет у режимі реального часу).

Тим не менш, ми стикнулися з тим, що просте розширення масштабів сформованих форм організації самостійної роботи студентів в умовах, що змінилися, належних результатів не дає. Виникли проблеми, пов'язані з різною готовності студентів до самостійної роботи, з мотивацією студентів, вибором оптимальних методів самостійних занять. Складності виникли з недостатнім рівнем математичних знань студентів при рішенні диференціальних рівнянь при виводі математичних формул основних електротехнічних законів. В ході викладання курсу електротехніки приходиться постійно приділяти увагу студентам з явними прогалинами у базових математичних знаннях, а при дистанційному навчанні на це викладач витрачає додатковий час на індивідуальних консультаціях. В ході викладання курсу електротехніки, при виконанні лабораторних робіт в аудиторії, зборці принципів схем, обробці результатів експериментів викладач звертає увагу студентів на практичне застосування у виробництві того теоретичного матеріалу, що вивчається. При дистанційному навчанні, коли студенти не мають змоги збирати схеми, підбирати вимірювальні прилади, робити

виміри, аналізувати результати експериментів, а студенти користуються вихідними даними експериментальних досліджень, що наведені на освітньому порталі до кожної лабораторної роботи, викладач зобов'язаний додатково акцентувати увагу студентів на зв'язок матеріалу, що вивчається, з профільними технічними дисциплінами, доводити це аргументами і прикладами [4].

У ході дистанційних лекційних занять відчувалася недостатня інтерактивність студентів при вивченні дисципліни, бракувало зворотного зв'язку, викладач вимушений ставити питання так, щоб на них можна було відповісти «так» чи «ні». В ході лекцій викладачу приходилося матеріал адаптувати для продуктивної навчальної роботи в інтерактивному режимі з широким використанням можливостей візуалізації інформації, робити додаткові пояснення в побудові векторних діаграм [4]. Деякі студенти відчули дискомфорт через неможливість очного спілкування з викладачем; з боку інших студентів спостерігалось небажання засвоювати нові програмні продукти, призначені для віддаленого доступу до освітніх продуктів. Безумовний особистий контакт дозволяє викладачу оцінити ступень засвоєння студентами матеріалу, що вивчається, втягнути їх в процес освіти, скорегувати свої дії, повторити пояснення, привести додаткові приклади. Однак при дистанційному навчанні зменшується нервозність і дратівливість деяких студентів, яким заважав страх помилки продемонструвати свої знання. В дистанційному режимі навчання викладач повинен пам'ятати, що завдання і питання для студентів повинні бути посильними, щоб у них не послаблялася впевненість у своїх силах. Але рівень вимог до результатів самостійної навчальної праці повинен відповідати рівню здібностей студента, бути не нижче його. Всі питання, що виникають в ході дистанційного навчання, викладач повинен вирішувати під час дистанційних індивідуальних консультацій, проведення яких дозволяє отримати зворотній зв'язок. Студентам необхідно пояснити, що запам'ятовування математичних методів засновано на їхньому многократному використанні. Тому регулярні

заняття полегшують цей процес. На завершення слід відмітити, що дистанційна освіта стала мотивом для перегляду відношення до засобів і інструментів інформаційних технологій: це не технічна проблема, а педагогічний виклик, бо для якісної дистанційної освіти потрібні не тільки спеціальна техніка, програмне забезпечення, стійкий зв'язок з Інтернетом, але і якісна тьютерська підтримка навчального процесу, оскільки спілкування викладача і студента проходить в інших, незвичних і нестандартних умовах, за іншими правилами, етикетом, планами і формами роботи, он-лайн інструментами. В подальшому актуальним є розробка методичних рекомендацій для їх впровадження в педагогічну практику як в дистанційному, так і в очному режимі роботи.

Список використаних джерел

1. Лутфуллаев Г. У. и др. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии. *Проблемы педагогики*. 2020. № 4. С. 66-70.
2. Teräs M., Suoranta J., Teräs H. [et al]. Post-CoViD-19 Education and Education Technology 'Solutionism': a Seller's Market. *J. Postdigit. Sci. Educ.* 2020. №2. P. 863-878.
3. Попова І. О., Попрядухін В. С., Курашкін С. Ф. Використання інформаційних технологій при підготовці висококваліфікованих фахівців енергетиків в процесі навчання. *Збірник наук. праць*. Ч. 2. Каменець-Подільський: ПДАТУ, 2019. С. 107-110.
4. Попова І. О., Петров В. О., Попрядухін В. С. Особливості формування професійних якостей при підготовці фахівців-енергетиків. *Удосконалення навчально-виховного процесу в закладах вищої освіти: Зб. наук.-метод. праць ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 22. С. 118-123.

УДК 378.147

Л. Ю. Бондаренко, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри технічної механіки та
комп'ютерного проектування імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. О. Вершков, кандидат технічних наук,
доцент, завідувач кафедри технічної механіки та
комп'ютерного проектування імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

І. Ю. Бондаренко, здовувачка другого рівня
вищої освіти,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Анотація. У сучасних умовах в усьому світі визнана зростаюча роль знань та освіти – як для кожної людини, так і для всього суспільства. Для якісного результату навчання та створення необхідних знань умінь та навичок у студентів, а також, необхідних, у наш час, компетенцій, існують інтерактивні технології. Вони мають в собі вибірку дієвих методів навчання, які допомагають студентові та викладачеві створити якісний, цікавий та гармонійний освітній процес. На нашу думку, однією з таких дієвих інтерактивних технологій є метод проблемного навчання, завдяки якому викладач спонукає у студентів пошук необхідних рішень на поставлені проблеми, а також відповідей на поставлені запитання.

Ключові слова: інноваційна технологія, навчання, викладання, проблемне навчання, технологія.

Abstract. In modern conditions, the growing role of knowledge and education is recognized around the world – both for each person and for society as a whole. There are interactive technologies for the quality of learning outcomes and the creation of the necessary knowledge, skills and abilities of students, as well as the necessary competencies in our time. They include a selection of effective teaching methods that help students and teachers to create a quality, interesting and harmonious educational process. In our opinion, one of such effective interactive technologies is the method of problem-based learning, thanks to which the teacher

encourages students to find the necessary solutions to problems, as well as answers to questions.

Keywords: innovative technology, training, teaching, problem-based learning, technology.

На даний момент у сфері освіти здобули популярності інтерактивні технології викладання матеріалу [3, 4]. Вони значно полегшують та покращують процес здобування вищої освіти для студентів, а також процес викладання для викладачів. Але, не дивлячись на це, у сучасному сьогодні найважливішою метою вищої освіти є виховання та створення у студентів різного роду компетенцій та компетентностей, у чому, власне кажучи, інтерактивні технології є незамінними методами дії.

Інноваційна освіта в цілому – це не якась певна освітня технологія, а принцип адекватного використання потенційних можливостей відомих елементів системи навчального процесу, що знову відкриваються [1, 2, 5-8]. Інноваційний підхід в освіті визначається не через використання певної моделі, а через здатність проектувати і моделювати необхідний ЗВО навчальний процес з використанням різних освітніх технологій. Отже, можемо стверджувати, що інноваційні технології – це цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів.

Одну з таких технологій ми розглянемо у даній тезі. На нашу думку, метод проблемного навчання є найефективнішим. Вважаємо, що він поліпшує процес, і звичайно, результат засвоєння студентами наданої їм інформації за тим чи іншим предметом, а також істотно допомагає та стимулює вироблення у студентів необхідних компетенцій. Проблемне навчання – це ініціювання самостійного пошуку (студентом) знань через проблематизацію (викладачем) навчального матеріалу. Іншими словами, це створення такої ситуації для студентів, де вони не знаючи правильної відповіді заздалегідь, мають знайти її самостійно. Але, звичайно, за допомогою, заздалегідь підготовлених викладачем, ситуацій, питань,

прикладів, тощо. Тобто це є живою дискусією та істинним пошуком відповідей, які у процесі призводять до прояву та виникненню справжнього інтересу до теми та захоплення предметом. Завдяки цьому методу студенти долучаються до об'єктивних протиріч наукових фактів та ситуацій і способів їх вирішення, вчаться мислити, шукати способи, творчо засвоювати знання. Отже, це більш творчий процес пошуку необхідних знань та засвоєння інформації студентами. Такий спосіб навчання є дуже корисним, бо він навчає та показує студентам той факт, що знання не завжди мають з'являтися за допомогою читання чи пошуку готової та обробленої інформації у літературі, чи інтернеті. Також даний метод навчає вирішувати проблемні ситуації у подальшому житті.

Неочікувані та складні ситуації, рішення яких, часом, складно знайти, з'являються в усіх сферах діяльності людини. Кожен вирішує їх по-своєму, але для всіх такі ситуації є стресовими, бо раніше схожого в житті не траплялось, а необхідне, та головне, правильне рішення потрібно знаходити швидко. Розглянутий метод проблемного навчання також готує студентів до подібних ситуацій у житті, коли відповідь на незнайоме питання необхідно знайти зараз же. Тож студентам у подальшій професійній діяльності буде набагато легше вирішувати конфліктні ситуації. Вони будуть більш спроможними до творчого пошуку, а також до підлаштування себе та своєї поведінки під складну ситуацію.

Проблемне навчання включає кілька етапів:

- усвідомлення спільної проблемної ситуації;
- її аналіз, формулювання конкретної проблеми;
- рішення проблеми (висування, обґрунтування гіпотез, послідовна перевірка їх);
- перевірка правильності вирішення проблеми.

Цей процес розгортається за аналогією з трьома фазами розумового акту, який виникає в проблемній ситуації і включає усвідомлення проблеми, її вирішення і кінцевий умовивід [7].

Класифікація способів створення проблемних ситуацій заснована на характері протиріччя, що виникає в процесі навчання:

- зіткнення учнів з явищами і фактами, які вимагають теоретичного пояснення;
- використання навчальних і життєвих ситуацій, що виникають при виконанні учнями практичних завдань;
- постановка навчальних проблемних завдань на пояснення явища або пошук шляхів його практичного застосування;
- спонукання студентів до аналізу фактів і явищ дійсності, що зіштовхують їх з протиріччями між життєвими уявленнями і науковими поняттями про ці факти;
- висування гіпотез, формулювання висновків та їх досвідчена перевірка;
- спонукання до порівняння, співставлення і протиставлення фактів, явищ, правил, дій, в результаті яких виникає пізнавальне утруднення;
- спонукання до попереднього узагальнення нових фактів;
- ознайомлення з фактами, що носять як нібито незрозумілий характер і призвели в історії науки до постановки наукової проблеми;
- організація міжпредметних зв'язків» [6].

Отже, можемо стверджувати, що інноваційні технології – це цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів.

Проблемне навчання – це ініціювання самостійного пошуку (студентом) знань через проблематизацію (викладачем) навчального матеріалу. Іншими словами, це створення такої ситуації для студентів, де вони не знаючи правильної відповіді заздалегідь, мають знайти її самостійно.

Завдяки цьому методу студенти долучаються до об'єктивних протиріч наукових фактів та ситуацій і способів їх вирішення, вчаться мислити,

шукати способи, творчо засвоювати знання. Це більш творчий та ефективний процес пошуку необхідних знань та засвоєння інформації студентами.

Список використаних джерел

1. Белий В. Роль і місце технології в освітянській політиці. Погляд практика з глибини. *Директор школи*. 2004. № 18. С. 7-9.
2. Бех І. Особистісно-зорієнтоване виховання: шляхи реалізації. *Рідна школа*. 1999. № 12. С. 7-11.
3. Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О. Психолого-педагогічні умови формування компетентності майбутніх фахівців під час навчання у вищому навчальному закладі. *Зб. наук.-метод. Праць ТДАТУ «Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі»*. Мелітополь, 2017. С. 59-65.
4. Вершков О. О., Бондаренко Л. Ю., Чаплинський А. П. Використання інформативно-комунікаційних технологій при викладанні дисциплін, що вивчаються на кафедрі «Технічна механіка». *Зб. наук.-метод. Праць ТДАТУ «Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі»*. Мелітополь, 2016. С. 91-98.
5. Вершков О. О., Бондаренко Л. Ю. Як зробити викладання дисципліни цікавим. *Зб. наук.-метод. Праць ТДАТУ «Удосконалення навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі»*. Мелітополь, 2016. С. 87-90.
6. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: підручник 3-тє видання, виправлене «Академвидав». 2015. 304 с.
7. Карпенчук С. Педагогічна технологія: антропологічний підхід. *Рідна школа*. 2001. № 1. С. 20-21.

УДК 378.141:528

Н. А. Дьоміна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

М. В. Морозов, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Л. В. Халанчук, асистент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСІВ «СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ» ТА «ОБРОБКА ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРІВ»

Анотація. Розглянуто особливості викладання курсів «Супутникова геодезія» та «Обробка геодезичних вимірів» в агротехнологічному університеті для забезпечення технологій точного землеробства. Для проведення практичних занять використовується інтерактивна дошка з відповідним програмним забезпеченням та відео-супроводом. Представлено алгоритм та програму визначення площі криволінійної поверхні та оцінки похибок вимірювань. Крім того, розглянуто програму автоматизації вимірювань у лазерній доплерівській інтерферометрії при визначенні прискорення вільного падіння у гравіметрії.

Ключові слова: доплерівська інтерферометрія, гравіметрія, супутникова геодезія, *GPS*-приймач, площа криволінійної поверхні, кадастр.

Abstract. The peculiarities of teaching the course «Satellite Geodesy» at the Agrotechnology University to ensure the technology of precision farming are considered. An interactive whiteboard with appropriate software and video support is used for practical classes. An algorithm and a program for determining the area of a curved surface and estimating measurement errors are presented. In addition, the program of automation of measurements in laser Doppler interferometry in determining the acceleration of free fall in gravimetry is considered.

Keywords: Doppler interferometry, gravimetry, satellite geodesy, GPS-receiver, curved surface area, cadaster.

При застосуванні супутникової геодезії у землеробстві розглядають використання супутникових технологій для розробки земельних кадастрів сільськогосподарських угідь та визначення площі ділянок. Тому вдосконалення методів вимірювання площі криволінійної поверхні є актуальним. Крім того, актуальними також є програмні розробки автоматизації процесу вимірювання у лазерній доплерівській інтерферометрії та гравіметрії. Ці питання розглядаються при проведенні практичних занять, на яких виконання розрахунків здійснюється за допомогою персональних комп'ютерів (ПК) та відповідного програмного забезпечення.

У статтях [1-3] розглянуто методи лазерної доплерівської інтерферометрії, автоматизація процесу вимірювання, обробки експериментальних даних та застосування цих методів у гравіметрії для визначення прискорення вільного падіння у різних точках поверхні Землі. В роботах [4-7] представлено балістичний метод вимірювання прискорення вільного падіння та його вдосконалення з метою підвищення точності вимірювань. У статті [8] розглянуто застосування супутникової геодезії у землеробстві, в першу чергу, при складанні кадастрів та визначенні площ ділянок криволінійних поверхонь.

Метою роботи є аналіз похибок вимірювання площі криволінійної поверхні та визначення швидкості методом доплерівської інтерферометрії з використанням супутникової геодезії. Крім того, для проведення практичних занять необхідно розробити програмне забезпечення для вирішення відповідних задач за темами «Вивчення методів вимірювання прискорення вільного падіння» та «Визначення периметра та площини ділянки за допомогою супутникової геодезії».

1. При застосуванні балістичного метода вимірювання прискорення вільного падіння швидкість тіла вимірюється доплерівським інтерферометром [3]. Інтенсивність доплерівського сигналу у першому наближенні дорівнює (рис. 1):

$$S(t) = I_0 \cdot \sin(2\pi vt + \varphi_0) \quad (1)$$

де $\nu = \frac{2v}{\lambda}$ – частота доплерівського сигналу; $v = v_0 + gt$ – миттєва швидкість.

Тоді швидкість вільного падіння дорівнює:

$$v = \frac{\nu \cdot \lambda}{2} \quad (2)$$

де $\lambda = 0,6328 \text{ мкм}$ – довжина хвилі когерентного випромінювання гелій-неонового лазера.

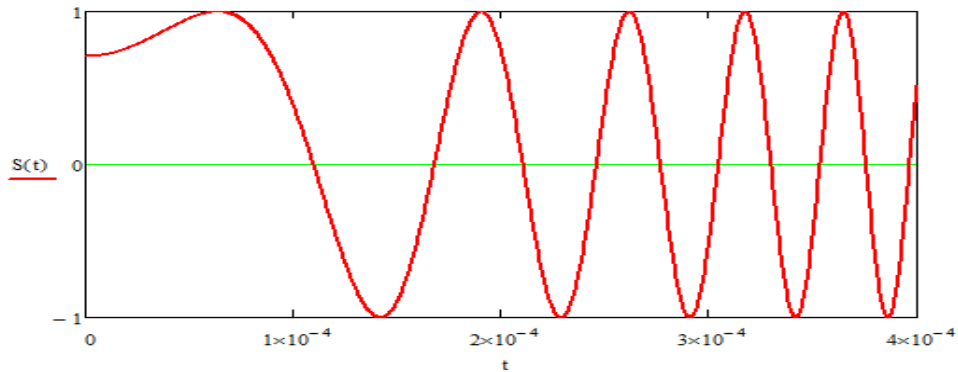


Рис. 1. Вид доплерівського сигналу з фотоприймача інтерферометра

Майкельсона при $v(0) = 0$, $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$, $I_0 = 1$, $\lambda = 0,6328 \text{ мкм}$

Математичне моделювання дозволяє вирішити обернену задачу – визначати миттєву швидкість у момент часу t , якщо відома частота ν доплерівського сигналу.

Відносна похибка вимірювання швидкості у цьому випадку дорівнює:

$$\delta v = \sqrt{(\delta \nu)^2 + (\delta \lambda)^2} \quad (3)$$

$\delta \nu = \frac{\Delta \nu}{\nu}$, $\delta \lambda = \frac{\Delta \lambda}{\lambda}$ – відносні похибки вимірювання частоти ν та довжини хвилі λ .

2. Розглянемо визначення площі криволінійної поверхні з використанням супутникової геодезії та оцінку похибок вимірювання. У випадку криволінійної гладкої поверхні типу «пагорб» (рис. 2а) за допомогою GPS-приймачів визначають координати реперних точок A , B , C , D та точки E – вершини пагорба.

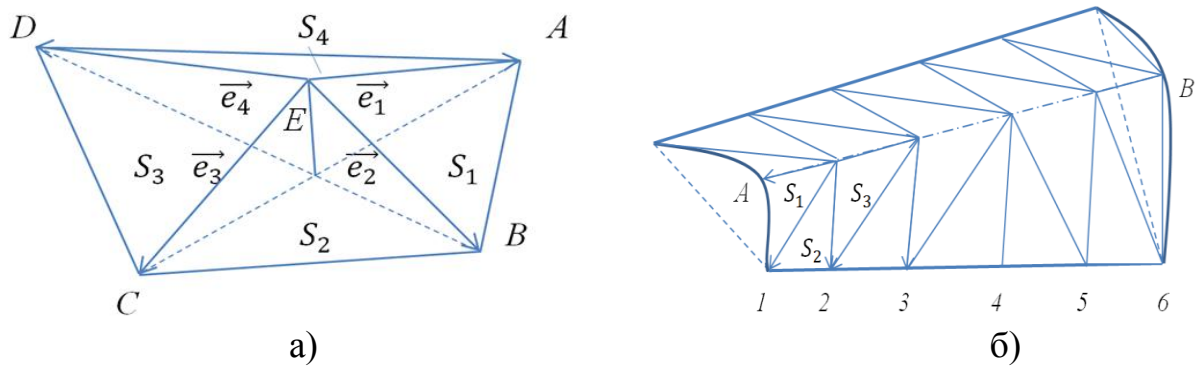


Рис. 2. Визначення площі криволінійної гладкої поверхні:

а) поверхні типу «пагорб»; б) метод триангуляції

Тоді площа криволінійної поверхні буде суттєво більша площі плоскої поверхні чотирикутника $ABCD$ та у першому наближенні буде дорівнювати:

$$S(ABCDE) = S_1(ABE) + S_2(BCE) + S_3(CDE) + S_4(ADE) = \frac{1}{2} (|\vec{e}_1 \times \vec{e}_2| + |\vec{e}_2 \times \vec{e}_3| + |\vec{e}_3 \times \vec{e}_4| + |\vec{e}_4 \times \vec{e}_1|) \quad (4)$$

Висота вершини пагорба визначає вершину середньої кривизни поверхні. У подальшому представляє інтерес дослідження залежності похибок вимірювань від середньої кривизни поверхні. Розроблено алгоритм та програма визначення площі криволінійної поверхні з використанням пакету MathCad.

У випадку, коли поверхня має складну форму (рис. 2б) застосовуємо для визначення площі метод триангуляції – представлення криволінійної поверхні у вигляді набору трикутників. Тоді площа криволінійної поверхні буде дорівнювати:

$$S = \sum_{i=1}^N S_i \quad (5)$$

де $S_i = \frac{1}{2} |\vec{e}_i \times \vec{e}_{i+1}|$ – площа i -го трикутника.

Розроблено алгоритм та програма обчислення площі криволінійної поверхні з використанням пакету MathCad, якщо попередньо визначені за допомогою GPS координати реперних точок.

Таким чином, в роботі розглянуто програмне комп'ютерне забезпечення курсів «Супутникова геодезія та сферична астрономія» і «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» для спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» на прикладі тем «Вивчення методів вимірювання прискорення вільного падіння», «Визначення периметра та площі ділянки за допомогою супутникової геодезії». Досліджена точність вимірювання та зроблено аналіз похибок вимірювань. В подальшому представляє інтерес розробка математичної моделі паралельного водіння сільськогосподарських машин, в першу чергу, у випадку криволінійної поверхні з урахуванням рельєфу поля.

Список використаних джерел

1. Касім М. М., Васюхін М. І. Основні тенденції розвитку геоінформаційних навігаційних систем прецизійного землеробства в Україні. *Енергетика і автоматика*. 2016. № 2. С. 64-73.
2. Касім М. М., Васюхін М. І., Касім А. М. Високоточні методи отримання супутникових навігаційних даних для задач прецизійного водіння. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*. 2016. № 1. С. 299-309.
3. Белавцева Т. М. Технологии точного земледелия, их перспективы и возможности использования на мелиорированных землях : Научно-технический обзор. М. : ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2009. 110 с.
4. Васюхін М. І., Ткаченко О. М., Касім А. М., Іваник Ю. Ю. Проблеми побудови системи прецизійного землеробства на Україні. *Проблеми інформаційних технологій*. 2014. № 1. С. 112-118.
5. Касім М. М., Касім А. М. Алгоритмічні методи підвищення точності визначення просторово-часових координат мобільних агрегатів в системах цифрового землеробства. *Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві та природокористуванні, 2016*: збірник матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23–24 червня 2016). Немішаєве: НМЦ «Немішаєве», 2016. С. 58-60.
6. Віват А. Й., Літинський В. О., Колгунов В. М., Покотило І. Я. Дослідження точності визначення координат GNSS методом у режимі RTK. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. Вип. 74. 2011. С. 52-59.
7. Дьоміна Н. А., Морозов М. В., Рожкова О. П., Халанчук Л. В. Математичне моделювання у супутниковій геодезії та гравіметрії з використанням пакету програм MathCad. *Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології*: матер. I Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. / ред. кол.: В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, І. П. Назаренко, О. В. Строкань та ін. (Мелітополь, 07-25 грудня 2020 р.). Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 29-32.

8. Сосницька Н. Л., Морозов М. В., Дьоміна Н. А., Онищенко Г. О., Халанчук Л. В. Застосування супутникової геодезії у землеробстві. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2020. Вип. 20, т. 3. С. 11-18.

УДК 378.147.88

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

Анотація. Авторами запропоновано методику використання пакета MathCad для автоматизації розрахунків у лабораторному практикумі з фізики. Продемонстровані переваги такого підходу на прикладі розрахунку електричних кіл постійного струму методом рівнянь Кірхгофа.

Ключові слова: лабораторний практикум з фізики, модель, закони Кірхгофа, матриця, система рівнянь, пакет MathCad.

Abstract. The authors have proposed a method of using the MathCad package to automate calculations in a laboratory practice on physics. The advantages of such approach on the example of calculation of DC circuits by the method of Kirchhoff equations are demonstrated.

Keywords: laboratory practice on physics, model, Kirchhoff's laws, matrix, system of equations, MathCad package.

Ефективним способом удосконалення лабораторного практикуму з фізики є використання автоматизованих розрахунків з моделюванням в пакеті MathCad [3-6].

