

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Студентське наукове товариство
фізико-математичного факультету

*До 10-ї річниці створення кафедри прикладної
математики та інформатики*

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Випуск VI

Житомир
Вид-во ЖДУ ім. І. Франка
2013

УДК 378.937

Н32

Рекомендовано вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка, протокол № 8 від 29 березня 2013 року

РЕЦЕНЗЕНТИ: **Лось Л. В.** – заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, академік Інженерної академії України, професор кафедри математики та загальнотехнічних дисциплін Житомирського агроекологічного університету;
Антонова О. Є. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Н32 Науковий пошук молодих дослідників: збірник наукових праць студентів, магістрантів та викладачів / за ред. О. М. Королук – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – Вип. 6. – 260 с.

У збірнику представлено результати дослідної роботи за актуальними напрямками психолого-педагогічних, фізико-математичних наук та інформаційних технологій магістрантів, студентів-дипломників, членів проблемних груп та наукових гуртків, здобувачів і викладачів фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.

УДК 378.937

© Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка, 2013

*Сейко Н. А.,
доктор педагогічних наук, професор,
проректор з наукової роботи Житомирського державного
університету імені Івана Франка*

НАУКОВІ ПРОЕКТИ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЯК ВАГОМИЙ ЧИННИК ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Науково-дослідна діяльність викладачів і студентів Житомирського державного університету імені Івана Франка складає вагомий сегмент всієї системи професійної підготовки майбутніх фахівців – як для ринку освіти (майбутні педагоги), так і для інших галузей діяльності (класичні спеціальності університету).

Кадровий та ресурсний потенціал університету дозволяє розвивати провідні напрями наукових досліджень, закріплені в «Стратегічних напрямках розвитку Житомирського державного університету імені Івана Франка на 2013-2018 рр.»:

- нанотехнологія і науково-технічний прогрес: нові наноструктуровані композитні матеріали на мезоморфних солях алкоаноатів металів для електронних та фотонних інформаційних систем, фотоіндукована анізотропія в полімерних плівках з генетичними мутантами бактеріородопсину та використання їх властивостей для динамічного голографічного запису, оптимізація теплових режимів потужних НВЧ та світловипромінюючих приладів на базі наноструктур;

- комутативні алгебри і просторові потенційні поля;

- геногеографічні особливості видових комплексів дощових черв'яків родів *Aporrectodea* та *Octolasion*;

- радіоекологічний моніторинг біоценозів Центрального Полісся; роль гідробіонтів у формуванні якості води річкових екосистем Центрального Полісся;

- холистична модель сучасної науки та її вплив на парадигмальні зсуви постнекласичної науки;

- історична пам'ять як репрезентативна форма дійсності;

- реконструкція прастану традиційної народної духовної культури Середнього Полісся як частини загальнослов'янського мовно-культурного ландшафту;

- сучасні педагогічні інноваційні технології навчання і виховання;

- фінансово-економічні проблеми розвитку країн із транзитивною економікою.

Окремі напрями зазначеного стратегічного плану реалізуються **на фізико-математичному факультеті** нашого університету. Важливим є те, що до виконання кожної з тем долучаються студенти факультету, які набувають навичок проведення наукових досліджень інноваційного характеру, формують аналітичний спосіб мислення, розвивають дослідницькі вміння. Зокрема,

на кафедрі математичного аналізу виконується науково-дослідна робота за темою "Моногенні та гіперголоморфні функції у скінченновимірних алгебрах та їх застосування до крайових задач математичної фізики". Науковий керівник цієї теми – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри Олег Федорович Герус. Робота виконується протягом 2012–2014 рр. Учасниками цього науково-дослідного проекту стали Плакса Сергій Анатолійович, доктор фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту математики НАНУ; Шпаківський Віталій Станіславович, кандидат фіз.-мат. наук, молодший науковий співробітник Інституту математики НАНУ, старший викладач кафедри математичного аналізу Житомирського державного університету імені Івана Франка; Пухтаєвич Роман Петрович, аспірант Інституту математики НАНУ; Грищук Сергій Вікторович, кандидат фіз.-мат. наук, молодший науковий співробітник Інституту математики НАНУ; Подвисоцький Роман Володимирович, асистент кафедри математичного аналізу Житомирського державного університету імені Івана Франка; Невмержицький Іван Миколайович, магістрант Житомирського державного університету імені Івана Франка. У 2012 році результати цього дослідження вже було впроваджено у викладання спецкурсу «Елементи гіперкомплексного аналізу», успішно захищено 11 дипломних робіт і в цьому навчальному році ще 11 готується до захисту. На 2013 рік заплановано створення ще одного навчального посібника. Учасники проекту публікуються в наукових журналах, що входять до наукометричних баз даних, зокрема, до Scopus.

На кафедрі прикладної математики та інформатики виконується науково-дослідна тема "Розробка та впровадження інформаційних технологій дистанційного інтерактивного навчання (на прикладі нормативних дисциплін спеціальностей "Інформаційно-комунікаційні технології" та "Інформатика*"). Науковим керівником цієї роботи було затверджено доктора фізико-математичних наук, професора Ляшенка Бориса Миколайовича, а з 2012 року – кандидата педагогічних наук, доцента Олену Юріївну Усату. Робота виконується протягом 2012-2013 рр. Учасниками цього проекту стали викладачі і студенти фізико-математичного факультету - Сікора Я. Б., Чорней Р. К., Жуковський С. С., Кривонос О. М., Постова С. А., Вакалюк Т. А., Загацька Н. О., Майстренко І. Г., Весельська Ю. А., Муляр П. А., Солярчук Р. Л., Колодязний С. К., Мінгальова Ю. І., Мельничук М. М.

Завдяки плідній діяльності учасників цього науково-дослідного проекту під керівництвом проф. Ляшенка Б. М. було створено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України. Розробка дозволяє реєструвати користувачів, розміщувати умови задач на Інтернет-порталі; здійснювати компіляцію розв'язків та їх тестування; проводити особисті та командні змагання; вести рейтинг та моніторинг результатів, а також загальний та індивідуальний рейтинг; створювати групи користувачів, обговорювати умови задач і змагань; створювати групи та проводити змагання у групах.

Важливе значення має також методичний аспект цього проекту, завдяки якому розробляються приклади розв'язування задач, рекомендації до розв'язання та методи розв'язування задач з інформатики. Проект має велике практичне значення; результати його обговорювалися на міських та обласних семінарах вчителів інформатики; до участі в Інтернет-порталі залучилися більш як 200 викладачі вузів та шкіл України, Росії, Таджикистану, Киргизстану, Білорусії, Польщі та інших країн; з результатами діяльності учасників проекту знайомилися учасник и Всеукраїнського зльоту учителів інформатики (м. Ялта); результати дослідження було впроваджено у навчальний процес більш як 20 навчальних закладів України.

Інтернет-портал нині відвідують користувачі з більш як 100 країн світу, зокрема, з України, Росії, Азербайджану, Китаю, Туреччини, США та ін.

Велику практичну значущість має науково-дослідний проект **кафедри фізики** (доц. Ткаченко Олександр Кирилович), який виконується у співпраці з ВАТ «Електровимірювач», для чого було створено спеціальний навчально-науково-виробничий комплекс. Комплексом розроблений, виготовляється та постачається для вищих навчальних закладів "Лабораторний практикум з електрики і магнетизму" на основі електронних вимірювальних приладів. Із цим обладнанням для загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладів автори пропонують ряд лабораторних робіт дослідницького характеру.

Для забезпечення фронтальних робіт з електродинаміки в загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладах ННВК «ЖДУ – ВАТ Електровимірювач» випускається набірне поле "Школяр"; для забезпечення проведення лабораторних робіт з вивчення основ радіоелектроніки і логічних схем – набірне поле "Електроніка".

Проект має високий рівень наукової новизни, оскільки учасниками проекту на сучасній вітчизняній елементній базі розроблено комплект приладів з фізики, що забезпечують лабораторний експеримент при вивченні розділу "Електрика і магнетизм" у вищій і середній школах; запропоновано цілий ряд нових лабораторних робіт, які з технічних причин представити в навчальному процесі було зовсім неможливо або складало великі труднощі. Створений лабораторний комплекс відповідає принципу наскрізності використання обладнання (від школи до наукової лабораторії). Крім того, до цього обладнання розроблено методичне забезпечення для використання у вищих і середніх навчальних закладах.

Огляд трьох базових науково-дослідних проектів фізико-математичного факультету дозволяє сформулювати висновок про значущість природничо-математичної науково-дослідної складової у системі наукових досліджень університету. Для подальшого їх розвитку та комерціалізації у 2012 році в університеті створено Інноваційний центр, головним завданням якого є популяризація і репрезентація провідних наукових досліджень в університеті, а також залучення більшої кількості студентів у виконанні науково-дослідних проектів у майбутньому.



Викладачі кафедри прикладної математики та інформатики



На заняттях у комп'ютерних класах

Франовський А. Ц.,
декан фізико-математичного факультету,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДО ДЕСЯТОЇ РІЧНИЦІ СТВОРЕННЯ КАФЕДРИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ЖДУ ІМ. І. ФРАНКА: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ

Постійний процес соціально-економічного розвитку та здійснення інформатизації суспільства впродовж декількох десятиліть в Україні та світі зумовило необхідність модернізації вищих навчальних закладів та реорганізації їх деяких структурних підрозділів. Це спричинило виникнення нових навчально-наукових інститутів, факультетів та кафедр, основну діяльність яких було переорієнтовано на відкриття нових напрямів та спеціальностей, а також на підготовку й виховання нової генерації фахівців у системі вищої освіти, здійснення якої вимагало докорінного її оновлення в умовах реалізації державних нормативних документів.

Враховуючи освітні потреби у підготовці учителів інформатики для забезпечення належного рівня викладання інформатичних дисциплін, фізико-математичний факультет Житомирського державного університету імені Івана Франка, також опинився перед внутрішніми реорганізаційними змінами – необхідністю створення кафедри, яка б стала випусковою для студентів нового напрямку "Інформатика", що успішно пройшов процес ліцензування та дав можливість готувати майбутніх фахівців із зазначеної спеціальності.

Таким чином, рішенням вченої ради університету від 3 березня 2003 року на фізико-математичному факультеті було створено кафедру прикладної математики та інформатики, яку очолив відмінник освіти України, доктор фізико-математичних наук, професор, член науково-технічної ради з інформатики та кібернетики і науково-методичної ради з прикладної математики та інформатики при МОН України Ляшенко Борис Миколайович.

Призначення завідувачем кафедри прикладної математики та інформатики саме Ляшенка Б. М. було не випадковим, оскільки за своєю освітою він повністю відповідав напрямку кафедри, закінчивши Київський державний університет ім. Т. Шевченка за спеціальністю "Математика, обчислювальна математика" та отримавши кваліфікацію "викладач математики". У 2005 році Ляшенко Борис Миколайович успішно захистив докторську дисертацію на тему "Моделі і чисельні методи дослідження багато параметричних сингулярних спектральних задач" за спеціальністю 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи. Його роль була особливо важливою та плідною як у наданні студентам якісної математичної підготовки, так і в організаційних справах кафедри й факультету.

Становлення кафедри було нелегким, оскільки вона організувалась на основі поділу кафедри математики. Найважчою проблемою, з якою стикнулась дана структурна одиниця, було здійснення підбору викладачів для якісного

забезпечення навчального процесу. Вимоги до кожного із викладачів були дуже високі: наявність власного досвіду розробки навчальних програм та складних програмних засобів, висока математична підготовка. Окрім дисциплін, які вже читалися для студентів фізико-математичного факультету, для забезпечення підготовки фахівців з інформатики, було введено ряд нових дисциплін, серед яких: інформатика і ТЗН, основи інформатики, шкільний курс інформатики з методикою викладання, математична логіка, чисельні методи, використання обчислювальної техніки в навчальному процесі, основи штучного інтелекту, програмне забезпечення обчислювальних систем тощо.

Кадрову основу нової кафедри склали досвідчені й талановиті викладачі та співробітники: професор Ляшенко Б. М., доцент Міхеєв В. В., доцент Спірін О. М., старший викладач Коломійцев О. П., старший викладач Зарицька О. Л., асистент Кривонос О. М., асистент Шимон О. М., завідувач лабораторіями Перникоза В. М., старший лаборант Ковальчук В. Н., старший лаборант Ляшенко Т. В., старший лаборант Палько О. Ю., старший лаборант Яткевич Л. П. та старший лаборант Таргонська Т. Л.

Перші роки становлення кафедри були дуже важкими: нестача комп'ютерів, недостатні площі кафедри, труднощі із залученням до навчального процесу нових викладачів із науковими ступенями та вченими званнями, відсутність підручників і спеціальної літератури для читання курсів та створення методичного забезпечення.

Незважаючи на труднощі, вже протягом 2003–2012 років кафедра успішно здійснила не лише становлення, а й вдосконалення нового важливого напрямку й продовжувала готувати фахівців. Випускники кафедри заклали основи ряду нових фірм регіону з розробки програмного забезпечення на потребу багатьох державних і комерційних структур нашої держави і країн близького зарубіжжя. За роки свого існування кафедра стала готувати не лише бакалаврів, але й спеціалістів, магістрів та аспірантів, тобто відповідала усім вимогам найвищого четвертого рівня акредитації. Це сприяло підвищенню конкурсу абітурієнтів на фізико-математичний факультет, який був та залишається одним з найпопулярніших в Житомирському державному університеті імені Івана Франка, що підтверджує високу актуальність напрямку "Інформатика".

Випускники спеціальності "Інформатика" готові для професійної роботи на підприємствах, установах та в організаціях сфери економічної, фінансової, виробничої, торгівельної, оборонної, освітянської, дослідницької діяльності різних форм власності та типів господарювання в різних галузях промислового виробництва, торгівлі, в банківсько-фінансовій системі, в наукових та навчальних закладах. Спеціалісти з інформатики здатні виконувати таку професійну роботу: професіонал у галузі комп'ютеризації; розробник комп'ютерних програм; науковий співробітник (програмування); професіонал у галузі програмування; аналітик з комп'ютерних систем; науковий співробітник (обчислювальні системи); професіонал у галузі обчислювальних систем; математик. Це дозволяє нашим випускникам працювати аналітиками планово-

економічних і фінансових відділів, адміністраторами баз даних, інженерами з програмного забезпечення, фахівцями з систем захисту інформації, розробниками обчислювальних систем тощо.

Установи, в яких працюють випускники, вражають своєю різноманітною спрямованістю, це: банки, біржі, фінансові, інвестиційні та пенсійні фондах, страхові компанії, фінансові підрозділи підприємств усіх форм власності, сфери оподаткування та управління, сфери торгівельно-посередницької діяльності, виробництво товарів, контролю та митної служби, контрольно-ревізійні установи центральних і місцевих органів влади та управління, промислові підприємства, проектні організації, лабораторії, наукові заклади.

На кафедрі прикладної математики та інформатики постійно дбають про зворотній зв'язок із випускниками та їх замовниками. Цей зв'язок здійснюється у різних формах. Викладачі кафедри проходять стажування у провідних комп'ютерних фірмах, викладачі і студенти беруть участь в спільних наукових семінарах, бакалаври і спеціалісти проходять виробничу практику в установах, організаціях і фірмах м. Житомирі і регіону, проводять агітаційну роботу в освітніх закладах області. Враховуючи зауваження і поради фахівців з ІТ-технологій, співробітників комп'ютерних фірм і з виробництва кафедра постійно удосконалює зміст підготовки та організацію навчального процесу, здійснює розробку нових навчальних дисциплін, наприклад, "Технології тестування програм", "Захист інформації в комп'ютерних системах".

За роки свого існування кафедри оновила та зміцнила свою матеріально-технічну базу (створено мультимедійний клас, оновлено комп'ютерний парк, налагоджено університетську комп'ютерну мережу й зони WI-FI, розвинуто і доповнено навчально-методичне забезпечення навчальних дисциплін).

Викладачі кафедри прикладної математики та інформатики активно приймають участь у наукових конференціях та семінарах, а також публікуються у різних наукових виданнях нашої держави й зарубіжжя.

Про розвиток наукової діяльності кафедри також свідчить відкриття аспірантури зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. Особливо приємно, що за цією спеціальністю навчаються випускники фізико-математичного факультету напряму "Інформатика", які закінчивши ВНЗ виявили бажання працювати викладачами та доносити свої знання до сучасної студентської та учнівської молоді. Зараз в аспірантурі навчаються молоді науковці – Головня О. С., Загацька Н. О., Постова С. А., Новицька Т. Л., Словінський О. В., Словінська О. Д. та інші.

Новим поштовхом для розвитку кафедри стало поліпшення її якісного професорсько-викладацького складу за рахунок успішних захистів дисертаційних досліджень, серед яких: Спірін О. М. (докторська дисертація), Усата О. Ю. (кандидатська дисертація), Карплюк С. О. (кандидатська дисертація), Сікора Я. Б. (кандидатська дисертація).

Сьогодні, кафедра прикладної математики та інформатики – це один із найпотужніших структурних підрозділів фізико-математичного факультету,

яким керує кандидат фізико-математичних наук, доцент Погоруй Анатолій Олександрович. Він є випускником Київського державного університету ім. Т. Шевченка, одного із самих славетних вузів нашої держави, за спеціальністю "Математика". Завідувач кафедри Погоруй А. О. плідно займається науковою діяльністю у галузі теорії ймовірностей та співпрацює з Національним політехнічним інститутом Мексики (м. Мехіко).

Викладачі кафедри прикладної математики та інформатики активно приймають участь у грантах та розробці наукових проектів, які визнані в нашій державі і далеко за її межами. Одним із них є освітній портал ZDU PROJECT присвячений навчальним матеріалам та дистанційному навчанню у всіх їх різновидах, розробками якого стали Словінська Ольга Дмитрівна та Кривонос Олександр Миколайович.

Другим важливим та корисним проектом кафедри є Інтернет-портал E-OLIMP організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України. Він створений в рамках "Державної програми Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці в 2006-2010 році" спільними зусиллями викладачів кафедри прикладної математики та інформатики Ляшенко Б. М., Жуковським С. С., Вакалюк Т. А., студентом Житомирського державного технологічного університету Колодяжним С. К. та Присяжнюком А. В. учителем інформатики спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням інформатики № 17 м. Бердичева Житомирської області.

Кафедра забезпечує навчання викладачів та студентів за Програмою "Intel@Навчання для майбутнього", завдяки чому університет, один із шести ВНЗ України, відзначений дипломом Міністерства освіти і науки за активне сприяння інформатизації освіти та ефективне впровадження програми "Intel@Навчання для майбутнього у системі вищої педагогічної освіти України".

Кафедра прикладної математики та інформатики має тісні й дружні стосунки з університетами нашої держави – Київським національним університетом ім. Т. Г. Шевченка, Львівським національним університетом імені Івана Франка, Національним педагогічним університетом імені М. П. Драгоманова, Тернопільським національним педагогічним університетом ім. Володимира Гнатюка, Житомирським державним технологічним університетом, Житомирським обласним інститутом післядипломної педагогічної освіти та іншими навчальними закладами нашого регіону. Крім того, кафедра спільно з Інститутом інформаційних систем Клагенфуртського університету (Австрія), Вагенінгенським університетом (Голландія), Університетом Еврі (Франція), Саутгемптонським університетом (Велика Британія) бере участь у конкурсі європейських проектів за програмою Tempus "Підвищення кваліфікації українських учителів інформатики". Головна мета проекту – підготувати умови та винайти нові можливості для перепідготовки

учителів інформатики загальноосвітніх навчальних закладів, використовуючи досвід навчальних закладів країн Європейського Союзу.

Щороку на базі кафедри прикладної математики та інформатики фізико-математичного факультету проводяться учнівські олімпіади з програмування та інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, в роботу яких залучаються найкращі викладачі та співробітники. Студенти напряму "Інформатика" під умілим керівництвом викладачів кафедри прикладної математики та інформатики (Жуковський С. С., Кривонос О. М., Вакалюк Т. А.) приймають участь у командних змаганнях з програмування Всеукраїнського рівня, здобуваючи призові місця, а також у різних наукових конкурсах, зокрема стипендіальній програмі "Завтра.UA" фонду Віктора Пінчука.

Варто відзначити виховну роботу, яку проводять викладачі кафедри зі студентською молоддю. Більшість викладачів кафедри є наставниками академічних груп (кураторами) фізико-математичного факультету. За їх умілого керівництва студенти фізико-математичного факультету відрізняються серед своїх ровесників високою культурою та вихованням.

Перспективними напрямками розвитку кафедри прикладної математики та інформатики є постійне професійне зростання, підвищення якості професорсько-викладацького складу (молоді науковці Вакалюк Т. А., Кривонос О. М., Жуковський С. С., завершують дисертаційні дослідження, успішно пройшли експертні комісії, та готуються до захисту), оновлення навчально-методичного забезпечення, зміцнення матеріально-технічної бази, відкриття нового напрямку "Програмна інженерія", розробка нових наукових проектів та участь у грантах, активізація студентської наукової роботи, участь у виховних заходах факультету та університету, здійснення міжнародного обміну з метою підвищення кваліфікації та стажування викладачів, створення власного електронного збірника наукових праць, щорічне проведення науково-практичних конференцій та семінарів, присвячених актуальним проблемам у галузі інформаційно-комунікаційних технологій та програмування

Можна було б продовжувати перераховувати усі здобутки кафедри прикладної математики та інформатики протягом усього періоду її існування, але, здається, варто наголосити на найголовнішому – уміле керівництво та постійний пошук шляхів особистісного розвитку кожного із членів цього структурного підрозділу зуміли вивести загальний алгоритм успіху, до якого повинні прагнути усі члени такої дружньої родини, яка має назву фізико-математичний факультет Житомирського державного університету імені Івана Франка.

*V науково-
практична
конференція*



*«Науковий
пошук молодих
дослідників»*

*на фізико-
математичному
факультеті*

Квітень, 2012



РОЗДІЛ І. НАУКОВИЙ ПОШУК СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ

ІНФОРМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

*Коцута Інга,
студентка V курсу, спеціальність “Інформатика”.
Науковий керівник – Міхеєв В. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ–СИСТЕМ ОБРОБКИ ФІНАНСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ БАНКІВ ПРИВАТБАНК, РАЙФФАЙЗЕН БАНК АВАЛЬ, УКРСОЦБАНК

Останніми роками банківська система нашої країни переживає бурхливий розвиток. Не дивлячись на існуючі недоліки українського законодавства, що регулює діяльність банків, ситуація все ж змінюється на краще. Пройшли часи, коли можна було легко шахрайським способом заробляти на спекулятивних операціях з валютою. Сьогодні все більше банків робить ставку на професіоналізм своїх співробітників і нові технології.

Важко уявити собі більш благодатний ґрунт для упровадження нових комп'ютерних технологій, ніж банківська діяльність. В принципі, майже всі задачі, які виникають в ході роботи банку достатньо легко піддаються автоматизації. Швидка і безперебійна обробка значних потоків інформації є однією з головних задач будь-якого банку. Відповідно до цього очевидна необхідність володіння обчислювальною мережею, що дозволяє обробляти все зростаючі інформаційні потоки. Крім того, саме банки володіють достатніми фінансовими можливостями для використання найсучаснішої техніки.

Метою написання статті є: розглянути та описати переваги та недоліки використання банківських Інтернет-систем в банках Приватбанк, Райффайзен Банк Аваль, Укрсоцбанк.

Під банківською системою розуміється сукупність різних видів банків та банківських інститутів, за допомогою яких здійснюється мобілізація коштів і надається клієнтурі різноманітні послуги з прийому вкладів і надання кредитів. Ця система є внутрішньоорганізована, взаємопов'язана, має загальну мету та завдання. Банківська система існує в будь-якій країні в певний історичний період і є складовою частиною кредитної системи держави. Банківська система являє собою законодавчо визначену, чітко структуровану сукупність фінансових інститутів, які займаються банківською діяльністю. Специфіка банківської системи проявляється в її функціях, а саме: створення грошей і регулювання грошової маси; трансформаційна функція; стабілізаційна функція.

Банківська система більшості країн дворівневою: на першому її щаблі розташовано комерційні банки, що безпосередньо здійснюють обслуговування фізичних та юридичних осіб; на другому щаблі розташовано центральний банк (“банк банків”), що здійснює емісійну та грошо-кредитну політику у державі,

організовує міжбанківські розрахунки, координує діяльність банківської системи в цілому. В Україні ці функції виконує Національний банк України [1].

Більш конкретніше банківські системи можна розглянути в таких банках як: ПриватБанк, Райффайзен Банк Аваль та Укрсоцбанк. Кожен банк має свою систему, але вони між собою схожі.

ПриватБанк має такі банківські системи як Інтернет-банк “Приват24” та PrivatMoney(ПриватМані).

“Приват24” – це система інтернет-платежів, що дозволяє керувати рахунками клієнта в ПриватБанку за допомогою Інтернету. Практично всі питання, через які користувачеві доводиться відвідувати відділення, тепер можна вирішити в «Приват24». Можна здійснювати операції за картою, переказувати кошти, робити платежі і внески, погашати кредити, обмінювати валюту [2].

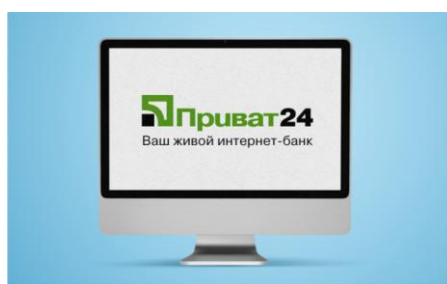


Рис. 1.

“PrivatMoney” – це унікальна система грошових переказів, що дозволяє відправляти і отримувати кошти як готівкою у відділенні банку, так і на картку – без відвідування банку, у будь-який зручний для клієнта час. Перекази здійснюються як по Україні, так і до інших країн [3].



Рис. 2.

За допомогою цієї системи можна відправити переказ по Україні за допомогою терміналу самообслуговування; можна безкоштовно в будь-який час доби отримати переказ PrivatMoney прямо в банкоматах і терміналах самообслуговування ПриватБанку; клієнт сам вибирає валюту переказу; можна оплатити тільки відправлення переказу, отримання переказу – абсолютно безкоштовне.

Райффайзен Банк Аваль має подібну банківську систему, що має назву “Райффайзен Онлайн”.

Система “Райффайзен Онлайн” — це можливість керувати власними рахунками, відкритими у Райффайзен Банку Аваль, 24 години на добу, 7 днів на тиждень із будь-якої точки світу за допомогою комп’ютера, підключеного до мережі Інтернет.



Рис. 3.

Режим роботи системи “Райффайзен Онлайн” :

- ✓ Інформаційний – доступний для всіх клієнтів, не передбачає здійснення перерахування коштів.

- ✓ Активний – поєднує в собі інформаційний режим, можливість перерахування коштів між власними рахунками та перерахування коштів на користь третіх осіб [4].

Укрсоббанк має банківську систему під назвою “Інтернет-Клієнт-Банк”.

“Інтернет-Клієнт-Банк” – це технологічно сучасна система, що активно розвивається, легка у використанні й навчанні, багатофункціональна та абсолютно безпечна. Підключившись до послуги, можна досягти максимальної оперативності у своїй роботі.

Що можна одержати: готуються і передаються в банк такі фінансові документи (платіжні доручення, заявки на купівлю та продаж, зарплатні відомості для зарахування коштів на картки, конфіденційні листи); можна отримати оперативну інформацію про стан рахунків компанії клієнта та підпорядкованих організацій; інтегрувати систему з бухгалтерськими програмами; користуватись переглядом, роздруківкою та імпортуванням електронних документів; мати доступ до архіву платіжних документів за тривалий період; користуватися автоматичним довідником при заповненні реквізитів платіжних доручень [5].

Переваги та недоліки банківських систем вцілому: Основні переваги систем: *нехтування «географічної складової» при роботі з клієнтами.* При дистанційному обслуговуванні банк може давати свої послуги клієнтам, що знаходяться в будь-якій точці земної кулі; відкритість та розробленість стандартів, наявність надійного набору технічних засобів для конструювання сервісу; відносна дешевизна каналів зв'язку; усунення часового чинника. Швидкість комунікаційних процесів і якість переданої інформації; *підвищення якості комунікаційних процесів.* Комунікації при дистанційному банківському обслуговуванні через Інтернет характеризуються високим ступенем інтерактивності і зменшенні часу, необхідного для передачі, збереження й опрацювання даних; *підвищення конкурентноздатності.* Інтерактивне середовище глобальної комп'ютерної мережі дозволяє створювати принципово нові банківські продукти і формувати попит на них за допомогою специфічних маркетингових Інтернет-комунікацій; *зниження витрат.* Використання Інтернету для пропозиції банківських послуг приносить реальну економію

коштів. Це зменшення операційних витрат за рахунок; *інтеграція бізнесів-процесів з іншими фінансовими продуктами і послугами, що використовують віддалений доступ до грошових рахунків; упорядкування баз даних про клієнтів.* У поле зору банку потрапляє не тільки щомісячний прибуток клієнта, але і вся інформація про оподатковування, виплату відсотків за кредит, переміщення коштів на рахунках, одержання кредиту і трастові операції клієнта.

Необхідно згадати і недоліки. Використання каналів дистанційного доступу неминує відчиняє нові можливості для зловживань, тому питання безпеки повинні займати при розробці стратегії телебанкінга важливе місце. Частина проблем зв'язана зі специфікою банківської справи, частина обумовлена своєрідністю мережі Інтернет. Серед проблем є філософські, організаційні, фінансові, технічні, кадрові, юридичні, суспільні і психологічні.

Організаційні проблеми. Розробка і впровадження програмних систем завжди вимагає значних організаційних зусиль; *фінансові проблеми.* Нові технології виявляють собою активних споживачів фінансових ресурсів, знають усі, але от масштаби споживання уявляє собі не кожний; невизначеність стандартів захисту даних від несанкціонованого доступу і стандартів електронних платежів; перевантаженість мережі, необхідність у підвищених вимогах до продуктивності серверів і пропускної здатності каналів зв'язку; *кадрові проблеми.* Якість і оперативність вирішення будь-якої задачі прямо залежить від кваліфікації фахівців, що за неї беруться. Для розробки і супроводження систем Інтернет-банкінга сьогодні необхідні програмісти (причому такі, що працюють не тільки в області Інтернет-технологій), системні адміністратори, Веб-дизайнери, експерти по комп'ютерному і комунікаційному захисту, економісти, маркетологи, юристи. Всі вони повинні добре уявляти собі світ Інтернету, що зараз далеко не завжди легко досягти.