На практиці зустрічаються складні розрахункові задачі, для розв'язання яких можна використовувати пакет MathCad або табличний процесор MS Excel. До таких задач відносяться: обчислення математичних операцій з циклами, операції з матрицями; розв'язування рівнянь і систем рівнянь (нерівностей); обчислення числових характеристик, побудова двовимірних і тривимірних графіків; спрощення тотожностей, диференціювання і інтегрування, розв'язування диференціальних рівнянь.

Пакет MathCad є універсальним та дозволяє обробляти дані в числовому і аналітичному вигляді.

Для правильного розв'язання задачі, використовуючи пакет MathCad, студент має дотримуватись певного алгоритму у відповідності до типових вимог розв'язання задач з фізики [1, 2], а саме:

- аналіз умови задачі;
- теорія, загальні формули;
- математичний блок, методи;
- розв'язання і оформлення в пакеті MathCad;
- аналіз результатів.

При вивченні та дослідженні кіл постійного струму студенти зустрічаються зі складними розрахунками, на які витрачають багато часу. Використання пакета MathCad значно спрощує аналітичну діяльність студентів при виконанні лабораторних робіт з теми «Закони постійного струму».

Розглянемо приклад.

Постановка задачі. Нехай ланцюг складається з 6 гілок (рис. 1), в кожній з яких знаходиться джерело постійної ЕРС та резистор.

Скласти баланс потужностей, переконатися, що потужність, яка виробляється всіма джерелами дорівнює потужності, яка споживається всіма споживачами.

Універсальним методом розрахунку ланцюгів постійного струму є метод рівнянь Кірхгофа. Метод полягає у наступному:

1. Довільно обирають напрямки струмів у всіх гілках.
2. Вибирають незалежні контури і напрямки обходу в них.
3. Якщо ланцюг містить k вузлів, то отримують незалежні рівняння для $(k-1)$ вузлів (1-й закон Кірхгофа).
4. Записують систему з m незалежних рівнянь для кожного контуру (2-й закон Кірхгофа).

5. Розв'язують систему $n = k + m$ незалежних рівнянь з n невідомими, обчислюють струми.

6. Якщо струм негативний, то роблять висновок, що дійсно напрямок струму протилежний передбачуваному.

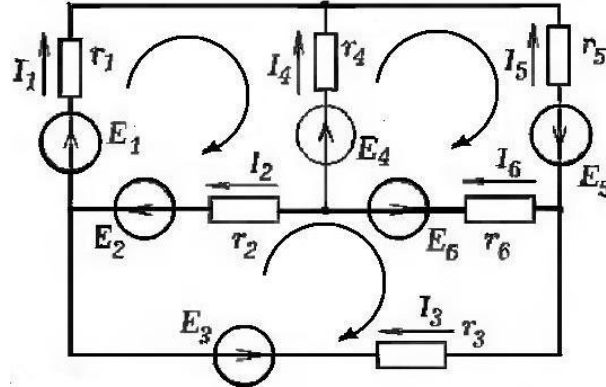


Рис. 1. Ланцюг постійного струму

Таким чином система рівнянь має вигляд:

$$\begin{cases} I_1 r_1 + I_2 r_2 - I_4 r_4 = E_I \\ I_4 r_4 - I_5 r_5 + I_6 r_6 = E_{II} \\ -I_2 r_2 + I_3 r_3 - I_6 r_6 = E_{III} \\ I_1 + I_4 + I_5 = 0 \\ -I_1 + I_2 + I_3 = 0 \\ -I_3 - I_5 - I_6 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} E_I = E_1 + E_2 - E_4 \\ E_{II} = E_4 + E_5 - E_6 \\ E_{III} = -E_2 - E_3 + E_6 \end{cases} \quad (1)$$

Система рівнянь (1) може бути записана у матричному вигляді $E = R \cdot I$, через матриці контурних ЕРС (E), опорів R , струмів I :

$$\begin{pmatrix} E_I \\ E_{II} \\ E_{III} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Із закону збереження енергії випливає баланс потужностей. Алгебраїчна сума потужностей всіх джерел ЕРС дорівнює сумі потужностей всіх споживачів. Якщо напрямок струму збігається з напрямком ЕРС, то потужність джерела позитивна і дорівнює $P_{E_i} = E_i \cdot I_i$. В іншому випадку, джерело працює в режимі споживача і віддає від'ємне значення потужності: $P_{E_i} = -E_i \cdot I_i$. Потужність, яка споживається приймачами електричної енергії, дорівнює:

$$P_r = I_i^2 r_i = I_i U_i = \frac{U_i^2}{r_i} \quad (3)$$

Розширена матриця для заданих рівнянь є

$$\left(\begin{array}{cccccc|c} r_1 & r_2 & 0 & -r_4 & 0 & 0 & E_1 + E_2 - E_4 \\ 0 & 0 & 0 & r_4 & -r_5 & r_6 & E_4 + E_5 - E_6 \\ 0 & -r_2 & r_3 & 0 & 0 & -r_6 & -E_2 - E_3 + E_6 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 \end{array} \right)$$

Для розв'язання системи рівнянь використовуємо метод оберненої матриці:

$$X = A^{-1} \cdot B \quad (3)$$

де A – матриця коефіцієнтів системи, B – права частина системи рівнянь.

Лістинг розрахункового блоку в пакеті MathCad відображено на рис. 2.

```

r1 := 14    E1 := 7
r2 := 20    E2 := 14
r3 := 16    E3 := 11
r4 := 10    E4 := -8
r5 := 15    E5 := 13
r6 := 13    E6 := -9

A :=  $\begin{pmatrix} r1 & r2 & 0 & -r4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r4 & -r5 & r6 \\ 0 & -r2 & r3 & 0 & 0 & -r6 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ 
B :=  $\begin{pmatrix} E1 + E2 - E4 \\ E4 + E5 - E6 \\ -E2 - E3 + E6 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ 

I := A-1 · B
I =  $\begin{pmatrix} 0.596 \\ 0.939 \\ -0.342 \\ -0.188 \\ -0.408 \\ 0.75 \end{pmatrix}$ 

Pn := (I0)2 · r1 + (I1)2 · r2 + (I2)2 · r3 + (I3)2 · r4 + (I4)2 · r5 + (I5)2 · r6
Pist := E1 · I0 + E2 · I1 - E3 · I2 + E4 · I3 - E5 · I4 - E6 · I5

Pn = 34.644    Pist = 34.644
    
```

Рис. 2. Лістинг розрахункового блоку в пакеті MathCad

Таким чином, здійснюючи частину розрахунків в спеціалізованій програмі MathCad, вивільняється час для аналітичної та пошукової діяльності студентів. Це дозволяє сформувати практичні навички аналізу топології електричних кіл, запису в математичній формі фізичних законів, перевірки правильності розв'язання задач тощо. При використанні програмних розрахункових блоків можна продемонструвати міждисциплінарні зв'язки між математикою, фізикою, інформатикою, що підвищує інтерес до вивчення та дослідження явищ та процесів.

Список використаних джерел

1. Майер Р. В. Задачи, алгоритмы, программы. Глазов: ГГПИ, 2011. URL: <http://maier-rv.glazov.net> <http://mayer.hop.ru> (дата звернення 03.05.2021)
2. Майер Р. В. Компьютерное моделирование физических явлений. Глазов, ГГПИ: 2009. 112 с. URL: <http://maier-rv.glazov.net> (дата звернення 03.05.2021)
3. Назарова О. П. Автоматизация економічних розрахунків трансформаторів. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. Переяслав, 2020. Вип. 66. С. 115-120
4. Назарова О. П. Динамічне моделювання фізичних характеристик силових трансформаторів. *Наукові записки* / Ред. Кол: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 179. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 233-237.
5. Сосницька Н. Л., Іщенко О. А., Сокот О. Є. Дослідження штучного освітлення на основі зв'язку спеціальних та статистичних методів. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки* / Ред. Кол : В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 177. Ч. II. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 104-108.
6. Сосницька Н. Л., Морозов М. В., Халанчук Л. В. Математичне комп'ютерне моделювання квантово-механічних явищ та процесів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. Вип. 20. Т. 2. С. 262-268. DOI: 10.31388/2078-0877-20-2-262-268

УДК 51:004.4

О. П. Назарова, кандидат технічних наук
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. П. Рожкова, старший викладач кафедри
вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ЗАСОБАМИ MathCad

Анотація. У статті наведено програмні блоки, які застосовувалися для розв'язання задачі «Коло постійного струму», з використанням пакету MathCad. Математичний розрахунок зводиться до розв'язання системи рівнянь.

Ключові слова: model, current, Kirchhoff, experiment, system, power.

Abstract. The article presents software blocks that were used to solve the model of linear electrical contours. Mathematical calculation is reduced to solving a system of equations using the MathCad package.

Keywords: model, Kirchhoff's law, matrix, system of equations, power.

Комп'ютерне моделювання та проведення обчислювального експерименту є одним із сучасних методів дослідження фізичних явищ. Обчислювальний експеримент має свої особливості, переваги і недоліки в порівнянні з іншими методами вивчення фізичних систем. Науковець повинен мати уявлення про комп'ютерні моделі, чисельні методи при вивченні різних об'єктів, вільно орієнтуватися в сучасних програмних продуктах, вміти працювати з сучасними математичними пакетами (один з них MathCad).

Постановка задачі. Дано параметри схеми (рис.1), знайти методом вузлових потенціалів та за допомогою рівнянь Кірхгофа всі струми, скласти баланс потужностей.

З математичної точки зору особливістю кіл постійного струму є те, що всі розрахунки ведуться на множині дійсних чисел

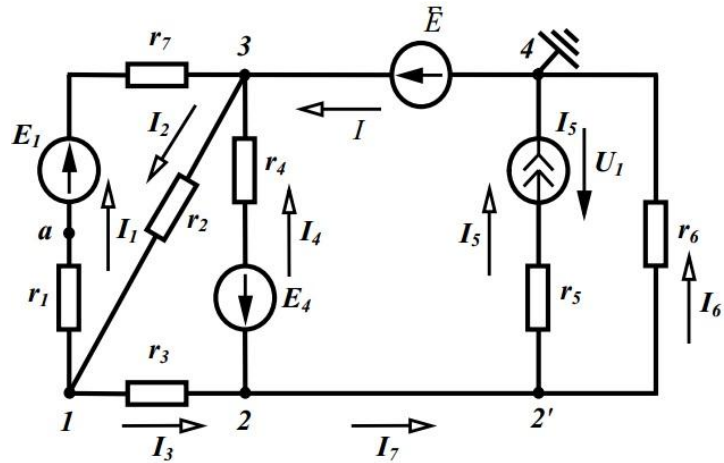


Рис. 1. Схема з параметрами постійного струму

Система рівнянь за методом вузлових потенціалів схеми (рис. 1) має вигляд:

$$\begin{cases} Y_{11}\phi_1 - Y_{12}\phi_2 = I_{11} + Y_{13}E \\ -Y_{21}\phi_1 + Y_{22}\phi_2 = I_{22} + Y_{23}E \end{cases} \quad (1)$$

Для розв'язування систем лінійних рівнянь в MathCad використовується функція «lsolve». Для нашого випадку вхідними даними цієї функції є матриця провідностей та вектор правої частини системи рівнянь (1), результатом розрахунку є вектор потенціалів.

Струми у вітках з опорами знайдемо за формулами:

$$\begin{aligned} I_1 &= (\phi_1 - \phi_3 + E_1) \cdot Y_1, \\ I_2 &= (\phi_3 - \phi_1) \cdot Y_2, \\ I_3 &= (\phi_1 - \phi_2) \cdot Y_3, \\ I_4 &= (\phi_2 - \phi_3 - E_4) \cdot Y_4, \\ I_6 &= (\phi_2 - \phi_4) \cdot Y_6, \end{aligned} \quad (2)$$

Струми I та I_7 у вітках, що не містять опорів, визначаються з рівнянь, які складено за першим законом Кірхгофа відповідно для вузлів 4 та 2.

$$I = I_5 + I_6, \quad I_7 = I_3 - I_4 \quad (3)$$

Із закону збереження енергії випливає баланс потужності. Потужність, яка споживається приймачами електричної енергії дорівнює:

$$P_i = I_i^2 r_i = I_i U_i = \frac{U_i^2}{r_i} \quad (3)$$

Складемо баланс потужностей. В колі чотири джерела енергії, тому сумарна потужність всіх джерел містить чотири складові.

За другим законом Кірхгофа визначення потужності джерела струму.

$$\sum P_{дж} = E_1 I_1 + E \cdot I - E_4 I_4 + U_I I_5 = 0 \quad (4)$$

$$\sum P_{cn} = I_1^2 (r_1 + r_7) + I_2^2 r_2 + I_3^2 r_3 + I_4^2 r_4 + I_5^2 r_5 + I_6^2 r_6 \quad (5)$$

$$\begin{aligned} E &:= 100 & r1 &:= 4 & r5 &:= 16 & \varphi4 &:= 0 & I5 &:= 7.5 \\ E1 &:= 100 & r2 &:= 5 & r6 &:= 20 & \varphi3 &:= E \\ E4 &:= 30 & r3 &:= 10 & r7 &:= 6 \\ & & r4 &:= 4 \end{aligned}$$

$$Y11 := \frac{1}{r1 + r7} + \frac{1}{r2} + \frac{1}{r3} \quad Y22 := \frac{1}{r3} + \frac{1}{r4} + \frac{1}{r6} \quad I11 := -E1 \cdot \frac{1}{r1 + r7}$$

$$Y12 := \frac{1}{r3} \quad Y23 := \frac{1}{r4} \quad I22 := -I5 + E4 \cdot \frac{1}{r4}$$

$$Y13 := \frac{1}{r1 + r7} + \frac{1}{r2}$$

$$Y := \begin{pmatrix} Y11 & -Y12 \\ -Y12 & Y22 \end{pmatrix} \quad J := \begin{pmatrix} I11 + Y13 \cdot E \\ I22 + Y23 \cdot E \end{pmatrix} \quad \varphi := \text{lsolve}(Y, J)$$

$$\underline{I1} := \frac{\varphi1 - \varphi3 + E1}{r1 + r7} \quad I3 := \frac{\varphi1 - \varphi2}{r3} \quad \varphi1 := \varphi0 \quad \varphi2 := \varphi1$$

$$I2 := \frac{\varphi3 - \varphi1}{r2} \quad I4 := \frac{\varphi2 - \varphi3 - E4}{r4} \quad I6 := \frac{\varphi2 - \varphi4}{r6}$$

$$U1 := I5 \cdot r5 - I6 \cdot r6 \quad I := I5 + I6$$

$$Pd := I1 \cdot E1 + I \cdot E - I4 \cdot E4 + U1 \cdot I5$$

$$Ps := I1^2 \cdot (r1 + r7) + I2^2 \cdot r2 + I3^2 \cdot r3 + I4^2 \cdot r4 + I5^2 \cdot r5 + I6^2 \cdot r6$$

$$I1 = 7 \quad I3 = -1 \quad I6 = 4 \quad U1 = 40$$

$$I2 = 6 \quad I4 = -12.5 \quad I7 = 11.5 \quad I = 11.5$$

$$Y = \begin{pmatrix} 0.4 & -0.1 \\ -0.1 & 0.4 \end{pmatrix}$$

$$Pd = 2.525 \times 10^3 \quad Ps = 2.525 \times 10^3$$

Рис. 2. Лістинг розрахункового блоку в пакеті MathCad

У статті наведено програмні процедури, які застосовувалися для розв'язання задачі «Коло постійного струму», з використанням пакету MathCad.

Список використаних джерел

1. Майер Р. В. Задачи, алгоритмы, программы. Глазов: ГГПИ, 2011. URL: <http://maier-rv.glazov.net> <http://mayer.hop.ru> (дата звернення 03.05.2021)
2. Майер Р. В. Компьютерное моделирование физических явлений. Глазов, ГГПИ: 2009. 112 с. URL: <http://maier-rv.glazov.net> (дата звернення 03.05.2021)
3. Назарова О. П. Динамічне моделювання фізичних характеристик силових трансформаторів. *Наукові записки* / Ред. Кол: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 179. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 233-237.

УДК 514.16

О. Є. Мацулевич, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри технічної механіки та
комп'ютерних технологій імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. М. Леженкін, доктор технічних наук,
професор, професор кафедри технічної механіки
та комп'ютерних технологій імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

Ю. О. Дмитрієв, старший викладач кафедри
технічної механіки та комп'ютерних технологій
імені професора В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. Ю. Михайленко, старший викладач кафедри
технічної механіки та комп'ютерних технологій
імені професора В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

А. П. Чаплінський, старший викладач кафедри
технічної механіки та комп'ютерних технологій
імені професора В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

АНАЛІЗ І ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА МАТЛАВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ГРАФІЧНИЙ ДИЗАЙН»

Анотація. У даній статті представлений графічний інтерфейс користувача (GUI) для обробки зображень. Відповідна програма, розроблена для аналізу цифрових зображень, отриманих методами скануючої зондської мікроскопії, може бути використана для обробки і аналізу різноманітних цифрових зображень, незалежно від методу, яким вони були отримані.

Ключові слова: цифрові зображення, методи скануючої зондської мікроскопії, обробка двовимірних сигналів, графічний інтерфейс користувача (GUI), поперечний перетин зображення, об'ємне зображення поверхонь, підсвічування.

Abstract. This article provides a graphical user interface (GUI) for image processing. A suitable program designed to analyze digital images obtained by scanning probe microscopy can be used to process and analyze a variety of digital images, regardless of the method by which they were obtained.

Keywords: digital images, scanning probe microscopy methods, two-dimensional signal processing, graphical user interface (GUI), image cross-section, three-dimensional image of surfaces, illumination.

Використання засобів MATLAB дає широкі можливості для обробки двовимірних сигналів, де, як наочна область, розглядаються цифрові зображення, їх обробка і аналіз. Важливою гідністю системи MATLAB є програми, що реалізовані у вигляді графічних інтерфейсів користувача (GUI) і забезпечують вирішення різноманітних наочно-орієнтованих завдань в простій, наочній і зручній формі. Загальна постановка таких завдань – це аналіз і поліпшення якості зображень. Подібні завдання вирішуються з використанням різноманітних процедур (функцій), зокрема тих, що реалізують різні методи обробки сигналів: лінійної і нелінійної фільтрації, препарування зображень, спектрального аналізу (обчислення і дослідження двовимірного Фур'є-спектру просторових частот зображення) та інші. Для збільшення інформативності представлення результатів застосовуються засоби демонстрації поперечних перетинів зображення і об'ємних зображень поверхонь з використанням підсвічування.

До програм, спроможних забезпечувати якісну обробку цифрових зображень, відносяться програми WAVEMENU (GUI, яка дозволяє проводити аналіз одновимірних і двовимірних сигналів за допомогою wavelet – перетворення) [1], SPTOOL (GUI для фільтрації і спектрального аналізу одновимірних сигналів) [2] та інші. MATLAB також надає широкий набір інструментальних засобів обробки зображень, проте готового GUI в цій області в існуючих версіях MATLAB немає. Програмою, яка використовує

багато стандартних функцій MATLAB, що входять до складу Toolbox обробки сигналів є програма IMAGEGUI.

Програма IMAGEGUI підтримує стандартні графічні формати (jpg, bmp, tif, psx та інші) реалізує паралельну роботу з різними зображеннями, багатократною обробкою одного зображення, а також його фрагментів. Головний модуль IMAGEGUI містить опис головного графічного вікна, вид якого представлений на мал. 1. Всі виконувані функції є окремими модулями. Далі описуються елементи, розташовані на панелі головного вікна, і відповідні ним процедури (рис. 1).

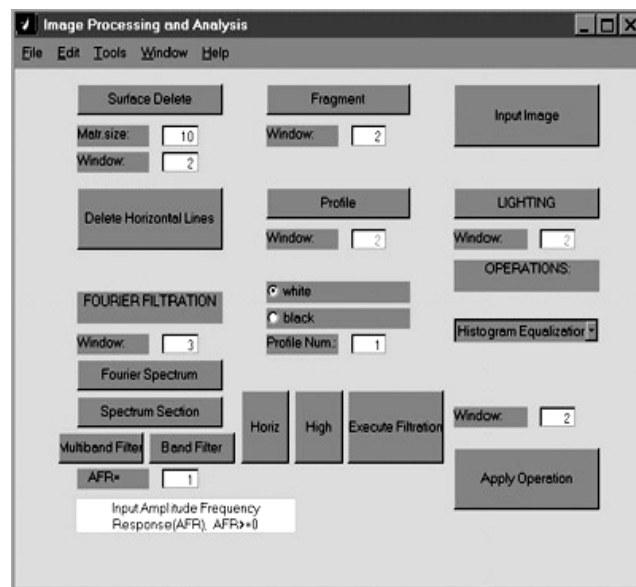


Рис. 1. Введення зображення

Програма підтримує введення зображень, що мають стандартний графічний формат (кнопка «Input Image»). (Для того, щоб отримати повну інформацію про допустимі формати, треба ввести команду 'Help imread' в командному вікні MAT LAB.) Допустиме введення кольорових зображень, проте при обробці вони конвертуються в чорно-білих.

Для того, щоб почати роботу, необхідно натиснути кнопку «Input Image» і вибрати файл в тому, що з'явився після цього стандартному вікні діалогу введення.

Введений графічний файл відображається в окремому вікні, і стають доступними операції його обробки, описані нижче.

Видалення горизонтальних смуг. Ця функція виконується при натисненні кнопки ‘Delete Horizontal Lines’ головного вікна програми (рис. 1). Горизонтальні смуги різної яскравості є типовим видом зашумлення зображень, зокрема, отриманих за допомогою скануючих приладів, оскільки при переході на новий рядок можуть змінитися деякі умови в зовнішньому середовищі або в експериментальній установці. Для усунення смуг реалізується алгоритм, що здійснює приведення середніх значень яркостей точок зображення по кожному рядку до одного середнього значення. Хай Q – середнє значення всіх точок двовимірної матриці зображення A_{ij} , а P_i – середнє значення точок в i -тому рядку. Тоді значення в кожній точці перетворяться відповідно до формули:

$$a'_{ij} = a_{ij} + (Q - P_i). \quad (1)$$

У описуваній версії програми цей алгоритм працює з повним масивом початкових даних.

Виділення фрагмента зображення. Фрагмент може бути виділений із зображення, що знаходиться в будь-якому з відкритих графічних вікон. Для виділення фрагмента необхідно натиснути кнопку ‘Fragment’ (рис. 1), якщо ця функція виконується вперше після запуску програми ‘IMAGEGUI’, а потім у віконце ‘Window’, розташоване під цією кнопкою, ввести номер графічного вікна із зображенням, після чого натиснути ‘Enter’. Фрагмент зображення визначається шляхом вказівки мишею кінцевих точок будь-якої його діагоналі. Виділений фрагмент виводиться в новому графічному вікні, а на початковому зображенні промальовувалася рамка, відповідна його межах. При повторних викликах цієї функції досить вводити номер вікна із зображенням.

Блок ‘Operations’ — виконання функцій корекції гистограми зображення і стандартної фільтрації

Цей блок знаходиться в правому нижньому кутку головного вікна програми (рис. 1) і містить випадний список, що містить функції, які можуть бути використані; вікно редагування ‘Window’, в якому необхідно вказати

номер графічного вікна, що містить зображення і кнопку ‘Apply Operation’. При натисненні цієї кнопки вибрана із списку функція застосовується до зображення, що знаходиться в графічному вікні з вказаним номером, і результат відображається в новому графічному вікні.

У цьому блоці програми реалізовані функції побудови гістограми зображення, збільшення і зменшення контрасту і яскравості зображення, згладжування, знищення локальних дефектів, медіанної фільтрації і вінерівської фільтрації.

Результати виконання деяких функцій цього блоку продемонстровані на прикладі зображення зрізів мозку щура (рис. 2). Зображення отримане за допомогою цифрової відеокамери. За допомогою операції ‘Boundary interpolation’ можна видаляти локальні дефекти. На, побудований в процесі виконання ‘Boundary interpolation’ інтерактивно, за допомогою миші. Результат виконання цієї операції (що з’являється після натиснення правої кнопки миші) приведений на рис. 3.

Гістограма зображення, показаного на рис. 2, побудована при виконанні операції «histogr» і приведена на рис. 4.

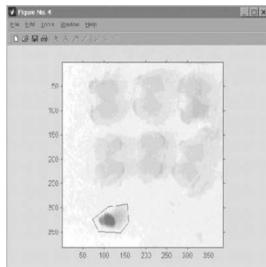


Рис. 2. Дефект поміщений в багатокутник

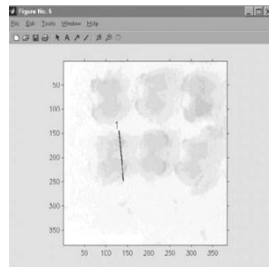


Рис. 3. Результат виконання операції

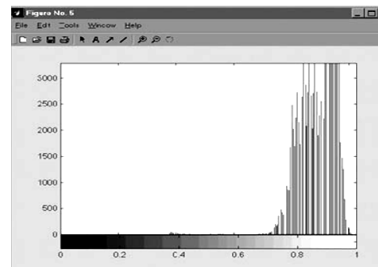


Рис. 4. Гістограма зображення, при виконанні операції «histogr»

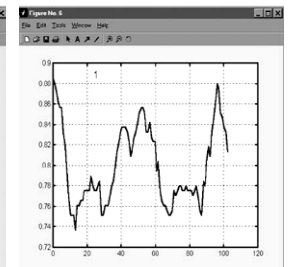


Рис. 5. Визначення місця самоперетину

Побудова профілю поверхні. Ця функція програми реалізується за допомогою елементів, розташованих в середній частині головного вікна ‘IMAGEGUI’: кнопка. ‘Profile’ і елементи, що знаходяться нижче за неї (рис. 1). Перед промальовуванням профілю необхідно занести його номер у віконце ‘Profile Num.’. Цей номер призначається користувачем, він буде

поміщений на зображенні поряд з лінією перетину, а також написаний на графіці перетину в місці, вказаному натисненням лівої кнопки миші. Колір лінії перетину, яка наноситься на зображення, регулюється за допомогою перемикача white/black.

Для побудови профілю зображення необхідно натиснути кнопку 'Profile', потім ввести номер графічного вікна з цим зображенням у віконце 'Window', розташоване під цією кнопкою 'Profile' і натиснути 'Enter'. Після цього на вибраному зображенні за допомогою лівої кнопки миші указуються кінцеві крапки, через які проводиться перетин. При подальших викликах цієї функції натискати кнопку 'Profile' не обов'язково, досить вказати номер вікна із зображенням, а потім натиснути 'Enter'. Робота цієї функції продемонстрована на прикладі рис. 3. На цьому рисунку чорною лінією показано вибране місце перетину, а на рис. 5 приведений самоперетин.

Тривимірне представлення зображення з підсвічуванням. Для представлення вибраного зображення в аксонометрії, із затінюванням і підсвічуванням, необхідно натиснути кнопку 'Lighting' (рис. 1), потім ввести номер графічного вікна з вибраним зображенням і натиснути 'Enter'. При повторних зверненнях до цієї функції натискати кнопку 'Lighting' немає необхідності. Побудова тривимірної поверхні і її інтерактивне обертання здійснюється за допомогою набору засобів, що надаються системою MATLAB. Приклад такого зображення приведений на рис. 6.

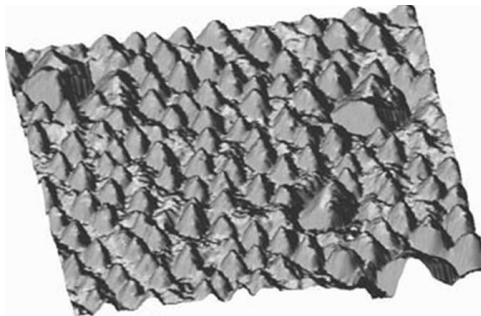


Рис. 6. Приклад зображення

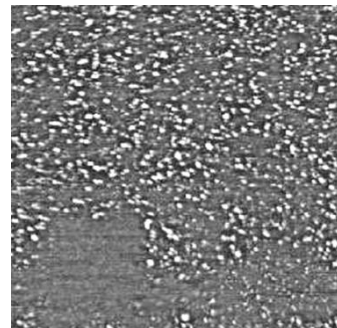


Рис. 7. Початкове зображення поверхні

Видалення нерівностей фону. Операція видалення нерівності фону (тренда) на зображенні виконується при натисненні кнопки 'Surface Delete'.

Перед цим у віконця, розташовані під цією кнопкою, необхідно ввести номер графічного вікна із зображенням, підметом обробці, а також розмір квадратної матриці $T(x,y)$ (у пікселях), операції, що є операндом, згортки (див. нижчий). Видалення тренда в даній програмі здійснюється шляхом фільтрації з використанням згортки. Спочатку обчислюється матриця згладженої поверхні $U(x,y)$ методом ковзаючого середнього, а потім цей результат віднімається з початкового зображення:

$$U(x,y) = A(x,y) ** T(x,y),$$

$$A'(x,y) = A(x,y) - U(x,y)$$

де: ** – операція згортки; $A(x,y)$ – початкове зображення, $T(x,y)$ – одинична матриця, з розміром, відповідним розміру найбільших елементів на зображенні, які необхідно зберегти.

При виконанні операції згортки для запобігання спотворенням на краях зображення здійснюється його парне продовження.

Виконання цієї операції продемонстроване на рис. 7. Початкове зображення поверхні, отримане за допомогою скануючого силового мікроскопа, а результат видалення нерівності фону за допомогою описаного вище методу.

Двовимірні перетворення Фур'є і лінійна фільтрація зображень. Елементи, за допомогою яких в програмі здійснюються функції, пов'язані з перетворенням Фур'є, розташовані під написом рис. 1. Обчислення двовимірного дискретного перетворення Фур'є служить основою для побудови фільтрів в області просторових частот і здійснення лінійної фільтрації (кнопка 'Fourier Spectrum'). Побудова двовимірного спектру для зображення, номер якого заздалегідь введений у віконце 'Window', розташоване над кнопкою 'Fourier Spectrum', проводиться після натиснення цієї кнопки.

Дослідження спектру зображення проводиться за допомогою побудови його перетинів площинами, перпендикулярними площині просторових частот. Результатом є кількісна інформація про досліджувані зображення:

величини просторових періодів і інформація про орієнтацію періодів в координатах зображення. Для виконання цієї функції необхідно натиснути кнопку 'Spectrum Section', а потім за допомогою миші вказати напрям перетину. Величини просторових частот виводяться в командному вікні при натисненні лівої кнопки миші в полі графіка перетину. Ця операція закінчується після натиснення правої кнопки миші. Після цього можна провести новий перетин, або перейти до побудови фільтру.

Поліпшення якості зображення або його препарування з метою виділення характерних ознак здійснюється шляхом лінійної фільтрації. Побудова частотної характеристики фільтру відбувається в інтерактивному режимі. Вибирається певний вид фільтру: смуговий, нижніх або верхніх частот, режекторний, багатосмуговий або фільтр-коректор, що підкреслює дрібні деталі зображення [4]. Фільтри, використовувані в GUI, розраховуються методом вікон [5]. Частотна характеристика фільтру, що ідеалізується, задається у вигляді двовимірної маски в координатах просторових частот. При цьому програма побудована таким чином, що в основній частині апертури задаються одиниці, а в робочій частині записуються числа, великі або менші одиниці, залежно від характеру фільтру. Значення амплітудно-частотної характеристики (на панелі GUI позначене як AFR – Amplitude Frequency Response повинне бути введене до проведення перетину. Можливе використання різних значень АЧХ для різних смуг. Виділена область частот визначається натисненням лівої кнопки миші спочатку в центрі смуги, а потім на одній з її меж. На зображенні двовимірного спектру здійснюється контрольне промальовування характеристик фільтру, що синтезується. Тривимірне представлення фільтру виводиться в окремому графічному вікні. Фільтрація виконується після натиснення кнопки 'Execute Filtration'.

На рис. 8 показані різні етапи фільтрації зображення кристалічної решітки GaAs, отриманого в скануючому тунельному мікроскопі. На рис. 8а приведені початкове, сильне зашумлене зображення, на рис. 8б – модуль

його двовимірного Фур'є-перетворення. На цьому ж рисунку лініями показані перетини спектру, на яких відмічені області частот, для яких було здійснено побудову багатосмугового фільтру. Один з перетинів спектру показаний на рис. 8в. Тривимірне зображення побудованого фільтру – на рис. 8г.

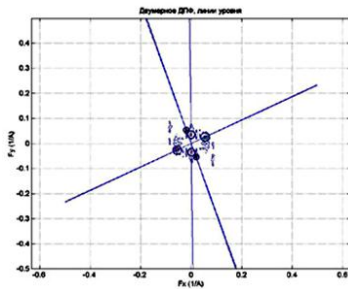


Рис. 8а. Початкове, сильнозашумлене зображення

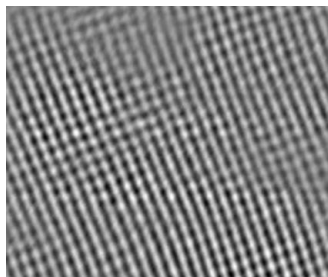


Рис. 8в. Перетин спектру

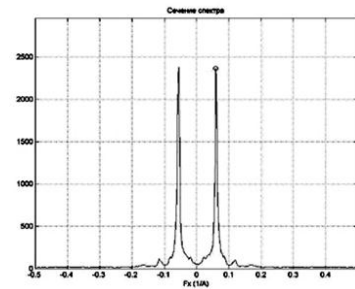


Рис. 8б. Модуль двовимірного Фур'є-перетворення

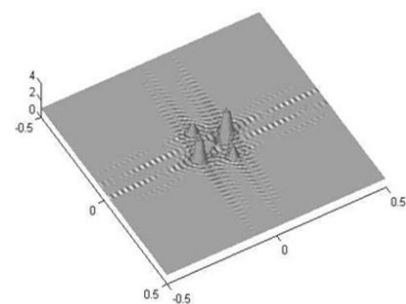


Рис. 8г. Тривимірне зображення побудованого фільтру

Для вільного отримання програми 'IMAGEGUI' необхідно скопіювати однойменну теку з сайту www.dsp.sut.ru або www.dsp-sut.spb.ru на жорсткий диск комп'ютера. У цій теці окрім програми є три зображення, які можна використовувати як тестові і для навчання. Головний модуль програми (IMAGEGUI) може бути викликаний як скрипт-файл (пункт Run Script) меню File головного вікна MATLAB або командою 'IMAGEGUI', набраною в командному вікні, якщо каталог './ImageGUI' є поточним, або якщо шлях до нього занесений в список шляхів стандартного пошуку.

Висновки. У статті представлена і описана графічна інтерактивна програма обробки зображень IMAGEGUI, створена в середовищі MATLAB.

Ця програма містить різні функції обробки і аналізу зображень, включаючи лінійну і нелінійну фільтрацію, аналіз двовимірного спектру просторових частот зображення, корекцію гістограми, дослідження локальних властивостей зображення шляхом виділення фрагментів і проведення перетинів, тривимірне уявлення з підсвічуванням. Програма може бути корисна як в учбових, так і в дослідницьких завданнях.

Список використаних джерел

1. Андреев І. В., Ланне А. А. MATLAB для DSP: SPTool інструмент для розрахунку цифрових фільтрів і спектрального аналізу сигналів. *Цифрова обробка сигналів*. 2000. № 2. С. 6-13.
2. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов і анализ сцен. Москва: Мир, 1976. 511 с.
3. Мацулевич О. Є., Щербина В. М. Використання пакету прикладних програм NETCRACKER. *Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конференції з міжнар. участю, м. Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р., присвяченої 85-річчю кафедри вищої математики і фізики, ТДАТУ. Мелітополь, 2017. С. 107-108.*
4. Корчинський В. М., Свинаренко Д. М., Мацулевич О. Є. Методи підвищення інформаційних показників багатоспектральних зображень на основі ортогоналізації даних. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2014. Вип. 14(2). С. 264-270.
5. Мацулевич О. Є., Зінов'єва О. Г. Розв'язання задач аналізу тренд-сезонних часових рядів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19(2). С. 264-270
6. Мацулевич О. Є., Щербина В. М., Залевський С. В. Автоматизація процесу геометричного моделювання робочих поверхонь насадок для фонтанів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету* [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 8, Т. 1. С. 55-68.

УДК 65.012.1:640.46

О. В. Григоренко, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри харчових технологій та
готельно-ресторанної справи,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ» ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ «ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА» ТА «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Анотація. У статті обґрунтовано необхідність створення умов для найповнішого освоєння студентською молоддю багатогранного потенціалу світової науки. З цією метою вже на другому курсі студенти спеціальностей «Готельно ресторанна справа» та «Харчові технології» вивчають дисципліну «Науково-дослідна робота студентів» з використанням інноваційних технологій. Отримані знання застосовуються при виконанні практичних завдань із спеціальних дисциплін та на наукових конференціях, що підвищує ступінь підготовленості майбутніх спеціалістів, сприяє розвитку практичного творчого світогляду, ораторських здібностей, комунікативних, інформаційних та самоосвітніх компетентностей.

Ключові слова: науково дослідна робота, інноваційні технології, творчій світогляд, комунікативні, інформаційні та самоосвітні компетентності.

Abstract. The article substantiates the need to create the fullest development conditions of the world science multifaceted potential for the student youth. To this end, already in the second year students of the specialties «Hotel and Restaurant Business» and «Food Technologies» study the discipline «Research work of students» using innovative technologies. The acquired knowledge is used in performing practical tasks on special disciplines and at scientific conferences, which increases the level of future professionals training, promotes the practical creative worldview development, public speaking skills, communication, information and self-educational competencies.

Keywords: research work, innovative technologies, creative worldview, communicative, informational and self-educational competencies.

Насьогодні кваліфікаційні характеристики фахівців, яких готує Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, передбачають: професійну відповідність, загальні вимоги до рівня підготовки, знань загальнотеоретичних, загальнотехнологічних та

спеціальних дисциплін [1-3]. Сучасного фахівця в сфері обслуговування та виробництва і технологій повинні відрізняти висока компетентність, вміння поновлювати та розширювати базові знання, здатність до самостійного вирішення проблем. У зв'язку із складністю вирішуваних сьогодні завдань все більшої актуальності набуває здатність працівників творчо підходити до практичних питань; вміння використати в своїй роботі те нове, що з'являється в науці та практиці; постійно удосконалювати свою кваліфікацію; швидко адаптуватись до умов виробництва; застосовувати наукові методи в організації роботи, прогнозування, обліку та аналізу господарської діяльності підприємств, а також використовувати сучасну комп'ютерну техніку, економіко-математичні методи і моделі. Всі ці якості необхідно виховувати у закладі вищої освіти через активну участь студентів у виконанні науково-дослідних робіт.

Науково-дослідна робота студентів являє собою комплекс форм та методів формування у майбутніх спеціалістів творчого мислення, засвоєння теоретичних знань, набуття навичок дослідника. Лише у «живій» науково-дослідній роботі можна оволодіти методами та технікою дослідження, розвинути в собі почуття нового, привчитись до самоосвіти. Науково-технічна творчість дозволяє студентам бачити прикладне значення науково-дослідної роботи та взаємозв'язок дисциплін, що підвищують рівень її успішності, творчу та наукову активність. Водночас, розвиток наукових досліджень у вишах безпосередньо впливає на якість навчального процесу: вони змінюють вимоги до рівня знань студентів, структуру процесу навчання, підвищують ступінь підготовленості майбутніх спеціалістів, їхній практичний творчий світогляд.

Вміння студентів творчо підходити до вирішення завдань являє собою дійовий внесок в інтенсифікацію розвитку відповідної галузі, вимагає постійної систематичної роботи по посиленню наукового рівня їх знань. Виконання студентами науково-дослідних робіт передбачає вивчення основ наукових досліджень, зокрема, поняття науки, методики наукового

дослідження та наукової організації праці при його виконанні, самостійної роботи з літературою, обробки експериментальних даних [1].

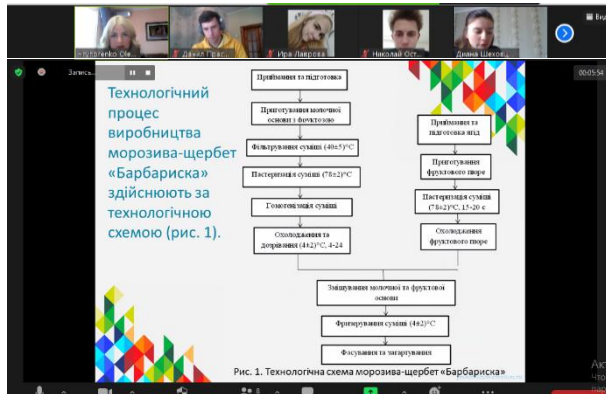
Головне завдання, яке стоїть перед суспільством у сфері наукового життя, полягає в тому, щоб створити умови для найповнішого освоєння студентською молоддю багатогранного потенціалу як української так і світової науки. Насамперед, необхідно виховати грамотного студента-слухача, читача, оратора, сформувати його світогляд. З цією метою вже на другому курсі студентам спеціальностей «Готельно ресторанна справа» та «Харчові технології» читають дисципліну «Науково-дослідна робота студентів» (далі – НДРС). Після вивчення курсу студенти використовують отримані знання в сфері методики наукового дослідження при виконанні практичних занять із спеціальних дисциплін та на наукових конференціях.

Пріоритетною в освітньому процесі повинна стати діалогова форма занять, яка сприяє формуванню навичок колективної творчості, організація спілкування по типу проблемних лекцій, спільно-послідовне спілкування по типу «круглого столу», полемічне спілкування по типу телевізійних передач, ділове спілкування по типу ділової гри. Практикуються також індивідуальні самостійні завдання з елементами наукового пошуку.

На кафедрі ХТГРС часто організуються зустрічі з практиками готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв з метою з'ясування практичних проблем галузей. Участь у таких заходах не лише сприяє установленню тісних дружніх зв'язків, а й допомагає студентам учитися застосовувати вивчену теорію на практиці. Результати своїх досліджень студенти продовжують у курсових та дипломних роботах зі спеціальностей [2, 3].

Формою, що поєднує навчальну і дослідну роботу студентів, є проведення навчальних наукових конференцій в межах дисципліни НДРС. Підготовка заняття організовується так, щоб кожен студент міг виступити на ньому з доповіддю, присвяченою підсумкам виконаного дослідження. Робота над наявною літературою та іншими джерелами інформації є первинним

науковим пошуком. Починаючи наукову розробку, студент зобов'язаний ознайомитись із станом інформації по даному питанню, врахувати та максимально використати проведені раніше дослідження. В процесі підготовки оглядів літератури студенти складають бібліографічний перелік використаної літератури за темою дослідження відповідно до вимог стандартів. Доповідь рецензують студенти, в її обговоренні беруть участь, як правило, всі учасники.



При проведенні навчальної інтернет конференції (під час карантину – онлайн) доповіді учасників оцінювалися за такими критеріями: формулювання та вибір теми; накопичення наукової інформації та підбір літератури за обраною темою; оволодіння методами дослідження та складання плану роботи або послідовного переліку основних питань, які необхідно буде висвітлити; написання огляду літератури; актуальність обраної теми; науковість, повнота розкриття теми, аргументованість висновків; елемент креативності бачення проблематики; стилі написання роботи; грамотність написання та оформлення презентації тощо.

Отже, науково-дослідна робота студентів – важлива складова професійної підготовки, що передбачає навчання студентів методології і методики дослідження, а також систематичну участь у дослідницькій діяльності, озброєння новітніми технологіями і навичками творчого підходу до дослідження певних наукових проблем. Наукова робота та участь у конференціях покращує розвиток особистості студента, його ораторські та комунікативні здібності, сприяє більш ефективному засвоєнню знань з

навчальних дисциплін та швидкому працевлаштуванню студента у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Григоренко О. В., Загорко Н. П. Виховання у студентському гуртку – важлива умова підвищення якості підготовки фахівців аграрного виробництва. *Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі*, вип. 16: Збірник наук.-методич. праць ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. С. 158-164.

2. Григоренко О. В., Сердюк М. Є. Реалізація вільного вибору дисциплін студентами як один з ключових моментів модернізації освітньо-професійної програми 241 «Готельно-ресторанна справа». *Зб. наук.-метод. пр. ТДАТУ «Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти»*. 2020. Вип. 23. С. 152-161.

3. Прісс О. П., Сердюк М. Є., Григоренко О. В., Жукова В. Ф., Сухаренко О. І. Нові методи підготовки майбутніх фахівців спеціальності «Готельно-ресторанна справа». *Зб. наук.-метод. пр. ТДАТУ «Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти»*. 2020. Вип. 23. С. 97-103.

УДК 378.22

Л. М. Кравченко, кандидат хімічних наук,
старший науковий співробітник, доцент кафедри
біології, здоров'я людини та фізичної
реабілітації,
Бердянський державний педагогічний
університет,
м. Бердянськ, Україна

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНЬОГО НАПРЯМУ STEM

Анотація. Розглянуті можливі напрямки стратегії побудови навчального процесу з метою реалізації основних завдань STEM-освіти; проаналізовано можливості їх застосовування у сфері екологічної освіти у вищій школі.

Ключові слова. STEM-освіта, вища школа, трансдисциплінарний підхід, зміст природничої освіти, екологія.

Abstract. Possible directions of strategy of construction of educational process for the purpose of realization of the basic tasks of STEM-education are considered; the possibilities of their application in the field of ecological education in higher school are analyzed.

Keywords. STEM-education, higher school, transdisciplinary approach, content of natural education, ecology.

Перехід сучасної цивілізації в інформаційну стадію розвитку призводить до трансформації ринку праці і нових вимог до фахівців, які на додаток до професійних компетентностей включають цілий комплекс надпрофесійних навичок («soft skills»). Визначальними факторами розвитку економіки є наукоємні та високотехнологічні галузі, в яких важливі не лише знання і факти, а розуміння способу їх застосування. Дефіцит фахівців цих галузей особливо відчутний в Україні і в усьому світі. Основною причиною такого дефіциту є втрата популярності науково-технічних, інженерних професій і, як наслідок, зниження рівня зацікавленості у вивченні предметів природничої, технологічної, математичної освітніх галузей у здобувачів освіти, про що свідчить, зокрема, негативна динаміка кількості абітурієнтів, які проходять зовнішнє незалежне оцінювання з фізики, хімії, біології. Швидке й ефективне вирішення даної проблеми потребує докорінного перегляду існуючих моделей освіти, освітніх професійних програм, методів

організації навчання. На думку світової спільноти ефективним шляхом вирішення проблеми є впровадження STEM-освіти, яке на державному рівні було розпочато у 2009 році у США [2]. Акронім STEM вживається для позначення напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Характерною ознакою STEM-освіти є посилення в навчальних програмах природничо-наукового компонента з використанням інноваційних технологій. Як зазначається в «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)», схваленої розпорядженням Кабінетом Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р, основними завданнями природничо-математичної освіти (STEM-освіти) є: формування навичок розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних та комунікаційних здібностей, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансової грамотності, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей і математичної та природничої грамотності; всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей; оволодіння засобами пізнавальної та практичної діяльності; виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя, формування вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань [1].

Одним із пріоритетних технологічних завдань у XXI столітті вважають розв'язання екологічних проблем. Перед людством стоїть найважливіша задача – навчитися розумного керування Землею. Екологічну освіту можна розглядати як засіб збереження і розвитку людини, продовження людської цивілізації, а також як інструмент впровадження освітнього напрямку STEM у вищій школі.

Екологічна освіта по своїй суті є трансдисциплінарною освітньою компонентою, що пов'язана з математичним моделюванням, енергетикою,

інформатикою, обчислювальною технікою, мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями у сфері біології, хімії, фізики, медицини, кліматології, метою вивчення якої разом з традиційними завданнями має бути формування здатності критично оцінювати інформацію різноманітних джерел, переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність. Це дозволить додати до очікуваних результатів вміння системно мислити, критично опрацьовувати інформацію, користуватися відповідною літературою.