Отже, використання сучасних інформаційних технологій в банку, як одного з основних інструментів підтримки і розвитку банківського бізнесу, базується на таких принципах: комплексний підхід до автоматизації широкого спектра банківських функцій і процедур; модульний принцип побудови; відкритість інформаційних технологій; масштабність системи; можливість організації розрахованого на велику кількість користувачів доступу до даних у реальному часі; можливість моделювання банківських функцій і бізнес-процесів; наявність надійного захисту від несанкціонованого доступу ззовні; наявність надійної системи резервування і архівування даних.

Функціонування систем автоматизації економічних процесів спирається на використання сучасних засобів обчислювальної техніки і повинно відображати системний підхід до автоматизації господарських управлінських процедур на основі таких видів забезпечення їх функціонування: технічне, інформаційне, математичне, програмне, лінгвістичне, організаційне, методичне, правове забезпечення.

У даній статті я розглянула та описала переваги і недоліки використання банківських Інтернет-систем в банках ПриватБанк, Райффайзен Банк Аваль, Укрсоцбанк.

Література

1. Банк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Банк>
2. ПриватБанк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://privatbank.ua/ua/udalennyi-banking/privat24>
3. ПриватБанк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://privatbank.ua/ua/perevody/sistemi-perevodov/privatmoney>
4. Райффайзен Банк Аваль [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aval.ua/personal/online/>
5. Укрсоцбанк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.unicredit.com.ua/cash_inter/

*Весельська Юлія,
студентка V курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Жуковський С. С.,
старший викладач*

ДИСТАНЦІЙНА ПІДТРИМКА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ УЧНІВ МОЛОДШОЇ ШКОЛИ

Сьогодні інформатика розглядається як важливий компонент загальної освіти, що відіграє велику роль у розв'язанні пріоритетних завдань навчання та виховання – у формуванні цілісного світогляду, картини світу, навчальних та комунікативних навичок, основних психічних якостей учнів. Широке застосування комп'ютерних технологій в освіті поступово, але досить впевнено стає найважливішою деталлю навчально-виховного процесу школи. Діапазон використання комп'ютера в навчально-виховному процесі дуже великий: від тестування учнів, обліку їхніх особистісних особливостей до гри. Комп'ютер може бути як об'єктом вивчення, так і засобом навчання, тобто можливі два види напрямку комп'ютеризації навчання: вивчення інформатики й також її використання при вивченні різних предметів. При цьому комп'ютер є потужним засобом підвищення ефективності навчання.

Комп'ютер значно розширив можливості подачі навчальної інформації. Застосування кольорів, графіки, звуку, відеотехніки дозволяє моделювати різні ситуації й середовища.

У цій роботі ми хотіли б докладніше зупинитися на вивченні особливостей використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі учнів молодшої школи, а також розглянути вплив дистанційних комп'ютерних програм на розвиток молодших школярів.

Невід'ємною закономірністю вивчення дидактичних умов для застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання є врахування особистісних якостей учня молодшої школи та рівня підготовки вчителя в умовах навчального середовища у системі "учень-вчитель-засіб навчання".

У початкових класах, особливо у першому і другому, повинні продовжуватись лінії дошкільного розвитку: пріоритетність виховних завдань, цілісність впливу на дитину через взаємозв'язок навчальної пізнавальної

діяльності, використання гри та праці, цілеспрямований розвиток сенсорних умінь, вправності й координованості рухів, гостроти зору, уяви, саморегуляції поведінки і загально мовленнєвого розвитку [2].

Всі батьки хочуть, щоб їх діти добре вчилися в школі. А успіх багато в чому залежить від того, як складеться навчання в першому класі, наскільки посилюються для першокласника виявляються завдання на першому етапі навчання. Тому знання, отримані в молодших класах, повинні стати стійким фундаментом для подальшого навчання. І для того, щоб закріпити та удосконалити знання, отримані на уроці, створені спеціальні дистанційні комп'ютерні програми. Зважаючи на те, що у наш час багатьом дітям більше подобаються комп'ютерні ігри, ніж пізнання азів наук, дані програми розроблені у вигляді ігрових вправ. Такі дистанційні програми мають за мету сумістити приємне з корисним, бажаючи направити школярів на реалізацію здібностей і можливостей в творчих цілях. Вони сприяють формуванню мотивації навчання, стимулюють ініціативу й творче мислення, розвивають уміння спільно діяти, підкоряти своїм інтересам. Гра дозволяє вийти за рамки певного навчального предмета, спонукаючи учнів до здобутку знань у суміжних областях і практичній діяльності. У грі дитина краще засвоює знання, формуються її основні психічні функції і розумові процеси.

За цілями і завданнями дистанційні комп'ютерні програми поділяються на:

- ✓ ілюстраційні;
- ✓ консультуючі;
- ✓ програми-тренажери;
- ✓ програми навчального контролю;
- ✓ ігрові [1].

Одні з них призначені для закріплення знань і вмінь, інші орієнтовані на засвоєння нових понять. Є навчальні програми, які дозволяють учневі стати безпосередніми учасником відкриттів, композитором або художником.

Більшими можливостями володіють програми, які реалізують проблемне навчання. Особливо корисні програми, що моделюють і аналізують конкретні ситуації, тому що вони сприяють формуванню вміння приймати рішення в різних обставинах.

Нерідко в одній програмі з'єднуються кілька режимів (навчання, тренування, контроль). Таким чином, комп'ютер у навчальному процесі виконує кілька функцій: служить засобом спілкування, створення проблемних ситуацій, партнером, інструментом, джерелом інформації, контролює дії учня й надає йому нові пізнавальні можливості.

Дистанційні комп'ютерні програми природно вписується в життя школярів і є ефективним засобом, за допомогою якого можна значно відрізнити та удосконалити процес навчання. Кожне заняття з комп'ютером викликає в дітей емоційний підйом, навіть відстаючі учні охоче працюють із комп'ютером. Саме тому, такі програми значно допоможуть в тому, щоб навчання молодших школярів було успішним, цікавим, щоб кожна дитина у своїй навчальній діяльності могла досягти більш високих результатів.

Література

1. Використання навчальних комп'ютерних ігор в процесі вивчення математики в початковій школі [Електронний ресурс] // режим доступу:
http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/3c0a65635b2ac68a4d43a88521316d37_0.html.
2. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання та особистість учня молодших класів [Електронний ресурс] // режим доступу:
<http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-27DBFB35D6BCA/list-BD57D40B26>

Столярчук Роман,
магістрант, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Жуковський С. С.,
старший викладач

МЕТОДОЛОГІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ САЙТУ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Усе більшого поширення набувають нові форми забезпечення потреб людини в одержанні необхідних знань. Надання можливостей для творчої самореалізації студента є найважливішим завданням викладання у вищому навчальному закладі. Завдяки можливості зберігати та сумісно використовувати великий обсяг текстового, звукового та візуального матеріалу, комп'ютер став потенційно потужним і зручним засобом підтримки та збагачення навчального процесу.

Пріоритетом сьогодення стає впровадження в навчальний процес засобів інформаційно-комунікаційних технологій і об'єднання їх на організаційному, методичному та технологічному рівнях, а тому особливої актуальності набуває питання повноцінного впровадження дистанційної форми освіти в системі ВНЗ.

Найбільш загальним терміном, що виражає соціальні аспекти сучасної освіти, є відкрите навчання, масовою формою якого в світовій навчальній практиці і є дистанційна освіта. Дистанційна освіта становиться реальним елементом розвитку національної освіти. Але як нова педагогічна технологія, вона все-таки підкорюється основним законам педагогіки, хоча і трансформує їх відповідно до нових умов навчання [1].

Метою дослідження є створення сайту дистанційної освіти, який буде взаємодіяти з розробленим у рамках концепції «Державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки» Інтернет-порталом E-olimp (з базою задач та незалежною тестуючою програмою для проведення Інтернет-олімпіад) та надасть можливість викладачам проводити лабораторні та контрольні роботи з програмування в режимі автоматичної перевірки.

В список можливостей сайту входить:

- створення групи учасників. Для створення групи викладачу необхідно надіслати заявку до адміністратора сайту для отримання прав викладача. У створених групах можна проводити лабораторні та контрольні роботи на базі наявних задач, які видимі тільки членам даної групи;
- створення викладачем групи для проведення контрольних робіт для певних учасників;

- перевірка результатів компіляція розв'язків задач мовами програмування Pascal, C/C++, Java, C#;
- ведення загального рейтингу учасників груп;
- додавання викладачами та перегляд студентами лекційних матеріалів до навчальних тем.

Основними завданнями даного сайту є:

- полегшення роботи викладача у підборі практичних задач з програмування;
- виключення людського фактору щодо перевірки лабораторних та контрольних робіт;
- систематизація у веденні рейтингу студентів;
- неупередженість та правильність при виставленні підсумкової оцінки студентам;
- можливість переглядати теоретичні матеріали.

Також можна задавати домашнє завдання із задач, які викладені на сайті. Студенти зможуть перевіряти розв'язки в он-лайн режимі, а викладач у будь-який момент може побачити кількість розв'язаних задач та рейтинг кожного учасника.

При розробці даного ресурсу були використані наступні технології:

- PHP - (аббревіатура PHP означає "Hypertext Preprocessor") - це широко використовувана мова програмування загального призначення з відкритим вихідним кодом. PHP розроблений спеціально для написання Web-додатків, які виконуються на Web-сервері. Важлива перевага мови PHP перед такими мовами, як Perl і C полягає в можливості створення HTML документів із впровадженими командами PHP [2];
- HTML - (HyperText Markup Language) - це мова гіпертекстової розмітки, що визначає, яким чином елементи повинні розташовуватися на Web-сторінці[4];
- MySQL – система керування базами даних, що забезпечує швидкий, багатопотоковий, багатокористувацький і надійний SQL (Structured Query Language) сервер баз даних [6];
- CSS - (Cascading Style Sheets, каскадні таблиці стилів) називається набір параметрів форматування, що застосовується до елементів документа щоб змінити їх зовнішній вигляд[5];
- JavaScript - мова програмування для створення інтерактивних Web-сторінок [3].

Отже, інтернет-ресурс доцільно використовувати при вивченні різних мов програмування. Даний портал, по-перше, дозволить залучити студентів до творчої самостійної роботи, по-друге, може бути використаний у подальшій професійній діяльності вчителя інформатики, по-третє, спонукатиме до самоосвіти та самовдосконалення.

Література

1. Організація дистанційних технологій навчання на основі комп'ютерних інформаційних систем вищих навчальних закладів України [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/vsunud/2009-6E/09vosnzu.htm>;
2. Основи PHP [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://php.su/php/?php>;
3. Основи мови JavaScript [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://kievoit.narod.ru/java/part1/part1.htm>;
4. Самоучитель HTML [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://htmlbook.ru/samhtml>;
5. Самоучитель CSS [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://htmlbook.ru/samcss>;
6. MySQL General Information [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/introduction.html>.

*Заглада Олена,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – **Вакалюк Т. А.**,
старший викладач кафедри*

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МОВИ HTML У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

В час інформаційного розвитку уявити навчально-виховний процес без новітніх інформаційних технологій просто не можливо. А у зв'язку з широким розповсюдженням мережі Інтернет постає питання створення web-сторінок не лише студентами у вищих навчальних закладах, але й учнями у школі. Тому метою нашої статті є підкреслити особливості навчання мови HTML у загальноосвітній школі.

У навчальній програмі з інформатики передбачено вивчення розділу “Основи веб-дизайну”, на який відводиться всього лише 6 годин. На жаль, за такий короткий час засвоїти великий обсяг матеріалу просто не можливо, тому вчитель на уроці подає лише найголовніші елементи даного матеріалу та звертає увагу на те, що є найнеобхіднішим для учнів, а іншу досить велику частину матеріалу учні повинні опрацювати самостійно.

До розділу “Основи веб-дизайну” входить тема “Мова HTML”, при навчанні якої потрібно розглянути основні способи створення документів HTML та основні поняття, а саме: теги, елементи та атрибути HTML-документу.


До основних способів створення документів HTML відносять:

1. Використання текстового редактора Блокнот і перегляд результатів за допомогою браузера. Цей найпростіший спосіб рекомендується початківцям. Його ми використовуємо як основу методики навчання веб-дизайну. За допомогою редактора Блокнот ми записуємо всі теги та основний текст HTML-документу.

2. Використання спеціальних редакторів документів HTML, наприклад Hot Metal Light, Hot Dog Professional, MS Front Page, HTMLPad тощо. Ці редактори вже містять всі необхідні теги, ми вводимо лише необхідний текст,

тобто програмування за допомогою цих редакторів зводиться до візуального програмування.

3. Використання редактора Word для створення тексту документа, що потім конвертується в HTML-формат. За допомогою редактора Word записуємо всі необхідні теги та основний текст HTML-документу.

4. Використання редактора bred. За допомогою цього редактор створюємо HTML-документ, а для перегляду створеної веб-сторінки потрібно виконати наступну команду Інструменти→Виконати, або натиснути F9, або натиснути на кнопку  у вікні редактора.

Основою мови HTML є набір команд, які називаються дескрипторами або тегами. Кожний тег записується у кутових дужках <> великими або малими літерами. За допомогою тегів браузер “розпізнає”, як потрібно перетворити частини тексту, які містяться між тегами. Переважна більшість тегів є парними, тобто існує початковий і кінцевий тег.

Структурні теги HTML-документа визначають початок і закінчення різних частин документа. Хоча багато браузерів правильно інтерпретують документ і без них, правила вимагають, щоб структурні теги були включені до документа. На початковому етапі навчання мови HTML ці теги обов’язково повинні включатися до кожного із створюваних документів [1].

Документ HTML також включає в себе елементи, які представляють абзаци, заголовки, гіперпосилання, списки, таблиці, малюнки тощо. В загальному весь документ можна розглядати, як документ, що складається з певних елементів.

Елемент – це пара тегів і символічні дані (текст або код), які містяться між ними. Тобто елемент складається із трьох компонентів: початкового тегу, вмісту та кінцевого тегу. В деяких елементах кінцевий тег може бути відсутній (у випадку непарних тегів). Також деякі елементи можуть не мати вмісту, в таких елементах теж відсутній кінцевий тег.

Атрибути – це компоненти тегу, які містять вказівки про те, як браузер повинен сприймати і опрацьовувати тег.

Більшість атрибутів елемента являє собою пару “назва – значення”, які розділені між собою знаком “=”, та записаних у початковому тегу відразу після назви елемента. Значення атрибуту може бути окреслено лапками (подвійними або одинарними), також, якщо значення атрибуту складається з певних символів, його можна не виділяти лапками зліва. Проте, не виділення значення атрибутів в лапки вважається небезпечним кодом. На відміну від атрибутів виду “назва – значення”, є певні атрибути, що впливають на елемент, назва яких лише з’явилася в початковому тегу.

Для повного розкриття цих понять слід використовувати педагогічні технології навчання, а саме комплекс форм, методів, прийомів, технічних засобів впливу на учнів для реалізації мети та завдань навчання.

Розглянемо технологію навчання алгоритму створення найпростіших web-сторінок мовою HTML. Загальна ідея методики навчання створення Web-

сторінки така: у редакторі Блокнот створюється файл Web-сторінки, що зберігається з розширенням *.htm. Потім цей файл завантажується й переглядається браузером, наприклад Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla FireFox, Opera тощо. Для виклику редактора Блокнот з метою редагування файлу Web-сторінки під час її перегляду в Internet Explorer використовується пункт меню Вид→Перегляд HTML коду або у вигляді HTML. Після збереження файлу й виходу з Блокнота для перегляду відредагованої сторінки треба натиснути клавішу F5 або кнопку “Обновити” на панелі інструментів обраного браузера.

Розглянемо загальну схему документу у форматі HTML на прикладі створення першої веб-сторінки, візуальне представлення якої є на рис.1.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>    Приклад  web-
сторінки </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
Це моя перша web-сторінка!
</BODY>
</HTML>
```

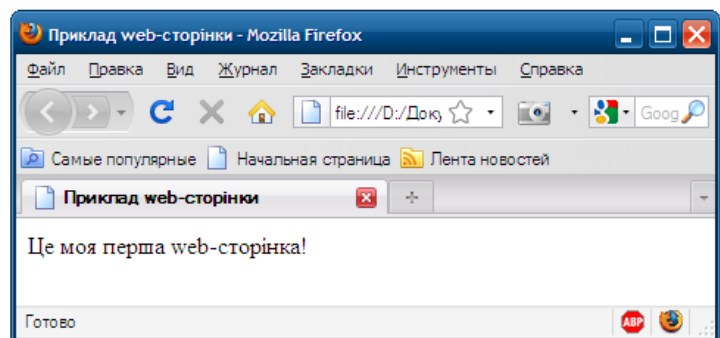


Рис. 1. Візуальне представлення створеної найпростішої веб-сторінки

Отже, в статті також розглянуто технологію навчання алгоритму створення найпростіших web-сторінок мовою HTML; підкреслено особливості навчання мови HTML у загальноосвітній школі, при цьому висвітлено основні види редакторів, за допомогою яких можна створювати Інтернет-сторінки, а також уточнено особливості кожного редактора.

Література

1. Вакалюк Т. А. Новітні інформаційні технології (лабораторний практикум) / Т. А. Вакалюк, С. О. Карплюк // Навчально-наочний посібник для студентів спеціальностей з поглибленим вивченням іноземної мови. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2011. – 196 с.
2. Крамер Э. HTML: наглядный курс Web-дизайна / Э. Крамер – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 304 с.
3. Нильсен Я. Дизайн Web-страниц. Анализ удобства и простоты использования 50 узлов: Уч. пос. / Я. Нильсен, М. Тахир. – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2002. – 336 с.

*Лукашук Катерина,
студентка V курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Усата О. Ю.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ПРОГРАМНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ПІДТРИМКИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

Основною і необхідною складовою інформаційних технологій навчання є педагогічні програмні засоби (ППЗ) або програмні засоби навчально-виховного призначення (ПЗВП). До комп’ютерно-орієнтованих засобів навчання можна

віднести програмні засоби, застосування яких поєднується з використанням комп'ютерної техніки. До ПЗНП умовно можна віднести відеоматеріали, аудіоматеріали, гіпертекстові і гіпермедійні системи навчального призначення тощо.

Концепція інформатизації навчального процесу, заснована на органічному поєднанні традиційних і новітніх засобів навчання, передбачає поетапне, поступове впровадження у навчальний процес ПЗНП, раціональне поєднання традиційних методів та засобів навчання, з сучасними інформаційними технологіями, що зрештою веде до поліпшення результатів навчання.

Досвід застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання свідчить, що найефективнішою формою використання ППЗ у навчальному процесі є їх включення до складу програмно-методичних комплексів (ПМК), тобто використання програмних засобів разом із супроводжуючими друкованими матеріалами, призначеними для вчителя, а також для студентів. Саме тому перед створенням нашого ПМК ми, проаналізувавши праці таких науковців, як Г. М. Дяченко [1], І. М. Кузбита [2], І. В. Роберт [3] та інших, вважаємо, що програмно-методичний комплекс – це інформаційно-освітній ресурс, у якому розкривається зміст навчального курсу, пропонується комплект з теоретичного матеріалу, тестових і практичних завдань, тренувальних вправ, лабораторних, контрольних і залікових робіт та методичних рекомендацій щодо його використання. Слідуючи цьому, метою нашого дослідження було безпосереднє створення програмно-методичного комплексу підтримки вивчення основ алгоритмізації та програмування.

Навчальний курс «Основи алгоритмізації та програмування» на даному етапі освіти, як в загальноосвітньому, так і вищому навчальних закладах, має вагоме значення, адже мета курсу досягається через практичне оволодіння учнями та студентами навичками роботи з основними складовими сучасного програмного забезпечення та основами технології розв'язування задач за допомогою комп'ютера, починаючи від їх постановки й побудови відповідних інформаційних моделей і завершуючи інтерпретацією отриманих результатів [4].

До середовища створення нашого ПМК ми підходили ретельно, тому що програмне забезпечення відіграє значну роль. Щоб задовольнити усім вимогам середовища було прийняте рішення використати програмний пакет "Borland Delphi 7" з мовою програмування Object Pascal. Вибір обумовлений наступними його особливостями:

- можливість повторного використання готових програмних компонентів;
- наявність великої кількості стандартних компонентів, а також достатня кількість бібліотек компонент від сторонніх фірм, що розширюють і доповнюють можливості стандартних;
- можливість генерації коду під платформу win32;
- підтримка технологій ActiveX, OLE, COM, InterNet-технологій;

- досить висока швидкість і надійність роботи скомпільованих програм у порівнянні з інтерпретуючими системами;
- орієнтація на «візуальні» методи розробки програм, що дозволяє швидко і якісно спроектувати і реалізувати стандартний користувацький інтерфейс;
- перспективність, популярність і широка поширеність середовища розробки у світі.

Створений нами ПМК складається з декілька блоків, а саме:

- головний, що призначений для обрання студентом потрібного розділу (рис 1.1);

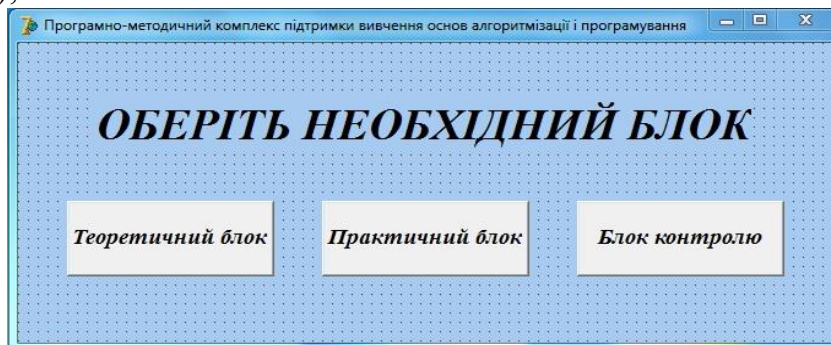


Рис 1.1. Вигляд головного блоку програми.

- теоретичний блок, в якому буде поданий весь лекційний матеріал (рис 1.2);

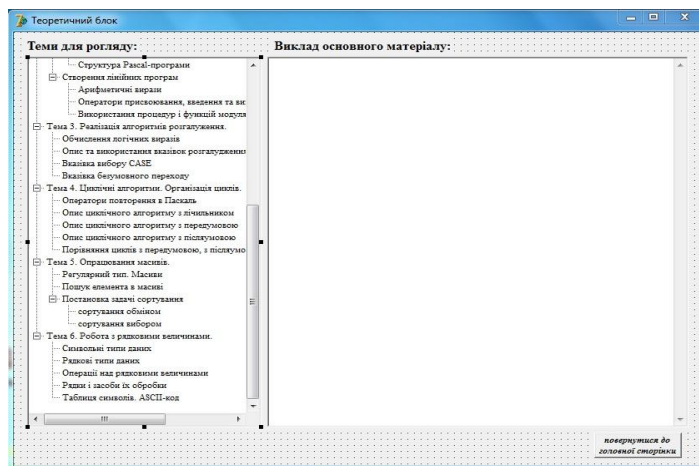


Рис 1.2. Вигляд теоретичного блоку.

- практичний блок, який міститиме тексти лабораторних робіт для виконання студентами (рис. 1.3);
- блок самоконтролю, який вміщує тестові завдання для самоперевірки студента, вже після ознайомлення з теоретичним матеріалом та виконання лабораторних робіт (рис 1.4).

Так як при обранні середовища створення ми в першу чергу орієнтувалися на розповсюдженість програми Borland Delphi 7, то даний ПМК може широко використовуватися на уроках інформатики та програмування для ознайомлення з курсом «Основи алгоритмізації та програмування».

Комплекс містить теоретичний матеріал, який викладач може надавати на аудиторних заняттях, або для самостійного ознайомлення студентами, так як

тексти лекцій викладено в повному обсязі згідно всіх рекомендацій. Завдання та пояснення до лабораторних також викладені в повному обсязі, але деякі потребують додаткових коментарів викладача для пояснення суті та надання додаткових відомостей.

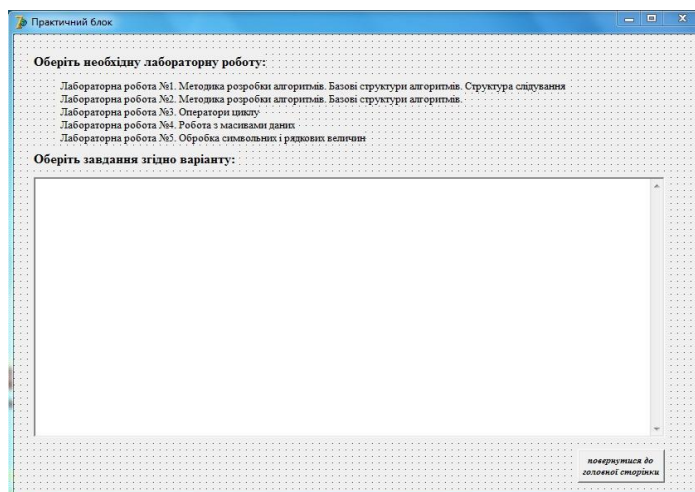


Рис 1.3. Вигляд практичного блоку.

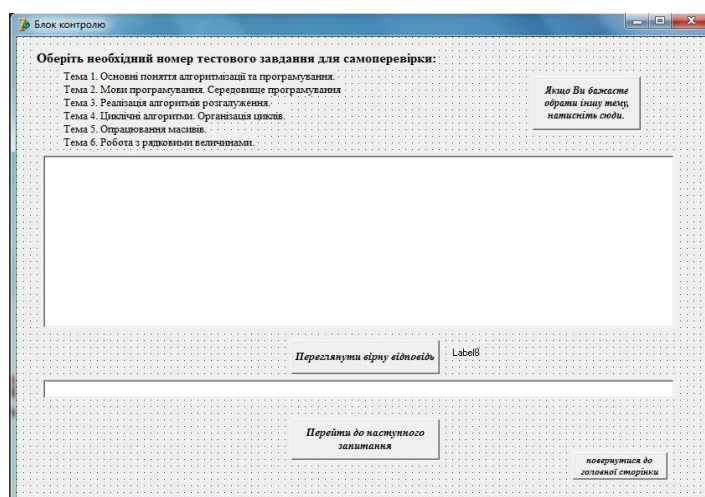


Рис 1.4. Блок самоперевірки.

Отже, практичний блок орієнтований в основному на використання в навчальний час, в комп'ютерних аудиторіях. Блок самоконтролю створений безпосередньо для самоперевірки студентом правильності розуміння та засвоєння навчального матеріалу. Студент (учень) може в будь-який момент після ознайомлення з лекційним матеріалом перейти до самоперевірки.

Таким чином, даний програмно-методичний комплекс можна повноцінно використовувати для ознайомлення з навчальним матеріалом як самостійно, тобто без допомоги викладача, так і під час занять. Варто зауважити, що він є актуальним як для загальноосвітніх, так і вищих навчальних закладів.

Література

1. Дьяченко Г.М. Программно-методический комплекс для изучения элементов логики на основе системы адаптивного тестирования [Электронный ресурс] / Г.М.Дьяченко // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». – 2006. – Режим доступа: www.omsk.edu.

2. Кузбит І.М. Створення та використання електронних посібників у навчальному процесі / І. М. Кузбит // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – № 1(73). – С. 18–20.

3. Кузнецов А.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании.: учебно-методическое пособие // А.А.Кузнецов, С.В.Панюкова, И.В.Роберт. – М.: Дрофа, 2008. -320 с.

4. Караванова Т. П. Програма курсу за вибором «Основи алгоритмізації та програмування» для організації профільного навчання у старших класах загальноосвітніх навчальних закладів та ВНЗ [Електронний ресурс] / Караванова Т.П., Костюков В.П. // Інформаційні технології в освіті. – 2011.- Режим доступу: <http://itosvita.ucoz.ua>.

Можар Сніжана,
студентка V курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Сікора Я. Б.,
кандидат педагогічних наук, доцент

КОНЦЕПЦІЯ ТА МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОГО САЙТУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПІВНІЧНОЇ УКРАЇНИ

Всесвітня Павутина, як інакше називають Інтернет, обвиває всі розвинені країни нашого світу. На сьогоднішній день все більше і більше людей відкривають для себе Інтернет і прагнуть шукати будь-яку інформацію саме на його теренах. Довідкові портали здатні набагато швидше надати будь-які необхідні відомості, ніж якісь довідкові служби або тематична література. Досить ввести у рядок пошуку запит, який вас цікавить, – і вся інформація з усіх куточків світу до ваших послуг.

Зокрема, в Інтернеті існують тисячі інформаційно-довідкових сайтів, створених професіоналами або любителями, про рідні країни, міста, які мають на меті глибше познайомити жителів тієї чи іншої країни чи міста з їх історією, пам'ятками, видатними людьми, що там народилися або жили. Але про сільські населені пункти України таких сайтів надзвичайно мало, хоча всі міста ще в прадавні часи брали початок з маленьких сіл, хуторів, а вже потім розвивалися і поступово перетворювалися у величезні міста. Тому ідея створення інформаційно-довідкового сайту саме про населені пункти на нашу думку є актуальною.

Для того, щоб розробити зрозумілий і привабливий для користувача, якісний та ефективний веб-ресурс, по-перше, необхідно розробити концепцію його створення та, по-друге, використовувати спеціальні методики. Розгляд цих питань є метою нашої статті.

Інформаційно-довідкова система – це організаційно впорядкована сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій по збору, обробці, зберіганню та передачі інформації [1], яка використовується внаслідок обробки запиту користувача.

Це комп'ютерний мережевий довідник, в який можна внести інформацію про той чи інший об'єкт, а також витягнути її для використання.

Концепція створення сайту передбачає адаптацію проекту під запити цільової аудиторії, дозволяючи змінювати розділи і сторінки таким чином, щоб

веб-сайт був зручний для відвідувача. Без визначення концепції сайту сам ресурс буде просто набором сторінок, а не єдиним і органічним продуктом.

Розробка концепції сайту знаходиться в прямій залежності від цільових призначень сайту, особливостей сприйняття цільової аудиторії, яка буде відвідувати сайт та індивідуальних побажань.

Отож, концепція створення сайту – це його загальна ідея, що підкреслює достоїнства, особливості та характер вашого веб-проекту. Саме на основі концепції розробляється дизайн, структура і система управління веб-сайтом. Грамотна розробка концепції сайту передбачає відповіді на такі ключові питання:

- яка мета створення сайту;
- яких результатів ви хочете домогтися створенням сайту;
- які функції повинен виконувати інтернет-проект;
- що необхідно для створення та розвитку веб-сайту;
- що відбудеться, якщо веб-ресурс не виправдає ваших очікувань.

Відповіді на ці запитання є основою для розробки концепції створення сайту, яка дозволить отримати веб-ресурс, що повністю виконує покладені на нього завдання [3].

Стосовно методів розробки сайту, то їх умовно можна розділити на декілька категорій:

- методи автоматизованого створення;
- методи ручного написання.

Автоматизоване створення сайтів припускає використання спеціальних конструкторів або CMS (систем управління контентом). Методика створення сайтів за допомогою конструкторів припускає моделювання сайту з пропонованих типових модулів і його розміщення в мережі.

Найбільш популярне створення сайтів за допомогою CMS, що дозволяє моделювати динамічні сайти і редагувати їх за своїм бажанням, змінюючи контент або дизайн. Гнучка система налаштувань, простота у використанні зробили CMS одним із найбільш практичних і зручних методів розробки веб-сайту.

Кожна методика створення сайту має свої плюси і мінуси. В залежності від мети, яку ви переслідуйте, проектуючи сайт, необхідно вибирати і метод його створення. Виходячи із мети створення сайту населених пунктів Північної України, нами обрано ручний метод.

Ручне написання сайтів передбачає використання однієї або декількох мов веб-програмування. Створення статичного сайту може потребувати лише поєднання стандартної мови розмітки веб-сторінок HTML (англ. HyperText Markup Language) і спеціальної мови, що використовується для відображення сторінок, написаних мовами розмітки даних CSS (англ. Cascading Style Sheets), а також включення реалізації стандарту мови програмування ECMAScript, що базується на принципах прототипного програмування, Javascript-ів. Створення сайтів динамічних вимагає використання серверних скриптів, наприклад, PHP,

ASP.NET і інших. У своїй роботі ми використали поєднання HTML і CSS із PHP.

Графічне оформлення сайту створюється також вручну. Можна використовувати графічні редактори на свій розсуд. Як варіант, можна вручну відредагувати готові дизайнерські шаблони [4].

Також важливо зазначити, що процес створення будь-якої інформаційної системи містить ряд послідовних етапів:

- Формулювання мети дає відповідь на запитання «що потрібно?».
 - Моделювання дає уявлення про предмет, шляхи розв'язання задачі і формулювання бажаних результатів.
 - Наступний етап – це словесне (лінгвістичне) описання вищевикладеного з обов'язковим перерахуванням вхідних даних (вхідної інформації) і бажаних форм подання результатів розв'язання (вихідної інформації).
 - Далі йде формалізований (математизований) опис вищевикладеного, маючи на увазі, що чим глибший рівень формалізації, тим надійніші будуть результати роботи програміста.
 - Алгоритмізація рішення означає опис послідовності тих дій, які потрібно виконати над вхідною інформацією для того, щоб отримати шукані результати на виході.
 - Останній етап – це конкретна програмно-апаратна реалізація проекту [2].
- Результати нашої попередньої розробки знаходяться в мережі Інтернет за адресою: <http://infodovidka.hol.es/> і частково проілюстровані на рис. 1.

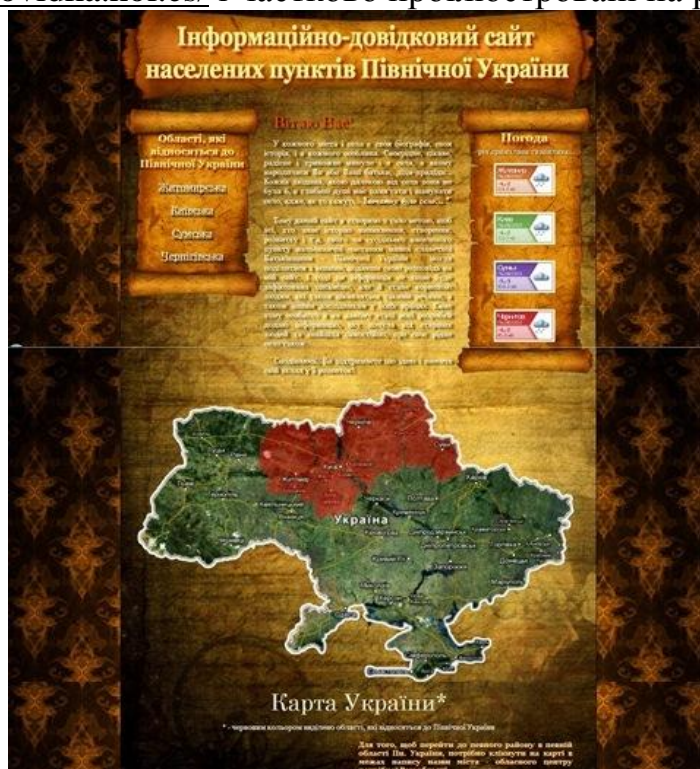


Рис. 1. Головна сторінка інформаційно-довідкового сайту населених пунктів Північної України

Розроблений сайт можна віднести до інформаційно-довідкової системи, адже в ньому передбачена функція редагування або початкового додавання

даних про населені пункти, а також використання в якості джерела інформації для власних цілей.

Отже, перше, що необхідно зробити на початку створення свого веб-проекту – скласти список критеріїв, якими слід керуватися при перегляді сайтів. Критерії – це найбільш виражені складові сайту, з якими стикається їх відвідувач, такі як навігація, дизайн, зручність знаходження інформації та інше. Список критеріїв може варіюватися залежно від тематики і спрямованості сайту.

При створенні інтернет-ресурсу необхідно також пройти через декілька етапів – від придумування ідеї до її втілення. Щоб створити дійсно цікавий і корисний сайт, необхідно добре розуміти механізми його створення. Поки у вас ще немає власного сайту, корисно проаналізувати інші якісні сайти на аналогічні теми. Аналіз їх сильних і слабких сторін сайтів допоможе вам у розробці концепції свого сайту, його інформаційному проектуванні, розумінні аудиторії, на яку буде розрахований ваш сайт.

Література

1. Інформаційно-довідкова система. – Режим доступу: http://uk.wiktionary.org/wiki/інформаційно-довідкова_система.
2. Комягина В. Б. Бесплатная Web-страница своими руками: подроб. иллюстрир. рук. / В.Б. Комягина. – М.: Лучшие книги, 2005. – 240 с.
3. Концепция создания сайта. – Режим доступу: <https://www.freelance.ru/catalog/razrabotka-saytov/sozдание-sajta/kontseptsiya-sozdaniya-sayta.html>.
4. Методика создания сайта. – Режим доступу: <https://www.freelance.ru/catalog/razrabotka-saytov/sozдание-sajta/metodika-sozdaniya-sayta.html>.

***Свинтківська Марія,**
студентка III курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – **Вакалюк Т. А.,**
старший викладач*

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ DELPHI

Задачу моделювання фізичних процесів і систем відносять до найбільш поширених і трудомістких фізичних завдань.

Комп'ютерне моделювання є сучасним засобом розв'язування прикладних науково-технічних задач та однією з досить потужних у пізнавальному аспекті інформаційних технологій.

Для моделювання фізичного експерименту найбільш доцільним є використання можливостей середовища візуального програмування Delphi.

Під моделлю розуміємо систему, що перебуває у певній відповідності з оригіналом і містить суттєві для даної задачі його властивості, якою можна заміщувати оригінал та здобувати в процесі її дослідження нові дані про об'єкт або відтворювати певні його властивості.

Під моделюванням розуміємо опосередкований метод наукового дослідження об'єктів шляхом вивчення їх аналогів – моделей.

Комп'ютерне моделювання розуміємо як моделювання об'єкта, процесу

або явища комп'ютерними засобами.

Завдання розробки комп'ютерної моделі фізичного процесу орієнтовані на студентів, які вміють програмувати. Це дозволяє поряд з виробленням навичок моделювання поглибити знання з програмування. Крім того, створювана комп'ютерна модель є програмним засобом, який можна буде використовувати під час занять в школі або університеті, тому при оформленні інтерфейсу студентам пропонується враховувати психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерних програм навчального призначення.

Одним із шляхів застосування дослідницького підходу до вивчення інформатики у ВНЗ є розробка завдань на побудову моделей з використанням мов програмування. Прикладами завдань на моделювання є: створення моделі явища фотоефекту, створення моделі процесу адіабатного розширення газу, створення моделі процесу коливання математичного маятника тощо.

При цьому студенти повинні набувати таких вмінь: створювати математичну модель фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; обирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети, програм) для аналітичного, графічного, чисельного розв'язування математичних задач, які є математичними моделями фізичних систем, явищ і процесів у фізичній системі; обирати метод чисельного розв'язування математичних задач, які є математичними моделями досліджуваних процесів і явищ.

Створюючи комп'ютерну модель засобами Delphi, студент може самостійно розробити інтерфейс програми, встановити, які саме параметри моделі будуть вводиться та змінюватись користувачем, як і в якій формі (в табличній, графічній) результат буде виведено на екран, а також супроводити програму імітаційним зображенням досліджуваного процесу.

Нехай об'єктом моделювання є процес теплопередачі. Дослідимо його на прикладі охолодження тіла (чашки з кавою), температура якого становить $T_0=83^{\circ}\text{C}$, температура навколишнього середовища $T_s = 22^{\circ}\text{C}$, початком відліку часу вважатимемо $t_0=0$ хв. Процес описується законом теплопровідності Ньютона.

Розробимо засобами середовища об'єктно-орієнтованого програмування Delphi комп'ютерну програму для чисельного розв'язування рівняння теплопровідності Ньютона. $\frac{dT}{dt} = -r(T - T_s)$, де T – температура тіла, r – «коефіцієнт охолодження» (для досліджуваного процесу $r = 0,1 \text{ хв}^{-1}$)

Нижче подамо фрагмент коду програми.

Також програмно можна передбачити побудову графіка функції залежності температури від часу за розрахованими програмою табличними значеннями.

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);  
var t, tmax, temperature, room_temp, r, dt, change: real;  
i, ncalc, code: integer;  
begin
```

```

Val(Edit2.text, dt, code);           { крок за часом (хв)}
Val(Edit1.text, temperature, code); { початкова температура кави (°C)}
Val(Edit3.text, tmax, code);         { тривалість спостереження (хв)}
room_temp := 22;                     { кімнатна температура (°C) }
t := 0.0;                            { початковий момент часу}
r := 0.1;                            { коефіцієнт охолодження (1/хв) }
ncalc := trunc(tmax/dt);              { загальна кількість кроків}
memo1.Lines.Clear;
memo1.Lines.Add("Час, хв      Температура, C");
memo1.Lines.Add(format('%-5.4g    %5.4g',[t,temperature]));
for i:= 1 to ncalc+1 do
begin
change := -r * (temperature - room_temp); { похідна g(t)}
temperature := temperature + change * dt;
t := t + dt; { час }
memo1.Lines.Add(format('%-5.4g    %5.4g',[t,temperature]));
end;
end;

```

Як бачимо, середовище Delphi може використовуватись для розв'язування практично всіх типів задач, в тому числі й фізичних, та супроводу візуальним відтворенням досліджуваного об'єкту, процесу або явища. Хоча слід зазначити, що програмування потребує значних затрат часу на складання алгоритму та розробку інтерфейсу користувача.

Література

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике, в 2-х частях. Часть 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.
2. Хазіна С. А. Комп'ютерне моделювання фізичного процесу у різних програмних середовищах / С. А. Хазіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник. Вип. 6 (13) / М-во освіти і науки України, НПУ імені М. П. Драгоманова ; редкол. В. П. Андрущенко (голова) [та ін.]. – К. : НПУ, 2008. – С. 93–97 – (До 175-річчя НПУ імені М. П. Драгоманова).

Дуб Максим,
студент III курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – **Вакалюк Т. А.,**
старший викладач

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ “МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

Математичне програмування – складова частина прикладної математичної дисципліни “Методи оптимізації та дослідження операцій”. До інших основних розділів цієї дисципліни відносяться: теорія марковських випадкових процесів, теорія масового обслуговування, теорія ігор, методи сітьового планування. Мета навчання дисципліни “Методи оптимізації та дослідження операцій”

полягає в тому, щоб навчити виявляти оптимальний (найкращий) спосіб дій при розв'язанні задач керування системами, зокрема – економічними. Предметом вивчення математичного програмування є задачі пошуку оптимальних управлінських рішень, що математично зводяться до задач знаходження умовного екстремуму функції багатьох змінних.

Назва дисципліни походить від англійського “Programing”, що перекладається як процес пошуку найкращої програми (плану) дій. Слово “математичне” вказує на те, що такий пошук має проводитись із застосуванням математичних методів.

Оскільки математичні методи не можуть застосовуватися безпосередньо до досліджуваного об'єкта, необхідною є побудова адекватної цьому об'єкту математичної моделі. Під математичною моделлю об'єкта (явища, системи) будемо розуміти деяку штучну систему (фізичну або абстрактну), що спрощено відбиває структуру й основні закономірності розвитку реального об'єкта так, що її вивчення подає інформацію про стан і поведінку самого досліджуваного об'єкта.

Математичне програмування належить до дисциплін прикладної математики, які в останні десятиріччя використовуються найінтенсивніше, особливо при моделюванні економічних процесів. Найважливішою функцією математичного програмування є створення математичних моделей керованих систем. А потім залежно від математичної моделі здійснюють вибір методу знаходження оптимального розв'язку та методів аналізу знайденого оптимального розв'язку.

Загальна модель задачі математичного програмування має такий вигляд:

$$\left. \begin{array}{l} Z(x_i) \rightarrow \max (\min) \\ g_i(x_j) \leq (\geq, =) b_i, i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n} \end{array} \right\} \quad (1.1)$$

У структурі моделі (1.1) можна виділити 3 елементи:

1) Набір керованих змінних x_1, x_2, \dots, x_n , значення яких підлягають оптимізації. Різні допустимі комбінації значень змінних відповідають можливим розв'язкам задачі.

2) Цільова функція $z(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - функція, що виражає залежність прийнятого критерію оптимальності від керованих змінних.

Критерій оптимальності є мірою наближення розв'язку до поставленої мети. В економічних задачах, як правило, таким критерієм виступає показник ефективності функціонування системи (наприклад, прибуток від реалізації продукції, продуктивність праці, таке інше) або показник витрат. Слід зазначити, що одній меті можуть відповідати декілька критеріїв оптимальності (багатокритеріальна задача); в цьому разі цільова функція має враховувати всі виділені критерії.

3) Умови або обмеження $g(x_1, x_2, \dots, x_n)$, що накладаються на значення змінних або на співвідношення між ними.

Основними ознаками, за якими моделі математичного програмування поділяють на класи, є: характер функцій у складі моделі, тип змінних, врахування фактору часу та випадкових факторів

В залежності від характеру функцій, що входять до складу моделі, задачі МП можуть бути лінійними або нелінійними. Якщо цільова функція і функції всіх обмежень моделі є лінійними, то дана задача являє собою задачу лінійного програмування (ЗЛП). В інших випадках, якщо хоча б одна функція в складі моделі є нелінійною, маємо справу із задачею нелінійного програмування (ЗНЛП). Зазначимо, що для ЗЛП розроблені універсальний і ціла низка часткових методів розв'язання. Навпаки, лише незначна частина ЗНЛП (а саме, задачі опуклого програмування) може бути ефективно розв'язана частковими методами. Оскільки в даному курсі будуть розглядатись тільки лінійні оптимізаційні моделі, то має сенс представити загальний вид задачі лінійного програмування, а саме:

$$Z = C_1x_1, C_2x_2, \dots, C_nx_n \rightarrow \max (\min)$$

За типом змінних розрізняють задачі МП з неперервними та дискретними змінними. Останні створюють окремий клас задач дискретного програмування, підкласом якого є задачі цілочисельного програмування.

За фактором часу задачі математичного програмування поділяють на статичні та динамічні.

Нарешті, в залежності від того, якими є параметри моделі, - постійними чи імовірнісними величинами, - розрізняють ЗМП детерміновані та стохастичні.

Коротка класифікація моделей математичного програмування представлена на рис. 1.

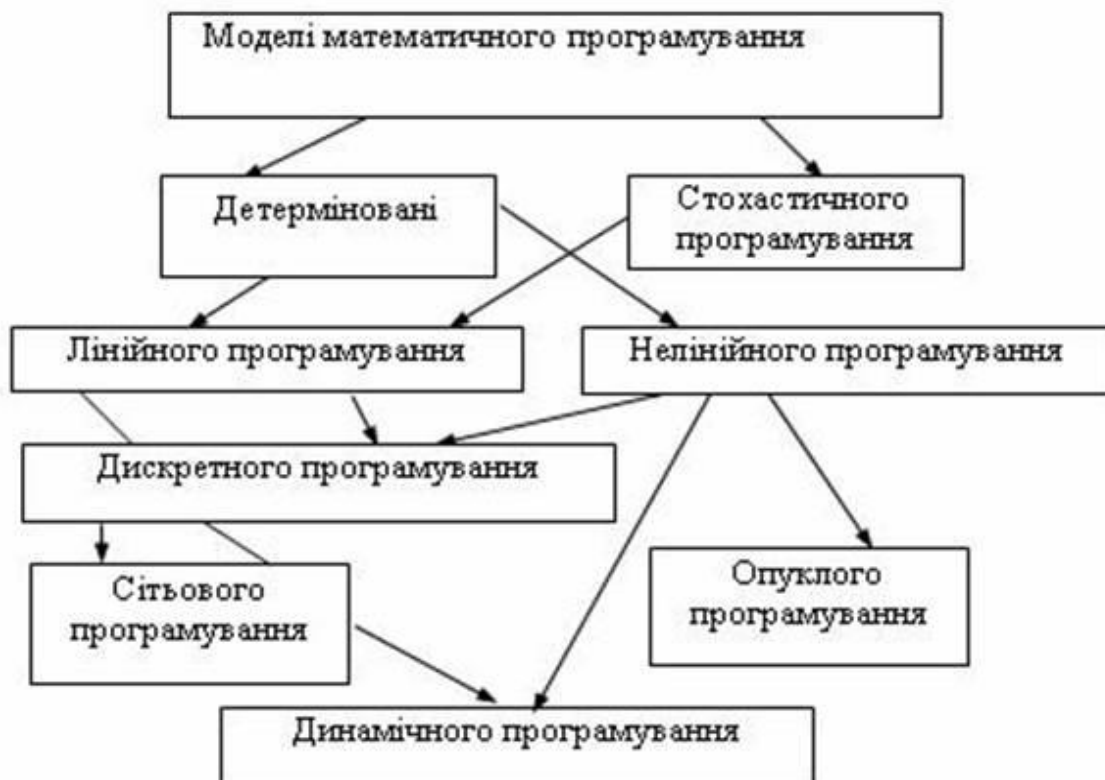


Рис. 1. Класифікація моделей математичного програмування

Тому за допомогою математичного програмування, було запропоновано розглянути два метода знаходження мінімуму функцій: метод дихотомії і метод золотого перерізу. Адже у руках досвідченого програміста ці методи являють собою потужний інструмент для пошуку точних відповідей у разі дискретних, і наближених, але дуже точних, – у разі безперервних завдань.

Ефективність пошуку залежить від величини похибки. Якщо похибка значно велика – отримуємо грубі оцінки координат граничних точок. Якщо похибка – маленька – для обчислення граничних точок може знадобитися великий обсяг обчислень. Тому потрібно знаходити баланс між потрібною точністю розрахунків і часом обробки алгоритму.

Тому і в поєднанні математики і ЕОМ в наш час стали практично незамінними. Досить часто в житті приходиться вирішувати досить складні задачі, на вирішення яких у звичайної людини піде не один день, до всього цього людина має схильність до помилок. ЕОМ в цьому нам допомагають – вирішують складні життєві питання з досить високою точністю і швидкістю.

Література

1. Момот І. П. Математичне програмування / І. П. Момот. – Хмельницький: ХТІ, 1992. – 290 с.
2. Степанюк В. Б. Методи математичного програмування / В. Б. Степанюк. – К. : Вища школа, 1977. – 298 с.
3. Цегелик Г. Г. Лінійне програмування / Г. Г. Цегелик. – Львів : Світ, 1995. – 254 с.

*Шевельова Марина,
студентка IV курсу, спеціальність "Інформатика"
Наукові керівники – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент;
Вакалюк Т.А., старший викладач*

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

У наш час, коли постає питання як максимально приблизити віртуальний світ до реального, багато спеціалістів з інформатики стикаються з проблемою, що стандартних засобів обробки графічної інформації недостатньо для того, щоб створити щось нове, подібне до натурального і живого. Наприклад, як зобразити узори, залишені на вікнах після сильного морозу чи максимально точно передати полум'я? Або ж як швидко, мінімізуючи кількість кроків, намалювати папоротник. Саме тому, поряд з векторною і растровою графікою, що вже потроху вичерпують себе у галузі моделювання, виникає новий, неподібний до вищезгаданих вид – фрактальна графіка. Багато сучасних дослідників вважають, що саме фрактальна графіка є потужним та перспективним напрямком дослідження, а також ефективним інструментом для вирішення завдань у передових науках. Різнокольорові зображення фракталів просто вражають своєю сучасною гармонією. Фрактали чудові тим, що багато з них дивовижно схожі на те, що ми зустрічаємо в природі: сніжинку, морського коника, гілки дерев, розряд блискавки та гірські масиви – все це можна

намалювати, використовуючи фрактали.

Саме слово фрактал (від лат. *fractus*) було запропоноване Бенуа Мандельбротом в 1975 році для позначення нерегулярних, проте слабоподібних структур, якими він займався. І сьогодні без перебільшення можна сказати, що співавтором його відкриття є комп'ютер. Щоб намалювати фрактал, потрібно провести велику кількість обчислень, а знайдені точки зобразити на графіку. Робити це вручну вкрай утомливо, а ось комп'ютер відмінно справляється з цим завданням. І тому виникає потреба в дослідженні та вивченні програмних засобів, призначених для створення фракталів.

Метою написання статті є дослідження різноманітності програмних засобів, що допомагають створити фрактальні зображення, а також вивчення їх особливостей, щоб допомогти не лише професіоналам, а й звичайному користувачеві долучитись до світу фрактальної графіки.

Популярним напрямком використання фракталів є безперечно графіка. Вона як і векторна, заснована на математичних обчисленнях. Однак, базовим елементом є математична формула, ніяких об'єктів у пам'яті комп'ютера не зберігається і зображення будується виключно по рівняннях. Фрактальна графіка міститься у пакетах для наукової візуалізації та побудови, як найпростіших структур так і складних ілюстрацій, що імітують природні процеси та тривимірні об'єкти [4]. Розглянемо деякі з програмних засобів, за допомогою яких можна працювати з фрактальною графікою.

Ultra Fractal – краще рішення для створення унікальних фрактальних зображень професійної якості. Пакет відрізняється дружнім інтерфейсом, багато елементів якого нагадують інтерфейс Photoshop. Створені зображення можна візуалізувати у високій роздільній здатності, придатні для поліграфії, і зберегти у власному форматі програми або в одному з популярних фрактальних форматів. Візуалізовані зображення також можуть бути експортовані в один з растрових графічних форматів (jpg, bmp, png і psd), а готові фрактальні анімації – в AVI-формат. Принцип створення фрактальних зображень досить традиційний, найпростіший з яких полягає у тому, щоб скористатися однією з формул, що додаються в постачанні, а потім відредагувати параметри формули бажаним чином. А якщо експеримент виявився невдалим, то останні дії легко скасувати. Готових фрактальних формул дуже багато, і число їх може бути розширено шляхом скачування нових формул із сайту програми, а вбудований текстовий редактор дозволяє створювати нові формули. Не випущене і кольорове налаштування зображення, яке реалізоване на рівні досить потужних графічних пакетів. Застосування шарів із можливістю зміни режимів, їх змішування і коректуванням напівпрозорості дозволяє генерувати багатошарові фрактали, і, за рахунок накладення фрактальних зображень один на одного, добиватися унікальних ефектів (рис.1) [3].

ChaosPro – один з кращих безкоштовних генераторів фрактальних зображень, за допомогою якого неважко створити нескінченну різноманітність дивовижних за красою фрактальних зображень. Програма має дуже простий і

зручний інтерфейс. Поряд з можливістю автоматичної побудови фракталів, програмний продукт дозволяє цілком управляти даним процесом за рахунок зміни великої кількості налаштувань (число ітерацій, кольорова палітра, ступінь розмиття тощо). Крім того, є можливість створення багатошарових



Рис. 1. Приклад зображення, створеного за допомогою програми
Ultra Fractal

зображень і застосовувати до них фільтри. Створені фрактали можуть бути збережені у власному форматі програми, або в одному з основних фрактальних типів завдяки наявності вбудованого компілятора. Передбачено також можливість збереження готового малюнку у режимі растрової графіки. Серед можливостей програми можна виділити точне кольорове налаштування, що забезпечує плавні градієнтні переходи кольорів один в одного; одночасну побудову декількох фракталів в різних вікнах; можливість створення анімації на основі фрактальних зображень з визначенням ключових анімаційних фаз тощо

Mandelbulber – безкоштовний експериментальний додаток, розроблений для створення і роботи з 3D фракталами Мандельброта, а також з деякими іншими видами такими, як Mandelbox, Bulbbox, Juliabulb тощо. Особливостями даного додатку є прекрасна гнучкість в роботі з фракталами, можливість застосування тіней, підтримка різних ефектів: глибина, різкість. Необмежене розширення зображення на 64-бітних системах, підтримка анімації, наявність версії програми розробленої під Mac OS вирізняє цю програму серед інших [1].

Fractal Explorer – безкоштовний фракталогенератор, що дозволяє створювати красиві фрактали, в основі яких закладені класичні многочленні множини (множина Мандельброта, множина Жюліа, множина Ньютона та їх варіації). Наприклад: 4D-комплексні фрактали, так звані 3D атракціони, а також IFS системи. Крім того Fractal Explorer має чисельні функції для створення різноманітних ефектів та покращення якості згенерованих зображень.

Незважаючи на те, що про фрактали людство дізналось зовсім недавно, сьогодні фрактальна геометрія пронизує багато наукових галузей, таких як астрофізику, біологію, криптографію, навіть музику і літературу. Проте основним застосуванням фракталів на сьогодні є все ж таки комп'ютерна графіка, невід'ємною частиною якої є спеціальне програмне забезпечення.

Різнманітність програмних засобів, призначених для створення фрактальних зображень звісно вражає. Всі вони різні, і навряд чи вдасться за допомогою двох різних програм створити однакові зображення. Саме тому

вкрай важливо, щоб програмне забезпечення максимально відповідало поставленій вами меті. Але якщо не вдається обрати або знайти програму, що відповідала б певним потребам, то завжди можна створити її за допомогою популярних на сьогодні систем, таких як Delphi, Java, C#, Mathematica тощо.

Література

1. *Fractal design* [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <http://www.m-rush.ru/>. – Title from the screen.
2. Mandelbrot B.B. *The Fractal Geometry Of Nature*. – San Francisco, 1982. – 656 p.
3. *Ultra Fractal 5* [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : <http://www.ultrafractal.com/>. – Title from the screen.
4. *Комп'ютерна графіка. Векторна та фрактальна графіка* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://www.victoria.lviv.ua/html/oit/html/lesson12_II.htm – Назва з екрана.

*Арсенюк Віталій,
студент IV курсу, спеціальність "Фізика та основи інформатики"
Науковий керівник – Вакалюк Т.А.,
старший викладач*

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ: ІСТОРІЯ, СУЧАСНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) виникло в результаті розвитку ідеології процедурного програмування, де дані і підпрограми (процедури, функції) їх обробки формально не пов'язані. Для подальшого розвитку ООП часто велике значення мають поняття події (так зване подієво-орієнтоване програмування) та компонента (компонентне програмування, КОП).

Формування КОП від ООП відбулося тоді, коли сталося формування модульного від процедурного програмування: процедури сформувалися в модулі – незалежні частини коду до рівня збірки програми, так об'єкти сформувалися в компоненти – незалежні частини коду до рівня виконання програми. Взаємодія об'єктів відбувається за допомогою повідомлень. Результатом подальшого розвитку ООП, мабуть, буде агентно-орієнтоване програмування, де *агенти* - незалежні частини коду на рівні виконання. Взаємодія агентів відбувається за допомогою зміни *середовища*, в якій вони знаходяться.

Першою мовою програмування, в якому були запропоновані принципи об'єктної орієнтованості, була Симула. У момент своєї появи (в 1967), ця мова програмування запропонувала воістину революційні ідеї: об'єкти, класи, віртуальні методи тощо, однак це все не було сприйнято сучасниками як щось грандіозне. Тим не менше, більшість концепцій були розвинені Аланом Кейем і Деном Інгаллс в мові Smalltalk. Саме вона стала першою широко поширеною об'єктно-орієнтованою мовою програмування.

В даний час кількість прикладних мов програмування, що реалізують об'єктно-орієнтовану парадигму, є найбільшим по відношенню до інших парадигм. В області системного програмування досі застосовується парадигма

процедурного програмування, і загальноприйнятою мовою програмування є мова С. Хоча при взаємодії системного і прикладного рівнів операційних систем помітний вплив стали надавати мови ООП. Наприклад, однією з найбільш поширених бібліотек мультиплатформність програмування є об'єктно-орієнтована бібліотека Qt, написана мовою С ++.

ООП орієнтоване на розробку великих програмних комплексів, що розробляються командою програмістів (можливо, досить великий). Проектування системи в цілому, створення окремих компонент і їх об'єднання в кінцевий продукт при цьому часто виконується різними людьми, і немає жодного фахівця, який знав би про проект все.

ООП полягає в описі структури та поведінки проекрованої системи, тобто, фактично, у відповіді на два основних питання:

- З яких частин складається система?
- У чому полягає відповідальність кожної з частин?

Виділення частин проводиться таким чином, щоб кожна мала мінімальний за обсягом і точно певний набір виконуваних функцій (обов'язків), і при цьому взаємодіяла з іншими частинами якомога менше.

Подальше уточнення призводить до виділення більш дрібних фрагментів опису. У міру деталізації опису та визначення відповідальності виявляються дані, які необхідно зберігати, наявність близьких по поведінці агентів, які стають кандидатами на реалізацію у вигляді класів із загальними предками. Після виділення компонентів і визначення інтерфейсів між ними, реалізація кожного компонента може проводитися практично незалежно від інших (зрозуміло, при дотриманні відповідної технологічної дисципліни).