Основні напрямки стратегії побудови навчального процесу з метою реалізації основних завдань STEM-освіти, на наш погляд, мають бути такими:

- органічне включення в тканину всіх дисциплін екологічних проблем, розгляд професійних питань з позицій екологічного імперативу;
- широке використання особистої відповідальності, положення про нерозривний зв'язок людини з природою з акцентом на збалансованість процесів у природі;
- побудова структури навчального процесу таким чином, щоб викликати у студентів інтерес через проблемне висвітлення теми, показ практичного виходу матеріалу, що вивчається, завдання алгоритму його розгляду, аналізу та основних принципів засвоєння;
- розвиток у студентів різних форм мислення, сприйняття, уяви: особливо слід виділити розвиток вірогіднісного мислення, формування уміння розрізняти і перебирати варіанти, приймати рішення в умовах невизначеності, прогнозувати можливі наслідки тієї чи іншої діяльності;
- у добре продуманих завданнях з самостійної роботи студентів повинна передбачатися система наукових понять, засвоєння яких дозволить студенту самостійно та свідомо знаходити шляхи вирішення широкого кола практичних і пізнавальних завдань;
- оцінювання досягнень студента повинно будуватись не стільки на результатах іспитів, скільки на вивченні його діяльності на протязі певного

періоду. При цьому важливо не з'ясування того, яку безліч фактів зумів студент запам'ятати, а наскільки розвинуті його сила розуму, схильності та здібності до міркування, критичного мислення, знаходження правильного рішення, застосування знання на практиці, перенесення відомих йому способів діяння у нові для нього ситуації та відкриття нових способів діяльності;

- використання трансдисциплінарного підходу до змісту і методів навчання, тобто проектування всіх знань на особистість, що навчається, перетворення студента із стороннього спостерігача в особисто зацікавленого дослідника навколишнього світу і глобальних проблем;

- переорієнтація пріоритетів у визначенні освітніх ідеалів – висунення на передній план загальнолюдських цінностей, а не вузько наукових чи вузько предметних.

Дані підходи дозволять сформувати у студентів STEM-компетентність – динамічну систему знань, умінь, навичок і способу мислення, цінностей й особистісних якостей, що визначають здатність до інноваційної діяльності [2], покращать якість освіти і прискорять інтеграцію нашої системи освіти до світового освітнього простору.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-D1%80#Text> (дата звернення 11.05.2021 р.)

2. Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпухіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

УДК 53:004.9

А. Ф. Дяденчук, кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри вищої математики і
фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна
А. В. Бурлаков, здобувач першого рівня вищої
освіти,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЗАГАЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Анотація. У статті розглянуто можливість використання табличного процесору MS Excel та програмного пакету Origin у загальному курсі фізики для візуалізації розв'язків задач. Наведено приклад візуалізації розв'язання задачі з теми «Постійний електричний струм» за допомогою OriginPro та MS Excel.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, OriginPro, MS Excel.

Abstract. The article discusses the possibility of using MS Excel spreadsheet software package Origin and in general physics course for visualization solutions to problems. An example of visualization of the solution of the problem on the topic of «Direct electric current» using OriginPro and MS Excel is given.

Keywords: computer simulation, OriginPro, MS Excel.

Досягнення фізики та технологій проникли в усі сфери людського життя. Сучасний стан науки ставить перед спільнотою завдання, які вимагають оптимізації методик навчання для досягнення високого рівня професійних компетенцій, спонукають до пошуку і розробки ефективних технологій освоєння фундаментальних знань.

Забезпечити ефективність засвоєння професійних знань, умінь і навичок можливо за рахунок впровадження нових форм і методів організації навчального процесу. Виникає необхідність у залученні таких технологій, які б відповідали сучасним вимогам освітнього стандарту, створили підґрунтя

для вивчення профільних дисциплін, а також були б орієнтовані на використання сучасних інформаційних технологій.

Одним із засобів, що забезпечують досягнення прикладної та практичної спрямованості навчання, є використання моделювання з використанням різних програмних пакетів (MathCad, Maple, MatLab, Microsoft Excel тощо). Комп'ютерне моделювання є ефективним методом посилення міждисциплінарних зв'язків [1], мотивації та пізнавального інтересу студентів до навчання [2], збільшення ступеня комп'ютерного забезпечення математичних і спеціальних дисциплін [3], полегшення сприйняття складної інформації за допомогою її візуалізації тощо.

Можливість включати в класичні методи навчання візуалізацію об'єктів вивчення набуває особливого значення – таке включення дозволяє краще уявити досліджуваний об'єкт і, як наслідок, краще зрозуміти закони його зміни.

Метою статті є розгляд можливостей використання табличного процесору MS Excel та програмного пакету Origin для візуалізації розв'язків задач у загальному курсі фізики.

Принцип візуалізації може бути застосований на всіх етапах навчання майбутніх інженерів: від розв'язання фізичних задач шкільного рівня до представлення експериментальних даних, отриманих при підготовці випускних кваліфікаційних робіт.

Наведемо приклад візуалізації розв'язання задачі з теми «Постійний електричний струм» за допомогою OriginPro та MS Excel.

Задача. Визначити заряд Q , що пройшов дротом з опором $R=3$ Ом при рівномірному наростанні напруги на кінцях дроту від $U_0=2$ В до $U=4$ В протягом $t=20$ с [4].

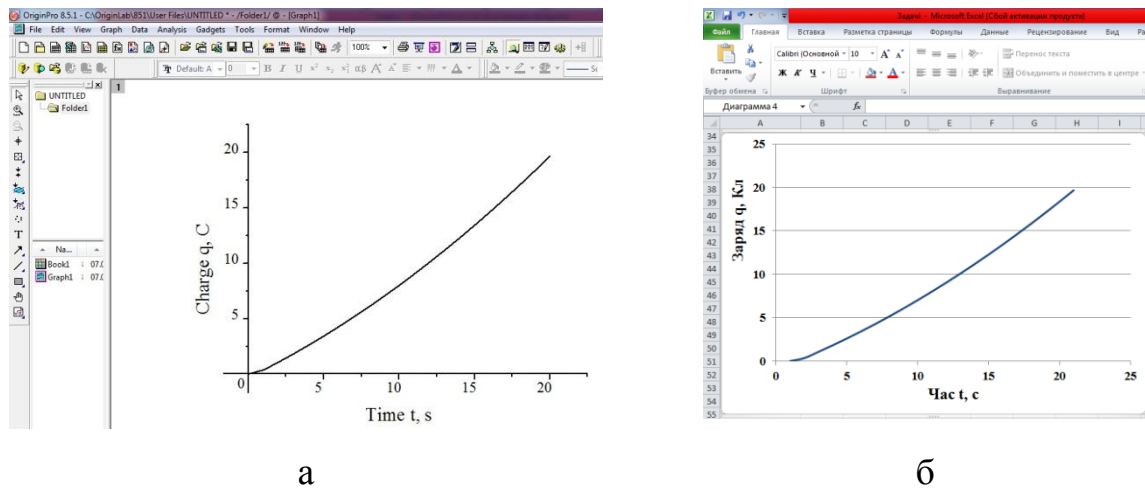


Рис. 1. Графічне представлення розв'язку задачі за допомогою:

- а) програмного пакету Origin;
- б) табличного процесору MS Excel

Застосування математичних програм MS Excel та Origin дозволяє здобувачам вищої освіти за короткий проміжок часу і без трудомістких обчислень побудувати графіки функцій і знайти розв'язання задачі. Завдяки численним функціям дані програми можуть бути корисні не лише при візуалізації розв'язків задач, але також при обробці експериментальних даних, отриманих при виконанні лабораторних та підготовці випускних кваліфікаційних робіт. За допомогою Origin та MS Excel можна проводити чисельний аналіз даних, обробку сигналів, реалізовувати чисельне інтегрування та диференціювання [5] тощо.

Список використаних джерел

1. М'ястковська М. О. Комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. 2014. № 20. С. 289-291.
2. Дяденчук А. Ф., Халанчук Л. В. Застосування середовища MathCad у загальному курсі фізики при підготовці фахівців інженерних спеціальностей. *Інженерні та освітні технології*. 2020. Т. 8, № 4. С. 40-50. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2020.08.04.04>
3. Рум'янцева К. Використання комп'ютерного моделювання у професійній підготовці студентів економічних спеціальностей. *Збірник*

наукових праць Уманського державного педагогічного університету. 2008. № 1.

4. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М : Высш. школа, 1981. 496 с.

5. Дяденчук А. Ф., Халанчук Л. В. Візуалізація задач диференціального числення при підготовці студентів інженерних спеціальностей / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Класичні та прикладні математичні проблеми у наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти і молодих вчених: історичний та сучасний аспекти» (м. Харків, Україна, 9-10 квітня 2020 р.) Харків : ХНАДУ, 2020. С. 114-117.

УДК 378.094:004

Т. С. Ільніцька, аспірантка кафедри педагогіки, професійної освіти та управління освітніми закладами,
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. Стаття розкриває формування готовності й ефективність підготовки майбутніх фахівців в умовах сьогодення. Потребує дослідження доцільність використання в медичних коледжах тих чи інших методів підготовки майбутніх фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища (ІОС) до професійної діяльності. Необхідність належного рівня підготовки здобувачів освіти в медичних закладах освіти зумовлена гострою потребою суспільства в наданні високоякісної професійної медичної допомоги в умовах реформування медичної сфери. Актуальність дослідження базується на потребі нових аспектів мотивації навчання та професійної медичної діяльності; оновлення змісту професії бакалавра; поєднання потреб особистості та професійної самореалізації.

Ключові слова: інформаційно-освітнє середовище, здобувач освіти, професійна медична діяльність, медичний коледж, методи підготовки майбутніх фахівців.

Abstract. The article reveals the formation of readiness and effectiveness of training future professionals in today's conditions requires a study of the feasibility of using in medical colleges of certain methods of training future professionals in the information and educational environment for professional activity. The need for an appropriate level of training of students in medical institutions is due to the urgent need of society to provide high quality professional medical care in the context of reforming the medical field. The topicality of the study is based on the need for new aspects of motivation for learning and professional medical activities; updating the content of the bachelor's profession; combination of personal needs and professional self-realization.

Keywords: information and educational environment, applicant, professional medical activity, medical college, methods of training future specialists.

Підготовка здобувачів освіти в ІОС медичних коледжів до професійної діяльності залежить від розвитку ситуативного мислення здобувачів освіти та тактики дій молодшого медичного персоналу на основі засвоєних

теоретичних знань і відпрацьованих умінь на практиці. Тому процес засвоєння студентами знань під час аудиторних занять доповнюється тренувально-практичною діяльністю з поступовим ускладненням видів діяльності майбутніх молодших фахівців як складової системи забезпечення якості освітнього процесу відповідно до вимог.

Аналіз літератури та передового педагогічного досвіду дають підставу погодитися із В. Прибиловою, яка розглядає дистанційне навчання як сучасну форму освіти, в якій інтегровані елементи всіх видів навчання, (включаючи очне, вечірнє, та заочне) на основі використання новітніх комп'ютерних і телекомунікаційних технологій [5, с. 29].

У сучасній науці здійснюється аналіз впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на особистість (О. Белінська, В. Биков, Я. Булахова, А. Бондар, О. Бондаренко, В. Бондаровська, Т. Волобуєва, О. Головка, О. Дорохов, Н. Морзе, О. Марків, В. Осадчий) і підкреслюється їх роль у специфіці їх функціонування, що іноді набуває деструктивних форм. Є низка досліджень із цієї проблеми, проте у поглядах науковців немає однастайності через швидку мінливість об'єкту дослідження.

У зв'язку із потребою сьогодення у комбінованих формах навчання здобувачів освіти актуальним постає питання підготовки до професійної діяльності в умовах дистанційного освітнього процесу. Переваги та проблеми організації дистанційного навчання було висвітлено у наукових працях В. Бикова, А. Гурина, Г. Козлакової, В. Кухаренка, В. Прибилової, О. Пінчук, П. Стефаненка, Н. Самолюк, Б. Шуневича.

Нині використання комп'ютерних технологій для переходу з реального світу у віртуальний на різних етапах навчання здійснює величезний вплив на збільшення як обсягу, так і якості навчального матеріалу та здоров'я здобувача освіти в цілому. ІКТ – це надання «персоналізованої, своєчасної, актуальної та орієнтованої на користувачів освіти» [6, с. 12]. Інформація засвоюється користувачем у мережах швидко, спонтанно і маленькими порціями. Мозок звикає до такої роботи з інформацією і поступово втрачає

здатність тривалий час утримувати увагу на чомусь. Розвивається синдром дефіциту уваги і гіперактивності. Це побічний ефект, породжений філософією інтеграції інформації: коли робота з єдиним веб-інтерфейсом починає об'єднувати в собі безліч таких функцій, як спілкування, прослуховування аудіо, обговорення зустрічей тощо, у користувача з'являється спокуса приступити до всього відразу і здійснювати паралельно кілька процесів [3].

Разом із знаннями, спеціальними вміннями та навичками, необхідними для плідної професійної діяльності, важливими є розвиток особистісних характеристик студента – здатності до самостійності, психологічної готовності до самостійної роботи, вмотивованості на самостійне виконання завдань. Саме тому, доцільним є акцентування уваги на формуванні самостійності студентів та здатності до самоосвіти протягом усього професійного життя [2, с. 46]

Цікавим є досвід роботи он-лайн в інших країнах. З просторового освітнього потенціалу найбільше використовуються всесвітньо відомі такі навчальні платформи: Mentimeter, Slido, Google Classroom, EdX, Coursera, Zoom, Skype. Також використовуються соціальні мережі Facebook Messenger, Instagram Direct та інше.

В Україні затверджене положення про дистанційне навчання наказом Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 року № 466, згідно з яким дистанційне навчання визначається як індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, що відбувається, в основному, за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу в спеціалізованому середовищі, що функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [4]. Найпоширенішими в Україні освітніми онлайн – платформами є Moodle, Google Classroom, Skype, Prometheus, iLearn, Quizz, Classtime та інші.

Відповідаючи вимогам сьогодення у сфері освіти, нині стають актуальними відкриті онлайн-курси MOOCs і медіа-освіта. Впровадження нових технологій навчання та досконале оволодіння ними вимагають певної внутрішньої готовності як викладачів, так і студентів до серйозних перетворень, що відповідають умовам швидкозмінного інформаційного суспільства [1, с. 50].

Еволюція та розвиток інформаційних технологій привели до зміни парадигми у системі освіти. Інформаційні технології змінюють спосіб навчання людей, пропонуючи нові альтернативи традиційній аудиторії. В цьому нам допомагають у практичній роботі в медичних коледжах Google Workspace for education за допомогою створення корпоративного облікового запису для комплексного впровадження у закладі освіти із можливостями організації дистанційного навчання за допомогою Google Classroom. Створюючи доступ до об'єктів Google диску – здобувачам освіти надається можливість у зручний для них час опрацьовувати навчальний матеріал. У нас розширюється можливість подати в різних формах інформацію таких, як Google форми з тестами, відеотренінги, вебінари, клінічний Workshop, складання Check-list медичної допомоги. Нині важливими є так звані м'які навички (soft skills) у навчанні студентів для мотивації до професійної діяльності, особистісного розвитку – це і вміння думати, комунікувати, і вміння дискутувати та вміти спілкуватись із пацієнтом. Студенти обговорюють кейси у чатах та спільних документах. Такі творчі завдання й проблемно-орієнтоване навчання формує у майбутніх молодших фахівців клінічне мислення, навички роботи в колективі.

У сучасних умовах інформаційного суспільства чітко прослідковується зміщення акцентів на володіння необхідною інформацією і швидкий доступ до неї та формування у майбутнього фахівця умінь та навичок уміло працювати зі значним об'ємом інформації, що забезпечить його конкурентоздатність на ринку праці.

Список використаних джерел

1. Абдалова О. И., Исакова О. Ю. Использование технологий электронного обучения в учебном процессе. *Дистанц. и виртуал. обучение*. 2014. № 12. С. 50-55.
2. Бідюк Н. М., Наконечна А. О. Удосконалення самостійної роботи студентів-перекладачів з урахуванням досвіду закладів вищої освіти США. *Освітній простір України*. 2017. Вип. 11. С. 45-52.
3. Гущина Н. В., Люлина Н. В. Вредное влияние социальных сетей на здоровье человека [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу : <https://scienceforum.ru/2014/article/2014005013> Дата звернення: Трав. 06, 2019.
4. Наказ Міністра освіти і науки України від 25.04.2013 № 466 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання», [Електронний ресурс] Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>
5. Прибилова В. М. Проблеми та переваги дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України. *Проблеми сучасної освіти* : збірник науково-методичних праць. 2013. Вип. 4. С. 27-36.
6. Haddad W. D., Draxler A. The Dynamics of Technologies for Education. In W. D. Haddad & A. Draxler (Eds.), *Technologies For Education Potentials, Parameters, and Prospects*, 1. 2002. Pp. 2-17. Prepared for UNESCO and AED by Knowledge Enterprise Inc.

УДК 004.942

К. М. Пономарь, вчитель фізики,
Мелітопольська ЗОШ I-III ступенів №13,
м. Мелітополь, Україна

ОБРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ У КУРСІ ФІЗИКИ НА БАЗІ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ

Анотація. У цьому дослідженні розглядались можливості використання математичного пакета MathCad для обробки експериментальних даних. Наведено приклад побудови вольт-амперної характеристики надпровідного контакту на базі методу найменших квадратів. Запропоновано алгоритм вводу даних для розрахунку коефіцієнтів лінійної регресії за допомогою вбудованих функцій *slope* та *intercept* у системі MathCad.

Ключові слова: MathCad, метод найменших квадратів, обробка експериментальних даних, апроксимація, коефіцієнти лінійної регресії.

Abstract. In this research considered the possibilities of using mathematics software package MathCad for experimental data processing. Represented the example of building the volt-ampere characteristic of superconducting junction, which based on the method of least squares. Proposed the data input algorithm for calculation of linear regression coefficients by means of built-in functions *slope* and *intercept* in the MathCad system.

Keywords: MathCad, the method of least squares, experimental data processing, approximation, linear regression coefficients.

Фізика – наука експериментальна, тому фізичні закони встановлюються та перевіряються шляхом накопичення експериментальних даних. Лабораторний практикум курсу загальної фізики дозволяє вивчити на досліді фізичні явища, навчитися правильно вимірювати фізичні величини, а також аналізувати їх числові значення.

Фізичні формули встановлюють відношення між вимірюваними величинами. Перевірка цих відношень не може бути проведена абсолютно точно, оскільки експериментальні результати завжди містять деякі похибки, пов'язані із умовами досліду, недосконалістю методів вимірювання та фізичних приладів. Ці похибки необхідно враховувати при порівнянні результатів із теоретичними основами.

Отриманий в ході експерименту набір даних, як правило, необхідно перетворити на функцію, яка б могла із достатньою точністю описувати досліджуване фізичне явище. Функціональну залежність величин зазвичай зображають у вигляді графіків. Апроксимацію даних можна спростити використовуючи математичний пакет MathCad, який дозволяє проводити наукові або інженерні розрахунки, працювати із формулами, будувати графіки.

Найбільш розповсюджений метод апроксимації експериментальних даних – метод найменших квадратів [1]. Апроксимуюча функція може мати довільний вигляд, тому її вигляд визначається здебільшого умовами задачі, фізичними міркуваннями. Часто зустрічається апроксимація лінійної залежності, яка вдало реалізується у пакеті MathCad.

Один з критеріїв методу найменших квадратів – сума квадратів всіх відхилень експериментальних точок від шуканої прямої

$$\varphi = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2 \quad (1)$$

повинна мати найменше значення [2]. Для знаходження параметрів a та b MathCad пропонує скористатися вбудованими функціями *slope* (визначає кутовий коефіцієнт лінії регресії) та *intercept* (визначає зміщення лінії регресії по вертикалі). Із урахуванням стандартного відхилення [3]:

$$S = \sqrt{\frac{1}{(n-2)} \sum_i (f(x_i) - y_i)^2} \quad (2)$$

MathCad буде графік шуканої функції.

Застосуємо MathCad для обробки експериментальних даних, отриманих у ході експерименту із електронного тунелювання надпровідного контакту $Al-Al_2O_3-Pb$ [4]. Апроксимовані дані представляють собою вольт-амперну характеристику – лінію регресії у «хмарі» вихідних точок із максимальним середньоквадратичним наближенням до них (рис. 1).

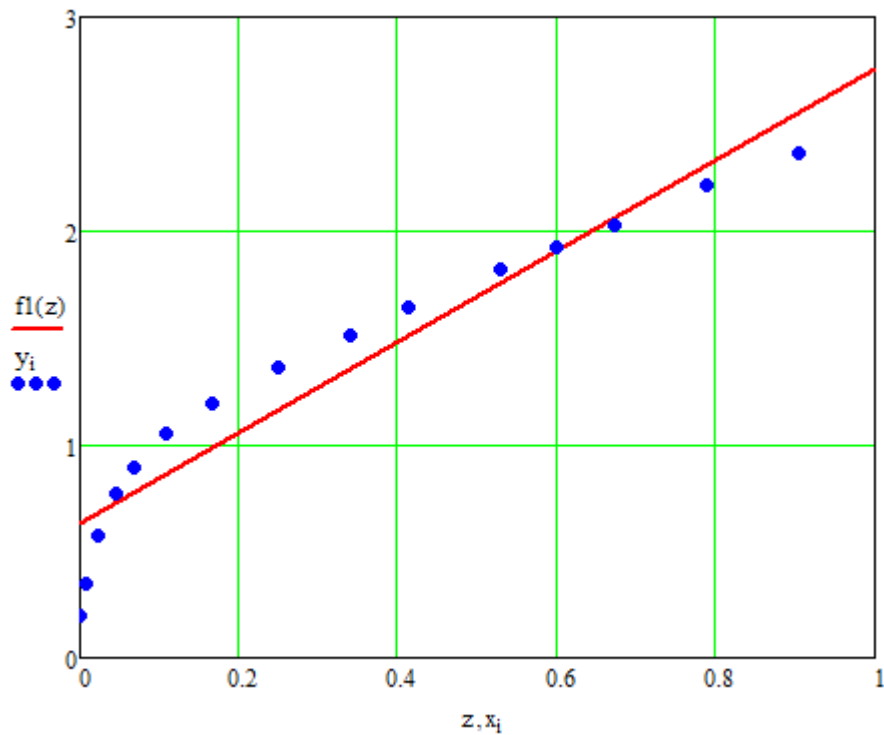


Рис. 1. Приклад апроксимації експериментальних даних за допомогою методу найменших квадратів в MathCad

Зчитуємо дані з файлів.

```
x := READPRN("xread1.txt")  y := READPRN("yread1.txt")
```

Визначаємо кількість експериментальних точок.

```
n := last(x)  i := 0..n
```

Застосовуємо вбудовані функції для знаходження коефіцієнтів лінійної регресії [5].

```
A := intercept(x, y)  B := slope(x, y)
A = 0.626  B = 2.129
```

Визначаємо апроксимуючу функцію.

```
f1(z) := A + B·z
```

Знаходимо стандартне відхилення.

$$S1 := \sqrt{\frac{1}{(n-2)} \cdot \left[\sum_i (f1(x_i) - y_i)^2 \right]}$$

```
S1 = 0.15  z := 0..1
```


Використовуючи розглянутий засіб автоматизації, можна значно прискорити обробку експериментальних даних і уникнути рутинних розрахунків.

Система MathCad дозволяє виконувати обробку експериментальних даних й іншими методами, зокрема лінійною інтерполяцією, сплайн-інтерполяцією, регресією і т. ін. Окрім цього, існує ряд математичних пакетів, які реалізують різні числові методи, а також здатні проводити аналітичні математичні перетворення. Серед них виокремлюють такі математичні пакети як Mathematica, Maple, Matlab.

Список використаних джерел

1. Поршнеv С. В., Беленкова И. В. Численные методы на базе MathCad. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 464 с.
2. Руcaков В. Ф. Вступні заняття до фізичного практикуму. Вінниця: ДонНУ ім. Василя Стуса, 2014. 25 с.
3. Тарасевич Ю. Ю. Численные методы на MathCad'е. Астраханский гос. пед. ун-т: Астрахань, 2000. 70 с.
4. Giaver I., Megerle K. *Phys Rev.* 1961. V. 122. P. 1101.
5. Дьяконов В. П. Энциклопедия Mathcad 2001i и MathCad 11. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 832 с.

СЕКЦІЯ 5. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ УМІНЬ (SOFT SKILLS) У ПРОЦЕСІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

УДК 378.2./37.013

Т. С. Плачинда, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри професійної
педагогіки та соціально-гуманітарних наук,
Льотна академія Національного авіаційного
університету,
м. Кропивницький, Україна

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТРЕТЬОГО (ОСВІТНЬО-НАУКОВОГО) РІВНЯ

Анотація. Акцентовано на необхідності формування навичок педагогічної діяльності у викладачів льотних закладів освіти які не мають базової освіти. Зазначається, що вирішення даного питання можливе під час здобуття вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні. На прикладі вивчення дисципліни «Вища школа та науково-педагогічна діяльність» пояснюється як саме формуються необхідні навички педагогічної діяльності.

Ключові слова: викладач, здобувачі вищої освіти, льотний заклад вищої освіти, освітній процес, педагогічна діяльність.