Велике значення має правильна побудова ієрархії класів. Одна з відомих проблем великих систем, побудованих по ООП-технології – так звана *проблема крихкості базового класу*. Вона полягає в тому, що на пізніх етапах розробки, коли ієрархія класів побудована, і на її основі розроблено велику кількість коду, виявляється важко або навіть неможливо внести якісь зміни в код базових класів ієрархії. Навіть якщо зміни, які вносяться, не торкнуться інтерфейсу базового класу, зміна його поведінки може непередбачуваним чином відбитися на класах-нащадках. У разі великої системи розробник базового класу просто не в змозі передбачити наслідки змін, він навіть не знає про те, як саме базовий клас використовується і від яких особливостей його поведінки залежить коректність роботи класів-нащадків.

Багато сучасних мов спеціально створено для полегшення ООП. Однак слід зазначити, що можна застосовувати техніки ООП і для не-об'єктно-орієнтованої мови і навпаки, застосування об'єктно-орієнтованої мови зовсім не означає, що код автоматично стає об'єктно-орієнтованим.

Сучасна об'єктно-орієнтована мова пропонує, як правило, наступний обов'язковий набір синтаксичних засобів:

- Оголошення класів з полями (даними – членами класу) і методами (функціями – членами класу).

- Механізм розширення класу (успадкування) – породження нового класу від існуючого з автоматичним включенням всіх особливостей реалізації класу-предка до складу класу-нащадка. Більшість ООП-мов підтримують тільки одиничне успадкування.

- Поліморфні змінні і параметри функцій (методів), що дозволяють привласнювати одній і тій змінній екземпляри різних класів.

- Поліморфну поведінку екземплярів класів за рахунок використання віртуальних методів. У деяких ООП-мовах всі методи класів є віртуальними.

Мабуть, мінімальною традиційною об'єктно-орієнтованою мовою можна вважати мову Оберон, яка не містить ніяких інших об'єктних засобів, крім перерахованих вище (у вихідному Обероні навіть немає окремого ключового слова для оголошення класу, а також відсутні явно описувані методи, їх замінюють поля процедурного типу). Але більшість мов додають до зазначеного мінімального набору ті чи інші додаткові засоби. У їх числі:

- Конструктори, деструктори, фіналізатори.

- Властивості (аксесор).

- Індексатори.

- Інтерфейси (наприклад, в Java використовуються також як альтернатива множинного спадкоємства - будь-який клас може реалізовувати скільки завгодно інтерфейсів).

- Перевизначення операторів для класів.

- Засоби захисту внутрішньої структури класів від несанкціонованого використання ззовні. Зазвичай це модифікатори доступу до полів і методів, типу `public`, `private`, зазвичай також `protected`, іноді деякі інші.

У найближче десятиліття розвиток ООП буде проходити під впливом трьох концепцій: Microsoft. NET (перш за все. NET Framework і її підмножини і відповідно реалізації C #), Java (всі входні в це поняття технології) та CORBA. Причому найважливішою особливістю CORBA залишиться незалежність від ОС і мови програмування CORBA-компонентів. Що стосується "програмування в малому" (*programming in small*), то в цій області продовжиться вдосконалення шаблонів проектування (високорівневого об'єктного програмування), їх впровадження в середовища розробки і подальше поєднання шаблонів підходу з активно розвиваються мовою моделювання UML, остання версія якого 2.0 з'явиться з дня на день.

Література

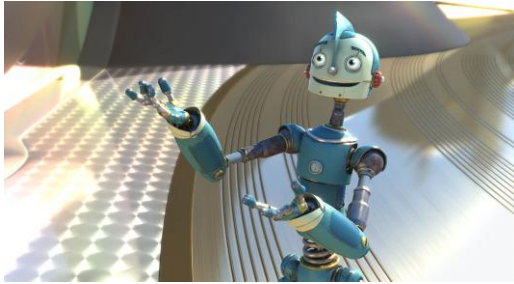
1. Грехем Іан. Об'єктно-орієнтовані методи. Принципи та практика = Object-Oriented Methods: Principles & Practice. – М.: "Вільямс", 2004. – 880 с.

2. Сентес Антоні. Освой самостійно об'єктно-орієнтоване програмування за 21 день = Sams Teach Yourself Object-Oriented Programming in 21 Days. – М.: Вільямс, 2002. – 672 с.

3. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования.

Барановська Катерина,
студентка V курсу, спеціальність “Фізика та інформатика”.
Науковий керівник – Постова С. А.,
викладач

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ РОБОТОТЕХНІКИ



Робот (від Словацького. Robota) - автоматичний пристрій з антропоморфною дією, використання роботів дозволяє полегшити або зовсім замінити людський працю (рис.1).

Слову «робот» скоро виповниться 100 років: воно придумано в 1921 році Йозефом Чапеком для п'єси його знаменитого брата Карела Чапека під назвою «РУР» [5]. Якщо авторські права на слово «робот» належать Йозефу Чапеку, то слово «роботехніка» введено в побут Айзеком Азімовим, самим маститим дослідником роботів серед фантастів. *Означає воно, зрозуміло, сукупність інженерних і наукових дисциплін, за допомогою яких виробляються роботи* [1].

Середина III тис. до н. е. Єгиптяни винаходять ідею думаючих машин: всередині статуй ховаються жерці, щоб давати прогнози і поради.

5 століття до н. е. Блискучий філософ і математик Архіт з Тарентума, друг Платона, конструює дерев'яного голуба, який міг літати і управлявся струменем пари. Антична традиція приписує Архіту першу теоретичну працю з механіки.

Близько 1495 р. Леонардо да Вінчі зробив перше креслення людиноподібного робота. У його записах були зображені детальні креслення механічного лицаря, який був здатний розсовувати руки, рухати головою.

1623 р. Німецький учений Вільгельм Шиккард описує шестирозрядний десятковий обчислювач, що складається з зубчастих коліс і розрахований на виконання додавання, віднімання, а також табличного множення і ділення.

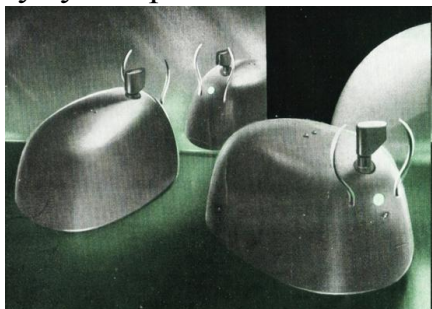
1725 р. У замку Хейлбрунн у Німеччині створено механічний театр. Подання з життя села розігрується за допомогою 119 персонажів під акомпанемент органу.

1893р. Професором Арчі Кемпін на Міжнародній колумбійській виставці представлений дослідний зразок робота Boilerplate. Він був задуманий як засіб безкровного вирішення конфліктів - іншими словами, це був досвідчений зразок механічного солдата.

1939 р. На всесвітній виставці в Нью-Йорку Westinghouse Electric Corp, щоб вразити відвідувачів Алан Тьюринг представляє механічного гуманоїдного робота Електро і робота-собаку Sparko. Електро важить 136 кг. і може ходити, розмовляти і ... палити.

1950-1951 рр. популярність придбали три "черепашки", створені англійським біофізиком і нейрофізіологом Г. Уолтером. (рис.2) Ці пристрої являють собою саморушні електромеханічні іграшки, здатні повзти на світло чи

від нього, обходити перешкоди, заходити в "годинницю" для підзарядки розряду акумулятора тощо.



Кінець 19 і початок 20 століть характеризується видатними відкриттями в галузі науки і техніки. З'явилися й почали широко застосовуватися різні електричні пристрої, генератори струму, електричні двигуни, акумулятори, були винайдені телеграф і телефон. Електрична енергія почала використовуватися все

ширше і ширше [1].

Зараз, в ідеальному варіанті, робот повинен вміти сканувати простір навколо себе для побудови об'ємної моделі реальності, в якій він знаходиться, а також розпізнавати окремі об'єкти цієї реальності.

Такий природний для людини спосіб переміщення в просторі як прямоходіння, є з технічної точки зору не таким вже й простим дією. Штучне відтворення цього процесу є справжнім стрибком у робототехніці [3].

Зарез вже широко застосовуються нейромережевих технологій (мають математичну базу їх створення для певних задач), існують алгоритми самонавчання взаємодії робота з навколишніми предметами в реальному тривимірному світі: робот-собака Sony під управлінням таких алгоритмів пройшов ті ж стадії навчання, що і новонароджене немовля - самостійно навчившись координувати рухи своїх кінцівок і взаємодіяти з оточуючими предметами (брязкальцями в дитячому манежі) [2].

Сьогодні у світі роботи керують літаками і поїздами, спускаються в жерла вулканів і на дно океану, допомагають у будівництві космічної станції, в збірці автомобілів і виробництві мікročіпів, охороняють будівлі, використовуються військовими для розвідки і розмінування, допомагають рятувальникам шукати людей під завалами.



У деяких областях вони вже можуть працювати більш ефективно, з більшою точністю і меншою ймовірністю помилки, ніж лікарі люди (рис. 3).

В аптеках Шанхая працюють роботи-фармацевти. Треба просто натиснути на сенсорний екран з описом симптомів, і робот поставить діагноз і дасть необхідні рекомендації [4].

Промислові роботи використовуються для переміщення і сортування різної продукції (у тому числі великогабаритних вантажів), в якості зварників і для фарбування.

Робот-фотограф, його називають «стоп-кадр» і використовують для фотографування людей на вечірках та інших заходах. Робот сам вибирає

оптимальний ракурс і наводить об'єктив на обличчя. Як правило, 90 відсотків знімків, зроблених роботом, виявляються вдалими.

Японський сімейний робот запам'ятовує до 7 членів сім'ї і розпізнає їх по особам або голосу. Словниковий запас – 65 тис. фраз і 1000 окремих слів. Він тримає в пам'яті звички кожного члена сім'ї і намагається знаходити до кожного підхід. Він червоніє у відповідь на жарт і блідніє в замішанні.

Робот-танцюрист здатний поперемінно видавати диско, панк, фанк, рок, хіп-хоп, брейк і т.д. Заряду батареї вистачає на 45 хвилин. За цей час робот пропонує всілякі рухи для танцюючих навколо людей. У вухах у нього стерео мікрофони, які вловлюють найменші звуки.

Андроїд - людиноподібний робот. Андроїд - це не просто робот схожий на людину, це результат досягнень цілого напрямку в робототехніці, яке прагне створювати роботів абсолютно аналогічних людині. Вищим досягненням робототехніки стане андроїд, який буде практично не відрізнити від звичайної людини.

Також роботи «надали» великий внесок в кіноіндустрію, як колись у фантастичну літературу і анімацію, особливо на жанр кінофантастики. Так фільми «Термінатор», «Робокоп» стали одними з найбільш культових фільмів в історії кінематографа взагалі, а їх головні герої відомі практично кожній людині.

Отже, історія робототехніки нерозривно пов'язана з більшістю винаходів, зроблених людством. Практично неможливо відокремити її від історії розвитку науки, техніки, мистецтва і тим більше від історії виникнення та становлення комп'ютерних технологій.

Література

1. Буторин Ю. «Страна роботов» - <http://www.info-japan.ru>
2. Косой А.Р. «Робототехника» - <http://www.robosport.ru>
3. Робототехника - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Портал Интернет-ресурсов о Японии - <http://web-japan.org/>
5. Филькин Н.А. «Робототехника производства» - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Барановська Катерина

студентка V курсу, спеціальність “Фізика та інформатика”.

*Науковий керівник – **Вакалюк Т. А.**,
старший викладач*

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОГРАМУВАННІ В СЕРЕДОВИЩІ DELPHI

Інформатика в силу значної прикладної складової змісту навчання являє собою природну сферу диференціації навчання. Профільне навчання інформатики відповідає потребам різних напрямків спеціалізації в старших класах і саме тому вже досить широко використовується в шкільній практиці. Але поряд з очевидним позитивним досвідом з'являються і негативні тенденції у формуванні змісту профільного навчання.

Загальноосвітня школа повинна формувати цілісну систему універсальних знань, умінь і навичок, а також досвід самостійної діяльності й особистої відповідальності учнів, тобто ключові компетентності, що визначають сучасну якість освіти.

Такий підхід дозволяє:

- вибудовувати логічно пов'язану послідовність вивчення змісту курсу;
- реалізувати діяльнісний підхід у вивченні основних розділів теоретичної інформатики;
- здійснювати підготовку учнів до ЗНО.

У зв'язку з реформуванням змісту освіти, ООП входить до навчальних планів з інформатики ЗОШ, внаслідок чого навчання даного виду програмування набуває актуальності та виділяється різноманітністю серед інших видів програмування.

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) – це методика розробки програм, в основі якої лежить поняття об'єкта як певної структури, що описує об'єкт реального світу, його поведінку. Завдання, яке вирішується з використанням методики ООП, описується в термінах об'єктів і операцій над ними, а програма при такому підході являє собою набір об'єктів та зв'язків між ними. Іншими словами можна сказати, що ООП являє собою метод програмування, який багато в чому нагадує нашу поведінку.

Об'єктний підхід може і повинен стати звичним в плануванні навчальної діяльності та організації занять. Саме цей підхід дозволяє перейти вчителю з рівня простого виконавця чийхось глобальних задумів - «гвинтика великої системи» на рівень стратега, створює необхідні умови для максимальної реалізації здібностей кожного учня.

Виникає потреба в елективних курсах, яка передбачає розгляд основних понять об'єктно-орієнтованого програмування, роботи з великим числом готових компонентів і створення власних, ознайомлення з базисом мови візуального моделювання необхідних для випускників, які вирішили пов'язати свою подальшу професійну діяльність з програмуванням.

Однією з трьох основних цілей вивчення інформатики в школі є розвиток мислення школярів [1; 2].

Розвиток інтелекту розглядається як складова частина розвитку особистості в цілому. При цьому виділення проблеми розвитку інтелекту з усіх інших проблем і завдань освіти не говорить про їх ігнорування. Інтелект не зводиться до розумових здібностей людини, охарактеризує певну сукупність його можливостей, в тому числі у творчій діяльності, розглядається як здатність людини до сприйняття інформації. Саме інтелект визначає культурний рівень людини.

Вивчення основ алгоритмізації та програмування в базовому курсі інформатики раніше здійснювалось на структурних мовах програмування BASIC і PASCAL.

Нині знайомство учнів 10 класу з програмуванням починається з мови *Object Pascal*. Вибір саме цієї мови обумовлений декількома причинами:

- мова спочатку розроблявся для навчання програмуванню;
- є дуже ефективна система програмування на *Object Pascal* – Система *Delphi*.

Мова *Pascal* була запропонована у 1970 р. швейцарським професором Ніклаусом Віртом (*Niklaus Wirth*) як мова для навчання програмуванню як систематичній дисципліні. Практично відразу більшість університетів перейшли до викладання *Pascal*. Новий поштовх до розвитку мова отримала 20 листопада 1983 з появою його першої реалізації для *IBM PC*, розробленої фірмою *Borland - Turbo Pascal*. Повна версія системи вміщалася тоді в 130 кілобайт. Сама мова *Turbo Pascal* був дещо змінений у порівнянні з вітовським Паскалем, але не втратив при цьому своєї простоти і наочності. Потім до 1992 р. *Turbo Pascal* успішно розвивався і удосконалювався і «дожив» до версії 7.0

На початку 90-х років стало ясно, що майбутнє за візуальними системами ніби *Windows*. *Borland* вирішує кардинально змінити свій *Turbo Pascal*, щоб він дозволяв легко створювати програми під *Windows*. Було вирішено дотримуватися принципів так званого «візуального» програмування: всі елементи, з яких можна будувати програму, повинні бути показані на екрані, а програміст за допомогою миші перетягує їх в свою програму.

Виявилося, однак, що візуальне програмування дуже важко реалізувати в рамках структурного підходу. Тому стали дотримуватися іншого підходу - об'єктно-орієнтованого. У результаті внесення елементів об'єктно-орієнтованого програмування в мову *Pascal* вийшов *Object Pascal*. Крім цього, програми зробили подієво-орієнтованими, що досить природно при роботі в графічній операційній системі, якою є *Windows*. Створена візуальна система програмування отримала назву *Delphi*.

Delphi можна вивчати і використовувати на декількох рівнях:

- 1) Робота з візуальними об'єктами практично без програмування.
- 2) Робота в консольному додатку з програмою (без створення візуальної форми).

Ці дві можливості роботи в середовищі *Delphi* дозволяють "розвести" оволодіння алгоритмом написання програм і алгоритмом створення візуальних форм (що відсутнє в середовищі *VisualBasic*) [4].

Варто зазначити, що календарне планування курсу «Інформатика» для ЗОШ не є досконалим, оскільки вивчення візуальних об'єктів передуює вивченню основ алгоритмізації. Адже не вивчаючи базові структурні компоненти мов програмування високого рівня, учень не може чітко зрозуміти «правила» програмування тих самих об'єктів. Тому, на нашу думку, на початку навчання даного розділу варто було б розглядати програмування на мові *ObjectPascal* (в консольному додатку середовища *Delphi*), і лише після вивчення основних прийомів програмування (лінійні програми, розгалуження, цикли,

масиви, сортування, багатовимірні масиви, процедури і функції [1; 3]) розглядати роботу з візуальними об'єктами.

Таким чином, можна підвести підсумки, вже зараз існує безліч варіантів навчання курсу з інформатики. В той самий час завданням вчителя залишається не тільки навчити учнів на інтуїтивному рівні створювати візуальні об'єкти, але й розвивати мислення учнів, в тому числі й логічне та алгоритмічне, що забезпечується вивченням основ алгоритмізації.

Література

1. Вакалюк Т. А. Активізація логічного мислення старшокласників при розв'язуванні задач на цикл з параметром / Т. А. Вакалюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2011. – № 3. – С. 58–64.
2. Вакалюк Т. А. Особливості мислення старшокласників / Т. А. Вакалюк // Актуальні проблеми педагогіки та психології. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, Україна, 7-8 жовтня 2011 р.): у 2-х частинах. – Львів : Львівська педагогічна спільнота, 2011. – Ч. 1. – С. 10–12.
3. Вирт Н. Систематическое программирование / Н. Вирт. – М.: Мир, 1977. – 183 с.
4. Прийма С.М. Про деякі аспекти використання систем візуального програмування в освіті / С. М. Прийма // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ, 2001. – С.137–142.

*Діюк Наталія,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – **Постова С. А.**,
викладач*

ОСНОВНІ МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Комп'ютерні технології з організацією інтелектуальних обчислень переживають свій розквіт. Це пов'язано, головним чином, з потоком нових ідей, що виходять з галузі комп'ютерних наук, яка утворилась на перетині штучного інтелекту, статистики та теорії баз даних. Зараз відбувається стрімкий зріст числа програмних продуктів, що використовують нові технології, а також типів задач, де їх застосування надає значного економічного ефекту.

Ключем до успішного застосування методів інтелектуальних обчислень служить не просто вибір алгоритму, а майстерність людини, що проводить побудову моделі, і можливості програми проводити процес моделювання. Інформативність реалізованого проекту залежить від цих факторів у більшому ступені, ніж від алгоритмів.

Існують дві сторони успіху в пошуку даних. По-перше - це чітке і ясне формулювання задачі, що підлягає рішенню. По-друге - це використання правильних даних. Після вибору даних із усіх доступних джерел (чи навіть придбання даних із зовнішніх джерел) необхідно їх перетворити або згрупувати у визначеному порядку. [2]

Засоби інтелектуальних обчислень використовують наступні основні методи: нейронні мережі; дерева рішень; системи міркування на основі аналогічних випадків; алгоритми визначення асоціацій і послідовностей;

нечітка логіка; генетичні алгоритми; еволюційне програмування; візуалізація даних. Іноді застосовується комбінація перерахованих методів [3].

Нейронні мережі відносяться до класу нелінійних адаптивних систем з архітектурою, що умовно імітує нервову тканину з нейронів. Математична модель нейрона являє собою деякий універсальний нелінійний елемент із можливістю широкої зміни і налаштування його характеристик. В одній з найбільш розповсюджених нейромережевих архітектур - багатошаровому перцептроні зі зворотним поширенням похибки - моделюється робота нейронів у складі ієрархічної мережі, де кожен нейрон прошарку з'єднаний своїми виходами з входами нейронів наступного прошарку. На нейрони вхідного прошарку подаються значення вхідних параметрів, на основі яких виробляються обчислення, необхідні для прийняття рішень, прогнозування розвитку ситуації і т.п. Ці значення розглядаються як сигнали, що передаються в наступний прошарок [3].

Дерева рішень - це метод, придатний не тільки для рішення задач класифікації, але і для обчислень і тому досить широко застосовується в області фінансів і бізнесу, де частіше зустрічаються задачі чисельного прогнозу. В результаті застосування цього методу для навчальної вибірки даних створюється ієрархічна структура правил класифікації типу, "ЯКЩО... ТОДІ...", що має вид дерева. Для того щоб вирішити, до якого класу віднести деякий об'єкт або ситуацію, ми відповідаємо на питання, що стоять у вузлах цього дерева, починаючи з його кореня. Питання можуть мати вид "Значення параметра А більше Х ? " або виду "Значення змінної В належить підмножині ознак С ? ". Якщо відповідь позитивна, ми переходимо до правого вузла наступного рівня, якщо негативна - то до лівого вузла; потім знову відповідаємо на запитання, зв'язані з відповідним вузлом [1].

Нечітка логіка застосовується для таких наборів даних, де належність даних до якої-небудь групи є імовірністю в інтервалі від 0 до 1. Чітка логіка маніпулює результатами, що можуть бути або істиною, або не істиною. Нечітка логіка застосовується в тих випадках, коли необхідно маніпулювати ступенем "може бути" у доповненні до "так" або "ні".

У Японії цей напрямок переживає дійсний бум. Тут функціонує спеціально створена лабораторія Laboratory for International Fuzzy Engineering Research (LIFE). Програмою цієї організації є створення більш близьких людині обчислювальних пристроїв. LIFE поєднує 48 компаній у числі яких знаходяться: Hitachi, Mitsubishi, NEC, Sharp, Sony, Honda, Mazda, Toyota. З закордонних (не Японських) учасників LIFE можна виділити: IBM, Fuji Xerox, до діяльності LIFE також виявляє інтерес NASA [2].

Генетичні алгоритми є могутнім засобом рішення різноманітних комбінаторних задач і задач оптимізації. Проте, генетичні алгоритми ввійшли зараз у стандартний інструментарій методів інтелектуальних обчислень. Цей метод названий так тому, що в якійсь степені імітує процес природного відбору в природі. Нехай нам треба знайти рішення задачі, найбільш оптимальне з

погляду деякого критерію, де кожне рішення цілком описується певним набором чисел чи величин нечислової природи. Скажемо, якщо нам треба вибрати сукупність фіксованого числа параметрів ринку, найбільш виражено впливаючих на його динаміку, це буде набір імен цих параметрів. Про цей набір можна говорити як про сукупність хромосом, що визначають якості індивіда - даного рішення поставленої задачі. Значення параметрів, що визначають рішення, будуть тоді називатися генами. **Генетичні алгоритми** мають два слабких місця. По-перше, сама постановка задачі в їхніх термінах не дає можливості проаналізувати статистичну значимість одержуваного з їх допомогою рішення і, по-друге, ефективно сформулювати задачу, визначити критерій відбору хромосом під силу тільки фахівцю. У силу цих факторів сьогодні генетичні алгоритми треба розглядати скоріше як інструмент наукового дослідження, ніж засіб аналізу даних для практичного застосування в бізнесі і фінансах [1].

Еволюційне програмування сьогодні наймолодша ділянка інтелектуальних обчислень. Суть методу в тому, що гіпотези про вид залежності цільової змінної від інших змінних формуються системою у виді програм на деякій внутрішній мові програмування. Якщо це універсальна мова, то теоретично на ній можна виразити залежність будь-якого виду. Процес побудови цих програм будується як еволюція у світі програм (цим метод небагато схожий на генетичні алгоритми). Коли система знаходить програму, що досить точно виражає шукану залежність, вона починає вносити в неї невеликі модифікації і відбирає серед побудованих таким чином дочірніх програм ті, які підвищують точність [3].

Комбіновані методи. Часто виробники з'єднують зазначені підходи. Об'єднання в собі алгоритми нейронних мереж і технології дерев рішень повинно сприяти побудові більш точної моделі і підвищенню її швидкодії. Програми візуалізації даних у певному сенсі не є засобом аналізу інформації, оскільки вони тільки представляють її користувачу. Проте, візуальне представлення, скажемо, відразу чотирьох змінних досить виразно узагальнює надвеликі обсяги даних. Отже виробники розуміють, що для рішення кожної проблеми варто застосовувати оптимальний методи.

Сфера застосування технологій інтелектуальних обчислень нічим не обмежена - вона скрізь, де є які-небудь дані. Але в першу чергу дані методи заінтригували комерційні підприємства, що розгортають проекти на основі інформаційних сховищ даних, тому в подальшому вони набуватимуть швидкого розвитку.

Література

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб : БХВ – Петербург, 2004. – 336 с.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы данных интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001 – 384 с.
3. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. — 341 с.

4. Технології інтелектуальних обчислень - стан проблеми, нові рішення. - <http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme3.htm>.
5. Основні моделі та методи технологій інтелектуальних обчислень. - <http://www.victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme3.htm>.

Розбицька Марія,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»
Науковий керівник – Сікора Я. Б.,
кандидат педагогічних наук, доцент

ДИСТАНЦІЙНЕ ТЕСТУВАННЯ ЯК СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК ПЕРЕВІРКИ ЗАСВОЄНИХ ЗНАНЬ

Широке використання інформаційних і комунікаційних технологій у вищих навчальних закладах є необхідною умовою виходу освіти в Україні на рівень міжнародних стандартів з урахуванням вимог Болонського процесу. Актуальною є постановка нових завдань трансформації системи підготовки і перепідготовки фахівців (у тому числі й викладачів) упродовж всього життя. Серед них ключове місце як інновація посідає електронне дистанційне навчання [1, с. 24-25].

Дистанційне навчання - це технологія, що базується на принципах відкритого навчання, яке широко використовує комп'ютерні навчальні програми різного призначення і сучасні телекомунікації з метою вивчення навчального матеріалу і спілкування в реальному часі.

Дистанційне навчання через мережу Інтернет отримало ряд принципово нових функціональних можливостей порівняно з традиційним дистанційним навчанням завдяки появі потужних телекомунікаційних технологій, а також гіпертекстових систем пошуку інформації [2, с. 52-53].

Метою даної статті є висвітлення питань, пов'язаних з особливостями використання дистанційного тестування у навчальному процесі.

Дистанційне тестування – це вид освітніх послуг, що набирає популярності по всьому світу. Таке тестування відноситься до вищої освіти, є однією з його форм і способом організації перевірки знань. Варто відзначити, що дистанційне тестування з'явилося десятки років тому. З часом технології навчання удосконалювалися, завдяки передачі інформації і формуванню нових мереж інформації. Так, на сьогоднішній день форма дистанційного тестування існує практично у всіх університетах світу. Студентам і абітурієнтам пропонується програма навчання та перевірки засвоєного матеріалу за допомогою тестів. Деякі учбові заклади будують процес навчання на основі комп'ютерного забезпечення. На Україні дистанційне тестування надзвичайно актуальне [3, с. 41]. Причина такої успішності криється в масовій перепідготовці і підготовці кадрів.

Відзначимо, що головними перевагами дистанційного навчання та тестування є доступність всім верствам населення, відсутність необхідності відвідувати лекції і семінари, демократичний зв'язок «викладач – студент», комплексне програмне забезпечення, провідні освітні технології, індивідуальний

процес навчання, гнучкі консультації та вільний доступ до тестів для перевірки знань [4, с. 67].

Тестування відіграє важливу роль у зворотному зв'язку «викладач - слухач». Зауважимо, що в звичайному тестуванні виникають проблеми, які пов'язані з суб'єктивністю оцінок і складністю оперативного тестування одним викладачем великої кількості студентів.

Процес ДН поєднує самостійне засвоєння матеріалу дистанційного курсу, перевірку власних знань за допомогою тестів та інших завдань, а також активне спілкування з викладачем. Тестування – одна з форм спілкування з викладачем. При перевірці завдань (відповідей на запитання тестів) він може прокоментувати ваші відповіді. Завдяки дистанційним навчанням та тестуванню можуть навчатися та перевіряти свої знання всі – діти, студенти, фахівці, люди похилого віку, особи з особливими потребами. Вони самі обирають час та місце для дистанційної освіти.

На теперішній час існує велика кількість систем тестування на базі інфраструктури Інтернет, котрі тією чи іншою мірою задовольняють загальні вимоги до web-сервісів, але жодна з цих систем не може претендувати на універсальність. Більшість таких систем орієнтована на вирішення локальних завдань щодо контролю знань слухачів конкретного навчального закладу або організації.

Технологія дистанційного навчання та тестування в мережі відкриває нові перспективи для підвищення якості й досягнення світових стандартів у підготовці й підвищенні кваліфікації спеціалістів. Це досягається за рахунок використання навчальних матеріалів і засобів, перевірених світовою практикою, а також шляхом забезпечення ефективного доступу до баз даних і баз знань в зручний для користувача час незалежно від його місцезнаходження [4, с. 49].

Перспективу і вдосконалення системи дистанційного тестування в Україні складає впровадження в процес комп'ютерної техніки. У даний час проблему дистанційної освіти розробляють практично всі ВНЗ нашої країни.

Література

1. Концепція дистанційної освіти в Україні. – К., 2000. – 235 с.
2. Шуневич Б. Обґрунтування наукової термінології з дистанційного навчання / Б. Шуневич / Вісник: Проблеми української термінології. – Львів: Нац-й ун-т «Львівська політехніка», 2003. – № 490. – 389 с.
3. Наказ міністра освіти та науки України № 293 від 07.07.00 «Про створення Українського центру дистанційної освіти». – К., 2000. – 434с.
4. Шуневич Б. Методика укладання дистанційного курсу на основі українсько-британсько-американських навчальних посібників / Б. Шуневич / Освіта і віртуальність – 2005 / Збірник наукових праць 8-ї Міжнародної конференції Української асоціації дистанційної освіти; за заг. ред. В. Гребенюка і В. Семенця. – Х.; Ялта: УАДО, 2005. – 276 с.
5. Кривонос О.М., Мануйлова О.Д. Використання сучасних інформаційних технологій при розробці електронних посібників з програмування // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України, Ун-т менеджменту освіти НАПН України; гол. ред.: В. Ю. Биков - 2011. - № 4(24). - Режим доступу <http://journl.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/494/431> - Заголовок з екрана.