Abstract. It is accented on the need of formation teachers' pedagogical skills of Higher Flight schools that do not have basic education. It is noted that the solution of this issue is possible during Higher education at the third (educational – scientific) level. On the example of studying the discipline «Higher school and scientific and pedagogical activity» it is explained the necessity formation of pedagogical activity skills.

Keywords: teacher, higher education applicant, Higher flight schools, educational process, pedagogical activity.

Специфіка викладання у льотному закладі вищої освіти зумовлена комплексністю проблеми формування професійної надійності фахівців авіаційної галузі як в стандартних, так і у позаштатних умовах. Фахова підготовка майбутніх авіаторів відбувається за різними напрямками: засвоєння теоретичних знань, формування компетенцій у процесі тренажерної та реальної діяльності тощо. У цьому контексті актуалізується питання якісної професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців і цей обов'язок покладається на викладача льотного закладу вищої освіти (далі – ЗВО).

Зважаючи на те, що викладачами профільного ЗВО є фахівці авіаційної галузі (пілоти, диспетчери, штурмани та ін.) які не мають педагогічної освіти, постає питання про необхідність формування у них навичок педагогічної діяльності. З метою вирішення означеного питання у Льотній академії Національного авіаційного університету в аспірантурі були ліцензовані спеціальності 011 – Освітні, педагогічні науки та 275 – Транспортні технології (авіаційний транспорт).

Освітньо – наукові програми («Професійна педагогіка» та «Транспортні технології в авіаційному транспорті») направлені на формування необхідних навичок як наукової діяльності, так і педагогічної. Для формування навичок педагогічної діяльності запропонована дисципліна «Вища школа та науково-педагогічна діяльність».

Метою викладання даної дисципліни є надання аспірантам цілісної та логічно-послідовної системи знань про дидактику підготовки курсантів / студентів різного рівня вищої освіти у льотному ЗВО, розкриття концепції, основ теорії, методики та методології викладання дисциплін у системі вищої школи, навчити аспірантів оптимально поєднувати загальнодидактичні методи, прийоми і засоби навчання, що застосовуються для організації освітнього процесу. Здобувачі повинні набути знання про особливості освітнього процесу у льотному закладі вищої освіти, його характер і функції в стимулюванні професійного росту майбутніх авіаційних фахівців, формування компетенцій стосовно педагогічного забезпечення освітнього процесу льотного ЗВО, теоретичних основ його формування та реалізації на практиці сучасного ЗВО професійного спрямування.

Вивчення дисципліни «Вища школа та науково-педагогічна діяльність» відбувається за трьома змістовими модулями, а саме: загальні основи педагогіки вищої школи, дидактика вищої школи та основи педагогічної майстерності. Тематика дисципліни спрямована на оволодіння аспірантами основними формами, методами та принципами навчання у льотному ЗВО; вивчення особливостей контролю знань і вмінь курсантів / студентів;

з'ясування особливостей навчально-методичної роботи, науково-педагогічної діяльності, організаційно-виховної діяльності викладача вищої школи тощо.

Особлива увага приділяється третьому змістовому модулю, а саме темам: «Педагогічна майстерність як необхідна якість викладача ЗВО», «Професійна етика й такт як складові майстерності педагогічної взаємодії», «Імідж як соціально-педагогічне явище». На нашу думку, від педагогічної майстерності викладача залежить успіх його професійної діяльності. Від того, як викладач подає матеріал своєї дисципліни, налаштує студентство на його вивчення, який емоційний фон створить викладач на своїх заняттях тощо – буде ефективним (чи не ефективним) опанування здобувачами вищої освіти матеріалу пропонованої дисципліни.

Таким чином, при завершенні курсу «Вища школа та науково-педагогічна діяльність» у здобувачів має бути сформована комплексність у педагогічній діяльності щодо організації та здійснення освітнього процесу (навчання, виховання), розвитку та професійної підготовки курсантів/студентів до певного виду професійно-орієнтованої діяльності.

УДК 378.22(1)

В. І. Меньяло, доктор педагогічних наук,
доцент, професор кафедри педагогіки і
психології освітньої діяльності,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

ОЦІНКА СФОРМОВАНOSTІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ТА КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК АСПІРАНТІВ

Анотація. У даній статті проведено аналіз сформованості організаційних та комунікативних навичок у аспірантів випускних курсів закладів вищої освіти України, навчання яких здійснювалось за різними моделями підготовки. Показано, що аспіранти, які навчались в рамках нового Порядку підготовки докторів філософії, демонструють значно вищий рівень сформованості зазначених якостей, ніж аспіранти, які вступили до аспірантури до 2016 року, що підтверджується статистичними методами, і свідчить про ефективність запровадженої моделі підготовки майбутніх докторів філософії, зокрема щодо формування soft skills у здобувачів третього рівня вищої освіти.

Ключові слова: аспірант, доктор філософії, гнучкі уміння, організаційні та комунікативні навички.

Abstract. This article analyses the formation of organizational and communication skills in PhD-students of graduate courses of higher education institutions of Ukraine. Students were taught according to different training models. It is shown that graduate students who studied under the new Procedure for the training of doctors of philosophy, demonstrate a significantly higher level of these qualities than graduate students who entered graduate school before 2016. This is confirmed by statistical methods, and proves the effectiveness of the introduced model of training, in particular on the formation of soft skills in third-level higher education.

Keywords: PhD-student, doctor of philosophy, soft skills, organizational and communication skills.

Одним з важливих трендів сучасної освіти є формування гнучких навичок у здобувачів вищої освіти, які не пов'язані з конкретною предметною областю, але є дуже корисними як для їх майбутньої професійної діяльності, так і для особистого розвитку. Не є виключенням і третій рівень вищої освіти, який покликаний забезпечити підготовку майбутніх докторів філософії до дослідницько-інноваційної діяльності,

ефективність якої великою мірою залежить і від сформованості в аспірантів soft skills, у тому числі організаційних та комунікативних навичок.

До організаційних навичок відносимо уміння здійснювати самоорганізацію власної діяльності та організацію роботи наукового колективу у процесі виконання спільних дослідницько-інноваційних задач, зокрема розподіляти ролі і завдання, контролювати та коригувати, при необхідності, їх виконання, робити висновки тощо.

Комунікативні навички передбачають уміння здійснювати ефективну міжособистісну взаємодію на основі рівності, взаємного розуміння і поваги; навички прямого (вербального і невербального) та непрямого ділового спілкування і комунікації; навички публічних виступів, вміння вести дискусію, аргументувати та відстоювати власну думку, слухати інших; навички роботи у колективі, вміння виконувати різні соціальні ролі, брати на себе відповідальність, переносити критику, уміння запобігати конфліктам або долати їх у разі виникнення та ін. [1, с. 76-77].

З метою аналізу сформованості зазначених якостей у майбутніх володарів наукового ступеня нами було проведено епіричне дослідження, в якому брали участь аспіранти-випускники Запорізького національного університету, Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, Волинського національного університету імені Лесі Українки. До першої групи (ЕГ1) увійшли аспіранти, навчання яких здійснювалось за старою схемою підготовки кандидатів наук відповідно до Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів, затвердженого постановою КМУ № 309 від 01.09.99 р. [2]. Другу групу (ЕГ2) склали аспіранти, які вступили до аспірантури у 2016 році; отже їх підготовка здійснювалась відповідно до Порядку підготовки докторів філософії, затвердженого постановою КМУ № 261 від 23.03.16 р. [3].

Для оцінки сформованості організаційних і комунікативних навичок зазначених категорій здобувачів наукового ступеня використовувалась методика В. В. Синявського та А. А. Федоришина «Комунікативні та

організаторські здібності» [4], адаптована до умов нашого дослідження.

Результати проведеного експерименту представлено на рис. 1-2.

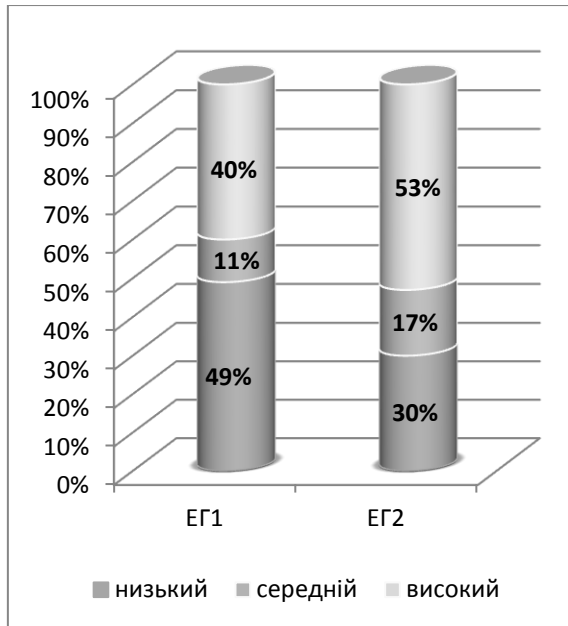


Рис. 1. Оцінка рівня комунікативних навичок аспірантів

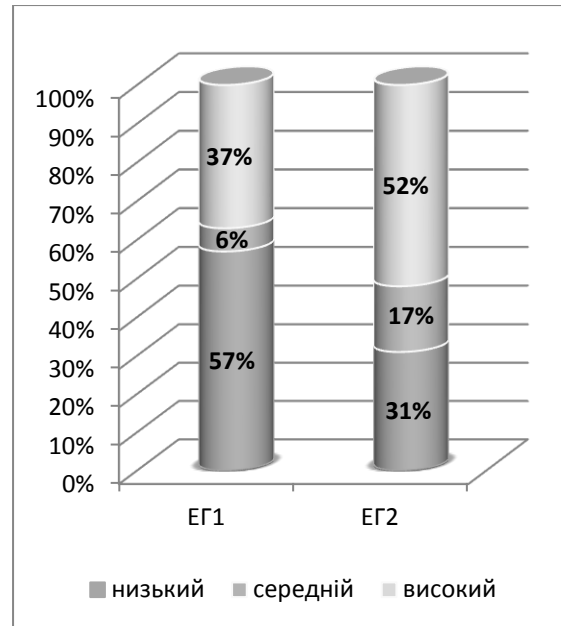


Рис. 2. Оцінка рівня організаційних навичок аспірантів

Як видно з рис. 1, 53% аспірантів, що увійшли до групи EG2, мають високий рівень сформованості комунікативних навичок проти 40% здобувачів, що є представниками групи EG2. Низький рівень мають 30% аспірантів у групі EG2, тоді як у EG1 таких аспірантів нараховується 49%. Аналогічний розподіл спостерігаємо і на рис. 2. 52% аспірантів групи EG2 мають високий рівень сформованості організаційних навичок; у групі аспірантів EG1 цей показник складає лише 37%. Низький рівень сформованості зазначених якостей у групі EG2 становить 31%, тоді як в групі EG1 він дорівнює 57%.

Проведений статистичний аналіз експериментальних результатів за допомогою критерію Пірсона (χ^2) підтвердив значущість відмінностей щодо рівня сформованості комунікативних та організаційних навичок у аспірантів випускних курсів, що навчались за різними моделями підготовки.

Емпіричне значення критерію Пірсона становить $\chi^2_{емп}=7,67$ (у випадку оцінювання комунікативних навичок) та $\chi^2_{емп}=15,47$ (у випадку оцінювання

організаційних навичок,) що перевищує критичне значення, яке дорівнює $\chi^2_{кр} = 5,991$ при обраному рівні значущості 5% ($\alpha=0,05$; $P=95\%$).

Отже, аспіранти, які вступили до аспірантури після 2016 року за новим Порядком підготовки докторів філософії, демонструють значно кращий рівень сформованості комунікативних та організаційних навичок, що свідчить про більш ефективну підготовку майбутніх науковців щодо формування гнучких навичок в рамках нової моделі підготовки докторів філософії, яка реалізується наразі на третьому рівні вищої освіти в Україні.

Список використаних джерел

1. Меньяло В. І. Підготовка майбутніх докторів філософії до дослідницько-інноваційної діяльності: теоретико-методичні аспекти : монографія. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2020. 580 с.
2. Про затвердження положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.09. 1999 р. № 309. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99-%D0%BF> (дата звернення 11.05.2021)
3. Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах). Постанова Кабінету Міністрів України від 23.03.16 р. № 261. Законодавство України. Офіційний портал Верховної ради України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF> (дата звернення 11.05.2021)
4. Профконсультационная работа со старшеклассниками / Под ред. Федоришина Б. А. Киев: Радянська школа. 1980. 158 с.

УДК 37.02+378

І. В. Сальник, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач кафедри фізики та методики
її викладання,

Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна

Е. П. Сірик, кандидат педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри фізики та методики її
викладання,

Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Анотація. В сучасній школі відповідно до вимог суспільства необхідними стають не лише знання предмету та методик навчання, але й володіння вчителями гнучкими навичками, здібностями спілкуватися між собою та добре співпрацювати. В статті розглядаються питання формування таких навичок у викладанні професійно спрямованих дисциплін майбутнім вчителям фізики.

Ключові слова: гнучкі навички, вчитель, професійно орієнтовані дисципліни

Abstract. In a modern school, in accordance with the requirements of society, it is necessary not only to know the subject and methods of teaching, but also to have teacher's soft skills, ability to communicate with each other and cooperate well. The article considers the formation of such skills in the teaching of professionally oriented disciplines to future teachers of physics.

Key words: soft skills, teacher, professionally oriented disciplines

Сучасний світ розвивається настільки швидко, що поява нових технологій вже не викликає того захвату, який спостерігався ще 15-20 років назад. Відповідно до цих змін змінюються вимоги до кваліфікації спеціалістів різних галузей. Самі знання стають настільки швидкоплинними, що в США навіть прийнята спеціальна одиниця старіння знань фахівця – «період напіврозпаду компетентності» (час, протягом якого професійна компетентність фахівця з моменту закінчення їм навчального закладу знижується на 50%) [8]. Це означає, що більша частина того, що ви дізналися

10 років тому, застаріла, а половина того, що ви дізналися 5 років тому, вже не має значення. Отже сучасна людина повинна мати дуже розвинену здатність до адаптації, володіти вмінням неперервно навчатися та навичками розв'язувати проблеми реального світу.

Важлива роль у формуванні таких навичок належить вчителям. Від особистості вчителя, його здатності до спілкування з представниками різних поколінь, вміння працювати в команді та знаходити спільну мову з колегами, навичок управління освітнім процесом, здатності до критичності та креативності залежить результат: формування освіченої та креативної особистості, що має не лише достатній запас знань, а здатна змінюватися, адаптуватися, комунікувати у сучасному світі.

Потрібно відзначити, що професійні навички вчителя завжди привертати увагу академічних кіл різних країн. З початку XXI століття ця проблема перейшла у площину політичну і викликає широкі громадські обговорення в рамках загальної ідеї «Teachers matter» («Вчителі важливі»), за назвою аналітичного звіту, виконаного Організацією економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)) [5]. У різних країнах громадські обговорення стали особливо гострими після публікацій досліджень групи вчених, згідно з дослідженнями яких найбільший вплив на успішність учнів має кваліфікація працюючих в школі вчителів, яка не залежить ні від їх віку, ні від досвіду, ні від заробітної платні [6].

Ще у 80-х роках минулого століття уряди різних країн, фонди, які здійснюють діяльність в системі освіти, вказували на необхідність реформування підготовки вчителів з метою підвищення професіоналізації знань (зокрема, в США це Carnegie Forum on Education and Economics, 1986; Gideonse, 1984; Holmes Group Project, 1986, 1990; National Commission on Excellence in Education, 1983).

Українська школа, яка знаходиться на шляху змін, відчуває необхідність у фахівцях, які мають не лише глибокі знання свого предмета та педагогіки, а володіють навичками та компетенціями, необхідними для

управління учнями і надання їм підтримки в навчанні на основі розуміння їх соціальних та культурних особливостей.

За сучасними стандартами вчитель фізики (та й інших природничих дисциплін) має працювати в навчальному середовищі, яке є комп'ютерно (віртуально, хмаро) орієнтованим, з'являються нові вимоги до його підготовки. У підготовці вчителів основний акцент переноситься на: формування здатності швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, аналізувати розвиток світових технологій та доповнювати їх знаннями з різних наук; володіння відповідними методиками і елементами технічного супроводу; співвіднесення знань з різних дисциплін із системою наукового пізнання та наукового світогляду, наукової картини світу; вміння виявити та показати практичну значимість наукових знань; формування критичного мислення; розвиток дослідницької діяльності; здатність до організації та підтримки цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів [2].

На сучасному етапі вчителям пред'являються дуже серйозні вимоги, що передбачає більш широку педагогічну освіту (розуміння явищ і проблем, розвиток теоретичних і практичних здібностей виявляти і вирішувати їх), яка неминуче зачіпає якісний аспект підготовки (розвиток навичок і умінь, необхідних для виконання специфічних завдань). Постійне ускладнення умов роботи вчителя, а також поява нових професійних завдань і функцій актуалізують проблеми розвитку так званих м'яких навичок (soft skills).

Класифікація та кількість таких навичок різними науковцями подається по-різному. Навіть визначення їх є неоднозначним. Наприклад, Кембріджський словник дає таке визначення: soft skills – здібності людей спілкуватися між собою та добре співпрацювати [7]. Це риси характеру та міжособистісні навички, що характеризують стосунки людини з іншими людьми – так визначають їх В. Кентон та Д. Кінднес [4]. А. Тютюнник [3, с. 125-126] відзначає, що soft skills дозволяють бути успішним фахівцем незалежно від специфіки діяльності.

Багато науковців, які досліджують м'які навички, зазначають, що формувати їх потрібно починати з університетської лави [1, с. 25]. На наш

погляд, формування навичок спілкування та комунікації, роботи в команді, вміння вчасно виконувати завдання та ін., повинно розпочинатися зі стін школи. І саме в цьому провідна роль належить вчителю, який сам володіє такими вміннями.

Як правило, *soft skills* входять в освітніх програмах підготовки вчителів природничих наук в склад загально предметних компетенцій, їх формування більшою мірою покладене на дисципліни блоку загальної підготовки. Але, на наш погляд, ці дисципліни (українська мова, історія та культура України, безпека життєдіяльності, філософія, іноземна мова та ін.) за своїм змістом не є професійно спрямованими, тому не можуть забезпечити такий рівень формування навичок, який необхідний вчителю, щоб кваліфіковано виконувати поставлені завдання під час викладання свого предмета. В той же час, дисципліни професійного спрямування мають в цьому значний потенціал.

На наш погляд, однією з найважливіших навичок для вчителя є здатність спілкуватися, причому не лише з учнями та колегами, а й з батьками учнів, керівництвом, представниками наукових установ. Такі навички можна формувати під час викладання курсу методики навчання фізики, пропонуючи студентам різні види роботи.

Робота вчителя фізики передбачає постійне представлення своїх вмінь доводити певні аргументи та твердження, вміння передати наукову інформацію в доступній формі, добирати інформацію, організовувати дослідницькі роботи та ін. Щоб навчати майбутнього вчителя спілкуванню та управлінню діяльністю учнів насамперед необхідно пропонувати студентам представляти для обговорення результати своєї роботи (виконані індивідуальні завдання, проекти, експериментальні дослідження, наукові статті тощо). Це навчить студента почувати себе комфортно, коли інші будуть бачити його здобутки до того, як вони стануть досконалыми, дозволить побороти природній психологічний страх та невпевненість. Одночасно доцільно рекомендувати викладати свої здобутки на різноманітних освітніх платформах, вивчати досвід інших, брати участь у

вебінарах, семінарах та дискусіях з методичних питань. Окремим напрямом діяльності є участь студентів у конференціях науково-практичного спрямування, де вони можуть обмінюватися думками із своїми ровесниками з різних університетів.

До soft skills відносяться також вміння активно слухати, засвоювати нові методики та технології, що є важливими рисами вчителя. Загалом усі soft skills мають значення лише тоді, коли вони втілюються практично. Постає проблема розробки технологій формування таких навичок в процесі підготовки вчителів фізики (та й інших природничих дисциплін).

Список використаних джерел

1. Дженджеро О. Л., Воєділова О. М. Шляхи оновлення освітнього середовища в закладах вищої освіти. *Збірник матеріалів II міжнародної науково-практичної конференції «Конкурентоспроможність вищої освіти України в умовах інформаційного суспільства»*. Чернігів: ЧНПУ ім. Т. Шевченка, 2019.
2. Сальник І. В., Величко С. П., Сірик Е. П. Формування професійної картини світу вчителя фізики в STEM орієнтованому навчальному середовищі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Вип. 25. К.-Под., 2019.
3. Тютюнник А. В. Використання хмарних технологій та soft skills в освітній діяльності студентів та викладачів *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2015. № 1.
4. Kenton W., Kindness D. Soft Skills. URL: <https://www.investopedia.com/terms/s/soft-skills.asp> (дата звернення: 03.05.2021).
5. OECD. Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers. 2005. URL: <http://www.oecd.org/edu/school/34990905.pdf>. (дата звернення: 03.05.2021).
6. Rivkin S. G., Hanushek E. A., Kain J. F. Teachers, Schools and Academic Achievement. *Econometrica*. 2005. №73 (2).
7. The Cambridge Advanced Learner's Dictionary URL: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english> (дата звернення: 03.05.2021).
8. Thomas D., Brown J. S. A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change 1st Edition 2011. 139 p. URL: <https://www.amazon.com/New-Culture-Learning-Cultivating-Imagination/dp/1456458884?asin=1456458884&revisionId=&format=4&depth=1> (дата звернення: 03.05.2021).

УДК 373.5.091.33:159.942

Л. М. Ракітянська, доктор педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри методики музичного
виховання, співу та хорового диригування,
Криворізький державний педагогічний
університет,

м. Кривий Ріг, Україна

Т. В. Пономаренко, старший викладач кафедри
методики музичного виховання, співу та
хорового диригування,
Криворізький державний педагогічний
університет,

м. Кривий Ріг, Україна

ДОСВІД ЗАРУБІЖНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПРАКТИКИ З ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS ОСОБИСТОСТІ

Анотація. У статті викладено зарубіжний досвід з формування й розвитку гнучких умінь (soft skills) особистості. Підкреслено, що в зарубіжній освітній практиці формування гнучких умінь є предметом особливої уваги і широкого обговорення міжнародним співтовариством як найбільш затребуваних умінь ХХІ ст., які відповідають сучасним реаліям і викликам часу. Проблема формування гнучких умінь особистості у міжнародному освітньому просторі досліджується, починаючи з дошкільної і початкової освіти, і розглядається як освітня інновація, сутність якої у переосмисленні мети і змісту освітнього процесу у глобалізованому світі, у спрямуванні його на соціально-емоційне навчання учнів.

Ключові слова: гнучкі уміння, зарубіжний досвід, освітня практика, дошкільна і початкова освіта, освітні програми SEL, емоційний інтелект.

Abstract. The article presents foreign experience in the formation and development of soft skills of an individual. It is emphasized that in foreign educational practice the formation of soft skills is a subject of special attention and wide discussion by the international community as the most popular skills of the XXI century, which correspond to modern realities and challenges of time. The problem of forming soft personal skills in the international educational space is studied, starting with preschool and primary education, and is considered as an educational innovation, which essence lies in rethinking of the purpose and content of the educational process in a globalized world.

Key words: soft skills, foreign experience, educational practice, preschool and primary education, SEL educational programs, emotional intelligence.

Реформування системи освіти в Україні відбувається з урахуванням світових освітніх тенденцій, стратегічних напрямів її розвитку. Проведений

нами аналіз [5; 6] показав, що у колі пріоритетних наукових досліджень зарубіжних вчених виокремлюється проблема формування гнучких навичок (soft skills) особистості, які, на відміну від професійних навичок, не пов'язані з конкретним видом професійної діяльності і розглядаються як уніфіковані, особистісні характеристики, що забезпечують людині передусім ефективну міжособистісну комунікацію, успішну особистісну й професійну самореалізацію в умовах сучасного ринку праці.

Варто підкреслити, що в зарубіжній освітній практиці цій проблемі приділяється виключно важливе значення, починаючи з дошкільної та початкової освіти. Широкого визнання у міжнародному освітньому просторі набула освітня програма SEL (Social-Emotional learning) – «соціально-емоційне навчання», метою якої є формування в учнів соціально-емоційних, гнучких навичок (soft skills), які потрібні для соціалізації в суспільстві, емоційної адаптації до змін, що відбуваються в ньому, для власного психічного здоров'я, успішної життєдіяльності, гармонійних стосунків з оточенням.