*Кицюк Тетяна,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»
Науковий керівник – Сікора Я. Б.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

СТВОРЕННЯ САЙТУ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ІНТЕРНЕТ- МАГАЗИНУ

Інтернет – глобальна комп’ютерна інформаційна мережа, що стала одним з найбільш важливих і значних факторів розвитку соціального, економічного, культурного, політичного життя суспільства. З появою Інтернету як нового інформаційного середовища, глобальна мережа спочатку була технологією, а потім способом та формою комунікації. Бурхливий розвиток ІТ-технологій впливає на актуальність створення і розробки програмного забезпечення для мережі Інтернет.

Метою статті є висвітлення науково-практичних аспектів використання програмного забезпечення для створення Інтернет-магазинів у глобальній мережі Інтернет.

Ідея можливості здійснення покупок в Інтернеті виникла у Джеффа Бізоса в 1994 р. Тоді це було актуально, оскільки Інтернет був вільним від державного контролю. Згодом з’явилася електронна платіжна система – NetCash [1].

У 1995–1996 рр. було відкрито перший Інтернет-банк та найперші платіжні системи на основі пластикових карт Visa International та MasterCard International, у 1998 р. у США була створена компанія Confinity, що проводила фінансові операції з використанням PayPal.

Проблемами програмного забезпечення для глобальної мережі Інтернет та управлінню цим процесом у своїх працях велику увагу приділяють такі зарубіжні вчені, як: Г. Армстронг, Д. Бізос, Дж. Болт, Д. Джоббер, П. Дойль, П. Друкер, Ф. Котлер, Е. Кофлан, Д. Ланкастер, А. Стиркланд, Г. Стюарт, А. Томпсон та ін. Вагомий внесок у дослідження проблем діяльності в мережі Інтернет зробили такі вітчизняні вчені: А. Балабаниць, Л. Балабанова, О. Кузьмін, Р. Ларіна, О. Майборода, Є. Ромат, Н. Тарнавська [2].

Інтернет-магазин – веб-сайт, що рекламує товар чи послугу, приймає замовлення на покупку, пропонує користувачу вибір варіанта розрахунку, способу отримання замовлення та виписує рахунок на оплату. Для безпечного використання сайту передбачені надійні протоколи – https та інші системи безпеки. Важливі елементи Інтернет-магазину – оновлення наявного асортименту (продукти/товари та їх кількість), можливість додавати товари до «кошику», використання системи оплати через Інтернет, наприклад, Web-money (Інтернет-гроші) [3].

Існує декілька основних методів створення Інтернет-магазинів – шляхом створення спеціалізованого програмного забезпечення, або методом конструктора на безкоштовних спеціалізованих сайтах.

Програмне забезпечення для Інтернет-магазину має певну функціональність, тому вимагає наявності складної системи управління. До

основних елементів програмного забезпечення в системі управління Інтернет-магазинами належать: каталог, кошик товарів, процедура оформлення замовлення, обробка замовлення, управління доставкою.

Однією з найпоширеніших мов програмування для створення серверної частини сайтів (в тому числі Інтернет-магазинів) є PHP [2]. Основною перевагою PHP є відносна простота та безкоштовність. Багато сайтів створено також за допомогою технологій Microsoft, а саме .NET FrameWork. Мовою програмування може виступати як Visual Basic, так і C#. Останнім часом C# є найбільш розповсюдженою мовою [2; 3].

Невід'ємною частиною будь-якого Інтернет-магазину є база даних. Формат бази даних може бути будь-яким. Але як правило, при програмуванні на PHP використовується MySQL (є безкоштовним), а при використанні .NET технологій використовується MS SQL, який має доволі потужні засоби для полегшення створення і редагування даних – наприклад, SQL Server Management Studio [4].

Наступною невід'ємною частиною як звичайного контент-сайту, так і потужного Інтернет-магазину є клієнтська частина. Основними засобами створення якої є HTML (мова розмітки гіпертексту), CSS (каскадна таблиця стилів), JavaScript (орієнтована скриптова мова програмування).

На початку розробки Інтернет-магазину створюється макет клієнтської частини, визначаються основні блоки, функціонал магазину. Іноді на початковому етапі розробляється дизайн магазину.

Після визначення всіх нюансів роботи створюється база даних – таблиці для зберігання даних про продукти, замовлення, клієнтів тощо. База даних може містити десятки і навіть сотні таблиць, які тісно пов'язані між собою. Наступним кроком є створення WEB проекту за допомогою PHP. Підключається створена база даних, створюються менеджери для обробки даних користувачів, продуктів, замовлень тощо. Паралельно на основі затвердженого дизайну створюється клієнтська частина проекту, яка потім об'єднується з серверним кодом.

Протягом розробки та після неї проект тестується. Знайдені недоліки виправляються. Крім основної клієнтської частини, створюється так званий BackOffice – це окремий сайт з обмеженим доступом, де адміністратор може змінювати налаштування магазину (додавати та видаляти продукти, користувачів, проглядати статистику замовлень тощо).

Для створення Інтернет-магазину методом конструктора необхідно зареєструватися на певному умовно-безкоштовному порталі в глобальній мережі Інтернет, що надає такі послуги [4]. Після реєстрації та її підтвердження обирається макет із наявних і виконується його наповнення необхідною інформацією. Наступним кроком є початок роботи вже готового Інтернет-магазину та прийом замовлень в режимі он-лайн. Такий метод створення, окрім певної простоти, має свої недоліки – неможливість зміни певних опцій, використання лише певного наявного забезпечення та дизайну і повна

залежність від умов роботи порталу, на якому створено даний Інтернет-магазин.

Сайт підтримки інтернет-магазину, який планується розробити, буде створюватися на базі web-сервера Apache за допомогою програмування на мові серверних сценаріїв PHP з використанням системи управління базами даних MySQL. Для зручності буде використовуватися пакет Denwer, що включає в себе всі необхідні програми. Інтернет-магазин буде розроблено так, щоб потенційні покупці могли переглядати, вибирати та замовляти товар. Сам процес розробки електронного магазину включатиме розробку архітектури магазину, структури бази даних, шаблонів і головної сторінки, вітрини магазину і кошика покупця, системи реєстрації і авторизації користувачів, а також розробку системи замовлень.

Хороший Інтернет-магазин – це не тільки магазин з добре структурованим і цікаво описаним асортиментом, не тільки висока якість обслуговування його клієнтів, це ще й привабливе зовнішнє оформлення, від зручної навігації та пошукової системи до інтуїтивно-зрозумілої системи замовлень, це безліч дрібниць і особливостей, які допомагають клієнтові зробити покупку, це гарантія того, що клієнт обов'язково відвідає цей Інтернет-магазин знову й знову.

Література

1. Основи інформаційних систем : навч. посібник / за ред. В.Ф. Ситника. – [2-ге вид.]. – 2001. – 420с.
2. Новак В.О. Інформаційні системи : підручник / В.О. Новак, В.В. Матвеев, В.П. Бондар та ін. – [2-ге вид.]. – К. : Каравелла, 2010. – 536 с.
3. Бебик В. Інформаційно-комунікаційний менеджмент у глобальному суспільстві: психологія, технології, техніка публік рилейшнз : монографія / В.Бебик. – К. : МАУП, 2005. – 438 с.
4. Веллинг Люк, Томсон Лора. Разработка WEB – приложений с помощью PHP и MySQL / Люк Веллинг, Лора Томсон. – [3-е из.]. – Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 880 с.

*Нудишук Оксана,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»,
Науковий керівник – Сікора Я.Б.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

СТВОРЕННЯ БАЗ ДАНИХ В СЕРЕДОВИЩІ ПРОГРАМУВАННЯ BORLAND DELPHI

Бази даних в даний час широко використовуються: інформації стає все більше, внаслідок чого утруднюється пошук окремих її елементів. Процеси обробки інформації мають спільну природу і спираються на опис фрагментів реальності, яка виражена в вигляді сукупності взаємопов'язаних даних. Бази даних є ефективним засобом представлення структур даних і маніпулювання ними. Концепція баз даних передбачає використання інтегрованих засобів зберігання інформації, що дозволяють забезпечити централізоване керування даними та обслуговування ними багатьох користувачів. Широке застосування

баз даних привело до створення спеціальних програм, за допомогою яких організувати належне сортування і безпечне зберігання інформації не становить особливих труднощів. Найбільш поширеною з подібних є Delphi.

Метою даної статті є висвітлення питань, пов'язаних з особливостями створення баз даних в Borland Delphi та їх використанням у роботі бібліотек, архівів, читальних залів.

Аналіз програмних продуктів дає можливість стверджувати, що більшість додатків, які призначені для виконання хоча б якої-небудь корисної роботи, тим чи іншим способом використовують структуровану інформацію або, інакше кажучи, упорядковані дані. Такими даними можуть бути, наприклад, списки замовлень на той або інший товар, списки пред'явлених і оплачених рахунків або список телефонних номерів ваших знайомих. При комп'ютерній обробці інформації впорядковані таким чином дані прийнято зберігати в базах даних – особливих файлах, використання яких разом зі спеціальними програмними засобами дозволяє користувачеві як переглядати необхідну інформацію, так і, при потребі, маніпулювати нею, наприклад, додавати, змінювати, копіювати, видаляти, сортувати і т.д. [3].

Окремі аспекти розробки баз даних в Delphi висвітлювалися у роботах Д.М. Шаріпова, Н.Р. Мустафіна та ін.

Створення баз даних в Delphi – необхідний інструмент, який може застосовуватися для роботи в організаціях чи установах. Зі створеними базами даних можна працювати як щодня, так і в певні періоди, тобто в будь-який зручний для користувача час. Розроблену базу даних, з часом, можна буде доповнювати необхідною інформацією. Оформити її найкраще у вигляді таблиці або декількох таблиць, причому інформація в створених базах даних може бути найрізноманітнішою.

Стандартне створення баз даних відбувається, зазвичай, у декілька етапів. Починати створення баз даних необхідно з постановки мети її створення, оскільки правильно сформульована ціль допоможе при подальшій роботі. Для цього необхідно зібрати всю необхідну інформацію. Назва стовпців має відповідати тій інформації, яку ви б хотіли отримати. Тобто наступний етап – це визначення заголовків стовпців таблиці. Заголовки повинні надавати конкретну інформацію, яка не повинна повторюватися, щоб уникнути плутанини при подальшій роботі з таблицями.

При створенні баз даних, що мають велику кількість тієї чи іншої інформації краще використовувати не одну, а кілька таблиць. Тому наступний етап можна умовно назвати визначенням взаємозв'язків між таблицями, що здійснюється за допомогою ключів зв'язку. Наступний етап – перевірка роботи створених таблиць баз даних. Для цього слід створювати запити для отримання необхідних відомостей у вигляді чорнових форм і звітів, які в подальшому можна буде видалити. При помічених недоопрацюваннях у таблиці дані необхідно скорегувати. Після проведеної перевірки можна переходити до безпосереднього заповнення таблиць даними.

Потужність та гнучкість Delphi при роботі з базами даних заснована на процесорі баз даних Borland Database Engine (BDE). Його інтерфейс з прикладними програмами називається Integrated Database Application Programming Interface (IDAPI). В принципі, зараз не розрізняють ці дві назви (BDE і IDAPI) і вважають їх синонімами. BDE дозволяє здійснювати доступ до даних як з використанням традиційного record-орієнтованого (навігаційного) підходу, так і з використанням set-орієнтованого підходу, що використовується в SQL-серверах баз даних. Крім BDE, Delphi дозволяє здійснювати доступ до баз даних, використовуючи технологію Open DataBase Connectivity (ODBC) фірми Microsoft. Але, як показує практика, продуктивність систем з використанням BDE набагато вища, ніж при використанні ODBC [2, с. 234-239].

Компілятор, вбудований в Delphi, забезпечує високу продуктивність, необхідну для побудови додатків в архітектурі «клієнт-сервер»: легкість розробки і швидкий час перевірки готового програмного блоку, якість коду [1, с. 34-35].

Для перегляду інформації в базі даних, доцільно використовувати кнопки вибору (вперед, назад, в початок списку, в кінець списку, оновити), що є дуже зручним при роботі з даною базою [3].

Основним призначенням програмного засобу, який планується розробити, є використання його в роботі бібліотек та архівів для пошуку потрібних даних про книгу.

Створення баз даних за допомогою Borland Delphi є новим, значно спрощеним та легким у користуванні засобом укомплектованості інформації. Їх використання може допомогти автоматизувати одну зі сторін практичної діяльності людини, полегшити пошук потрібних даних.

Література

1. Бондаренко М.А. Програмування у середовищі Delphi / М.А. Бондаренко. – Харків : «Канком», 2007. – 600 с.
2. Гофман В.Э. Delphi 6 / В.Э. Гофман, А.Д. Хомоненко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2001. – 1152 с.
3. Блог про програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://devdelphi.ru>.

*Ткачук Ганна,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»,
Науковий керівник – Жуковський С. С.,
старший викладач*

РЕЛЯЦІЙНІ БАЗИ ДАНИХ ТА ОСНОВИ СТРУКТУРОВАНОЇ МОВИ ЗАПИТІВ (SQL)

На сьогоднішній день бази даних використовуються майже всюди: в підприємствах, організаціях, фабриках, школах, бібліотеках, тощо. Використання баз даних дозволяє значно заощадити час. Навіть якщо у вас декілька сотень рахунків з електронною базою даних ви знайдете вірний шлях для пошуку необхідних даних протягом декількох секунд. Для персональних комп'ютерів використовують зазвичай реляційні бази даних.

Поява теорії реляційних баз даних дало поштовх до розробки ряду мов запитів. Незалежність від специфіки комп'ютерних технологій, а також підтримка лідерами промисловості в області технології реляційних баз даних, зробило SQL основною стандартною мовою. З цієї причини, кожен, хто хоче працювати з базами даних, повинен знати SQL.

Метою даної статті є висвітлення питань щодо використання структурованої мови запитів (SQL) в реляційних базах даних.

Концепція реляційної бази даних була розроблена Е.Ф. Коддом у 1970 році. В основі цієї бази даних лежить математичне поняття відношення. Відношення у реляційних базах даних представляється у вигляді двовимірних таблиць. Рядок таблиці відповідає запису у файлі даних, а стовпчик – полю. В теорії реляційних баз даних рядки називають кортежами, а стовпчики атрибутами.

У кожному відношенні виділяють один атрибут, який називають ключовим, або просто ключем. Ключовий атрибут має бути унікальним, тобто він повинен однозначно визначати кортежі.

Над відношеннями можуть виконуватися різні операції, подібно виконання арифметичних операцій. Це дає можливість одержувати з одних відношень, що зберігаються в комп'ютері, інші відношення [5].

В сучасних реляційних системах управління базами даних (СУБД) таких як Oracle, Informix, Sybase, DB2, dBASE, Paradox, MySql тощо, використовується мова структурованих запитів SQL. Дані запити забезпечують реляційний доступ до даних. Основні можливості мови захищені стандартами ANSI X3.135 в 1986 році та ISO в 1987 [2]. Загальні правила синтаксису SQL дуже прості. Мова SQL не чутлива до регістру, так що, наприклад, можна писати SELECT, Select, select. Якщо використовується програма з декількох операторів SQL, то в кінці кожного оператора ставиться крапка з комою “;”. Проте, якщо використовується всього один оператор, то крапка з комою в кінці не обов'язкова. Коментар може записуватися в стилі C: /*<коментар>*/, а в деяких системах у стилі Pascal: {<коментар>} [4].

Після внесення ряду доповнень в стандарт, мова SQL стала поєднувати в собі такі категорії команд:

✓ мову запитів DQL – найбільш відома користувачам реляційної бази даних, незважаючи на те, що вона включає одну команду SELECT (оператор мови SQL, який повертає рядки з однієї чи багатьох таблиць). Ця команда разом зі своїми численними опціями і пропозиціями використовується для формування запитів до реляційної бази даних;

✓ мову визначення даних (DDL) – дозволяє створювати і змінювати структуру об'єктів бази даних, наприклад, створювати і видаляти таблиці. Основні команди мови DDL: CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, ALTER INDEX, DROP INDEX;

✓ мову маніпулювання даними (DML) – використовується для маніпулювання інформацією всередині об'єктів реляційної бази даних за допомогою трьох основних команд: INSERT, UPDATE, DELETE;

✓ мову керування даними (DCL) – дозволяють управляти доступом до інформації, що знаходиться всередині бази даних. Як правило, вони використовуються для створення об'єктів, пов'язаних з доступом до даних, а також служать для контролю над розподілом привілеїв між користувачами, основними командами управління даних якої є: GRANT, REVOKE;

✓ команди адміністрування даних – за допомогою команд адміністрування даних користувач здійснює контроль за виконуваними діями і аналізує операції бази даних; вони також можуть виявитися корисними при аналізі продуктивності системи. Не слід плутати адміністрування даних з адмініструванням бази даних, яке представляє собою загальне управління базою даних і має на увазі використання команд всіх рівнів;

✓ команди управління транзакціями – існують наступні команди, що дозволяють управляти транзакціям и бази даних: COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT, SET TRANSACTION [3].

На даний момент SQL підтримують понад сто СУБД, що діють як на персональних комп'ютерах, так і на великих ЕОМ. Мова SQL має велике значення в архітектурі систем керування реляційними базами даних, реалізованих усіма основними розробниками програмних продуктів, і є стратегічним курсом розробок компанії Microsoft в сфері баз даних. Всі основні розробники СУБД застосовують SQL, і жодна нова СУБД, що не підтримує SQL, не в праві розраховувати на успіх. Реляційну базу даних і програми, що працюють на ній, можливо перенести з однієї СУБД на іншу з мінімумом змін і перепідготовкою користувачів. Програмні засоби, що перебувають у складі СУБД для персональних комп'ютерів, такі як генератори звітів, генератори додатків, взаємодіють з реляційними базами даних багатьох типів. Виходячи з цього, SQL гарантує незалежність від конкретних СУБД, що є однією з основних причин його популярності.

Література

1. Библиофонд «Структура языка SQL» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=553001>.

2. Блог програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://buklib.net/component/option,com_jbook/task,view/Itemid,36/catid,250/id,10912/.

3. «Введение в структурированный язык запросов SQL. Технологии баз данных: SQL, T-SQL, PL/SQL, реляционные БД» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://datasql.ru/basesql/1.htm>.

4. Лекція Тема: Основи мови SQL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-19588.html>.

5. Реферат: «Бази даних – що таке база даних» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://myrefs.org.ua/index.php?view=article&id=104&titles=що таке база даних>.

*Козакевич Марина,
студентка V курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Усата О. Ю.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВЕРНОГО СКРИПТУ PHP У РОЗРОБЦІ ОСВІТНЬОГО WEB-САЙТУ СТУДЕНТСЬКОГО БРАТСТВА

Аналіз нормативних документів та дослідження досвіду управління громадськими студентськими організаціями свідчить про те, що на сучасну систему освіти в країнах Європи, і нашої держави зокрема, впливає студентське самоврядування – одна із найпоширеніших та найпопулярніших форм управління молоддю, яке є невід’ємною частиною, важливим фактором діяльності ВНЗ [4, с. 844]. У зв’язку із цим особливої актуальності набуває проблема оптимізації роботи органів студентського самоврядування, зокрема, студентського братства фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка, вирішення якої полягає в створенні та реалізації студентського Web-сайту.

Web-сайт – це подана у певному різновиді інформація, що знаходиться на Web-сервері і має ім’я (адресу). Для перегляду Web-сайтів за комп’ютером користувача використовуються спеціальні програми, які називаються браузером. Залежно від того, яке ім’я (адресу) сайту ми вписуємо в рядок "Адреса", браузер буде завантажувати на своє вікно відповідну інформацію [5, с. 13].

При створенні сайту можуть використовуватися різні мови Web-програмування. Для того, щоб написати просту статичну Інтернет-сторінку, достатньо знати основи мови гіпертекстової розмітки – HTML [5, с. 16]. Але статичні сторінки вже нікому не потрібні, адже сучасні сайти динамічні, оперативні, а також інтерактивні. Саме тому особливої актуальності набуває створення сайту на PHP – одного з найкращих способів реалізації динамічної структури сайту.

Історія PHP починається восени 1994 року, коли Расмус Лердорф почав працювати з тим, що згодом стало називатися PHP. На сьогоднішній день PHP є популярним серверним скриптом, тобто сценарій PHP виконується на стороні сервера. Програмний код PHP вбудовується в html-сторінку або ж підключається до неї з зовнішнього файлу. Інтерпретатор мови обробляє код і динамічно формує сторінки сайту [2].

Розглянемо переваги використання серверного скрипту PHP у написанні освітнього сайту студентського братства фізико-математичного факультету над іншими мовами Web-програмування. По-перше, саме за її допомогою на сайті можна реалізувати безліч інтерактивних функцій: опитування, гостьові книги, всілякі калькулятори і т.д [3]. По-друге, при створенні сайту на PHP легко працювати з базами даних, адже ця мова підтримує безліч різних операційних систем і СУБД, на відміну від ASP.NET, який найбільш повно взаємодіє лише з продуктами Microsoft. А також з PHP можна працювати не тільки на

віддаленому сервері хостера, але і на своєму домашньому комп'ютері. Для цього достатньо встановити спеціальне програмне забезпечення – локальний сервер з підтримкою PHP. Одним з найпопулярніших продуктів для створення сайту на PHP є Денвер – джентельменський набір Web-розробника [2].

Розроблюючи Web-сайт засобами PHP нами передбачалась реалізація двох основних завдань: дотримання стильного, молодіжного формату та легкості у використанні водночас. Створення освітнього сайту студентського братства фізико-математичного факультету дозволило більш ширше висвітлити різні види інформації:

- про положення студентського братства фізико-математичного факультету;
- про структуру та склад студентського братства фізико-математичного факультету;
- про функціонування гуртків, товариств, об'єднань, клубів за інтересами;
- про організацію співпраці зі студентами інших навчальних закладів та зі членами молодіжних організацій;
- про заходи, які плануються проводитись на факультеті та в університеті (тематика, дата і місце проведення);
- про проведені заходи (конференції, свята, конкурси, поїздки, суботники, благодійні акції, спортивні та інтелектуальні змагання, флешмоби тощо).
- про деякі акції для студентів (білети в філармонію, театри, кінотеатри, каток, боулінг та навіть нічні клуби);
- про діяльність студентського профкому (екскурсійні поїздки, матеріальна допомога, благодійні акції тощо);
- про роботу форуму (де студенти можуть залишати свої відгуки та пропозиції щодо поліпшення роботи студентського братства фізико-математичного факультету, навчального процесу, проведення заходів, а також проявити ініціативу і запропонувати свою участь в житті університету; можуть обговорювати і брати поради у старших курсів, та просто спілкуватися чи заводити нових друзів).

Підсумовуючи вище зазначене, варто відзначити, що в XXI ст. Інтернет вже не є розкішшю, а необхідним джерелом інформації сучасної молоді. Всесвітнє павутиння поступово витісняє собою газети, журнали і навіть телебачення, саме тому сайти освітніх установ набувають все більшого значення [1, с. 3]. А для того, щоб написати сучасний, динамічний, оперативний, а також інтерактивний Web-сайт доцільно використовувати серверний скрипт PHP – найпопулярнішу та найпотужнішу мову Web-програмування, адже саме за її допомогою можливо реалізувати дві основні функції освітнього сайту: дотримання стильного, молодіжного формату та легкості у використанні водночас.

Література

1. Веллинг Л. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL / Л. Веллинг, Л. Томсон. — Санкт-Петербург : Вильямс, 2010. — 848 с.

2. Возможности PHP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.php.net/manual/ru/intro-whatcando.php> .
3. Основы PHP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.softtime.ru/bookphp/gl1_1.php
4. Шапошников И. Р. PHP 5.1 для профессионалов / И. Р. Шапошников. — М., 2007. — 192 с.
5. Шестопапов Є. А. Internet для початківця. Посібник з інформатики / Є. А. Шестопапов. – Шепетівка : "Аспект", 2005. — 112 с.

*Сулковська Анастасія,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»
Науковий керівник – Шихорський А. Й.,
доцент кафедри менеджменту,
Житомирський технологічний університет*

ТЕХНОЛОГІЇ ТА АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Автоматизована система управління (АСУ) – це система, що ґрунтується на комплексному використанні технічних, математичних, інформаційних та організаційних засобів для управління складними технічними й економічними об'єктами. Впровадження АСУ зумовлене необхідністю вдосконалення системи управління і планування, підвищення економічної ефективності соціалістичного виробництва. Технічною передумовою для побудови АСУ було створення виробництва електронних обчислювальних машин (ЕОМ), а згодом і комплексних систем обробки даних. Залежно від об'єкта управління, АСУ поділяють на автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУТП) і автоматизовані системи організації управління (АСОУ) різних класів: автоматизовані системи управління підприємством (АСУП), галузеві автоматизовані системи управління (ГАСУ), територіальні автоматизовані системи управління (ТАСУ), республіканські автоматизовані системи (РАС), спеціалізовані автоматизовані системи управління функціональних органів управління народів.

Обробка інформації — вся сукупність операцій (збирання, введення, записування, перетворення, зчитування, зберігання, знищення, реєстрація), що здійснюються за допомогою технічних і програмних засобів, включаючи обмін по каналах передачі даних.

Експлуатаційні можливості сучасного комплексу технічних засобів, що використовується в системі автоматизованого збирання й обробки інформації, дають змогу автоматизовано виконувати цілу низку процедур у цих функціях. Стан науково-практичних розробок та технічний рівень згаданого комплексу визначили можливості автоматизованого виконання таких процедур управлінського процесу:

- у прогнозуванні та плануванні — багатоваріантні розрахунки під час розробки прогнозів, перспективних і поточних економічних та соціальних планів розвитку підприємства, а також оперативно-виробничих планів і планів з технічної підготовки виробництва з метою подальшого визначення

оптимальних взаємозв'язаних наборів показників планування в почасовому (година, зміна, тиждень тощо) і в пооб'єктному (робоче місце, ділянка тощо) аспектах;

- в організації — моделювання організаційних структур управління та імітація процесів виробництва при різних критеріях і параметрах з метою вибору оптимальних;

- при координації і регулюванні — подання команд на робочі місця (поки що на низовому рівні управління виробництвом) відповідно до плану, технологічного процесу чи інструкції, складених на ті чи інші види робіт або операції;

- у контролі — спостереження за станом керованого об'єкта за всіма параметрами, а також за своєчасним і повним виконанням керівних команд;

- у звітності — автоматичне формування (на основі первинних даних) зведених показників для типових форм установленої бухгалтерської, статистичної та іншої звітностей за допомогою спеціальних перевідних масивів — довідників, — а також одночасне створення машинних носіїв зі зведеними показниками звітності для передавання каналами зв'язку їх до зовнішніх установ (інституцій) вищого рівня.

Мета автоматизованої системи обробки інформації полягає в узагальненні та перетворенні вихідної інформації для отримання відомостей, які в даний момент необхідні для прийняття рішення. Автоматизована система обробки інформації дозволяє оперативно отримувати в режимі запиту (в реальному часі) різного роду довідки, зведені відомості, особистісні та професійні характеристики, відомості про службові переміщення і багато іншого, що дозволить підняти на більш високий щабель всю роботу з кадрами керівників. АСОІ з обліку основних засобів створює передумови для відмови від ручного ведення картотеки, звільнення працівників бухгалтерії від виконання ручних операцій з обліку надходження і вибуття основних засобів, розрахунку амортизаційних відрахувань, складання вручну бухгалтерських записів і звітних форм. Вона по зведеному синтетичному обліку передбачає в якості обов'язкової умови переведення на автоматизовану обробку всіх ділянок бухгалтерського обліку. Обробка інформації на даній ділянці має свої особливості.

Ефективне функціонування автоматизованої системи обробки інформації (АСОІ) з безпеки життєдіяльності в сучасних умовах практично неможливо без відповідних-ющего математичного забезпечення. Під математичним забезпеченням АСОІ розуміється вибір математичних методів, адекватних для обробки соціологічних та інших даних і відповідних програм, що реалізують зазначені методи.

Література

1. Жимерин Д. Г., Мясников В. А. Автоматизированные и автоматические системы управления. – М., 1975;
2. Глушков В. М. Введение в АСУ. – К, 1972;

3. Горячев. А. Практикум з інформаційних технологій. – М.: Лабораторія базових знань, 1999. — 272 с.
4. Фігурнов В. Е. Інформаційні технології. – М, 1998.
5. Фоменко І. Сучасні інформаційні технології в навчанні бібліотечних та інформаційних фахівців // Вісник Книжкової палати. – 1997 р. – № 7. – С. 9–10.

Мінгальова Юлія

студентка V курсу, спеціальність «Інформатика»

Науковий керівник – Спірін О. М.,

доктор педагогічних наук, доцент

КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ

З розвитком новітніх технологій, виникненням сучасних інформаційних мереж та впровадженням в більшість сфер суспільного життя досягнень науково-технічного прогресу постала проблема захисту даних та комп'ютерних мереж від несанкціонованого доступу. Бурхливе зростання комунікаційних та обчислювальних технологій викликає збільшення числа вузлів мереж і кількості різних ліній зв'язку між ними, що підвищує ризик несанкціонованого підключення до мережі та доступу до конфіденційних відомостей користувача.

Метою даної статті є класифікація криптографічних алгоритмів.

За особливостями алгоритму шифрування криптосистеми загального використання можна розділити на наступні види (рис.1).