Дослідниками не встановлено єдиної та чіткої класифікації гнучких навичок. Наголошується, що серед них чільне місце посідає емоційний інтелект – здатність розуміти й керувати як власним емоційним станом, так і впливати на емоційний стан інших для конструктивної міжособистісної взаємодії. За концепцією відомого міжнародного експерта з формування емоційного інтелекту професора Університету прикладних наук Швейцарії (SUPSI), провідного фахівця з впровадження у швейцарських школах програми SEL Девіде Антоньяцца (Davide Antognazza) [2], емоційний інтелект як елемент soft skills, представляє собою інтеграцію таких складових: самосвідомість (уміння розпізнавати емоційний стан як власний, так і іншої людини); саморегуляція (уміння регулювати й управляти власними емоціями й поведінкою для досягнення мети); соціальне розуміння (здатність до емпатії в соціальній взаємодії); відповідальне рішення (уміння приймати конструктивне рішення й обирати власну поведінку); соціальна

комунікація (уміння будувати позитивні взаєностосунки з іншими, працювати в команді, долаючи конфліктні ситуації). Науковець вважає, що для сучасної людини більш важливим є уміння налагоджувати міжособистісні зв'язки й стосунки, ніж усе знати.

Антонелла Де Аміко, професор департаменту психології й педагогіки університету Палермо, експерт-практик у сфері розвитку емоційного інтелекту дітей (Італія) [1] наголошує на важливості формування цієї якості, починаючи з дошкільного віку. Далеко не кожна людина, стверджує науковець, уміє аналізувати і розпізнавати власний емоційний стан, причини його виникнення, що знаходить відбиток на поведінці й ставленні до оточуючих. Чим більше людина здатна ідентифікувати власні емоційні переживання, регулювати їх, тим більш емоційно інтелектуальною вона стає, що допомагає їй у житті, налагодженні взаєностосунків з оточуючими.

У світовій освітній практиці існують варіативні версії освітньої програми SEL, зокрема, програма RULER, розроблена професорами Йельського університету М. Брекеттом й Д. Карузо (США), яка визначається як програма навчання емоціям [4]. Емоції розглядаються як мова, якій потрібно вчити дітей, оскільки, сприймання емоційних сигналів, їх інтерпретація дозволяє людині краще розуміти інших і будувати ефективні міжособистісні стосунки.

У цьому контексті колективом вчених Інституту психології РАН під керівництвом професора О. Сергієнко розроблена «Програма соціально-емоційного розвитку (СЭР)» для дітей трьох вікових груп: дошкільнят, молодших школярів та учнів підліткового віку [7]. Метою програми є соціалізація дітей різного шкільного віку, підготовка до складнощів, що існують у соціальному середовищі; навчати дітей розуміти себе й оточуючий світ, уміти безконфліктно комунікувати з однолітками, долати стресові стани й ситуації.

Як показав проведений нами аналіз світового досвіду з формування емоційного інтелекту особистості, у більш ніж 25 високорозвинених країнах

світу на загальнодержавному рівні вирішується питання впровадження в освіту, зокрема, дошкільну та початкову, різних варіантів освітньої програми Social-Emotional learning (SEL) – соціально-емоційного навчання, спрямованого на формування в учнів соціально-емоційних «м'яких навичок» як «навичок майбутнього», потрібних новому поколінню XXI століття [5; 6].

У 2019-2020 н. р. у 25 закладах загальної середньої освіти України були впроваджені програми SEE learning (варіативна версія програми SEL), що є підтвердженням оновлення сучасної української школи на засадах європейських і світових стандартів.

Список використаних джерел

1. Антонелла Де Амико. Про емоціональний інтелект URL: <https://prorazvitie.pro/video-list?id=439> (дата звернення: 10.10.2019).
2. Антоньяца Д. Социально-эмоциональное обучение: практика применения Тренинг. URL : <https://eikids.ru/trening-s-davide-antonyatstsej.html> /(дата звернення: 10.10. 2019).
3. В 25 школах Украины запустят программу SEE Learning – по развитию эмоционального интеллекта – новости ZIK. URL : https://zik.ua/ru/news/2019/07/09/v_25_shkolah_ukrayni_zapustyat_programmu_s_ee_learning_po_razvytyyu_1603715 (дата звернення: 26.05.2019).
4. Йельський Центр Емоціонального Інтелекта URL: <http://eqinstitut.com/pro-mirei/> (дата звернення: 05.11.2018).
5. Ракітянська Л. М. SOFT SKILLS – затребувана навичка XXI століття. *Всеукраїнська науково-методична інтернет-конференція «Сучасні тенденції організаційно-методологічного забезпечення підготовки фахівців: проблеми та шляхи їх вирішення в умовах глобалізації та євроекономічної інтеграції»*. 18 листопада 2019 р. Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2019. С. 482-484.
6. Ракітянська Л. М. Формування емоційного інтелекту майбутніх учителів музичного мистецтва: теорія та практика: монографія. Кривий Ріг: Вид. ФОП Чернявський Д. О., 2020. 487 с.
7. Сергиенко Е. А. Программа социально-эмоционального развития детей дошкольного и младшего школьного возраста URL: <http://new.groteck.ru/images/catalog/52120/3334bac0978338e576e8645a891d0d05.pdf> /(дата звернення: 12.03.2018).

УДК 378.004

А. Ю. Якунічева, кандидат економічних наук,
асистент кафедри геоєкології і землеустрою,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

РОЛЬ МИСЛЕННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ВПРОВАДЖЕННЯ SOFT SKILLS ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Анотація. Визначено відмінності між інформацією та знаннями, виявлена роль мислення, що виникає у процесі навчально-пізнавальної діяльності. Встановлено значення, що вносять здобуті soft skills, як додаткові компетенції за умов дистанційного навчання.

Ключові слова: мислення, пізнання, soft skills, активне навчання, дистанційне навчання.

Abstract. We identified the differences between information and knowledge, identified the role of thinking as a result of the process of educational and cognitive activities. Set the value of soft skills as additional competencies in terms of distance learning.

Keywords: thinking, cognition, soft skills, active learning, distance learning.

Сучасний світ – це світ інформації, яка швидко примножується і за рахунок цього постійно старіє та оновлюється. Сучасним світом керує інформаційне суспільство, яке висуває нові вимоги перед освітою. Однією із цих вимог є підготовка таких фахівців, які можуть швидко орієнтуватись у зміненому середовищі, застосовуючи весь комплекс soft skills. Завдяки організації навчальної діяльності з використанням технології змішаного або дистанційного навчання, суть якого полягає у використанні інформаційно-комунікаційних технологій в методах та формах організації навчальної діяльності, при організації колективної роботи над проектом як найкраще використовуються складові soft skills [1]:

1. Навички управління інформацією. Під час дистанційної освіти реалізується одночасно з іншими soft skills.

2. Особиста ефективність, реалізується через: витримку, віру в себе, ініціативність, відповідальність, емоційну стабільність, гнучкість.

3. Управлінські навички, що є вмінням сформувати систему комунікації в команді з використанням відповідних сервісів.

4. Комунікативні навички, що мають прояв у вмінні співпрацювати як з колегами, так і виконувати завдання самостійно.

5. Стратегічні навички, що відповідають за встановлення та досягнення мети використовуючи всі soft skills.

У контексті фундаментальної зміни освітньої парадигми все більшого значення набуває перехід до інтерактивних стратегій навчання, пошук альтернативних форм в освітньому процесі, стимулювання нових тенденцій та освітніх технологій, які б формували у здобувачів не лише професійні навички, а й навички soft skills – універсальні компетентності, що підвищують конкурентоспроможність фахівця на сучасному ринку праці. Уміння розв'язувати складні проблеми, ефективно працювати в команді, приймати рішення, критично мислити – такі навички очікує чи не кожен роботодавець, незалежно від сфери діяльності [2].

Soft skills розглядаються як універсальні, надпрофесійні компетенції, які не завжди піддаються кількісному вимірюванню. Іноді їх називають персональними компетенціями, оскільки вони залежать від людини, її якостей і пов'язані з особистими характеристиками.

Традиційна практика навчання бачить своїм найважливішим завданням засвоєння здобувачем систематизованої інформації, що стикається інколи з супротивом сприйняття, коли ця інформація не збігається з метою, що переслідує здобувач, та викликає згасання інтересу багатьох студентів до навчання та професій.

Виникає протиріччя між традиційним навчанням, що описується процесами уваги, сприйняття та запам'ятовування інформації та необхідністю забезпечити залучення в процес пізнання на рівні творчого, діалогового мислення та соціальної активності (школа мислення), що має місце у професійній діяльності.

Потрібно звертати увагу на те, що інформація та знання є суттєво різними поняттями. Навчальна інформація – це знакова система, навчальний текст, звуки слів, які повинні доводитись та усвідомлюватись студентом.

Знання – це перевірений практичний результат пізнання дійсності, інформація, перекодована на мову мозкових структур людини.

Для отримання статусу знань, персонального відображення реальності, інформацію з самого початку потрібно «промислити» до дії та процесу, використовуючи її контекст.

Стимулювання процесу мислення відбувається коли нове поняття або положення перебудовує структуру минулого досвіду студента та разом із тим створює передумови для встановлення зв'язку із ситуаціями майбутнього професійного використання. В цій ситуації інформаційний потік є «ідеальним штормом» для активізації мислення.

Мислення народжується у проблемній ситуації, і не супроводжує процес простого запам'ятовування.

Важливу роль в процесі мислення відіграє самореалізація, мотивація та організаторські здібності, та майже всі soft skills стають у нагоді. Все це сприяє підвищенню конкурентоспроможності молодого фахівця на ринку праці та приховує в собі величезні потенційні можливості успіху та високого рівня конкурентоспроможності молоді.

Однією з важливих тенденцій розвитку освіти є перегляд концепцій організації навчально-пізнавальної діяльності. Відбувається перехід від жорсткого, директивного управління, де навчальний процес виступає «об'єктом» навчальних проектів, до системи організації, підтримки та стимулювання пізнавальної діяльності суб'єкта навчання, навчання творчості, педагогіки співробітництва, до особистісно-орієнтованої освіти.

На перший план в процесі стимулювання мислення виступають активні форми навчання: проблемні лекції, семінари-дискусії, розбір конкретних виробничих ситуацій, методи моделювання за допомогою комп'ютера, різного роду навчальних ігор. У активному навчанні включаються також

різноманітні форми навчальної та науково-дослідницької роботи студентів, нові інформаційні технології, застосування програмних продуктів та ін.

Встановлений акцент на змісті та технології активного навчання, що розглядається як діалогічна взаємодія у системах «викладач – студент» та «студент – студент», організовується у створенні груп для досягнення об'єднуючої мети, з одночасним формуванням теоретичного та практичного мислення, розвитку особистості майбутнього професіонала. Задіяні як комунікативні навички, так і управлінські навички *soft skills*.

При цьому при впровадженні більш ширшого процесу навчання слід здійснювати контроль за процесом перетворення навчальної діяльності в професійну – студента в молодого спеціаліста. Засобами проміжного та вихідного контролю може стати комплекс контрольних завдань, навчальних ситуацій та ділових ігор.

Сучасні комунікативні методики передбачають в процесі навчання обов'язкове залучення ситуативного контексту. Тобто, володіння основами самоменеджменту (самоорганізацією, вмінням управляти собою) та таймменеджменту (технікою раціонального використання власного часу), що врешті решт сприятиме: виконанню роботи молодій людині з меншими затратами часу, кращою організацією праці, більшому задоволенню від праці, активній мотивації праці, зменшення помилок при виконанні своїх обов'язків, досягненню поставлених цілей найбільш коротким шляхом.

Процес перетворення студента у спеціаліста повинен контролюватися не тільки викладачем, але і самим студентом за чітким, зрозумілим йому та особистісно-значущим критерієм. Задіяні особиста ефективність та стратегічні навички *soft skills*. Тільки за цих умов можна розшифрувати виникнення пізнавальної мотивації та її попередження до мотивації професійної, зацікавленої участі студента в процесі переходу від навчання до праці. У нагоді в цьому стануть отримані *soft skills*, що допомагають встановити самоменеджмент, таймменеджмент, селфбілдінг та цілу низку

особистісних навичок (витримка, віра в себе, ініціативність, відповідальність, емоційна стабільність, гнучкість).

Розробка життєвого плану, побудована на ієрархії цілей, де кожен нижчий рівень виступає «сходиною» на шляху до вищої, – є найбільш дієвим інструментом планування та досягнення життєвих цілей, тобто є, свого роду, «формулою життєвого успіху» і досягається за рахунок активного мислення застосовуючи стратегічні навички soft skills.

Кожний роботодавець хоче бачити бездоганно-вихованого фахівця найвищого класу. Наявність відповідних soft skills є запорукою успіху у формуванні не тільки конкурентоспроможного фахівця на ринку праці, але й особистості в цілому. Головною вимогою сучасного суспільства до випускника закладу освіти є здатність мислити, приймати критичні рішення, знаходити свій шлях у новому оточенні, самостійно діяти, швидко приймати рішення, реалізувати особистісний творчий потенціал, бути мобільним, гнучко адаптуватися до умов життя, яке стрімко змінюється та розвиваються.

Список використаних джерел

1. Глазунова О. Г., Волошина Т. В., Корольчук В. І. Розвиток soft skills у майбутніх фахівців з інформаційних технологій: методи, засоби, індикатори оцінювання. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. С. 93-106.

9. Казачінер О. С. «Hard Skills» та «Soft Skills» інклюзивнокомпетентного вчителя іноземної мови. *Теорія і методика професійної освіти*. 2019. Випуск 10. Т. 1. С. 153-156. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2019/10/part_1/35.pdf (дата звернення: 03.05.2021).

УДК 378.4

Л. Ю. Бондаренко, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри технічної механіки та
комп'ютерного проектування імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

О. О. Вершков, кандидат технічних наук,
доцент, завідувач кафедри технічної механіки та
комп'ютерного проектування імені професора
В. М. Найдиша,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

І. Ю. Бондаренко, здобувачка другого рівня
вищої освіти,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна

КОМУНІКАТИВНІ НАВИЧКИ ЯК ОСНОВА SOFT SKILLS КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Анотація. Авторами на основі теоретичного аналізу джерельної бази дослідження визначено групи soft skills, які є складовою професійної компетентності майбутнього фахівця. Доведено, що однією з найважливіших навичок майбутнього фахівця будь-якої галузі є комунікативність, тобто вміння спілкуватися та налагоджувати комунікативні зв'язки з соціумом.

Ключові слова: м'які навички, навичка, компетентність, спілкування.

Abstract. The authors, based on a theoretical analysis of the source base of the study, identified groups of soft skills that are part of the professional competence of the future specialist. It has been proven that one of the most important skills of a future specialist in any field is communication, ie the ability to communicate and establish communicative relations with society.

Keywords: soft skills, skill, competence, communication.

Soft skills у перекладі з англійської мови означає гнучкі навички. Ці навички не пов'язані ні з однією сферою діяльності та професією та є загальним базисом якісної роботи майбутнього фахівця, студента та людини будь-якої професії та сфери діяльності [1-3].

Гнучкі навички – це такі навички, які людина набуває протягом усього життя. Ці навички також залежать від характеру людини та типу темпераменту. Вони вдосконалюються протягом життя, покращуються після проходження певного досвіду, після вирішення певних проблемних питань чи проходження через складні життєві чи професійні ситуації. Саме через всі ці фактори soft skills відносяться до позагалузевих навичок. Вони необхідні професіоналам будь-якої сфери діяльності.

Soft skills – надпрофесійні навички, які допомагають вирішувати життєві завдання і працювати з іншими людьми. Щоб домогтися успіху на роботі, потрібно вміти добре ладити з колегами, клієнтами, менеджерами і начальниками. Soft skills можна навчитися на тренінгах або курсах, вони закладаються в дитинстві і розвиваються протягом усього життя. Тому роботодавці особливо цінують людей, у яких вони добре розвинені. Soft skills корисні в будь-яких сферах і пов'язані з емоційним інтелектом.

Умовно всі soft skills можна розділити на кілька груп [2,3]:

1. Комунікативні навички. Це вміння домовлятися з іншими людьми, працювати в команді, аргументувати свою позицію. Сюди ж відносяться лідерські якості та емоційний інтелект – здатність розуміти чужі почуття і контролювати свої.

2. Навички самоорганізації, наприклад, вміння ефективно організувати свою роботу і грамотно розпоряджатися часом.

3. Креативні навички. Здатність нестандартно мислити зараз потрібна не тільки дизайнерам і представникам інших творчих професій, а й багатьом іншим фахівцям, бізнесменам і керівникам. Сучасний світ надзвичайно мінливий, тому кожен з нас все частіше стикається з нестандартними завданнями, які вимагають нешаблонного підходу.

4. Уміння працювати з інформацією, шукати її, аналізувати, робити висновки. Сюди ж відносять комп'ютерну грамотність. Невміння впевнено працювати з комп'ютером все частіше сприймається приблизно так, як наші бабусі і дідусі сприймали невміння читати і писати.

5. Стресостійкість. Серйозні зміни – це стрес, а коли їх багато, здатність справлятися з ними і зберігати працездатність особливо важлива. Без високої стресостійкості не вийде довго і добре виконувати свою роботу.

Усі ці навички є певними компетентностями, тож розберемо це поняття. Компетентність – це наявність знань, досвіду і навичок, потрібних для ефективної діяльності в заданій предметній області. Компетентність – якість людини, яка володіє всебічними знаннями в якійсь галузі [3-5].

Основною групою компетентностей є саме комунікативні через високу потребу фахівців будь-якої галузі комунікувати з іншими людьми, клієнтами та колегами. Тож у даній тезі розберемо дане питання детальніше.

Як ми вже зазначали раніше, комунікативні навички – це навички спілкування з іншими людьми. Будувати комунікаційні зв'язки з іншими людьми, колегами, клієнтами тощо, налагоджувати з ними відносини – це мистецтво спілкування та вміння правильно підібрати підхід до співрозмовника. Отже, процес комунікації є певним чином творчий, бо знайти правильні важелі тиску і підхід до людини це не легко.

Комунікація – це також звичайна передача інформації, обмін знаннями або відомостями між людьми [1-2, 6]. Наприклад, вітання, коротка розмова або покупка товарів в магазині. Комунікація допомагає налагоджувати контакти, щоб задовольняти людські потреби, виконувати життєві і професійні завдання. У найближчі десятиріччя люди точно будуть спілкуватися один з одним, тому навички будуть актуальними незалежно від змін способів комунікації. У блок комунікації входять два важливих навички:

1) ділове спілкування – вміння вести переписку і переговори з колегами, клієнтами та керівниками, щоб вирішувати завдання і добиватися поставлених цілей.

2) презентація та ораторське мистецтво – вміння зрозуміло і чітко говорити, доносити свої ідеї до інших людей, щоб вас розуміли і запам'ятовували.

І в тому і в іншому випадку перед людиною стоїть завдання вирішити задачу способом спілкування. А для того щоб вирішити її правильно та

якісно необхідно оволодіти цими навичками. Якщо володіти певними елементарними комунікативними навичками та вміннями, це сприятиме кращій адаптації (приспосуванню) до професії та в соціальному житті.

Існує декілька елементарних комунікативних навичок:

– знання культурних норм спілкування, прийнятих в існуючому оточенні – наприклад, професійний жаргон, правила ввічливого спілкування тощо;

– знання традицій і звичаїв місцевості, де працюєш, живеш або проводиш час;

– знання і дотримання правил етикету;

– вихованість;

– розвиток комунікативних здібностей та вміле застосування правил ефективного спілкування.

Для того, щоб розвивати в собі ці комунікативні навички необхідно шукати досвід спілкуванні з іншими людьми. Також дуже гарний метод продумування наперед діалогу, який може трапитися, та заздалегідь спланувати різний перебіг подій, цілі розмови та результати сформованої бесіди.

Отже, Soft skills не пов'язані ні з однією сферою діяльності та професією. Ці навички людина виховує та набуває потягом усього життя. Вони також залежать від характеру людини та типу її темпераменту.

На нашу думку основною групою компетентностей є саме комунікативні через високу потребу фахівців будь-якої галузі комунікувати з іншими людьми, клієнтами та колегами.

Список використаних джерел

1. Філоненко М. Психологія спілкування: навчальний посібник. К. : Центр учбової літератури, 2008. 224 с.

2. Білан Н. І. Соціальні комунікації в інформаційному суспільстві: теорія, еволюція, моделі та прикладні аспекти : дис. ... докт. соц. наук : спец. 27.00.01 / Н. І. Білан. К., 2016. 427 с.

3. Основы теории коммуникации: учебник / под ред. проф. М. А. Василика. М. : Гардарики, 2003. 615 с.

4. Вершков О. О., Бондаренко Л. Ю., Чаплинський А. П. Використання інформативно-комунікаційних технологій при викладанні дисциплін, що

вивчаються на кафедрі «Технічна механіка». *Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі* : зб. наук.-метод. праць ТДАТУ. Мелітополь. 2016. С. 91-98.

5. Вершков О. О., Бондаренко Л. Ю. Як зробити викладання дисципліни цікавим. *Удосконалення навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі* : зб. наук.-метод. праць ТДАТУ. Мелітополь. 2016. С. 87-90.

6. Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О. Психолого-педагогічні умови формування компетентності майбутніх фахівців під час навчання у вищому навчальному закладі. *Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі* : зб. наук.-метод. праць ТДАТУ. Мелітополь. 2017. С. 59-65.

УДК 515. 681.3.001.850

О. Є. Мацулевич, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та комп'ютерних технологій імені професора В. М. Найдиша, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. О. Дреза, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та комп'ютерних технологій імені професора В. М. Найдиша, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

І. В. Пихтєєва, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та комп'ютерних технологій імені професора В. М. Найдиша, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. В. Івженко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та комп'ютерних технологій імені професора В. М. Найдиша, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

МЕТОДИКА СКЛАДАННЯ ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ З НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Анотація. Висвітлюються задачі нарисної геометрії (НГ) в історичному ракурсі, загальні риси й аналогії та прийоми й методи активізації творчого мислення, що можна було б використовувати при складанні й розв'язуванні задач з нарисної геометрії.

Ключові слова: нарисна геометрія (НГ), розв'язування задач, активізація творчого мислення, складання задач.

Abstract. Problems of descriptive geometry (DG) in a historical foreshortening, the general, features, analogies, receptions and methods of activization of creative thinking which could be used at drawing up and the decision of problems on descriptive geometry are shined.

Keywords: descriptive geometry (NG), problem solving, activation of creative thinking, problem solving.

Графічне моделювання з аналітичною основою в задачах нарисної геометрії (НГ) породило різноманіття вимірів та структур. Тому вони розповсюдились у багатьох галузях науки, техніки, зокрема в конструюванні, проектуванні, винахідництві та ін. А в тих, в свою чергу, виникали інші задачі й методи розв'язування задач, які доцільно було б використовувати в НГ.

Метою статті є висвітлення зазначених вище моментів для їх розширення й удосконалення при використанні в НГ.

Предметом дослідження є методи активізації творчого мислення під час розв'язування різнопланових задач з точки зору НГ.

Деякі твердження й задачі НГ були відомі ще в др. Єгипті [1]. План розв'язування задач почав складати Платон, а з епохи Відродження вже розв'язували задачі з ортогональним проєкціюванням (А. Дюкер), з конічними перерізами (Б. Паскаль), з прямокутними координатами (Р. Декард), перетворенням на площині (Де-Ларіг, І. Ньютон). Нарешті Г. Монж систематизував багато тверджень НГ і вже розв'язував задачі перетину поверхонь з використанням осередків (площин та сфер). В Росії навчальний курс НГ із задачами почали читати з 1810р. – К. Потьє, Я. О. Севастьянов, М. О. Ринін (понад 10 тисяч задач приведені в його «Сборнике задач по начертательной геометрии», 1920), А. Я. Добряков, М. Л. Попов, В. О. Гордон, М. А. Семенов-Оргієвский, М. Я. Громов, С. М. Колотов, М. Ф. Четверухін, І. І. Котов та ін. [1].

Тепер на основних твердженнях НГ базується задачі не тільки креслення й прикладної геометрії, але й інших дисциплін: в сучасних задачах НГ синтезовано ряд тверджень та ідей інших геометрій, що дало поштовх розвитку задач багатовимірного простору, теорії образів, САПР, машинної графіки, що застосовуються в конструюванні та проектуванні складних і відповідальних виробів.

Творчий процес в них починається з виробу напрямлень пошуку ефективного розв'язування задачі. В математиці конкретно й глибоко аналізується методи розв'язання задачі Д. Пойа [2], Ж. Адамар [3], у винахідництві – Г. С. Альтшуллер [4], в різних галузях науки й техніки А. Ф. Есаулов та ін.

Методи пошуку розв'язування задач, способи його активізації та принципи АРИЗ (алгоритм рішення изобретательских задач), стосовно до НГ [2, 3, 4, 5, 6]:

- метод перебирання (для дуже простих задач);
- метод контрольних питань А. Ф. Осборна: «а що, коли... ?» (розпорошеність, не для складних задач);
- метод «розмислів» («інженерів», старов.): з різних точок зору; (головні характеристики об'єкта), на них – можливі варіанти, (елементи), потім комбінують та аналізують їх сполучення (продуктивніший: в поле зору попадають більше варіантів та сполучень);
- метод переформувань задачі, з переосмисленням кожного з її компонентів (в НГ – найбільш можливий для застосування);
- метод зміни постановок задач та їх формувань;
- метод інверсії (спроба розглянути не зовні, а з середини і т.п.);
- метод зміни уваги з однієї частини проблеми на іншу;
- принцип «навпаки», прийом оберненості (в задачах-перевертнях);
- зробити рушійну частину об'єкта нерухомою, а нерухому – рушійною (аналог інверсного мислення), перевернути об'єкт «догори ногами», вивернути його (як у топологічних задачах);
- метод мислення суперечностям, вміння знаходити взаємодію позитивних та негативних факторів (стиль інженерного мислення);
- прийом «нехай трапляється заздалегідь»: спочатку розв'язувати задачу «без хитрувань»: невдача підкаже, як підступитися до розв'язання задачі;

- метод аналізу початкової ситуації з пошуком нових стадій розв'язання;
- метод мислення «в штовханині професіоналів» (не губити напрям їх думок);
- метод пошуку аналогів, в сполученні з логічними операціями;
- метод мислення ланками: «аналіз + синтез + абстракція + узагальнення», знову – «аналіз + синтез + абстракція + узагальнення» іт. ін.;
- метод фокальних об'єктів (ознаки вибраних об'єктів переносять на наступний об'єкт) «хижий олівець» та ін., з наступним аналізом...;
- принцип дроблення (ділити на незалежні частини, перетворити, збільшити ступінь дроблення);
- принцип винесення (розділити на різні частини) можливо, й залежні; вилучити потрібну частину чи, навпаки, перешкоджаючу частину;
- принцип асиметрації – симетрії (збільшити асиметрацію, від симетричної форми перейти до асиметричної, навпаки);
- принцип анти ваги (компенсувати вагу об'єкту з'єднанням його з іншим об'єктом (оточенням));
- принцип передньої дії, попередньої анти дії;
- принцип еквіпотенційності (зміни умови роботи так, щоб не доводилось ...);
- принцип сфероїдальності (перейти від прямолінійного руху) (розміщення) (до обертового і т. п.)
- принцип переходу в інше вимірювання: труднощі переміщення (розміщення) можуть усунутися переміщенням в площині, в просторі;
- принцип часткової чи надмірної дії (якщо важко одержати 100% потрібного ефекту, можна одержати «трохи менше» чи трохи більше – задача може спроститись);

- принцип «оберту завади на користь» (використати шкідливий фактор для одержання потрібного ефекту; усунути його, скласти його з іншою перешкодою; усилити його, щоб він перестав бути перешкодою);
- принцип посередника (приєднати до об'єкту другий об'єкт);
- принцип відкидання й регенерації частин (витрачені частини відновити, а непотрібні відкинути);
- принцип використання фазових перетворень;
- принцип копіювання (замість недоступного, незручного використовувати його копії);
- принцип здорового зв'язку (ввести його, а якщо він є, змінити його).

У цьому різноманітті – багато можливостей для складання задач, зокрема з НГ.

Взаємодія структурних складових різних задач різних класифікаційних ознак має спрямованість і тенденцію до взаємозв'язків тем, ідей, методів розв'язання задач в різних галузях науки, техніки та ін. В математиці відомі магичні квадрати (з однаковою сумою різних чисел натурального ряду за усіма вертикалями й горизонталями). Побудувати такий квадрат 8x8 проблематично й для сучасних програмістів. Але ще в XIX ст. К. Яшін вийшов на нього, коли обійшов конем усі поля шахової дошки (одноразово), і таким чином знайшов свій, шаховий, граф його розв'язання.

Відомій фізичній задачі на тему «відбиття променів» вже є аналоги в аналітичній нарисній геометрії та ін. Ці задачі можуть бути олімпіадними, а далі й навчальними (за допомогою викладача).

Такі аналоги є навіть в шаховій композиції – найвідоміший пішаковий етюд Реті. До речі, виявилось, що задачі шахові та з НГ мають зв'язок навіть тематичний. Так, на «тему» зміни площин проєкцій вже є шахові ретроаналітичні задачі зі зміною фігур на одному й тому ж полі. Не виключені й аналогічні підказки до складання й розв'язання задач з НГ.

Список використаних джерел

1. Советский энциклопедический словарь (Гл. ред. А. М. Прохоров), 3-е изд. М., Сов. энцикл., 1984. 1600 с.
2. Пойа Д. Как решать задачу: Пер. с англ., под ред. Ю. М. Гайдука. М.: Учпедгиз, 1959.
3. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.: Сов. радио, 1970.
4. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. М.: Сов. радио, 1979. 104 с.
5. Мацулевич О. Є., Щербина В. М., Залевський С. В. Автоматизація процесу геометричного моделювання робочих поверхонь насадок для фонтанів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету* [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 8, Т. 1. С. 55-68.
6. Гавриленко Е. А., Холодняк Ю. В., Івженко А. В., Найдыш А. В. Назначение характеристик в точках обвода с монотонным изменением кривизны. *Сучасні проблеми моделювання: наукове фахове видання*. Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2019. Вып. 16. С. 91-97.
7. Мацулевич О. Є., Щербина В. М. Використання пакету прикладних програм NETCRACKER. *Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конференції з міжнар. участю, м. Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р., присвяченої 85-річчю кафедри вищої математики і фізики, ТДАТУ*. Мелітополь, 2017. С. 107-108.
8. Корчинський В. М., Свиначенко Д. М., Мацулевич О. Є. Методи підвищення інформаційних показників багатоспектральних зображень на основі ортогоналізації даних. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2014. Вип. 14(2). С. 264-270.
9. Щербина В. М., Холодняк Ю. В., Івженко О. В. Впровадження комп'ютерної графіки в навчальний процес при підготовці фахівців інженерних спеціальностей. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 24. С. 554-558.
10. Мацулевич О. Є., Зінов'єва О. Г. Розв'язання задач аналізу тренд-сезонних часових рядів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19(2). С. 264-270.

УДК [378.147:51]:004

Т. С. Чорна, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри машиновикористання в
землеробстві,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

РОЛЬ КУРАТОРА АКАДЕМІЧНОЇ ГРУПИ У ФОРМУВАННІ ГНУЧКИХ УМІНЬ (SOFT SKILLS) У ПРОЦЕСІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Анотація. В даній публікації представлено напрямки роботи з кураторською групою в сучасних умовах змішаного та дистанційного навчання. Особливу увагу приділено формуванню гнучких навичок під час проведення кураторських годин та спілкуванню за межами навчального часу.

Ключові слова: куратор; гнучкі навички, soft skills, мотивація, агроінженер.

Abstract. This publication presents areas of work with the curatorial group in modern conditions of blended and distance learning. Particular attention is paid to the formation of flexible skills during curatorial classes and communication outside school hours.

Key words: teaching methods, higher mathematics, motivation, new level agricultural engineers.

Зараз основною задачею сучасного фахівця є вміння аналізувати стан проблеми, знаходити варіанти вирішення аналогічних задач у інших сферах та здатності синтезувати нові знання для вирішення саме цієї проблеми. З іншої сторони, з кожним днем збільшується інформаційний потік. Це призводить до збільшення часу на опрацювання інформації однією людиною. Тому гостро стає питання взаємодії між фахівцями та синергетичних відносин у колективах. Саме зараз набуває актуальності вислів: « $1 + 1 = 12$ ».

З іншої сторони, саме сьогодні підрастає покоління екранів, яке здатне сприймати інформацію візуально та має слабкі навички, як самостійного навчання, так і співпраці в команді однодумців. Тому на першу лінію виходять гнучкі навички. Гнучкі навички – Soft Skills – це збірний термін, який посилається на безліч варіантів поведінки, що допомагають людям в роботі, зокрема командній, а також успішно соціалізуватися [1]. У вищій

школі розвитку цих навичок приділяють значну увагу під час проведення практичних і лабораторних занять [2 – 5].

До топ-10 гнучких навичок 2025 року віднесли [6]: аналітичне мислення та інноваційність, активний і стратегічний підхід до навчання, комплексний підхід до вирішення проблем, критичне мислення та аналітичні навички, лідерство та соціальний вплив, використання, моніторинг та контроль технологій, технологічний дизайн і програмування, витривалість, стресостійкість, гнучкість, навички логічної аргументації, рішення проблем і генерації ідей.

Як бачимо, у першу п'ятірку з п'яти навичок, що відносяться до вміння вирішувати проблеми, увійшли чотири. А на другому місці – self-managment – персональний менеджмент. Робота з людьми, на думку аналітиків, представлено на шостому місці та лише одним навиком – лідерство та соціальний вплив. Всі ці навички відпрацьовуються під час лабораторних, практичних та семінарських занять, а також на лекціях. Але перехід на змішане навчання призводить до зменшення часу на відпрацювання в оф-лайн.

При роботі з групою куратор значну увагу приділяє саме командній роботі. Протягом навчання постійно виникають якісь питання, що потребують вирішення. Саме при проведенні кураторських годин значна увага приділяється аналізу персонального менеджменту кожного здобувача та розгляду його підходу до вирішення задач, які виникають у нього під час навчання. Каналами збору інформації по кожному здобувачу є персональна група з куратором в телеграм, а також загальна група для всіх здобувачів. ТЕЛЕГРАМ дозволяє зберігати значні обсяги інформації на протязі всього періоду навчання різного формату (фото, відео, аудіо та текстові повідомлення). Тому можливо повернутися у будь-який час назад і провести аналіз помилок при роботі над тим чи іншим завданням. Також можливість організувати бота кожним здобувачем для себе дозволяє формувати навички персонального менеджменту.

Швидкий розвиток роботизації й цифровізації у всіх сферах діяльності спонукає шукати нові інструменти для роботи з групою. Але завжди куратору слід пам'ятати правило «кисневої маски». В першу чергу слід самому постійно підвищувати свою професійну майстерність та відточувати Soft і Hard Skills. При роботі з групою завжди треба бути присутнім «саме тут і зараз». Повне включення в ситуацію створює безпечний простір, у якому відбувається довірливе спілкування. Саме проявляючи свої найкращі риси, куратор проводить інших до співпраці та досягнення цілей.

Серед методів, які допомагають розвинути гнучкі навички є TED TALKS, PechaKucha, Ignite talks.

Використання TED TALKS вчить здобувачів висловлювати ідеї, які, на їх думку, варті поширення за 18 хвилин. Після того проводиться обговорення. Під час обговорення учасники навчаються висловлювати конструктивну критику та позитивні моменти доповіді. Діляться своїми думками щодо представлені ідеї. По завершенню заходу кожен учасник отримує досвід ведення продуктивної дискусії.

Використання PechaKucha вчить здобувачів чітко висловлювати свої думки при презентації себе чи своєї ідеї. Це швидкісні презентації з обмеженням у 20 слайдів по 20 секунд кожний. Тривалість кожного виступу 6 хвилин 40 секунд.

Автори Ignite talks вирішили піти далі. Вони вирішили, що 20 секунд забагато, тому було обрано формат: 20 слайдів по 15 секунд кожний.

Використання цих форматів при проведенні кураторських годин дає змогу сформувати у здобувачів гнучкі навички: аналітичне мислення та інноваційність, активний і стратегічний підхід до навчання, комплексний підхід до вирішення проблем, критичне мислення та аналітичні навички, лідерство та соціальний вплив та інші.

Треба пам'ятати, що будь-які курси, спрямовані на вироблення м'яких навичок, припускають обов'язкове закріплення моделі поведінки в умовах щоденного застосування. Роль куратора академічної групи при формуванні

гнучких умінь (soft skills) у процесі змішаного навчання саме в повсякденному відпрацюванні навичок послідовно за допомогою ситуацій, які змушують приймати самостійні рішення. Тільки в цьому випадку можливо досягти стабільного результату. Ступінь освоєння гнучких навичок складно відстежити, перевірити і наочно продемонструвати. Застосування їх можливо тільки за наявності вміння використовувати різні моделі поведінки, цілісно розуміти власні інтереси й інтереси групи, розставляти пріоритети та робити вибір. Результативне освоєння навичок з даної категорії завжди направлено на вироблення здатності бачити і розрізняти множинність варіантів у бідь-якій ситуації.

Список використаних джерел

1. В чому різниця Soft і Hard Skills? // Електронний ресурс – URL: <https://www.welldone.org.ua/shho-take-soft-skills-v-chomu-riznitsya-soft-i-hard-skills/> (дата звернення 12.05.2021)
2. Чорна Т. С., Мітков В. Б. Сучасні інформаційні технології і особливості навчання – інструмент формування якісних фахівців-агроінженерів нового рівня. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти*: зб. наук.-метод. праць. 2016. Вип. 19. С. 265-271.
3. Бондар В. І. Критичне мислення в психології та педагогіці: сутність, розвиток, формування: посібник; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Ін-т педагогіки і психології. К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 106 с.
4. Михайлов Є. В., Задосна Н. А., Чорна Т. С. Дуальне навчання в умовах агротехнологічного закладу вищої освіти України. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти*: зб. наук.-метод. праць. 2020. Вип. 23. С. 319-324.
5. Михайлов Є. В., Чорна Т. С., Задосна Н. О., Ковальов О. О. Отримання теоретичних та практичних навичок студентами при підготовці до роботи та регулюванню насіннеочисної машини. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти*: зб. наук.-метод. праць. 2020. Вип. 23. С. 565 – 571.
6. Чорна Т. С., Іщенко О. А. Особливості навчання майбутніх агроінженерів нового рівня з використанням сучасних технологій. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації* : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції; м. Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.: ТДАТУ, 2020. С. 128-132.
7. 10 скиллов, которые будут нужны в 2025 году // Електронний ресурс – URL: <https://1-a-b-a.com/blog/1856-10-skillov-kotorye-budut-nuzhny-v-2025-godu> (дата звернення 12.05.2021).

УДК 37.012.3

Г. В. Гешева, асистент кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

ВАЖЛИВІСТЬ ГНУЧКИХ НАВИЧОК В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Анотація. Автор розглядає питання формування гнучких навичок в закладах вищої освіти. Виявлено можливості (робота в команді, колективі; участь у різноманітних університетських заходах) формування гнучких навичок, користуючись якими студент може саморозвиватися для свого майбутнього та кар'єрного зростання.

Ключові слова: гнучкі навички, університет, студент, викладач, колектив, група.

Abstract. The author considers the formation of soft skills in higher education. Possibilities (work in a team, team; participation in various university events) of formation of flexible skills, using which the student can develop himself for his future and career growth are revealed.

Keywords: soft skills, university, student, teacher, team, group.

У наш час дуже велику роль відіграють гнучкі навички (soft skills) як в професійній діяльності, так і в побуті. Гнучкі навички допомагають людям знаходити спільну мову з іншими, брати на себе відповідальність, бути організованими, пунктуальними, презентувати самих себе, свої ідеї.

Дослідники цього питання зазначають, що гнучкі навички – це те, що відкриває більшість дверей. Робоча етика, ставлення до інших, навички спілкування, емоційний інтелект та ціла низка інших особистих якостей – це гнучкі навички, які мають вирішальне значення для успіху в кар'єрі [1, 2].

Завдяки гнучким навичкам можна досягти успіху як лідер. Вирішення проблем, делегування, мотивація та створення команди набагато легше вдаватиметься, якщо у вас сформовані гнучкі навички. Знання того, як порозумітися з людьми – і вияв позитивного ставлення – є вирішальним для успіху [1, 2].

Проблема полягає в тому, що важливість гнучких навичок часто недооцінюється і для їх формування відводиться менша увага, ніж для

професійних навичок. Стейкхолдерам здається, що майбутній фахівець знає як поводитися на роботі. Вони, як правило, припускають, що всі знають і розуміють важливість бути вчасно, проявляти ініціативу, бути доброзичливими та якісно виконувати роботу.

В основному людина формується як особистість у студентські роки, коли вона вже не дитина, яка відвідує школу, а самостійна людина, яка вчиться брати на себе відповідальність. І, здебільшого, заклади вищої освіти дають змогу сформувати в процесі освітньої діяльності важливі навички для її майбутнього.

В колективі (групі), в який потрапляє першокурсник, формуються свої певні відносини, відбувається знайомство з одногрупниками. Перший рік для студентів сповнений новими знайомствами, великими потоками інформації, яку треба опонувати. Тому, велика відповідальність за адаптацію першокурсників стоїть перед куратором. Необхідно навчити їх комунікувати не тільки в межах групи, а і факультету і, навіть, в межах університету. Адже важливий найперший старт у житті людини задля розвитку певних навичок.

Для гармонійного розвитку гнучких умінь студентам необхідно брати участь в різноманітних університетських заходах. Є багато можливостей для розвитку: участь у конференціях, де студенти навчаються презентувати себе, свої ідеї, демонструвати критичне мислення, вміння ставити питання та знаходити відповіді; участь в конкурсах, де можна навчитися тайм-менеджменту, адже необхідною умовою будь-якого конкурсу, окрім правильності виконання завдання, є вміння керувати часом.

Важливою складовою організації студентського життя є участь у студентських радах факультетів та університету. В колективах однодумців людина більше розкриється як з людської так і з професійної сторони. В студентських радах формуються такі навички, як: управління часом та досягнення особистих і командних цілей, наприклад, коли необхідно підготувати та провести певний захід; лідерство та відповідальність – для голів певних секторів, ті студенти, які збирають навколо себе команду з

інших представників студентської ради задля підготовки та впровадження певних ідей. Робота в команді – це найважливіші навички в сучасному світі, особливо для успішного працевлаштування та подальшого кар'єрного зросту. В колективах студентських рад при підготовці заходів формуються такі гнучкі навички, як: вирішення проблем та управління конфліктами, які є також дуже важливими для подальшого життя у всіх його сферах.

Окрім того, важливим аспектом для вдосконалення гнучких навичок є саморозвиток, що є підґрунтям успішності в своїй професії та затребуваності як фахівця в своїй державі.

На сьогодні в університетах проблемі формування гнучких навичок приділяється значна увага, зокрема, надаються певні можливості, користуючись якими студент може розвиватися для свого майбутнього та кар'єрного зростання.

Отже, можемо дійти висновку, що однією із основних задач здобувачів вищої освіти, окрім навчитися вчитися, є саморозвиток, зорієнтований на формування гнучких навичок, які так важливі для сьогодення.

Список використаних джерел

1. Allen D. Getting things done: The art of stress-free productivity. – Penguin Books, 2015. URL: <https://theedge.solutions/wp-content/uploads/2018/11/Getting-Things-Done-book.pdf> (дата звернення 13.05.2021)
2. Брайн К., Гриффитс Т. Алгоритмы для жизни. Простые способы принимать верные решения. Альпина Паблицер. 2017. URL: http://loveread.ec/read_book.php?id=73043&p=1 (дата звернення 13.05.2021)

УДК 378.22.147.091.33-027.22

В. В. Шаравара, аспірант кафедри інноваційних технологій з педагогіки, психології та соціальної роботи,
Університет імені Альфреда Нобеля,
м. Дніпро, Україна

ВИДИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОГНОСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Анотація. Подано авторське тлумачення педагогічної технології формування прогностичної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Розглянуто основні види практичних занять у межах реалізації педагогічної технології: міждисциплінарне заняття, аналітичний практикум, вебінар-конференція, практикум-дискусія, практикум-дослідження, ділова-гра, майстер-клас.

Ключові слова: педагогічна технологія, практичні заняття, прогностична компетентність, майбутній бакалавр, комп'ютерні науки.

Abstract. The author's interpretation of pedagogical technology of prognostic competence formation of computer Sciences' future bachelors is given. The main types of practical classes within the implementation of pedagogical technology are considered: interdisciplinary lesson, analytical workshop, webinar-conference, workshop-discussion, workshop-research, business-game, master-class.

Keywords: pedagogical technology, practical classes, prognostic competence, future bachelor, computer science.

У попередніх наших дослідженнях обґрунтовано педагогічну технологію формування прогностичної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Подано авторське тлумачення педагогічної технології як взаємопов'язаної динамічної та гнучкої сукупності форм, методів, засобів і ресурсів фахової підготовки в університеті, що об'єднані спільною метою функціонування та єдністю реалізації та виступають підґрунтям й інструментально забезпечують формування прогностичної компетентності студентів й гарантують досягнення кінцевого результату дослідження. Представимо далі основні види практичних занять у межах реалізації авторської педагогічної технології.

Почнемо з міждисциплінарного практичного заняття, що проводиться

викладачами різних навчальних дисциплін (з математичних та інформатичних дисциплін) із метою реалізації міжпредметних зв'язків (наприклад, «Прогнозування в MS Excel»). Так, спочатку викладачем із математики було представлено відомості щодо методів математичної статистики для прогнозування. Далі викладач із інформатичних дисциплін продемонстрував можливості MS Excel для прогнозування, зокрема з використанням ліній тренду, операторів ПРІСКАЗ, ТЕНДЕНЦІЯ, РОСТ, ЛІНЕЙН, ЛГРФПРІБЛ.

Ще однією формою роботи є аналітичний практикум на тему «Програмне забезпечення прогнозування», метою якого є відпрацювання професійних ситуацій. Семінар передбачає колективну роботу, спрямовану на аналіз наявних проблем, вироблення нових ідей. У процесі реалізації семінару-практикуму можливо декілька видів робіт:

- групова робота з вивчення проблеми заняття;
- майстер-клас з використання програмного забезпечення, наприклад, STATISTICA, який проводить фахівець ІТ (за допомогою відео конференції);
- доповіді учасників про переваги та недоліки використання конкретного програмного забезпечення;
- узагальнення результатів.

У межах семінару реалізуються чотири професійні позиції:

- учасник – студент, носій практичних знань і навичок в галузі інформаційних технологій;
- експерт – випускник ОПП, носій теоретичних і практичних знань у вузькій предметній області – застосуванні програмного забезпечення для реалізації прогнозування;
- координатор – студент, який організовує комунікацію в процесі групової роботи;
- керівник семінару – викладач, який організовує загальну роботу заняття.

Ураховуючи переважно дистанційну форму навчання студентів,

особливої популярності набули практичні заняття у вигляді вебінарів-конференцій, на яких студенти презентували доповіді на задані тематики з подальшим обговоренням. Так, були проведені заняття на теми: «Застосування прогнозування в кібербезпеці», «Прогнозування розвитку мов програмування». Ураховуючи недостатньо високу швидкість Інтернету, студентам замість традиційних доповідей запропоновано підготовку презентації.

Цікавим вважаємо реалізацію практикуму-дискусії на тему «Прогностична компетентність як необхідна вимога до сучасного фахівця галузі ІТ». Дискусія передбачає активний обмін думками між студентами; розгляд проблеми з різних ракурсів; багатосторонню комунікація; пошук нових рішень, думок, способів дій тощо. Представимо алгоритм реалізації та проведення дискусії. На підготовчому етапі треба обрати електронний інструментарій для проведення дискусії у режимі відео конференції (Zoom, Google Meet, Skype, Cisco Webex Meetings, Microsoft Teams та ін.). Визначити часові рамки дискусії, тему дискусії, сформулювати її мету, підготувати запитання або висловлювання для спільного обговорення. Сформулювати стратегію реалізації дискусії.

На етапі проведення дискусії треба повідомити студентам тему та мету дискусії, визначити норми роботи в групі. Дискусія може відбуватися після доповіді, демонстрація відео, опис конкретного випадку, ознайомлення з думкою експертів (залучених стейкхолдерів, фахівців ІТ тощо). Далі треба поставити питання для обговорення. Варто слідкувати за суворим дотриманням прийнятих групою норм або регламенту. На заключному етапі дискусії треба підбити підсумки, подякувати учасникам, експертам за участь в дискусії.

Варто зазначити, що можливі наступні види практикумів-дискусії: фрагментарні дискусії для обговорення певного питання (частина заняття); розгорнуті дискусії для висвітлення загальної проблеми (ціле заняття), а також реальні та уявні дискусії (з уявним опонентом та за допомогою

моделювання уявної проблемної ситуації).