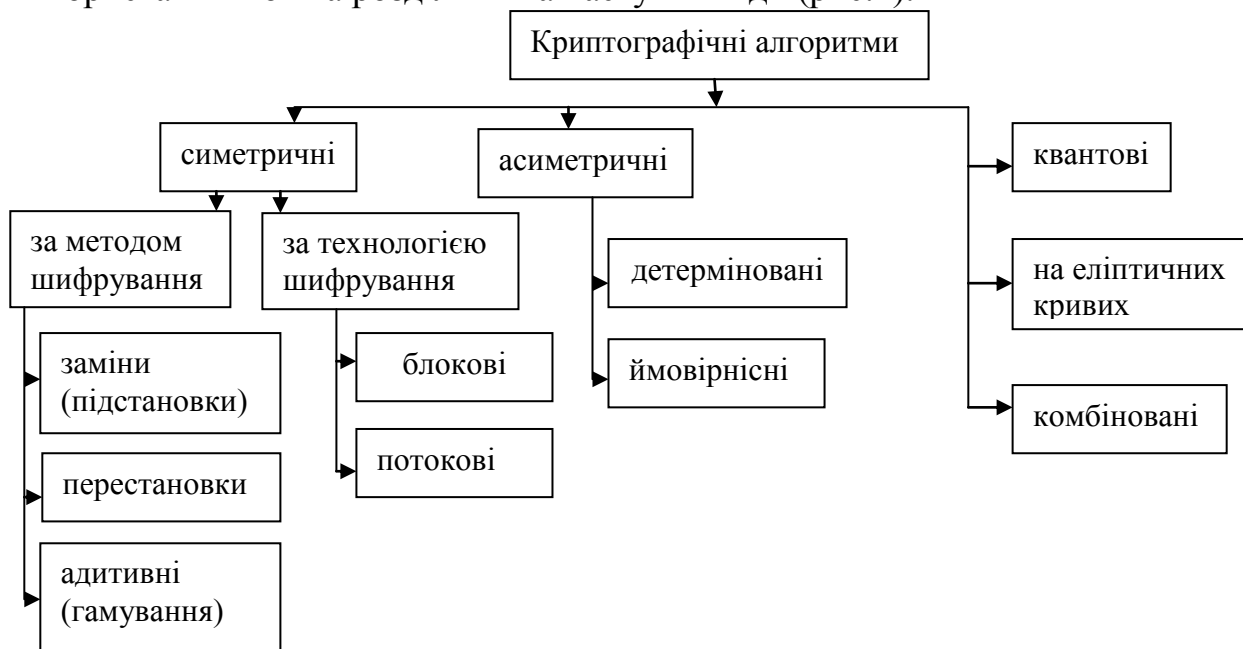


Рис.1. Класифікація криптографічних алгоритмів

Найперші шифри були симетричними, у яких для шифрування та дешифрування використовується один і той же ключ. Функція даного класу шифрування - це забезпечення конфіденційності даних від несанкціонованого доступу [3, с.247].

За методом шифрування до класу симетричних алгоритмів відносять шифри перестановки, гамування та заміни. У шифрах перестановки всі букви відкритого тексту залишаються в зашифрованому повідомленні, але змінюють

свої позиції. У шифрах заміни навпаки, позиції букв у шифровці залишаються тими ж, що й у відкритому тексті, але символи відкритого тексту замінюються символами іншого алфавіту. Прикладами шифрів простої заміни можуть служити такі шифри як шифр Цезаря, афінний шифр, шифр Атбаш. В адитивних шифрах літери алфавіту замінюються числами, до яких потім додаються числа секретної випадкової (псевдовипадковою) числової послідовності (гами). Склад гами змінюється в залежності від використовованого ключа [3, с. 247-265].

Симетричні алгоритми за технологією шифрування підрозділяється на блоковий та потоковий клас шифрів. У поточкових шифри перетворення виконуються окремо над кожним символом вихідного повідомлення. Для блокових шифрів відомості розбиваються на блоки фіксованої довжини, кожен з яких зашифровується і дешифрується окремо [2, с. 12-25].

У асиметричних системах для шифрування та дешифрування використовується два абсолютно різних ключа. Функціональність цієї класифікації шифрів надзвичайно широка від конфіденційності до цифрового підпису та підтвердження автентичності інформації. При використанні детермінованого алгоритму шифрування і розшифрування за допомогою відповідної пари ключів можливо тільки одним способом. Імовірнісний алгоритм при шифруванні одного і того ж вихідного повідомлення з одним і тим же ключем може давати різні шифротексти, які при дешифруванні будуть мати однаковий результат [3, с. 290].

В основі криптографічного алгоритму на еліптичних кривих (Elliptic Curve Cryptography) лежить той факт, що для рівняння $a * x = b$ відносно x при відомих a й b та за умови, що a , b , x належать еліптичній кривій E , не відомо іншого алгоритму рішення, крім перебору всіх можливих значень x . Більш того, в силу складності самої конструкції еліптичних кривих навіть такий простий спосіб її вирішення, як повний перебір, важко оцінити з обчислювальної точки зору [4, с. 128].

Квантова криптографія вносить в процес шифрування природну невизначеність квантового світу. Процес відправки та прийому інформації виконується за допомогою об'єктів квантової механіки, наприклад, за допомогою електронів в електричному струмі, або фотонів у лініях волоконно-оптичного зв'язку [1, с. 98].

Комбіновані методи передбачають використання для шифрування повідомлення відразу декількох методів (наприклад, спочатку заміна символів, а потім їх перестановка) [3, с. 327].

Отже, за представленою класифікацією до криптографічних алгоритмів належать: симетричні, асиметричні, комбіновані, квантові та криптографічні системи на еліптичних кривих. Останнім часом велика увага приділяється квантовим алгоритмам та криптографічним системам на еліптичних кривих, завдяки тому, що вони мають найбільшу криптостійкість.

Література

1. Брассар Ж. Современная криптология / Ж. Брассар [пер. с англ.] – М.: Издательско-полиграфическая фирма ПОЛИМЕД, 1999. – 176 с., илл.
2. Зензин О.С. Стандарт криптографической защиты –AES. Конечные поля / О.С Зензин, М.А. Иванов. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002.- 176с. – (СКБ- специалисту по компьютерной безопасности)
3. Мао Венбо. Современная криптография: теория и практика/ Мао Венбо; [пер. с англ]. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 768с. : ил. – Парал. тит. англ.
4. Рябко Б.Я. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие [для вузов]/ Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 209 с., ил.

*Гришко Аркадій,
студент II курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Шимон О. М.,
викладач*

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО ВЕБ-САЙТУ З НЕСТАНДАРТНИМ ДИЗАЙНОМ

Мережа Інтернет ніколи не стоїть на місці. Вона бурхливо розширюється, обростаючи новими сайтами. За даними компанії NetCraft, в Інтернеті станом на лютий 2013 року налічується більше 630 млн. працюючих сайтів [1]. Слід зауважити, що кожен з них не має унікальної тематики, є сайти конкуренти, які присвячені одній певній категорії (новини, кінофільми, книги тощо.). Кожен власник бажає якось виділити саме свій сайт. Для цього існує багато способів – унікальність контенту, цікаві конкурси з призами; деякі сайти платять користувачам за певну кількість повідомлень на форумі та коментарів стосовно того, що є на сайті. Але багато хто з власників забуває про приємний дизайн або зручний і простий у використанні функціонал.

Кількість різноманітних технологій сайтобудування досить велика. Є такі, котрі на даний момент не мають серйозних конкурентів або взагалі не мають аналогів. Але також існують конкуруючі технології певного напрямку, розібратися з якими та зробити осмислений вибір іноді важко навіть досвідченому програмісту, бо у кожній технології є як переваги так і недоліки.

Мета даної статті – обґрунтувати вибір технологій створення сайту з нестандартним дизайном.

У нас є завдання створити веб-сторінку, на якій потрібно розмістити фон, прикрасити зовнішній вигляд та створити декілька активних елементів, на які користувач може клацнути мишкою і у результаті отримати певну інформацію.

Розробка сайту поділяється на декілька етапів. Наприклад, за такою схемою так працює компанія Kreida Group, яка займається розробкою сайтів:

1. Постановка задачі та проектування.
2. Створення дизайну.
3. Верстка шаблону дизайну.
4. Програмування динамічних елементів дизайну.
5. Програмування функціоналу.
6. Наповнення сайту контентом.

Серед переліченого нас цікавлять лише 3-5 етапи.

Для верстки шаблону (3-й етап) будемо використовувати мову розмітки – HTML (HyperText Markup Language), яка в поєднанні з таблицями стилів CSS (Cascading Style Sheets) створює бажаний вигляд сторінки. Ці технології найпоширеніші в Інтернеті. На даний момент вже можна використовувати HTML5 та CSS3. Хоча їх розробка ще не завершилась, більша частина функціоналу вже ухвалена і реалізована в сучасних браузерах. За цими технологіями майбутнє, вони значно спрощують процес створення веб-сторінок, навіть у зрівнянні з попередніми стандартами. Наприклад, коли нам потрібна тінь у певному блоці, років 5 назад потрібно було цю тінь малювати вручну на картинці, потім картинку робити фоном блока і тд. Це потребувало часу, а тим паче, якщо потрібно було змінити цю тінь. Прийшлося б знову перемальовувати все, а CSS3 містить властивості, які за декілька секунд дозволяють додати тінь будь-якого розміру і кольору. Це лише одна з нових можливостей CSS3 [2]. HTML5 також не відстає, з'явилися нові API, котрі також значно спрощують життя розробникам [3].

Використовуючи вищезазначені технології, ми отримали в результаті готову сторінку (рис. 1), яку можна опублікувати в Інтернеті, але проблема в тому, що це лише статична (статичним прийнято називати сайт, що складається з незмінних, тобто статичних HTML-сторінок) сторінка. Вона просто відображається користувачеві і не несе в собі ніякого функціоналу. У такого сайту мало шансів отримати велику аудиторію користувачів.

Розглянемо виконання 4-го етапу «Програмування динамічних елементів дизайну». Наприклад, нам потрібно при кліку мишею по стікерам виводити поверх сторінки блок, в якому буде певний текст. У нас є два способи вирішення проблеми.



Рис 1. Готовий шаблон сайту

Перший з них – використання JavaScript, мови програмування, яка призначена робити сторінки динамічними. Спочатку ця мова називалася LiveScript, але в роки її створення була дуже популярна мова Java, тому назву

змінити, сподіваючись, що це додасть популярності. JavaScript та Java – абсолютно різні мови, схожі лише синтаксисом команд.

Другий – jQuery – JavaScript бібліотека, яка значно спрощує процес розробки, і головне – не обов’язково для її використання знати сам JavaScript. Декілька функцій цієї бібліотеки можуть замінити декілька рядків коду на JavaScript [4]. Саме тому ми рекомендуємо обирати jQuery для вирішення більшості завдань. Слід зазначити, що JavaScript на даний момент не має серйозних конкурентів.

При реалізації наступного завдання – заповнення блоку текстом, технології JavaScript недостатньо, бо інформацію потрібно брати з бази даних, наприклад, за допомогою СУБД MySQL. Нам потрібно з’єднатись з базою даних і по ідентифікатору (який прописаний в атрибуті id кожного стікера) вибрати потрібний запис. Для цього можна використати PHP. PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) – мова, створена для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера (звідси впливає, що користувач не може побачити PHP-код, на відміну від коду JavaScript, який виконується у браузері під час користування сторінкою). Це одна з найпопулярніших мов веб-програмування (цьому сприяє кросплатформенність мови, а також її безкоштовність). В ній є вбудовані функції для роботи з MySQL, завдяки яким ми можемо вибрати потрібний запис та сформувати текст для виводу. Окрім цього, PHP має ще багато корисних функцій [5], хоча в основному використовується для динамічного створення, редагування, виводу та видалення інформації на сайті.

Окрім PHP існує також декілька доволі хороших технологій веб-програмування на стороні сервера, наприклад ASP.NET. Але на відміну від PHP, ця технологія потребує купівлі ліцензії, а також працює лише на платформі Windows.

Наступне завдання – лише вивести текст вибірки в блок без перезавантаження сторінки. Для цього використаємо AJAX – технологію запитів до сервера без перезавантаження сторінки. Запит проходить на сервер у фоновому режимі та повертає потрібні дані. Це доволі зручно, бо якщо у нас багато посилань на різні статті, ми можемо не перезавантажувати всю сторінку, а лише потрібну частину, що економить час. Для спрощення роботи нам на допомогу знову приходить jQuery. В цій бібліотеці реалізовано декілька функцій для роботи з AJAX. Додавши в оброблення кліку на стікері, після функції показу блоку AJAX запит, все те, що він повертає ми додаємо у блок, який з’являється. Слід пам’ятати про перевірку результату, адже можливо те, що потрібного запису в базі даних не існує (наприклад, ми вказали невірний ідентифікатор).

У результаті ми отримаємо сайт з нестандартним дизайном, у якому присутня динаміка. Для перегляду сайт доступний за адресою <http://intellectroom.com.ua> (рис 2.).

Отже, у результаті проведеного дослідження рекомендується використовувати: HTML 5, CSS 3, JavaScript з бібліотекою jQuery та PHP. Це

безкоштовні, зручні і доволі потужні інструменти, володіння якими не буде зайвим. Існує багато книг та сайтів присвячених цим технологіям, включаючи україномовні та російськомовні джерела.

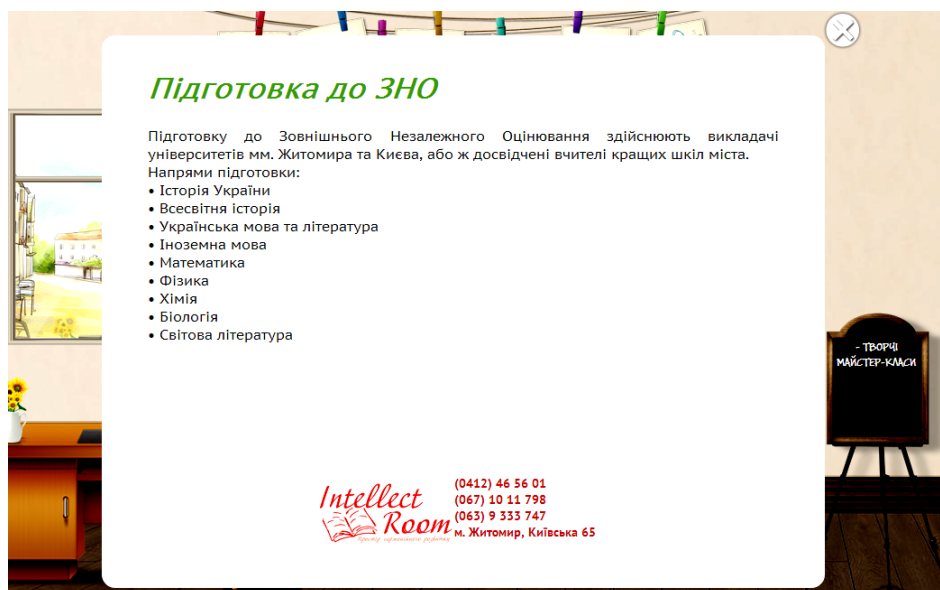


Рис 2. Результат динамічного програмування

Література

1. Кількість сайтів в інтернеті перевищила 630 млн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://news.finance.ua/ua/~1/0/all/2013/02/09/296019>
2. Седерхольм Д. CSS ручной работы [пер. с англ.] / Д. Седерхольм. – СПб. : Питер, 2011. – 240 с.
3. Лоусон Б., Шарп Р.. Изучаем HTML5. Библиотека специалиста [пер. с англ.] / Б. Лоусон, Р. Шарп. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
4. Бибо Б., Кац И. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript [пер. с англ.] / Б. Бибо, И. Кац. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 624 с.
5. Гутманс Э., Баккен С., Ретанс Д. PHP 5. Профессиональное программирование [пер. с англ.] / Э. Гутманс, С. Баккен, Д. Ретанс. – СПб. : Символ-Плюс, 2006. – 704 с.

Вольська Юлія,
студентка IV курсу, спеціальність «Інформатика»
Науковий керівник – Кривонос О. М.,
старший викладач

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЗАХИСТУ ДАНИХ

У даний час, в Україні, в зв'язку з входженням у світовий інформаційний простір, швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Створюються локальні і регіональні обчислювальні мережі, великі території охоплені мережами сотового зв'язку, факсиміальний зв'язок став доступний для широкого кола користувачів. Системи телекомунікацій активно впроваджуються у фінансові, промислові, торгові і соціальні сфери. У зв'язку з цим різко зріс інтерес широкого кола користувачів до проблем захисту даних. Захист даних - це сукупність організаційно-технічних заходів і правових норм для попередження заподіяння

збитку інтересам власника даних. Тривалий час методи захисту даних розроблялися тільки державними органами, а їхнє впровадження розглядалося як виключне право тієї або іншої держави. Проте в останні роки з розвитком комерційної і підприємницької діяльності збільшилося число спроб несанкціонованого доступу до конфіденційних даних, а проблеми захисту даних виявилися в центрі уваги багатьох вчених і спеціалістів із різноманітних країн. Следством цього процесу значно зросла потреба у фахівцях із захисту даних.

Інформаційні процеси, що проходять повсюдно у світі, висувують на перший план, поряд із задачами ефективної передачі даних, задачу безпеки даних. Це пояснюється особливою значимістю для розвитку держави його інформаційних ресурсів, зростанням «вартості» даних в умовах ринку, високою вразливістю та нерідко значним збитком у результаті їх несанкціонованого використання.

Найбільш вразливими об'єктами, що страждають від несанкціонованого доступу, є системи автоматизованого перерахування коштів. Останнім часом також різко почастішали випадки розкрадання програм у комп'ютерних мережах. Ці розкрадання прийняли характер епідемії: на кожну законну копію програми, що має широке поширення, існує декілька копій, отриманих незаконним шляхом.

Протяжність комп'ютерної мережі призводить до її значної вразливості та до труднощі відслідкування комп'ютерних злочинів. Комп'ютерні злочини можуть відбуватися в органах державного та регіонального керування, на оборонних і інших державних підприємствах, у комерційних і промислових структурах. Вони можуть відбуватися приватними особами, у тому числі клієнтами банків. Основними групами правопорушників є: хакери (hackers), крейкери (sneakers), терористи й екстремісти, а також комерційні підприємства, що ведуть промислове шпигунство. Ціллю захисту даних є запобігання приведення до виконання перерахованих вище погроз.

В сучасних комп'ютерах є велике число «лазівок» для несанкціонованого доступу до даних. Ніякий окремо взятий спосіб захисту не може забезпечити адекватну безпеку. Надійний захист може бути гарантований лише при створенні механізму комплексного забезпечення безпеки, як засобів, так і каналів зв'язку. Технічні засоби являють собою електричні, механічні, електромеханічні або електронні пристрої.

Вся сукупність технічних засобів ділиться на фізичні й апаратні. Фізичні засоби реалізуються у виді автономних пристроїв і систем і виконують функції загального захисту об'єктів, на яких опрацьовується дані. До них ставляться, наприклад, устрої захисту територій і будинків, замки на дверях, де розміщені апаратура, грати на вікнах, електронно-механічне устаткування охоронної сигналізації.

Під апаратними технічними засобами прийнято розуміти пристрої, що вбудовуються безпосередньо в обчислювальну техніку, у телекомунікаційну

апаратуру, або пристрої, що працюють з подібною апаратурою по стандартному інтерфейсу. З найбільше відомих апаратних засобів можна відзначити схеми контролю даних з парності, схеми захисту масивів пам'яті по ключу та ін. Програмні засоби являють собою програмне забезпечення, спеціально призначене для виконання функцій захисту даних.

Організаційні засоби захисту подають собою організаційно-технічні й організаційно-правові заходи, здійснювані в процесі створення й експлуатації апаратури телекомунікацій для забезпечення захисту інформації. Організаційні заходи охоплюють усі структурні елементи апаратури на всіх етапах їхнього життєвого циклу (будівництво помешкань, проектування системи, монтаж і наладка устаткування, іспити й експлуатація).

Морально-етичні засоби захисту реалізуються у вигляді всіляких норм, що склалися традиційно в даній країні або товаристві. Ці норми здебільшого не є обов'язковими, як законодавчі міри, проте їхнє недотримання веде звичайно до втрати авторитету і престижу співробітника.

Необхідно також відзначити, що всі розглянуті засоби захисту діляться на формальні, що виконують захисні функції строго по заздалегідь передбаченій процедурі без особистої участі людини, і неформальні, обумовлені цілеспрямованою діяльністю людини або регламентуючої цієї діяльності.

Література

1. Актуальність проблеми забезпечення безпеки в інформаційних системах. [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL : <http://coolreferat.com>
2. Ямпольський Ю. С. Апаратура радіозв'язку, радіомовлення та телебачення // укл.: Ю. С. Ямпольський І.І. Маракова / метод посібник для студентів очної і безвідривної форм підготовки бакалаврів. – Одеса : ОНПУ, 2007. – 47 с.
3. Закон України Про захист інформації в автоматизованих системах [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://www.bezpeka.com/ru/lib/lawua/art516.html>.

***Герасимчук Олексій,**
студент IV курсу, напрям "Інформатика"
Науковий керівник – **Франовський А. Ц.,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ДО ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УКРАЇНІ

Сучасні процеси переходу від індустріального до інформаційного суспільства, а також соціально-економічні зміни, що відбуваються в Україні, вимагають суттєвих змін у багатьох сферах діяльності держави. В першу чергу це стосується реформування освіти. Національною програмою "Освіта. Україна ХХІ століття" передбачено забезпечення розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій, запровадження у навчально-виховний процес новітніх педагогічних технологій та науково-методичних досягнень, створення нової системи інформаційного забезпечення освіти, входження України у трансконтинентальну систему комп'ютерної інформації. Така постановка проблеми викликає необхідність здійснення регулярного підвищення рівня знань і кваліфікації, причому, не відриваючись від основної професійної

діяльності і за своїм місцем проживання шляхом впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій [1].

Враховуючи актуальність та перспективність окресленої проблеми перед багатьма сучасними провідними зарубіжними і вітчизняними університетами постає необхідність широко впроваджувати й розвивати дистанційну форму навчання, оскільки вона є однією із найоптимальніших способів реалізації навчального процесу, де кожен суб'єкт не прив'язаний до місця й часу навчання, має постійний доступ до навчальних матеріалів та можливість спілкуватися з викладачами не лише очно, а й *on-line* і *of-line* за допомогою *Internet* [3]. Таким чином, дистанційна форма навчання забезпечує принципово новий рівень доступності освіти та підвищує конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг ВНЗ.

Згідно з проведеними нами дослідженнями, в Україні близько 30% вищих навчальних закладів заявили про намір організувати навчання в режимі дистанційної освіти. Однією з відмінностей між звичайною та дистанційною формою навчання є так звана відкритість навчання. Вона передбачає активне спілкування між викладачем (можливо опосередковане через комп'ютерну систему) і користувачем (студентом, робітником, керівником) за допомогою сучасних технологій та мультимедіа. Така форма навчання дає свободу вибору місця, часу та темпу навчання.

При впровадженні дистанційної освіти необхідно, в першу чергу, орієнтуватися на категорії користувачів, які гостро відчують потребу в освітніх послугах, але не мають можливості одержати їх традиційним способом у рамках сформованої освітньої системи. Вважається, що слухачами дистанційних курсів перш за все можуть бути:

- фахівці, які вже мають вищу або спеціальну освіту та бажають підвищити свій науковий рівень або отримати другу освіту;
- студенти, які бажають паралельно навчатися в іншому вузі, але не мають можливості відвідувати навчальний заклад за браком часу;
- особи, що проживають у віддалених від місця навчання регіонах;
- особи, які в силу фізичних вад не можуть навчатися за допомогою традиційних способів (навіть заочно);
- особи, які в силу своєї трудової зайнятості, не мають можливості вчитися в тому режимі, який пропонується навчальними закладами;
- керівники регіональних органів влади та управління;
- особи, які залишилися безробітними та зареєструвалися у відповідних державних службах зайнятості тощо.

Розглянувши таку класифікацію категорій користувачів, нами було виділено найважливіші проблеми розвитку дистанційної освіти в Україні, без розв'язання яких модернізація дистанційної освіти взагалі неможлива:

- створення якісних електронних навчальних комплексів, баз знань із зручним інтерфейсом та інтерактивним спілкуванням, доступним для всіх категорій користувачів, на яких вони розраховані. Для створення таких

підручників виділяємо певні групи користувачів: початкова освіта, середня освіта, середня професійна освіта, підготовчі курси, вища освіта, додаткова освіта, професійні курси, курси соціального спрямування;

- визначення категорій тих циклів навчальних дисциплін, для яких дистанційне навчання буде достатньо ефективним (дисципліни гуманітарного циклу, професійно-орієнтовані дисципліни, фахові професійні дисципліни);

- технічне забезпечення дистанційної освіти (стан комп'ютерних технологій, під'єднання до мережі Інтернет, наявність відкритої структури, можливості збереження й опрацювання великої кількості різномірних повідомлень (звукових, графічних, текстових та відео, тощо));

Дистанційне навчання набуває все більшої популярності у вивченні тих чи інших дисциплін поряд з традиційними формами навчання. Це пов'язане із трьома обставинами: технічний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та Інтернет-технологій що дозволяють більш дешевими та зручними засобами реалізувати будь-яку навчальну модель; простота під'єднання до мережі Internet; низька вартість під'єднання.

Але, разом з перевагами застосування дистанційного навчання існують ряд проблем, які пов'язані з його впровадженням саме в Україні:

- низька пропускна спроможність електронної мережі під час навчальних чи екзаменаційних телеконференцій. Від цього, передовсім, страждають студенти невеликих містечок України, яким, власне, найбільш зручним є ДН через географічну віддаленість від наукових осередків;

- недостатній безпосередній контакт між персональним викладачем (тьютором) та студентом через надзвичайну професійну завантаженість вітчизняних педагогів. Студенти закордонних дистанційних курсів можуть отримувати відповіді на свої листи вже через кілька годин, оскільки викладачів в країнах зі значним досвідом впровадження ДН набагато більше, ніж студентів;

- Україна відстає від розвинутих країн в застосуванні технологій дистанційного навчання при підготовці, перепідготовці та підвищенні кваліфікації фахівців різних галузей і рівнів;

- в Україні відсутня нормативно-правова база, яка б регламентувала і забезпечувала діяльність навчальних закладів у напрямку впровадження дистанційної освіти як рівноцінної форми навчання з очною, заочною та екстернатом [2].

Отже, незважаючи на ряд проблем та труднощів із організацією та налагодженням належного функціонування в Україні такої форми навчання як дистанційна освіта, більшість навчальних закладів, організацій та установ, які надають освітні послуги намагаються активно використовувати технології дистанційного навчання, оскільки вони значно зменшують інтелектуальні, матеріальні та фінансові витрати, а також слугують широким кроком у Європейське суспільство.

Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України Державна національна програма ("Освіта" "Україна ХХІ століття") від 3 листопада 1993 р. N 896 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу : URL : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF> Назва з екрану.
2. Сайт Українського центру дистанційного навчання - www.distance-learning.com.ua.
3. Технология создания виртуального лабораторного практикума в информационно-образовательной среде. /Путилов Г.П., Тарасов И.А., Тумковский С.Р. – Режим доступу: URL : <http://learning.itsoft.ru/docs/ptt.html> Назва з екрану.

*Баляр Галина,
студентка II курсу ФПО, спеціальність "Інформатика".
Науковий керівник – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНОГО ШКІЛЬНОГО WEB-САЙТУ

Нині стрімкими темпами відбувається розвиток інформаційно-комунікаційних технологій й зростає інтерес до Internet-ресурсів, одним і найважливішим видом яких є Web-сайти. У світлі цих подій, особливої актуальності набуває проблема створення Web-сайтів, які сприяють підвищенню рейтингу установ і компаній. Не виключенням є і загальноосвітні навчальні заклади. Створення сучасного шкільного Web-сайту допомагає викликати інтерес до школи, підвищує її авторитет, сприяє поширенню передового педагогічного досвіду, спонукає учнів до засвоєння технології створення сайтів і Web-сторінок.

Дослідженням певних аспектів цієї проблеми займалися багато професійних діячів у галузі ІКТ, зокрема можна відзначити роботи А. В. Оліщука, Л. В. Орлова, А. В. Зінчука, А. Ю. Степановського та інших. В працях цих науковців можна висвітлено корисні поради для розробки та створення бажаного продукту в мережі Internet.

Складність створення Web-сайту вимагає застосування певних методів роботи над ним, головним з яких є обдумане проектування. Високоякісне проектування – ключовий момент розробки будь-якого сайту. Воно сприяє ясності, чіткості та легкості при проведенні робіт із програмуванням та формуванням сайту в цілому.

В сучасній літературі, для розробки шкільних Web-сайтів, описуються найрізноманітніші моделі, але найчастіше, вони є масштабними, складаються з багатьох етапів, які розглядаються до дрібниць. В цілому усі існуючі моделі можуть бути зведені до трьох основних етапів розробки: передпроектного дослідження, робочого та завершального.

Для отримання якісного шкільного Web-сайту, спочатку необхідно спроектувати усі необхідні дії та чітко слідувати за наміченим планом. Сьогодні існує чимало стандартних моделей проектування, які дозволяють поетапно, крок за кроком, реалізувати будь-який проект від ідеї до її втілення, але найбільш відомою є модель Уолта Діснея [2], вона складається з трьох

етапів: концептуальне проектування, логічне проектування та фізичне проектування.

Згідно цієї моделі, на першому етапі – етапі концептуального проектування, автор повинен оцінити ефективність створюваного сайту. Саме на цьому етапі слід чітко вказати цілі та задачі, а також сформулювати засоби для їх досягнення; визначити аудиторію користувачів. На етапі концептуального проектування формують основні розділи сайту. А на етапі логічного проектування їх впорядковують. На другому етапі повністю визначають структуру сайту та спосіб викладення інформації. Третій етап – фізичне проектування, полягає у вирішенні проблем, які пов'язані з технічною реалізацією сайту.

Етапи повинні виконуватися у чіткій послідовності один за одним, але в деяких випадках можливий перехід до наступної стадії без закінчення попередньої. Це може відбуватися, наприклад, коли є декілька розробників, кожен із яких працює зі своєю частиною сайту. У будь-якому випадку, після закінчення етапу фізичного проектування слід повернутися до початку і внести відповідні корективи.

На етапі дизайну потрібно розробити вигляд кожної окремої сторінки та сайту загалом, створити чи підібрати ілюстрації, фотографії, схеми, логотипи – весь графічний матеріал. Крім того, слід також враховувати традиції щодо стильового оформлення інформаційних матеріалів, і дизайн сайту має з ними узгоджуватися. На цьому етапі виконують роботу з текстовим наповненням сайту – його остаточний підбір, оформлення та редагування, формування заголовків та назв. Готуючи матеріали для сайту, слід пам'ятати що в Internet люди читають текст інакше, ніж у друкованому вигляді. Це означає, що необхідно відповідно оформлювати тексти, призначенні для розміщення в Інтернеті: виділяти найголовніше, використовувати заголовки та списки, чітку структурувати текст і дотримуватися тематики, а також завжди розраховувати на у два рази менший обсяг тексту порівняно з друкованим.