Ураховуючи бажання сучасних студентів до практико орієнтованої діяльності, студентам було запропоновано практикум-дослідження, що передбачає реалізацію дослідницько орієнтованого навчання. Практикум-дослідження на тему «Прогнозування в розробленні AR-додатка» проведено напочатку дослідницької роботи щодо створення власного мобільного додатку з математики в межах роботи наукового студентського гуртка. Запорукою реалізації такого завдання виступили наступні методологічні засади:

- доповнена реальність у процесі вивчення математики, перш за все, допомагає візуалізації математичних об'єктів (геометричних фігур, тіл, графіків функцій та ін.). Відзначимо також, що доповнена реальність у процесі вивчення математики надає такі можливості, як переміщення, обертання, масштабування 3D-моделей, розгляд їх під будь-якими кутами, з'єднання і роз'єднання віртуальних об'єктів і вивчення отриманих результатів тощо;
- науково-дослідна робота студентів є обов'язковою, невід'ємною частиною фахової підготовки в університеті. Розвиток системи науково-дослідної роботи студентів є найважливішою функцією системи освіти й важливою статутною діяльністю університету як освітньої установи.

Перейдемо до наступного виду практичного заняття – ділової гри «Прогностика в галузі комп'ютерних наук», що моделює реальні проблемні ситуації. Завданнями заняття є систематизація та узагальнення знань студентів; розвиток навичок самостійного пізнання нового матеріалу; спонукання до подальшого вивчення комп'ютерних наук; розвиток пізнавального інтересу та основ комунікативного спілкування; розвиток розумової діяльності, творчого підходу до вирішення завдань.

Представимо зміст заняття: організаційний момент, представлення учасників гри, постановка задачі, ознайомлення з правилами гри, актуалізація знань учнів, виконання комерційної пропозиції, презентація

компаній, оцінювання команд експертами, підбиття підсумків заняття та виставлення оцінок. До проведення заняття студенти діляться на три підгрупи. Кожна група утворює компанію, в якій працюють: керівник компанії, фахівці ІТ. У якості завдання команди мають розробити проєкт, що уможливило спрогнозувати напрямки розвитку ІТ компанії в залежності від умов, що окреслені в завданні.

Четверта група студентів – експерти, які оцінюють проєкти відповідно до обраних та погоджених критеріїв.

Як свідчать бесіди зі студентами, застосування ділових ігор якнайкраще дозволяє відпрацьовувати професійні навички майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Такі заняття дозволяють оцінити рівень сформованості прогностичної компетентності студентів, краще виявити особистісні якості учасників, рівень розвитку стратегічного та аналітичного мислення, вміння приймати рішення, у т. ч. в умовах невизначеності.

Представимо також практикуми, які було реалізовано в максимально неформальній обстановці та мали популярність серед студентів: майстер-клас від представників ІТ-компанії з використання спеціалізованого програмного забезпечення та практикум – зустріч з випускниками освітньо-професійної програми щодо обговорення значущості прогностичної компетентності в діяльності фахівців ІТ.

Варто зазначити, що розглянуті види практичних занять використовувалися на різних етапах реалізації авторської педагогічної технології. Наступним кроком дослідження стане виявлення ефективності педагогічної технології формування прогностичної компетентності студентів.

УДК 378.12:47

О. В. Бронішевська, аспірантка кафедри теорії та методики викладання фізики і астрономії, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ, Україна

EXPERIMENTAL, MATHEMATICAL AND DESCRIPTIVE WAYS OF MASTERING NATURAL SCIENCE SUBJECTS BY THE STUDENTS OF THE DNIEPER REGION UNIVERSITIES (THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY)

Анотація. У статті розкрито значущість впливу європейсько-філософської ідейності на актуалізацію наукового пізнання студентів наддніпрянських університетів у XIX столітті. Підкреслено, що з часу відкриття останніх увага студентської молоді зорієнтовувалася на необхідність розвитку раціонального мислення, а не пасивного сприйняття науково-усталених концепцій.

Ключові слова: студенти, наукове пізнання, університет, Наддніпрянщина, європейсько-філософська ідейність.

Abstract. The article reveals the significance of the influence of the European philosophical ideology on the actualization of scientific knowledge of students of the Dnieper region universities in the XIX century. It emphasizes that since the opening of the above-mentioned universities the attention of student youth has been focused on the need to develop rational thinking but has not been oriented not on the passive perception of scientifically established concepts.

Keywords: students, scientific cognition, university, Dnieper region, European philosophical ideology.

The courses of natural sciences had a significant impact on the scientific cognition of students from the universities of the Dnieper region. The focus of the latter on the search for relationships among real phenomena and processes has actualized the process of students' cognition of the surrounding reality in two main directions:

a) experimental and research approach, which provided for the need to involve methodological tools and logistics to argue or, conversely, deny the existing theoretical provisions;

b) mathematical and descriptive way, which actualized the measurement and representation of the studied patterns in numerical parameters, which significantly facilitated the process of cognition and understanding of the real thing [1].

It is worth noting that both approaches of learning about the world were replaced by scholastic restrictions that hindered the development of science and, consequently, social progress in general.

Since the first days of the opening of the first classical universities in the Dnieper region, the attention of student youth had not been focused on the need to develop rational thinking, as the priority of the human mind over the theologically established did not cause objections. Maintaining this level of priority was ensured by the current teaching staff, which were invited from different European countries to teach at universities.

The foreign professorship brought to the domestic academic premises the «spirit» of free time devoid of scholastic objections and the understanding that the motion of matter in space and time is limitless, and nature itself is self-sufficient and not affected by the supernatural. The dominant direction of such ideology was the need to organize everything disordered through the bright human mind, flexible thinking, and deep cognition of the truth.

In our opinion, an extremely valuable foundation on the way to building a holistic structure of scientific cognition of the student youth at that time was the Cartesian priority of reason and manifestations of rigor at the stage of comprehending the truth. Moreover, the scientist focused readers' attention on the need for experiments to identify the level of reliability of the data. We can assume that at that time, the above ideology awakened the students' irresistible desire to achieve truth in the process of cognition and conduct experiments to establish the sequence of processes at the level of certain studied systems.

Such a rationally centered concept of Cartesian cognition was sure to appeal to those students who tried to «get» to the truth through their research. In our opinion, the focus of students' attention on the importance of self-awareness in scientific cognition was a rather valuable scientific and cognitive guide of

Cartesian provisions. Without a clear understanding of the levels of the interconnection of each «structural element» of the external world, it is extremely difficult for a subject of cognition to move on to the study of polystructural properties at the micro-level [2]. This position became the basis of the popularization vector of the Cartesian statement about the universalism of the method of deduction at the scientific level.

To achieve the above-mentioned ideology, the need for knowledge search in three basic areas – analysis, experiment, and observation – was popularized in the student circles of the studied period. In the dimensions of such a trio of directions, the subjects of cognition were offered an inductive and deductive ways of mastering the surrounding reality, which was opposite to the passive-reproductive one.

The proclamation of the European-praised value significance of experimental work forwarded the issue of supporting the theoretical presentation of the relevant practice-centered activities. As the popularity of experimental research in the academic environment was gaining momentum, the need to submit this issue to the Ministry of Public Education had become urgent.

Список використаних джерел

1. A History of the University in Europe. In 4 vol. / General Editor W. Rüegg. Vol. 3. Universities in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries (1800 – 1945); Editor W. Rüegg. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. XXVI. 746 p.
2. Gauch Hugh G. Science, Worldviews, and Education. *Science & Education (en)*. 2009. №18 (6-7). Pp. 667-695.

УДК 377.5

О. О. Лісніченко, магістр, викладач,
Фаховий медико-фармацевтичний коледж
Полтавського державного медичного
університету,

м. Полтава, Україна

Н. П. Куценко, директор коледжу,
Фаховий медико-фармацевтичний коледж
Полтавського державного медичного
університету,

м. Полтава, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ВАЖЛИВІСТЬ САМОСТІЙНОЇ ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Анотація. Дана стаття являє собою аналіз публікацій про форми та методи організації самостійної позааудиторної роботи студентів, які можна застосовувати, впроваджувати у навчальному процесі професійно спрямованого курсу фахової перед вищої освіти. Узагальнено основні форми самостійної поза аудиторної роботи здобувача освіти.

Ключові слова: позааудиторна робота, самостійна робота, форми роботи, фахові перед вищі заклади.

Abstract. This article is an analysis of publications on the forms and methods of organizing independent extracurricular work of students, which can be used, implemented in the educational process of professionally oriented professional course before higher education. The main forms of independent extracurricular work of the student are generalized.

Key words: extracurricular work, independent work, forms of work, professional before higher education institutions.

В умовах приєднання України до Болонського процесу значно зменшилася кількість аудиторних годин і зросла частка самостійної роботи студентів у фахових передвищих закладах освіти.

Результат позааудиторної роботи залежить від правильної її організації, яка має вирішальне значення для розвитку самостійності, креативності, конкурентоздатності та компетентності спеціаліста з фаховою перед вищою освітою.

На думку В. Коваль, позааудиторна робота – це система взаємопов'язаної діяльності суб'єктів освітнього процесу, що є невід'ємною складовою частиною професійної підготовки і здійснюється поза розкладом

навчальних занять, щоб створити умови для особистісного розвитку студентів і їх самореалізації [3].

Науковець О. Демченко зазначає, що, як правило, самостійна позааудиторна робота студентів проводиться за такими формами: індивідуальна (реферативні повідомлення, курсове, дипломне проектування, самостійна науково-дослідницька робота, індивідуальні консультації, олімпіади тощо); групова (проектне та проблемне навчання, навчання у співпраці, ігрове проектування, групові консультації, факультативні заняття, заняття в гуртках); масова (проектне навчання, програмоване навчання) [1].

Позааудиторна діяльність відкриває ширші можливості, передбачає досить великий ступінь свободи, завдяки чому здійснюється тісне міжособистісне неформальне спілкування студентів, викладачів, адміністрації навчального закладу, відбувається культурне і духовне, інтелектуальне збагачення особистості, розвиток і поглиблення фахових компетентностей.

Загалом, позааудиторну роботу можна поділити на професійно та соціально спрямовану. До професійної категорії відносяться: участь у наукових гуртках, студентському науковому товаристві, дослідницьких проектах, олімпіадах, конференціях. Така діяльність носить фаховий характер, об'єднує студентів фахового медико-фармацевтичного коледжу, проходить під керівництвом або наглядом викладача та вимагає від здобувачів освіти послідовності, цілеспрямованості та вмотивованості.

Позааудиторна робота соціальної категорії носить більш загальний, виховний характер і може поєднувати студентів різних спеціальностей (студентів відділення медсестринство, ортопедичного відділення, парамедиків). Такі заходи як, наприклад, спортивні змагання, екскурсії, відвідування виставок та музеїв тощо.

Одним із чинників підвищення ефективності професійної теоретичної і практичної підготовки майбутніх фахівців фармацевтичної галузі, має стати

чітко організована самостійна як аудиторна так і позааудиторна робота студентів.

Види самостійної роботи: аудиторна самостійна робота; позааудиторна робота при вивченні тем, розділів дисципліни згідно з навчальною програмою; позааудиторна самостійна робота при підготовці до занять.

Позааудиторна самостійна робота буває: обов'язкова та додаткова. Позааудиторна обов'язкова самостійна робота студентів є логічним продовженням аудиторних занять, передбачається навчальним планом і програмою. Цей вид роботи включає в себе: опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних і лабораторних занять. Позааудиторна робота при підготовці до занять супроводжується методичним забезпеченням самостійної роботи здобувача освіти, що має у своєму складі орієнтовну карту для самопідготовки студента до теоретичних і практичних занять. Які є можливі шляхи організації самостійної роботи здобувача фахової перед вищої освіти: найбільш актуальним на сучасному рівні викладання професійно спрямованих дисциплін є подача матеріалу студентам для аудиторної та позааудиторної самостійної роботи на електронних носіях. Яка здійснюється через сайт ПДМУ та фахового медико-фармацевтичного коледжу. Доступ до сайту постійний, безперервний. Для доступу можна використовувати любий засіб: телефон, ноутбук, комп'ютер. Здобувач може використовувати теоретичні матеріали, які містять відомості про необхідну літературу та додаткову для ґрунтовного розуміння матеріалу. Посилання для підготовки до практичних або лабораторних занять, містить перелік завдань, що необхідно виконати, короткі вказівки до виконання роботи, джерела інформації, де можна знайти відповіді на питання, які поставлені в орієнтовній картці.

Контроль позааудиторної самостійної роботи реалізується такими методами: без використання комп'ютерних технологій (перевірка складених таблиць, графологічних структур, малюнків, письмових відповідей); (недоліки – займає певний час); з використанням новітніх інформаційних

технологій під час практичного заняття (шляхом використання проблемних питань з малюнками, створення графічних та тестових форм у Google, Moodle, Microsoft (переваги : можливість охопити всіх студентів одночасно; усна або письмова відповідь, елементи ейдетики, є еталон відповіді, що сприяє об'єктивному оцінюванню виконаного завдання).

Для того, щоб студенти зрозуміли важливість позааудиторної роботи, має бути сильна мотивація зі сторони викладача, його наставницька підтримка, авторитетна думка, власна активна позиція викладача.

Перелік необхідних методичних матеріалів для організації самостійної поза аудиторної роботи здобувача освіти може включати: силабус, робочий зошит для самостійної поза аудиторної роботи; тематичний план виконання робіт; посилання на сайт з картою самостійних поза аудиторних робіт; критерії оцінювання виконаних робіт; зразок виконання поза аудиторної самостійної роботи.

Один з методів за І. Дичківською – методи застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій у роботі зі студентами, є найактуальніший [2]. Оскільки, молодь активно використовує новітні досягнення науки і техніки як під час навчання, так і у вільний від навчання час. Сюди варто віднести використання сайтів, каналів на YouTube, груп та сторінок в соціальних мережах, мультимедіа пристроїв, чатів, розсилок і таке подібне. Всі форми позааудиторної роботи зі студентами доцільно відображати в Інтернет просторі. Така необхідність викликана потребами сучасності. Маємо можливість, розглядати тренінг як метод позааудиторної роботи зі студентами. Тренінг є інструментом неформальної освіти і користується значною популярністю серед молоді.

Ефективність тренінгової форми роботи зі студентами є вищою ніж традиційна лекція чи семінар [4]. Таким чином, можна поєднувати елемент навчання і позааудиторної діяльності. Даний метод також можна використовувати у різних формах позааудиторної роботи зі студентами.

Поняття позааудиторної роботи здобувача освіти – це важлива складова якісного навчального процесу. Форми та методи позааудиторної роботи мають свої особливості і мету. Вдало обраний метод та доцільне поєднання різних форм позааудиторної роботи сприяє гармонійному розвитку особистості студента, формуванню у нього професійних умінь і компетентностей, розвиток особистісних соціальноважливих якостей.

Список використаних джерел

1. Демченко О. Дидактична система організації самостійної роботи студентів. *Рідна школа*. 2006. № 5. С. 68-70.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. К.: Академвидав, 2004. 351 с.
3. Коваль В. Ю. Система позааудиторної діяльності студентів вищих навчальних закладів. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. Серія: «Педагогіка, психологія, соціологія». 2009. № 6. С. 19-23.
4. Децюк Т. М., Дударенко А. А. Форми та методи позааудиторної роботи студентів у вищих навчальних закладах. *Молодий вчений*. 2018. № 3(1). С. 80-83.

УДК 378.147.111

О. П. Солякова, здобувачка другого рівня вищої освіти кафедри психології,
Інститут підготовки кадрів державної служби
зайнятості України,
м. Київ, Україна

АКТИВІЗАЦІЯ САМОРЕАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ОСОБИСТОСТІ ЧЕРЕЗ ТРЕНІНГОВІ ЗАНЯТТЯ

Анотація. Здійснено огляд основних елементів побудови тренінгового заняття, обґрунтовано особливості впливу тренінгових занять на активізацію самореалізаційних процесів особистості. Надано короткі рекомендаційні коментарі щодо проведення тренінгових занять. Представлено приклад авторської розробки тренінгу особистісного зростання працівників сфери торгівлі та обслуговування, визначено основні його завдання.

Ключові слова: самореалізація, тренінгове заняття, активізація, саморозвиток.

Abstract. The review of the main elements of the construction of the training session is carried out, the peculiarities of the influence of the training classes on the activation of the self-realization processes of the personality are substantiated. Brief recommendatory comments on the training sessions are provided. An example of the author's development of training of personal growth of employees in the field of trade and services is presented, its main tasks are defined.

Keywords: self-realization, training session, activation, self development.

Найбільш ефективною сучасною формою навчання у стислі терміни сьогодні вважається тренінг. Тренінг – це багатофункціональний метод навчання, основним завданням якого є викликати трансформаційні процеси в розвитку особистості та закріпити їх у вигляді знань, навичок, вмінь. Ще з самого початку групових форм робіт, запропонованих К. Левінім та К. Роджерсом, з'явилися групи, які були орієнтовані на з'ясування життєвих цінностей людини, посилення почуття її самоідентичності. Це були перші тренінгові групи [5, с. 691].

Слід відзначити, що тренінг – одна із групових форм роботи спрямованих на розвиток навичок самопізнання та саморегуляції, навчання й міжперсональної взаємодії, комунікативних і професійних умінь. Основні завдання тренінгу в гармонізації особистості, подоланні внутрішніх

перешкод, що заважають ефективному самовизначенню, використанню внутрішніх ресурсів, розвитку поведінкової гнучкості, розкриттю потенціалу людини. Притримуємось думки, що для реалізації власного «Я» важливо не тільки усвідомити всі справжні життєві цінності та можливості, визнати слабкі сторони свого «Я», але й емоційно прожити, відчувати, в цьому якраз здатні бути корисними та допомогти тренінгові заняття.

Тренінг – це, пізнання через проживання, рефлексію, тобто на тренінгу людина, переживаючи емоції, сама ладна знаходити ефективні способи для самореалізації. Погоджуємось з думкою І. Ялома [6], який виділяє можливі позитивні ефекти в групових тренінгових заняттях, а саме:

- ✓ інформаційний обмін між учасниками групи ознайомлення з різними точками зору на поставлене завдання;

- ✓ учасники є прикладом один одному, діляться досвідом один з одним, знаходять універсальність або схожість проблем, задач, відчуттів, цінностей. І коли людина починає усвідомлювати, що коло її проблем не таке вже унікальне, а хтось з чимось подібним вже справився і це може активізувати процес власної життєтворчості;

- ✓ альтруїзм – можливість в процесі групової роботи допомагати один одному. Допомагаючи комусь, людина може стати більш впевненою в своїх силах, вона усвідомлює, що може бути корисною та потрібною іншим, це впливає на впевненість у собі, на самоповагу, самооцінку – згадані цінності є провідними цінностями на шляху до самореалізації;

- ✓ швидше проявлення через групову взаємодію поведінкових та інших стереотипів, аналіз яких допомагає ідентифікувати проблемні та стримуючі фактори на шляху до вільної та гармонійної самореалізації;

- ✓ зворотній зв'язок допомагає учасникам тренінгу отримати нову інформацію про себе, поглибитись в образ свого справжнього «Я», проговорити, пропрацювати емоційно ускладнюючі та гальмуючі елементи в процесі самореалізації, звільнитись від надуманого, з'являється можливість побачити неефективність дій;

✓ значущим і найпростішим є емоційне розвантаження, емоційне очищення. А очищуючись людина, на наш погляд запускає процеси та активізує ресурси для творення чогось нового і бажаного в своєму житті. Енергія не буде направлена на деструктивні та неефективні дії, а може бути використана для комфортної реалізації власного «Я».

Під час тренінгових занять особистість отримує певний емоційно-практичний досвід, з нею відбувається психологічна трансформація, що спричиняє певний розвиток, який може продовжуватися вже за межами тренінгового середовища і переноситись на життя і практичну діяльність людини. У результаті тренінгу активізуються інтелектуальні, комунікативні і вольові потенціали людини, здійснюється рефлексія її минулого і моделювання майбутнього. Це стає можливим за рахунок цілеспрямованого використання методів психологічного втручання, які забезпечують активізацію самореалізаційних процесів.

Для проведення тренінгу потрібно дотримуватися ключових принципів роботи у тренінговій групі: діалогічної взаємодії, зворотного зв'язку, конфіденційності, поєднання навчального, тренувального і терапевтичного аспектів занять, довіри у спілкуванні та взаємодії, добровільної та активної участі. Вважаємо, що загальна мета тренінгових занять має реалізовуватись через такі завдання як: поглиблення знань учасників про поняття «цінності» та «сенси», усвідомлення прийнятої системи цінностей в їх індивідуальному осмисленні, самовизначення у феноменологічному просторі загальнолюдських, професійних та індивідуальних цінностей, розвиток прагнень до повноцінної особистісної самореалізації в професії, особистісному житті, формування умінь свідомо ставити власні життєві та професійні цілі, формуючи життєву стратегію.

Головну мета та цінність тренінгу ми вбачаємо в тому, щоб він не був нав'язливим в установках та ідеях, був комфортним та екологічним, а головне підсвітив, як маяк досі не помічені учасникам темні частини їх життєвого шляху. Це можливість учасникам відчутти і проникнутися

свободою бути і стати самими собою, прийнявши і полюбивши себе та оточуючих такими, які вони є.

Тренінги особистісного розвитку – це можливість вивчити глибинні установки, які є основою вчинків та діяльності. Це можливість активізувати незадіяний потенціал і продовжити творити своє життя в гармонійному його розвитку. Тренінг особистісного розвитку забезпечує актуалізацію усвідомлених і неусвідомлених особистісних потреб, цінностей і спрямувань. Прагнемо створити за допомогою тренінгу передумови для глибшого знайомства з власними бажаннями, цілями, допомогти учасникам визначити способи та варіанти саморозвитку, самореалізації тощо.

Так, наприклад, нами розроблено програму тренінгу особистісного зростання працівників сфери торгівлі та обслуговування, розрахованого на 3 заняття загальною тривалістю 8 год. 30 хв., мета якого – активізувати значення ціннісних орієнтирів для ефективної самореалізації особистості. У процесі проведення автором тренінгу були реалізовані основні його завдання, а саме: 1) стимулювання саморозвитку, самовдосконалення; 2) підвищення рівня самооцінки, самоаналізу та самоприйняття; 3) усвідомлення своїх бажань та вміння ставити перед собою цілі відносно бажань; 4) сприяння визначенню та розкриттю власних слабких та сильних сторін; 5) розвиток емпатії; 6) покращення комунікативних навиків та ефективної взаємодії.

Отже, за рахунок тренінгового впливу активізуються резервні здібності і потенційні можливості, відбувається розширення свідомості особистості, змінюється ставлення до професійної діяльності, соціальної ролі, оточення, світу та власного життя. Ефективний тренінг відкриває учасникам широке поле для того, щоб спілкуватися із самим собою, з тією частиною, яка до цього не помічалась або ігнорувалась, яка лишалась захищеною за соціальними масками та ролями. Постійна підтримка іншого «Я» потребує великих затрат енергії, виснажуючи та спустошуючи особистість. Тренінг активізує бажання, мотиви учасників до самопізнання, саморозвитку, самовдосконалення, дозволяє глибше зрозуміти природу своїх прагнень,

свідомо відповідати за те ким є особистість і забезпечує інструментарієм бути творцем власного життя.

Список використаних джерел

1. Лефтеров В. О. Теорія прогресивної транспсихічної маніпуляції у тренінгу. Проблеми екстремальної та кризової психології. 2010. Вип. 7. С. 275-285.
2. Нежинська О. О., Тименко В. М. Основи коучингу: навч. посібник. Київ ; Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2017. 220 с.
3. Психологічні технології ефективного функціонування та розвитку особистості : монографія. За ред. С. Д. Максименка, С. Б. Кузікової, В. Л. Зливкова. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка. 2019. 540 с.
4. Титаренко Т. М. Життєвий світ особистості : у межах і за межами буденності. Київ: Либідь. 2003. 376 с.
5. Федорчук В. М. Тренінг особистісного зростання: навч. посіб. Київ : «Центр учбової літератури», 2014. 250 с.
6. Ялом И. Групповая психотерапия: теория и практика. Москва : Апрель Пресс, 2001. 576 с.

МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНІОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

25-27 травня 2021 року

«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»

(м. Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.)

Відповідальний за випуск: Н. Л. Сосницька
Дизайн і верстка: А. Ф. Дяденчук

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua

Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/mvfconf/>