Часто сайти створюються за певною структурою, розробленою автором. При цьому зовсім не береться до уваги те, що буде цікавим для відвідувачів. Варто дати їм певне завдання, залучити до анкетування, опитування, розгадування загадок, участі в конкурсі – це не лише підвищить зацікавленість відвідувачів, але і дасть можливість отримати від них певну інформацію для подальших контактів.

Незалежно від способу реалізації сайту – вручну чи за допомогою Web-редакторів – варто створити сторінку-шаблон. Вона буде основою для розробки всіх подальших сторінок сайту. Така підготовка забезпечить єдиний принцип побудови Web-сайту. Крім того, за допомогою шаблону легко буде додавати до проекту нові сторінки, а також залучати до роботи колег-розробників. Лише після всієї підготовчої роботи можна розпочинати створення web-сторінок із наявних матеріалів. Після того, як Web-сайт буде скомпоновано, необхідно його протестувати – перевірити роботу всіх гіперпосилань, відображення

графічних матеріалів, швидкодію сайту, його вигляд у вікнах різних браузерів, з різними налаштуваннями шрифтів та властивостей екрану. Лише після цього сайт можна розміщувати в мережі Internet.

Варто подбати про реєстрацію сайту у пошукових системах. Можна також опублікувати адресу в тематичних форумах чи спільнотах, обмінятися гіперпосиланнями із сайтами колег чи однодумців. Після опублікування сайту в Internet роботу над ним не можна вважати завершеною. Майже кожен сервер дає змогу стежити за кількістю відвідувачів та їх діями на сайті. Аналізуючи цю інформацію, можна вдосконалити сайт, зробити його більш зручним, корисним і популярним. Крім того, розміщена на ньому інформація потребує оновлення, уточнення, зміни чи інших дій, що змушує постійно стежити за станом сайту. З часом можуть змінюватися дизайн сайту, його структура і навіть призначення. Варто взяти собі за правило зберігати архівні версії сайтів. Зазвичай їх можна створювати автоматично за допомогою спеціальних програм, що містяться на сервері.

Отже, проектування сучасного шкільного сайту – це досить складний процес, який вимагає точності і ретельності як від розробників, так і від користувачів. Особливої уваги заслуговує етап концептуального проектування, на якому повинно бути правильно визначено мету, задачі цільової аудиторії та інтересів груп користувачів. Відсутність концепції є причиною того, що шкільний сайт залишиться без уваги й стане нецікавим відвідувачам. Лише за таких умов шкільний сайт буде запорукою досягнення результату виходу в Internet-простір. Разом з тим варто зазначити, що ряд аспектів цієї проблеми потребує розвитку і можуть слугувати темою для подальших досліджень.

Література

1. Пинчук А. В. Школьные сайты: проблемы и перспективы / А. В. Пинчук // Информационные и коммуникационные технологии в образовании и научной деятельности, 21–23 мая 2008 г. – Хабаровск, 2008. – С. 206–208.
2. Проектирование Web-сайта – <http://www.nicesites.ru/na-zametku/> Назва з екрану.
3. Степановский А. Ю. Социальный образовательный проект "EDUkIT": разработка сайтов для средних учебных заведений / А. Ю. Степановский, С. О. Рыжикова // Одиннадцатая научная конференция ВУФ МСУ "История. Компьютерные науки. Экономика": Тез. докл. – Х. : Тарбут Лаам, 2009. – С. 36–41
4. Этапы проектирования сайта – <http://www.htmlbook.ru/> Назва з екрану.

Мельник Наталія,
студентка II курсу ФПО, спеціальність "Інформатика".
Науковий керівник – Карлюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент

ДО ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Сучасні глобалізаційні та інформаційні процеси в системі освіти вимагають модернізації та вдосконалення застарілих методів та форм контролю та оцінювання навчальних досягнень школярів загальноосвітніх навчальних закладів. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є впровадження системи

контролю на засадах ІКТ, яка б забезпечила дотримання вимог, що висувуються до контролю, – об'єктивність, надійність, вимірюваність, цілеспрямованість, систематичність тощо, а також дозволила б зробити навчання ефективним та наблизити його до світових стандартів.

Сьогодні, в умовах демократизації та європейської інтеграції національної освіти, у всіх її сферах ведуться пошуки способів інтенсифікації і швидкої модернізації системи підготовки, підвищення якості навчання за допомоги використання інформаційно-комунікаційних технологій.

В області вивчення різних методів контролю досягнуто значних результатів. Аналіз спеціальної літератури показує, що в методиці навчання інформатики робилося багато спроб щодо вирішення проблеми організації контролю і оцінки знань. Так, вченими були визначені зміст і завдання контролю, зокрема тестового, його функції у процесі навчання; створена класифікація контрольних завдань, сформульовані основні вимоги до розробки контрольних завдань, самої процедури адміністрування контролю (В. Л. Банкевич, М. С. Бернштейн, М. Є. Брейгіна, Ж. В. Вітковська, М. І. Володін, В. О. Гордієнко, О. Ю. Горчев, Г. В. Іванова, В. О. Кокота, Н. І. Красюк, О. А. Куніна, Л. В. Лисенко, О. О. Леонт'єв, О. Г. Поляков, І. А. Рапопорт, В. Л. Рись, М. В. Розенкранц, Р. Сельг, І. Соттер, О. Л. Товма, С. К. Фоломкіна, І. О. Цатурова, М. С. Штульман, Г. Б. Юдис).

Багатоаспектність проблеми контролю зумовлює науковий пошук шляхів його вдосконалення, а саме: врахування особливостей контролю у загальноосвітніх навчальних закладах; узгодження умов діяльності вчителів і учнів у процесі контролю, вибір змісту, методів, форм та засобів контролю.

Дослідження питання контролю підтверджує його важливість як чинника, що суттєво впливає на якість засвоєння знань учнями. У сучасних умовах вчитель повинен самостійно розв'язувати такі завдання, які раніше не входили у його компетенцію (І. П. Підласий), зокрема організувати контроль так, щоб забезпечити відповідність цілей навчання й одержаного результату навчання (О. В. Сілкова).

Сучасні технології навчання зорієнтовані на якісне засвоєння учнем знань, формування яких відбувається під впливом систематичних обов'язкових перевірок якості їхнього засвоєння. У такій ситуації контроль виконує значну більшу кількість функцій, ніж за традиційного підходу до навчання, а саме: навчальну, контролюючу, виховну, коригуючу, мотиваційну тощо. Реалізація цих функцій у навчальному процесі пов'язана з умінням учителя обирати види, типи, методи контролю, розробляти (відповідно до етапу навчання) засоби контролю, здійснювати розподіл навчального матеріалу на модулі та визначити частоту педагогічного контролю тощо.

Педагогічний контроль – невід'ємна частина процесу освіти і знаходиться в органічному зв'язку з іншими елементами педагогічної системи. Він не змінює собою дидактичних засобів, а лише допомагає виявити досягнення і недоліки. Це можливо лише за умов створення науково-обґрунтованої системи

перевірки результатів навчання і означає виявлення, вимірювання та оцінювання знань, умінь і навичок.

Систематичність контролю реалізується за допомогою поточного контролю, що здійснюється в ході вивчення конкретної теми для визначення рівня сформованості окремих навичок або вмінь, якості засвоєння певної порції навчального матеріалу, тематичного контролю, який проводиться після закінчення роботи над темою та підсумкового контролю, що реалізується після завершення певного циклу навчання.

Використання нових інформаційних технологій під час проведення контролю знань, умінь і навичок учнів дає змогу без суттєвих витрат часу здійснювати регулярний моніторинг успішності учнів і негайно реагувати на найменші проблеми учня, не відкладаючи коригування знань до наступної "роботи над помилками"; після чергової контрольної або практичної роботи, коли прогалини в знаннях учня стануть значно серйознішими.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки: використання запропонованої методичної системи контролю знань, умінь і навичок учнів з інформатики, побудованої на основі нових інформаційних технологій, дозволяє підвищити якість та ефективність навчального процесу, сприяє активізації, індивідуалізації та диференціації навчально-виховного процесу. Використання нових інформаційних технологій під час організації та проведенні контролю знань, умінь та навичок учнів з інформатики дає можливість посилити мотивацію вивчення теоретичного матеріалу, активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, надати навчанню творчого, дослідницького спрямування.

Література

1. Безверха В. Є. Педагогічні умови використання в школі тестового контролю / Безверха В. Є. // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 1. – С. 50–58.
2. Машбиць Ю. І. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібн. для вч. / Машбиць Ю. І., Гокуль О. О., Жалдак М. І. та ін. / за ред. Машбиця Ю. І. / Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. К. : ІЗМН, 1997. – 264 с.
3. Андрощук А. О. Рейтингова технологія оцінки знань в навчально-виховному закладі / Андрощук А. О. // Педагогіка і психологія – 1996. – №3. – С. 86–96.

*Журавська Марина,
студентка II курсу ФПО, спеціальність "Інформатика".
Науковий керівник – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ДО ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ ДАНИХ ВЕДЕННЯ ШКІЛЬНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ЗАСОБАМИ MS ACCESS

Сучасний темп розвитку суспільства надзвичайно високий. Щоб встигати за змінами, людина повинна переробляти величезну кількість інформації, яка надходить з усіх точок земної кулі. Тому інформаційні технології мають сьогодні пріоритетне значення в усіх сферах діяльності й визначають розвиток суспільства завтрашнього дня.

В даний час, не дивлячись на підвищення комп'ютеризації суспільства та швидкий розвиток комп'ютерних технологій, у сфері освіти й досі немає єдиного підходу, який дозволяє у достатній мірі автоматизувати процес ведення документації та звітності у більшості установ нашої держави. Це стосується й загальноосвітніх навчальних закладів освіти, оскільки створення такої електронної бази для ведення шкільної документації, яка б працювала на основі інформаційно-комунікаційних технологій, сприяє інтенсифікації адміністративної роботи закладу й допомагає уникнути ряду проблем у навчально-виховному процесі. Отже, метою даної статті є дослідження можливостей та шляхів впровадження бази даних для ведення шкільної документації.

Аналіз спеціальної літератури із даного дослідження переконливо свідчить про значну зацікавленість вітчизняних і зарубіжних науковців у різних її аспектах, зокрема: впровадження нових інформаційних технологій в освітній процес (Г. М. Клейман); впровадження системи електронного документообігу в організації та установи державного рівня (О. Захаров, А. Колесов, П. Марченко, Д. Романов та ін.).

Така зацікавленість науковців окресленою проблемою вимагає більш активного використання інформаційних і комунікаційних технологій в управлінській, навчально-виховній, фінансовій діяльності загальноосвітнього навчального закладу, оскільки вони дозволять перевести усю діяльність школи на комп'ютерні програми для стандартизації всієї інформації та створення єдиного інформаційного середовища, яке відповідає за успіх впровадження інформаційних технологій в освіту на всіх її рівнях.

Єдине інформаційне середовище навчального закладу – це система, у якій на інформаційному рівні задіяні та зв'язані між собою всі учасники освітнього процесу: адміністрація закладу – вчителі – учні – батьки.

Про своєчасність і актуальність даної проблеми говорить той факт, що більшу частину свого часу адміністрація загальноосвітніх навчальних закладів і вчителі витрачають на оформлення різної документації та звітів у зв'язку із відсутністю єдиної бази даних для ведення шкільної документації. Значна кількість середніх навчальних закладів і відсутність пропозицій в даній сфері гарантують високу потребу в створенні такого продукту на основі комп'ютерної обробки інформації та забезпечення інформаційних процесів, що входять практично в усі сфери людської діяльності.

Дійсно, процеси обробки інформації мають спільну природу і спираються на опис фрагментів реальності, виражене у вигляді сукупності взаємопов'язаних даних. Бази даних є ефективним засобом представлення структур даних і маніпулювання ними. Концепція баз даних припускає використання інтегрованих засобів зберігання інформації, дозволяє забезпечити централізоване керування даними та обслуговування ними багатьох користувачів. При цьому будь-яка база даних повинна підтримуватися в

середовищі ЕОМ єдиним програмним забезпеченням, яка називається системою управління базами даних.

Для реалізації спроектованої бази даних для ведення шкільної документації обрано середовище системи управління базами даних MS Access 2003 через розповсюдженість операційної системи Windows та наявність ліцензійного офісного пакету Microsoft Office у більшості шкіл.

Засоби MS Office Access 2003 були використані для побудови логічних зв'язків системи, зберігання інформації, створення інтерфейсу для користувача.

При створенні бази даних для ведення шкільної документації необхідно дотримуватися певного покрокового алгоритму:

1. Першим кроком – визначення умов автоматизації робочих місць. Це допоможе систематизувати роботу керівного та вчительського складу школи;

2. Другий крок – створення банку даних, для збереження необхідної інформації відповідно до форм звітності.

Отже, ефективність ведення шкільної документації залежить від вдало створеної та вчасно впровадженої електронної бази даних, яка надає можливість здійснювати управління загальноосвітнім навчальним закладом.

Література

1. Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft Access 2 / Д. Вейскас. – С.-Пб. : Питер, 1995. – 250 с.

2. Гуменюк В. В. Інформаційне забезпечення управління загальноосвітнім навчальним закладом: Автореферат дис. ... канд. пед. наук: 31.05.01. / ЦППО. – К., 2001. – 20 с.

3. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных / Дж. Хаббард. – М. : Мир, 2003. – 294 с.

Кос Андрій,

студент IV курсу, спеціальність «Інформатика».

Науковий керівник – Сікора Я. Б.,

кандидат педагогічних наук, доцент

ПЛАТНІ ТА БЕЗКОШТОВНІ CMS

CMS (*Content Management System*) – це комп'ютерна програма або система, яку використовують для забезпечення і організації сумісного процесу створення, редагування і керування вмістом сайту (текстовими, графічними чи мультимедійними елементами) [5].

Складаються CMS зазвичай із двох частин:

- back-office – це частина системи, відповідальна за функціональність і зберігання інформації;

- front-office – це частина системи, що забезпечує інтерфейс з користувачем.

Як і будь-який інший програмний продукт, система керування може бути платною й безкоштовною, з відкритим вихідним кодом або без. Не завжди відкритий вихідний код CMS означає їхню безкоштовність, тому що існують як платні, так і безкоштовні CMS з відкритим кодом.

Одним із найголовніших критеріїв оцінки будь-якого програмного продукту є його захищеність. Безпека системи ніяк не залежить від платності або безоплатності. Вона залежить від:

- поширеності системи (чим більше користувачів, тим швидше знаходяться баги);
- кваліфікації розробників та їх бажання щось виправляти;
- можливості команди розробки тестувати продукт – для цього потрібен час, тестувальники і відповідне середовище (набір операційних систем, браузерів, інших налаштувань для симуляції ситуацій користувачів та відтворення помилок).

Розповсюджена думка про те, що безкоштовна CMS з відкритим кодом більш вразлива, ніж платна CMS, у внутрішній структурі якої розібратися ніхто окрім розробників не зможе. Це твердження не є вірним – відкритість і закритість коду практично ніяк не впливає на безпеку CMS. У безпеці CMS (як і будь-якого програмного продукту) одним з ключових моментів стабільності виступає політика апдейтів (оновлення програми) і в основному, ці самі апдейти, і стосуються питань безпеки. Тому, чим частіше виходять нові версії CMS, тим вона більш стійка.

До переваг безкоштовних CMS, перш за все, необхідно віднести безоплатність; відкритий вихідний код, що дає можливість підлаштувати систему керування сайтом під себе; а також велику кількість додаткових модулів, які так само надаються безкоштовно.

Одним із головних плюсів платних CMS, безперечно, є обов'язок розробників "вести" свій продукт. Під поняттям "вести продукт" розуміється те, що якщо ви є комерційним клієнтом контори, яка розробила CMS, то можете бути впевнені, якщо у вас виникнуть якісь проблеми з її використанням, то вам нададуть конструктивну і своєчасну допомогу. Причому це є безпосереднім обов'язком розробника – для цього власники компанії наймають людей, діяльність яких безпосередньо сконцентрована на наданні технічної допомоги клієнтам. Користувачеві ж безкоштовної CMS доведеться самостійно шукати відповіді на виниклі питання – які обов'язково з'являться, і на них доведеться витратити немало часу.

Ще одним плюсом платної CMS є те, що як правило, комерційний продукт заточений під певну мету і не обтяжується додатковими компонентами, які можна часто спостерігати у некомерційних CMS. Маючи нічого зайвого і виконуючи лише одну, чітко визначену функцію, CMS стає більш простою в обслуговуванні.

Існує ще ряд моментів, які іноді виділяють деякі користувачі, коли їх питають чому вони вибрали платну CMS. Наприклад, існує поширена думка, що платний продукт добре документований або ж більш оптимізований за кодом. Однак, ці твердження вельми спірні – наприклад, найпоширеніші безкоштовні CMS Wordpress і Joomla задокументовані і оптимізовані на дуже

високому рівні і з кожним новим релізом їх движки стають все більш і більш оптимізованими.

Принципова різниця між двома категоріями CMS полягає в технічній підтримці: за будь-якою комерційною CMS стоїть компанія-розробник, яка гарантує професійну якість продукту і професійну програмістську підтримку; для безкоштовних CMS за підтримкою, порадами та програмними рішеннями звертатися доводиться не до якої-небудь компанії, а до спільноти програмістів-ентузіастів. Іноді це зробити швидше і вигідніше, але деколи можуть виникати проблеми: відповіді від спільноти на те чи інше питання можна чекати дуже довго, і не факт, що отримана в кінці кінців рекомендація виявиться дієвою.

Наразі різниця між безкоштовними і комерційними CMS широкого профілю з кожним роком стає все меншою: перші в кожній новій версії стають все більш функціональними, другі розвиваються у бік спрощення – стають все більш дружніми для користувача.

Єдине, що залишається відмінним між платними і безкоштовними CMS, те, що ніхто не дасть ніяких гарантій стабільної роботи на безкоштовну CMS. А отже з проблемами при установці CMS, її використанні і при зломі користувачу доведеться справлятися самому, чи платити за ці послуги професіоналам.

Література

1. Ташков П.А. Веб-мастеринг: HTML, CSS, javascript, PHP, CMS, AJAX, раскрутка / П.А. Ташков. – Питер: 2010. – 512 с.
2. Дэн Рамел. Joomla / Д. Рамел. – П: БХВ-Петербург, 2008. – 448с.
3. Дата Инлайф. Создание сайтов на основе CMS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL http://www.datainlife.ru/to_clients/articles/67.htm .
4. Алтайский научно-исследовательский центр информационных технологий. ЧТО ТАКОЕ CMS? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL http://www.anicit.ru/articles/chto_takoe_cms/ .
5. Информационно-познавательный журнал Виктория. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL www.victoria.lviv.ua/html/design/3-3.doc.

*Ліщинський Дмитро,
студент IV курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Кривонос О. М.,
старший викладач*

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ – ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ

Експертна система (ЕС, англ. expert system) – комп'ютерна програма, здатна частково замінити фахівця – експерта у вирішенні проблемної ситуації. Вони працюють таким чином, що імітують спосіб дій людини-експерта, і істотно відрізняються від точних, добре аргументованих алгоритмів і не схожі на процедури більшості традиційних розробок [4].

Сучасні ЕС почали розроблятися дослідниками штучного інтелекту в 1970-х роках, а в 1980-х отримали комерційне підкріплення. Під штучним інтелектом зазвичай розуміють здатності комп'ютерних систем до таких дій, які називалися б інтелектуальними, якби виходили від людини. Найчастіше тут маються на увазі здібності, пов'язані з людським мисленням. Роботи в галузі

штучного інтелекту не обмежуються експертними системами. Вони також включають в себе створення роботів, систем, моделюючих нервову систему людини (його слух, зір, сприйняття запахів, здатність до навчання). Перші розробки щодо експертних систем були запропоновані в 1832 р. С. Н. Корсаковим, який створив механічні пристрої, так звані "інтелектуальні машини", що дозволяли знаходити рішення по заданим умовам, наприклад визначати найбільш підходящі ліки за спостережуваними у пацієнта симптомів захворювання.

Рішення спеціальних завдань вимагає спеціальних знань. Проте не кожна компанія може собі дозволити тримати у своєму штаті експертів по всім пов'язаним із її роботою проблемам або навіть запрошувати їх щоразу, коли проблема виникла. Головна ідея використання технології експертних систем полягає в тому, щоб отримати від експерта його знання і, завантаживши їх у пам'ять комп'ютера, використовувати всякий раз, коли в цьому виникне необхідність. Будучи одним з основних програм штучного інтелекту, експертні системи є комп'ютерні програми, що трансформують досвід експертів в якій-небудь галузі знань у форму евристичних правил (евристик). Евристики не гарантують отримання оптимального результату з такою ж вірогідністю, як звичайні алгоритми, використовувані для вирішення завдань в рамках технології підтримки прийняття рішень. Проте часто вони дають в достатній мірі прийнятні рішення для їх практичного використання.

На відміну від програм, що використовують процедурний аналіз, експертні системи розв'язують проблеми у вузькій предметній галузі (конкретній ділянці експертизи) на основі логічних міркувань. Такі системи часто можуть знайти розв'язок задач, які неструктуровані і неточно визначені. Вони через використання евристик компенсують відсутність структурованості, що корисно в ситуаціях, коли недостатня кількість необхідних даних або часу виключає можливість проведення повного аналізу.

Основою експертних систем є знання. Знання – це цілісна і систематизована сукупність понять про закономірності природи, суспільства і мислення, нагромаджена людством в процесі активної перетворюючої діяльності і спрямована на подальше пізнання і зміни об'єктивного світу. Знання з предметної ділянки називається базою знань [6]. База знань експертної системи містить факти (дані) і правила (способи подання знань). Механізм висновку містить: інтерпретатор, який визначає, як застосовувати правила для виводу нових знань, та диспетчерів, що встановлюють порядок застосування цих правил.

Експертна система містить три типи знань:

1. структуровані знання про предметну ділянку – після того, як ці знання виявлені, вони не змінюються;
2. структуровані динамічні знання – змінні знання з предметної ділянки, які обновляються по мірі виявлення нової інформації;

3. робочі знання, які використовуються для розв'язування конкретної задачі або проведення консультації [3].

Усі перераховані знання зберігаються в базі знань. Для її побудови потрібно провести опит спеціалістів, які є експертами в конкретній предметній ділянці, а потім систематизувати, організувати та індексувати отриману інформацію для простоти її використання, тобто дозволити вирішити завдання без експерта.

Експертні системи відзначаються певними перевагами при використанні. Зокрема, експертна система:

- ✓ переважає можливості людини при вирішенні надзвичайно громіздких проблем;
- ✓ в конкретній предметній області має той же рівень професіоналізму, що й експерти-люди;
- ✓ не має упереджених думок, тоді як експерт користується побічними знаннями і легко піддається впливу зовнішніх факторів;
- ✓ швидкість отримання результату та його достовірність (надійність);
- ✓ забезпечує діалоговий режим роботи;
- ✓ дозволяє роботу з інформацією, що містить символічні змінні;
- ✓ дозволяє проводити одночасну обробку альтернативних версій;
- ✓ забезпечує можливість обґрунтування рішення та відтворення шляху його прийняття [3].

Більшість експертних систем не цілком придатні для широкого використання. Якщо користувач не має деякого досвіду роботи з цими системами, у нього можуть виникнути серйозні труднощі. Багато експертних систем доступні лише тим експертам, які створювали їх бази знань. Тому потрібно паралельно розробляти відповідний користувацький інтерфейс, який би забезпечив кінцевому користувачу властивий йому режим роботи.

Недоліком експертних систем є те, що вони не можуть набувати якісно нових знань, не передбачених під час розробки, і тим більше не володіють здоровим глуздом. Людина-експерт при розв'язанні задач звичайно звертається до своєї інтуїції або здорового глузду, якщо відсутні формальні методи рішення або аналоги розв'язування даної проблеми.

Експертні системи досить давно використовуються у діагностиці, зокрема у медичній та автомобільній. Також експертні системи можуть використовуватися для:

- ✓ інтерпретації даних;
- ✓ діагностування;
- ✓ моніторингу;
- ✓ проектування;
- ✓ прогнозування;
- ✓ планування;
- ✓ навчання;
- ✓ управління;

- ✓ налагодження.

Процес створення експертних систем значно змінився за останні роки. Завдяки появі спеціальних інструментальних засобів побудови експертних систем значно скоротились терміни та зменшилась трудомісткість їх розробки. Інструментальні засоби, що використовуються при створенні експертних систем, можна розбити на три класи:

- ✓ мови програмування, орієнтовані на створення експертних систем (Лісп, Пролог, Smalltalk, FRL, Interlisp та такі загальновживані, як: Сі, Асемблер, Паскаль, Фортран, Бейсик);
- ✓ середовища програмування (Delphi, Java);
- ✓ пусті експертні системи (оболонка EXSYS Professional 5.0 for Windows).

На світовому ринку систем штучного інтелекту організаціям, які бажають створити експертну систему, фірми-розробники пропонують сотні інструментальних засобів для їх побудови. Нараховуються тисячі розроблених вузькоспеціалізованих експертних систем. Це свідчить про те, що експертні системи складають дуже вагомую частину програмних засобів.

Найпоширенішими експертними системами є:

- ✓ Clips – досить популярна оболонка для побудови ЕС;
- ✓ Dipmeter Advisor – аналіз даних, отриманих під час пошуку нафти;
- ✓ Wolfram Alpha – пошукова система, інтелектуальний "обчислювальний двигок знань";
- ✓ Mycin – діагностика інфекційних хвороб крові та рекомендація антибіотиків;
- ✓ HASP / SIAP - інтерпретує система, яка визначає місце розташування і типи суден у Тихому океані за даними акустичних систем стеження;
- ✓ Акінатор – інтернет-гра. Гравець повинен згадати будь-якого персонажа, а Акінатор повинен його відгадати, задаючи питання. База знань автоматично поповнюється, тому програма може відгадати практично будь-якого відомого персонажа;
- ✓ R1 / XCON(експертна система) - обробка замовлень;
- ✓ SHINE Real-time Expert System – від англ. Spacecraft Health INference Engine, рушій для отримання даних про стан і безпеку космічного корабля
- ✓ STD Wizard – експертна система для рекомендації та вибору медичних аналізів (діагностики).

Література

1. Єжова Л.Ф. Інформаційний маркетинг. Експертні системи./ Л.Ф. Єжова навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2002. – 560 с.
2. Джозеф Джарратано, Гарі Райлі. Експертні системи: принципи розробки та програмування: Пер. з англ./ Джозеф Джарратано, Гарі Райлі – М.: Видавничий дім «Вільямс», 2006. - 1152 с.
3. Експертні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: URL: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Експертні системи/](http://uk.wikipedia.org/wiki/Експертні_системи/). Назва з екрану.

4. Експертна система [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: URL: http://znaimo.com.ua/Експертна_система. Назва з екрану.
5. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту./ О.М. Спірін. – Житомир: ЖДУ, 2001. – 172 с.
6. Словник навчальних термінів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: URL: <http://thinbook.org/book/112-logika-navchalnij-posibnik-ryashko-vi/50-atkova-literatura.html>. Назва з екрану.

*Беккер Аліна,
студентка V курсу, спеціальність "Інформатика".
Науковий керівник – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ДИСЦИПЛІНИ "АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ"

За останні роки на вітчизняному ринку послуг дистанційної освіти, використання електронних засобів навчання й контролю отримання знань намітилися тенденції значного зростання. Інтерес до застосування навчальних комп'ютерних засобів і дистанційного управління навчальним матеріалом і навчальним процесом у вищих навчальних закладах відкриває широкі можливості як для використання перевірених технологій і методик, так і для створення й інтеграції нових технологічних розробок у навчальний процес. Одним із шляхів вирішення окресленої проблеми є впровадження електронних навчально-методичних комплексів, адаптованих до потреб сучасних університетів. Їх використання сприятиме економному й, можливо, більш перспективному варіанту організації надання очного і дистанційного навчання, що включає в себе гнучке апаратне рішення на основі клієнт-серверної технології та програмну платформу для створення і управління в режимі on-line учбовим матеріалом, що складається з програмних модулів і розробок на основі продуктів з відкритим кодом, а також низько кошторисних і ефективних телекомунікаційних засобів, що забезпечують подання навчального матеріалу і ефект максимальної присутності при віддаленій роботі викладача і навчальних груп.

З метою організації навчання на засадах сучасної університетської освіти, було розроблено теоретичну модель електронного навчально-методичного комплексу (далі ЕНМК) з дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" для студентів фізико-математичного факультету напряму "Інформатика".

Теоретична модель передбачає визначення ЕНМК як засобу реалізації комп'ютерних технологій навчання за будь-якою формою (очною, заочною, екстернатною, дистанційною), спрямованою на активізацію самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж", підвищення якості навчання, об'єктивності процесу контролю та оцінки знань студентів. ЕНМК відображає сукупність дидактичних, методичних заходів та дій, специфіку викладання окремої дисципліни, що реалізуються сучасними

комп'ютерними технологіями навчання, які орієнтовані на досягнення поставлених дидактичних цілей і задач у процесі навчання та виховання. Результатом впровадження ЕНМК є розвиток у студентів внутрішніх мотивів та умінь здобувати та оновлювати знання, збагачувати досвід інноваційними технологіями, використовувати комп'ютерну техніку для пошуку та використання інформації, оволодіння навичками самостійної роботи в процесі вивчення дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж".

Базою для створення ЕНМК з дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" є електронний навчально-методичний комплекс спеціальності, який містить: концепцію освітньої діяльності університету зі спеціальності "Інформатика" та державні стандарти вищої освіти, які встановлюють вимоги до змісту, обсягу і рівня якості вищої освіти і складаються з трьох компонентів: державної, галузевої та варіативної.

Структура ЕНМК з дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" формується відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу, визначається керівником курсу і затверджується завідувачем кафедри. Вона повинна містити анотацію дисципліни; програму дисципліни; робочу навчальну програму дисципліни; завдання для проведення семінарських (практичних, лабораторних) занять; контрольні завдання (тести, задачі) для поточного, модульного та підсумкового контролю; методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни; методичні вказівки для виконання курсових, дипломних (магістерських) робіт, передбачених навчальним планом; тематику науково-дослідної роботи студентів з дисципліни; завдання для індивідуальної роботи студентів і методичні вказівки до їх виконання; методичні вказівки щодо використання комп'ютерної техніки та засобів комунікації при вивченні дисципліни; текст, конспект або презентацію лекцій; підручник або навчальний посібник; графік навчального процесу.

Залежно від технології реалізації в навчальному процесі використовується три основних типи ЕНМК: кейс; автоматизована навчальна система; дистанційний курс з Web-базуванням. Її створення може здійснюватися двома способами – стандартним і каскадним, але із врахуванням того, що це складна навчальна система, воно повинно бути поетапним. Крім того, створення та впровадження ЕНМК з дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" потребує організаційно-управлінського, науково-методичного, системотехнічного, матеріального, кадрового та фінансового забезпечення.

Таким чином, впровадження ЕНМК з дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" у навчальний процес фізико-математичного факультету забезпечить високу зацікавленість студентів напряму "Інформатика" до процесу навчання, яка досягається за рахунок того, що даний комплекс гарантує формування професійної компетентності, потрібної в подальшому майбутнім фахівцям.

Література

1. Жалдак М. І. Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Жалдак. – Запоріжжя : Прем'єр, 2003. – 304 с.
2. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики / Морзе Н. В. // Методика навчання основних послуг глобальної мережі Інтернет. – К. : Навчальна книга, 2003. – Частина 3. – 196 с.
3. Рамський Ю. С. Вивчення Web-програмування в школі / Ю. С. Рамський, І. С. Іваськів, О. Ю. Ніколаєнко // Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 200 с.

Бялошицький Валентин,
студент V курсу, спеціальність "Інформатика".
Науковий керівник – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент

ДО ПРОБЛЕМИ ЗАПИСУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

Сучасний розвиток музичного мистецтва, шоу-бізнеса та журналістики має в арсеналі величезну кількість джерел інформації та засобів її перетворення та збереження, в тому числі й Інтернет. Усі вони знімають обмеження зі звичайних користувачів, що дає можливість за допомогою комп'ютерних технологій створювати, обробляти та зберігати будь-яку інформацію. Особливої актуальності в даному контексті набуває проблема розробки пристроїв, які можуть здійснювати запис та збереження звукової інформації, а саме її історичний аспект.

Ідеї про можливе збереження звуку висловлювалися ще у XVI столітті Джовані Баттіста, Іоганном Кеплером, Сірано де Бержераком, Францем Грюндлем та іншими. Однак перші практичні роботи, що створили необхідні передумови для виникнення пристроїв звукозапису, з'явилися на початку XIX століття. Думку про оборотність запису, що лежить в основі всіх подальших пристроїв, уперше висловив Шарль Кро у своєму листі до Французької академії наук 30 квітня 1877 р., де ясно описав процес реєстрації звукових коливань на циліндрі з наступним їхнім відтворенням [1].

Першим практично працюючим апаратом механічного запису-відтворення був фонограф, винайдений Томасом Едісоном у серпні 1877 р. Запис у ньому вівся по гвинтовій лінії шляхом вдавнення по олов'яній фользі, обгорненої навколо мідного циліндра, що обертався від руки. Акустичні коливання тиснули на мембрану, і закріплене безпосередньо до її центра притуплене сталеве вістря (голка) видавлювало канавку змінної глибини. Для відтворення звуку в канавку поміщалася голка, що зв'язана з мембраною й рупором. Чистота передачі звуку першого фонографа була низькою зі слабким звуком [2].

Удосконаленням фонографа займався цілий ряд осіб. Найбільш істотних успіхів досягли Белл і Тайтнер. У результаті робіт над удосконаленням фонографа вони запропонували використовувати віск із добавкою парафіну й інших речовин, для носія запису, що мав форму барабана (восковий валик). Сам

Едісон у наступні роки витратив на досліді близько 3-х млн. доларів, перш ніж удалось одержати апарат, здатний записати й відтворити музику цілого симфонічного оркестру з мінімальними викривленнями.

У винаході практичного звукозапису Едісону належить безперечний пріоритет. Він не лише створив у 1877 р. перший пристрій запису-відтворення звуку, а й аж до 1929 р. не залишав роботу над удосконаленням фонографа, одержавши більше 100 нових патентів. Завдяки цим зусиллям у 1889 р. був створений досконалий фонограф і його численні модифікації. У тому, що ми сьогодні маємо можливість почути голоси Л. Українки, М. Толстого й А. Чехова, велика заслуга Едісона [3].

Швидкому розповсюдженню у світі фонографа сприяли його можливості як записувати, так і відтворювати звук. Протягом майже 60-ти років із часу винаходу, фонограф слугував для збирання фольклорної музики та пісень, запису голосів видатних діячів культури й історії. За цей час у світі накопичилася величезна кількість воскових фонографічних циліндрів, декілька сот тисяч, які в переважній більшості зберігаються в багатьох бібліотеках та архівах світу, зокрема: Інституті мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М. Т. Рильського; Інституті рукописів Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського; архіві Проблемної науково-дослідної лабораторії музичної етнології при Вищому державному музичному інституті ім. М. Лисенка [2].

Записи фонографічних циліндрів здійснювались як у спеціально обладнаних студіях, так і в етнографічних експедиціях. В Україні застосування фонографів у етнографічних експедиціях почалося в 1902–1905 рр. і тривало до кінця 1940-х років. Великі унікальні колекції записів на фонографічних циліндрах зберігаються не лише у відомих культурних закладах і музеях, а також у приватних колекціях, здебільшого в західних регіонах України.

Зібрання колекцій записів на валиках дозволили зберегти музичні й мовні традиції різних культур. Через відсутність апаратури якісного відтворення звуку ці безцінні зразки звукової культурної спадщини мало або взагалі недоступні дослідникам, аматорам і знавцям народної творчості. Учені США, Австрії, Німеччини, Швейцарії, Японії й інших розвинутих країн уже досить довго працюють над проблемою відтворення звуку з циліндрів Едісона, перезаписом його на сучасні носії інформації, з метою збереження та глибшого вивчення культурного надбання народів світу.

Таким чином, дослідження даної проблеми має величезне наукове й культурне значення, оскільки її вирішення дасть можливість зберегти для нащадків музичну культурну спадщину, ввести її до наукового обігу, зробити доступною широкому колу шанувальників музичного й виконавського мистецтва.

Література

1. Новикова Г. До питання про збереження фонографічних воскових циліндрів (у НБУ ім. В.І. Вернадського) / Г. Новикова, І. Скобець // Бібліотечний вісник. – 1996. – № 6. – С. 10–12.

2. Косяк І.В. Відновлення та реконструкція звукового сигналу в фонограмах раритетних носіїв запису / І.В. Косяк // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. – 2005. – Т. 7, № 1. – С. 122–129.

3. Косяк І.В. Усунення широкосмугового поверхневого шуму в фонограмах раритетних носіїв запису / І.В. Косяк // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. – 2004. – Т. 6, № 4. – С. 12–22.

Кушнір Денис,
студент IV курсу, спеціальність «Інформатика»,
Науковий керівник – Кривонос О. М.,
старший викладач

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗВУКОВИХ ДАНИХ

На сьогоднішній день цифровий запис і обробка звуку остаточно увійшли в наше життя, можна легко уявити мультимедіа компанію без співробітників і спеціальної техніки в галузі роботи із звуковими файлами. Ще кілька років тому тривали дискусії про недоліки та переваги цифрового способу запису звуку, разом з тим, зараз стало очевидно, що цей спосіб виступає прогресивним і необхідним. Звукова обробка здійснюється на звичайних комп'ютерах, із спеціальними програмами і платами. Щоб якість музичної продукції була на висоті, потрібен великий професіоналізм, а також – різні інструменти.

Аудіо редактори - це основа майбутнього відмінного продукту. Семпли, що використовуються для створення музики роблять музику більш цікавою та насиченою. Звичайно, деякі такі файли є і в безкоштовному доступі, але якість їх досить сумнівна, тому не потрібно спробувати всі продукти. Варто зробити замовлення на семпли професійного виконання. Досить важлива складова відмінного музичного твору - це програми для створення та обробки звукових даних, а тому, зверніть на це увагу. Для правильної роботи з семплами майстри звуку часто вибирають Sound Forge - фахівці відзначають значну кількість підтримуваних форматів, широкі можливості роботи з апаратним забезпеченням [1].

Метою даної статті є дослідження звукових даних як явища, технологій його обробки.

З 1960 року починають існувати експериментальні цифрові звукозаписи. Комерційне виробництво цифрових записів класичної та джазової музики починається на початку 1970-х, піонерами були японські компанії Denon, BBC та британський лейбл Decca.

Перший 16-бітний PCM-запис у США був зроблений в 1976 році. В більшості випадків мікшування звуку не застосовувалось; цифровий стереозапис використовувався як незмінний майстер-запис для наступного комерційного використання та позначався як "DDD". Першим повністю цифровим (DDD)альбомом поп-музики став "Vor Till You Drop" гурту Ru Cooder, записаний в 1978 році. Цифровий звук виявився корисним для запису, обробки, масового виробництва та поширення аудіо. Сфера використання

цифрового звуку на даний час невпинно розширюється. Насамперед це рекреаційна сфера, але останнім часом із впровадженням WEB 2.0. відбувається інтеграція мультимедіа, і цифрового звуку зокрема в глобальну інформаційну мережу. Обробка звуку буває різноплановою і від цілей, що ви переслідуєте [2].

Найбільш необхідними і вживаними методами обробки звуку є:

- ✓ придушення шумів – Шуми можуть бути як зовнішніми, випадково записаними на мікрофон фоновими звуками у приміщенні з поганою звукоізоляцією, і внутрішніми, які виникли внаслідок поганого екранізування шнурів тощо звукозаписного устаткування. Шуми мають частоти, діапазон яких порівняно вузький. Це дозволяє придушувати їх шляхом простої еквалізації, тобто – прибирання частот, у яких найбільше шуму й найменше потрібних звуків;

- ✓ реверберація – додає вокалу чи сольним інструментам глибину звучання, тому її часто використовують. На відміну від простого відлуння, яке просто повторює звук кілька разів, реверберація прогресивно змінює співвідношення частот повторюваного звуку, що може створювати найрізноманітніші ефекти;

- ✓ delay-ефекти – просторовий ефект декількох коротких відображень (повторень) - відлуння звуку з довгою затримкою від 0.1 до 3 сек, з подальшим загасанням. Вони широко використовуються в аудіо індустрії, ці ефекти створюють затримку звуку;

- ✓ фільтри – це еквалізовані схеми, що накладаються на записаний звук [3].

Фільтри бувають статичні і динамічні. Статичні фільтри просто прибирають деякі частоти треку, додаючи інші, а динамічні постійно змінюють співвідношення частот за певною кругової схемою, що робить звук «плаваючим»;

На сьогоднішній день у світі існує безліч програм для редагування та перетворення звукових даних.

Можна виділити два основні типи музичних програм:

6. Програми для запису і обробки цифровий музики (SoundForge, WaveLab, CoolEdit, SAWPlus);

7. Секвенсори - редактори синтезованою (MIDI) музики (MidiStudio, MIDIOrchestratorPlus, Cakewalk Pro, Cubase) [5].

До речі, більшість сьогоднішніх MIDI-програм вміють працювати з звичайним цифровим звуком - приміром, ви можете накласти поверх MIDI-доріжки власний вокал і, зберігши отриманого результату як звичайного WAV-файла (стандартний формат цифрового звуку), отримаєте готову пісню, яку згодом можна й на компакт-диск записати.

Зрозуміло, що вибір програми звукової обробки великою мірою залежить від смаків користувача. Однак ці програми останнім часом мають дуже схожий користувацький інтерфейс, отже коли ви освоїли роботи з описаними тут

програмами SoundForge і CoolEdit Pro, легко зможете освоїти та інші звукові програми.

Індустрія звуку постійно розвивається, з'являються нові стандарти звукозапису, зникають старі. Це цілком закономірний процес. До прикладу, DVD, який користується у нас величезною популярністю, в Європі вже практично не використовується. Йому на зміну прийшли абсолютно нові носії інформації Blue Ray і HD-DVD. Вони майже в 8 разів більш ємкі, ніж DVD, і під них вже сьогодні з'являються нові стандарти багатоканального звуку - Dolby TrueHD і DTS-HD, що характеризуються 8-ю повноцінними каналами [4]. Так що незабаром і ми станемо свідками появи зовсім нових звукових стандартів, що роблять світ на екрані ще більш схожим на світ поза ним.

Література

1. Блог для создания цифровой музыки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://soundmake.narod.ru/stat/master/master.html>. – Название с экрана.
2. Блог для обработки и создания электронной музыки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://websound.ru/articles/theory/soundfaq.htm> – Название с экрана.
3. Рахімов Р.Г. Комп'ютерні технології музикою. – Уфа : ТОВ «Вагант», 2007
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – М. : Наука, 1999. – 303 с.
5. Чепел Д. Створюємо свою комп'ютерну студію звукозапису. – Тріумф, 2007.

Ольшеский Игорь,
студент III курсу, спеціальність «Інформатика».
Науковий керівник – Кривонос О. М.,
старший викладач

ВСТАНОВЛЕННЯ ТА КОНФІГУРАЦІЯ GENTOO LINUX ДЛЯ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ

Стратегія розвитку інформаційних технологій, зокрема операційних систем, полягає в збільшенні сфер їх використання. Особливе місце займають серверні операційні системи, без яких робота серверу дуже недовговічна або й зовсім неможлива. При потребі впровадження серверної ОС найкращою, на думку фахівців, є Gentoo Linux (Надалі - Gentoo). Gentoo - швидкий сучасний метадистрибутив, що володіє великою чистотою та гнучкістю. Gentoo заснований на вільному програмному забезпеченні, і не приховує від користувача, «що під капотом». Збірка Gentoo також виконується з вихідних текстів (хоча є і підтримка бінарних пакетів), а налаштування Gentoo виконується за допомогою звичайних текстових файлів. Іншими словами – відкритість та доступність.

Огляд, встановлення та конфігурація – дуже складна проблема. Її складність зумовлена перш за все тим, що існує дуже велика кількість параметрів налаштувань, недостатність досліджень.

Дослідивши інформацію з мережі Інтернет, на даний час практично ця тема не розглядається ніким крім ентузіастів на спеціалізованих Інтернет-ресурсах.

Метою даної статті є огляд засобів досліджуваних технологій на основі

Gentoo Linux.

Розробка **Gentoo Linux** була розпочата Деніелом Робінсоном як дистрибутив *Enoch Linux*. Поштовхом до створення було бажання створити дистрибутив який би збирався з вихідних кодів, був відточений для платформи, включав лише найголовніші програми, та полегшував користувачам життя через скриптування. Щонайменше одна версія Enoch вийшла: версія 0.75 в грудні 1999.

Деніел та інші розробники використовували форк gcc, щоб добитися 10%-200% приросту швидкості роботи. За це Enoch заслужив репутації як дуже швидка система, в зв'язку з чим був перейменований Gentoo. Форк gcc швидко став частиною офіційного gcc, і швидкість стала доступна іншим дистрибутивам.

Після проблем зі своїм дистрибутивом Деніел призупинив розробку Gentoo, і переключився на FreeBSD на декілька місяців, пізніше сказавши: «Я вирішив додати декілька функцій FreeBSD, щоб зробити нашу систему автозбірки (зараз іменується Portage) справжньою системою портів нового покоління»

Gentoo Linux 1.0 вийшла 31 березня 2002 року (рис. 1).

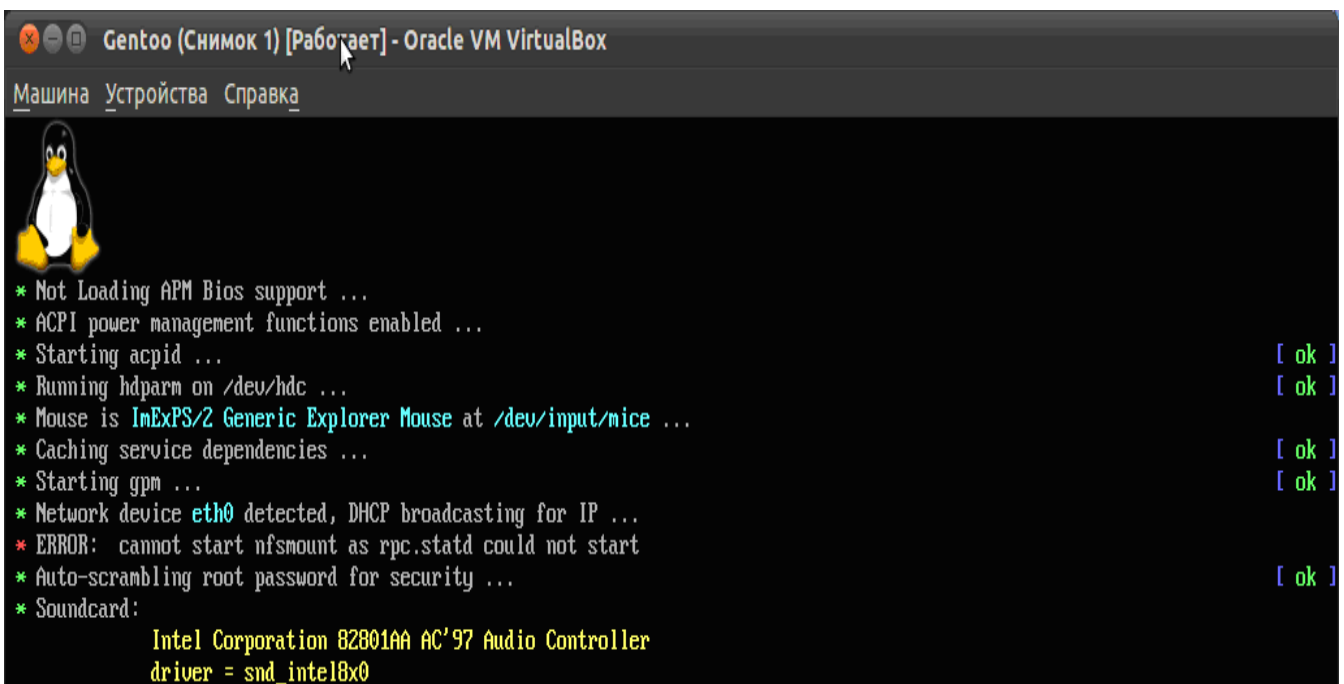


Рис. 1. Gentoo Linux на віртуальній машині VirtualBox

Робінс хотів зробити Gentoo успішним комерційним проектом, але його приблизна бізнес-модель здалася йому не успішною. У 2004 він створив Gentoo Foundation, передав їй всі копірайти і торгові марки та став лише власником та засновником проекту. Потім працює на Microsoft, в лабораторії по розробці Linux, майже 2 роки. Зараз він в процесі повернення до проекту як розробник.

Було проведено дослідження основних засобів ОС Gentoo.

Аналіз літератури дозволяє нам виділити основні проблеми Gentoo. Для їх

чіткого формулювання нами було проведено огляд основних засобів :

1. Встановлення поточної дати.
2. Налаштування параметрів компіляції.
3. Налаштування менеджера пакунків.
4. Налаштування локалі (регіональних налаштувань).
5. Налаштування ядра.
6. Компіляція ядра.
7. Налаштування параметрів ФС (*/etc/fstab*).
8. Встановлення додаткових мережевих інструментів (*dhcpcd*).
9. Вибір та конфігурація завантажувача.

Таким чином, вирішення багатьох проблем Gentoo криється в невірній конфігурації ядра, невірній конфігурації файла параметрів ФС або невірній конфігурації завантажувача, несумісності програм які потребують різних версій програмних бібліотек.

Література

1. Gentoo Handbook [Electronic Resource] – Mode of access : URL :
<http://www.gentoo.org/doc/en/handbook/handbook-x86.xml> - Title from the screen.

Нікітенко Богдан,
студент IV курсу, спеціальність «Інформатика»
Науковий керівник – Міхєєв В. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент

ДО ПРОБЛЕМИ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ВНЗ ЗА ДОПОМОГОЮ СМАРТФОНІВ І КОМУНІКАТОРІВ

Науково-технічний прогрес захопив усі сфери діяльності людини. Бурхливий розвиток сучасних інформаційних технологій, як однієї із складових частин науково-технічного прогресу, обумовлений необхідністю отримання і використання інформації у зв'язку з підвищеною діловою активністю населення. Найбільш динамічний розвиток в кінці минулого і на початку поточного століть, зазнали телекомунікаційні засоби отримання і передачі інформації, в першу чергу – мобільний зв'язок.

Розвиток сучасного мобільного зв'язку спрямований на досягнення трьох величезних завдань: персоналізації, глобалізації і інтеграції, що можна охарактеризувати такими виразами як "телефон людині, а не місцю", "зв'язок завжди і скрізь", "обмін всіма видами інформації". На сьогоднішній день персоналізація стільникового мобільного зв'язку досягла свого максимального розвитку. Однак, високі технології надто швидко відходять у минуле і потребують свого розвитку. Зараз зусилля науковців спрямовані на подальше втілення ідеї використання мобільних телефонів по шляху розширення за їх допомогою обміну різноманітними видами інформації. В цьому напрямку відбулася інтеграція комп'ютерних технологій і мобільного зв'язку, що призвело до створення смартфонів і комунікаторів.

Враховуючи те, що смартфон (комунікатор) є інтегральним засобом отримання і передачі інформації, слід передбачити, що такі функції можуть

бути використані і в освіті. Метою статті є дослідження шляхів використання смартфонів і комунікаторів в навчально-виховному процесі ВНЗ.

Аналіз та дослідження комп'ютерних можливостей смартфонів переконує в тому, що вони працюють у чіткій відповідності до інформаційно-комунікаційних технологій, які за останні десятиріччя набули свого широкого практичного втілення в усіх сферах людської діяльності.

Смартфон є компактним приладом, наділеним різноманітними функціями як комп'ютера, так і цифрового засобу отримання і передачі інформації. Таким чином, смартфон як сучасний високотехнологічний засіб комунікації, отримання і обробки різноманітної інформації, наділений значною кількістю функцій, які могли б бути використані при проведенні навчальних занять серед студентів ВНЗ. Однак будь-яких відомостей про можливості використання смартфонів чи комунікаторів в освіті у фаховій літературі ми не знайшли. Цей факт засвідчує необхідність пошуків науково обґрунтованих підходів до вирішення проблеми застосування смартфонів в освіті.

Смартфон (з англ. *Smartphone* – розумний телефон) – мобільний телефон, що перейняв деякі функції персонального комп'ютера. У них відсутня алфавітна клавіатура. Точніше, вона з'являється на екрані на виклик і чуттєва до дотику пальця. Весь екран також сенсорний. Це робить процес роботи з пристроєм швидким і зручним. Усі смартфони, на відміну від простих стільникових телефонів вони мають більше оперативної пам'яті і власний потужний, як для кишенькових пристроїв процесор, працюють під операційною системою *Symbian 6.1-9.4* і вище, операційними системами платформи *Windows Mobile 5* і вище або *Palm OS*, операційною системою *iOS*, *Android*, *Bada*. Завдяки таким даним ці електронні засоби сприяють додаванню різних програм, необхідних для роботи і навчання, зокрема програм написаних на *C++* та *Java*, які так необхідні під час навчання у ВНЗ.

Смартфон підтримує роботу з електронною поштою, Інтернетом, різними документами, роботу з онлайновими програмами на зразок ICQ, оскільки смартфони мають можливість підімкнення бездротової *GPS*-приставки, а в деяких із них зустрічаються випадки вбудованого *A-GPS* модуля.

Використання "розумних телефонів" забезпечують новітній вид навчання – мобільне навчання, основною відмінністю якого є використання мобільних портативних пристроїв. Його застосовування можливе в будь-якому розділі навчальної програми, якщо проявити креативність. Але найдоречніше, мабуть, у розділах, які пов'язані з самостійною роботою студентів, або спрямовані на формування у студентів творчих здібностей.

Удосконалення та постійна модернізація мобільних пристроїв, зокрема смартфонів, дає можливість вважати "розумні мобільні телефони" не лише як засоби зв'язку, а як потужні інтерактивні мультимедійні технічні засоби. Звичайно, смартфони, як і планшети, електронні книжки можуть застосовуватися у навчанні і мають великий потенціал до того аби стати найрозповсюдженішими засобами мобільного навчання. Вони зручні

переважно тим, що дозволяють зробити навчальний процес географічно та ситуаційно незалежним та автономним. В той же час, мобільне навчання підтримує можливість проводити тестування, перевірку знань учнів у реальному часі.

Значними перевагами мобільного навчання є: доступність і ціновий бар'єр для кінцевих користувачів; оцінка навчання у поза навчальний час; підтримка навчання в різних ситуаціях; відстежування результатів і правильне використання інформації; відсутність обмежень; захист особистої і приватної інформації; відсутність демографічних кордонів.

Отже, мобільне навчання – це початок нової ери безпрецедентної швидкості гнучкості та досягнень, які здатні надавати ключові знання та навички саме тоді, коли це необхідно.

Література

1. Мобильное обучение: в любое время, в любом месте [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://auditoriummobile-ssavelii.blogspot.com/>

2. Рашевська Н. В. Програмні засоби мобільного навчання [Електронний ресурс] / Рашевська Наталя Василівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 1 (21). – Режим доступу до журналу : <http://journal.iitta.gov.ua>

*Іщук Галина,
студентка V курсу, напрям "Інформатика"
Науковий керівник – Франовський А. Ц.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ДО ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ДИСЦИПЛІНИ "ІНФОРМАТИКА"

Бурхливий ріст обсягу інформації, який стає характерною рисою сьогодення, ставить зовсім нові вимоги до обсягу знань випускників вищих навчальних закладів, а отже, і до змісту навчання в цих закладах. У зв'язку з цим одним з найбільш дієвих способів, що забезпечують підвищення ефективності і якості підготовки фахівців у сучасних умовах, є побудова процесу навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Однією з таких технологій є електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК). Сучасні психолого-педагогічні дослідження відкрили величезний дидактичний потенціал ЕНМК, довели, що подання навчальної інформації за його допомогою, дозволяє значно підвищити ефективність засвоєння матеріалу, оскільки при роботі з такими засобами навчання у студентів активізуються всі види розумової діяльності й виникає можливість досягти необхідної якості знань, умінь та навичок.

У порівнянні з іншими засобами, ЕНМК розглядає навчання як інтерактивний багатоканальний інструмент пізнання. Але, незважаючи на те, що в останні роки їх створено велику кількість, використання їх у навчальному процесі вищої школи носить епізодичний характер. Це пояснюється цілою низкою об'єктивних і суб'єктивних факторів, таких, як недостатня кількість або відсутність готових ЕНМК, орієнтованих на конкретні предмети, слабка

підготовка викладачів-предметників у галузі інформаційно-комп'ютерних технологій, що не дозволяє їм самостійно розробляти або адаптувати вже розроблені ЕНМК, які базуються на комп'ютерних технологіях, до своїх лекційних або практичних занять [1].

Розглянемо особливості ЕНМК з дисципліни "Інформатика" та його переваги. ЕНМК – це певна, чітко визначена сукупність навчально-методичних документів, що являють собою модель освітнього процесу, яку згодом буде реалізовано на практиці. Призначення ЕНМК полягає в тому, щоб забезпечити цілісний навчальний процес з певної дисципліни, у нашому випадку з "Інформатики", в єдності цілей навчання, змісту, дидактичного процесу й організаційних форм навчання. Лише при дотриманні цієї умови ЕНМК буде являти собою комплекс у повному розумінні цього слова – сукупність різних засобів навчання, що складають одне ціле. ЕНМК складається з двох частин: матеріали з планування вивчення дисципліни "Інформатика"; матеріали з організації і проведення навчального процесу.

Перша частина включає робочу програму, теми і плани лекцій, плани практичних, семінарських і лабораторних занять, тематику ділових ігор і ситуаційних задач, завдання для самостійної роботи, тести об'єктивного контролю знань, питання до іспиту і тематику курсових робіт (якщо їх написання передбачається при вивченні дисципліни).

До другої частини відносяться методичні матеріали, підручники або тексти лекцій, інструктивно-методичні матеріали до практичних, семінарських і лабораторних занять, до проведення ділових ігор і розв'язання ситуаційних задач, до самостійної роботи, до роботи з тестами, щодо підготовки до іспитів, а також з виконання і захисту курсових робіт [2; 3].

Навчальні матеріали, що використовуються в ЕНМК з дисципліни "Інформатика" мають такі особливості: являють собою цілісний системно організований комплекс різних за типом і призначенням матеріалів; адаптовані до потреб студентів і дозволяють організовувати їх ефективну самостійну роботу; за своєю суттю є інтерактивними; впливають на різні канали сприйняття; можуть удосконалюватися і розвиватися. У процесі роботи з таким електронним комплексом забезпечується комфортний темп роботи студента, визначення ним своїх можливостей, гнучка побудова змісту навчання, інтеграція різних його видів і форм, що призводить до досягнення високого рівня кінцевих результатів.

Інформаційно-технологічні вимоги до створення і використання ЕНМК передбачають: по-перше, використання ліцензованого програмного забезпечення; по-друге, оснащення предметного кабінету комп'ютером і мультимедійним проектором з екраном або інтерактивною дошкою, навчальним комп'ютерним комплексом, персональним комп'ютером; по-третє, дотримання інформаційно-технологічних вимог до комп'ютера, яким користується студент, викладач, і до користувача освітніх послуг [3].

Використання, розробленого нами, ЕНМК забезпечує високу зацікавленість студентів фізико-математичного факультету напрямку "Інформатика" до процесу навчання, яка досягається за рахунок того, що він гарантує формування професійної компетентності, потрібної в подальшому професійному становленні майбутніх фахівців. Використання усіх компонентів ЕНМК дозволяє ефективно реалізувати навчальні плани, розробляти навчальні і дидактичні матеріали і посібники, оптимізувати управління навчальним процесом, оскільки взаємини між учасниками педагогічного процесу набувають характеру співробітництва.

Література

1. Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць / За ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К. : Атіка, 2005. – 272 с.
2. Клокар Н. І. Положення про електронні навчально-методичні комплекси для обдарованих учнів Київської обласної очно-заочної школи "Інтелектуал" / Н. І. Клокар. – Біла Церква : КОПОПК, 2011. – 24 с.
3. Клокар Н. І. Концепція створення електронних навчально-методичних комплексів для обдарованих учнів / Н. І. Клокар. – Біла Церква : КОПОПК, 2011. – 18 с.

*Савчук Євгеній,
студент IV курсу, напрямку "Інформатика"
Науковий керівник – Франовський А. Ц.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ДЕЯКІ МОЖЛИВОСТІ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

На сьогоднішній день в умовах постійного підвищення міжнародної конкурентоспроможності України зростає потреба у швидкому і надійному, якісному та точному одержанні інформації. Досвід розвитку показує, що для якісних проривів в технологіях на етапі стратегічного планування використовуються засоби імітаційного моделювання (ІМ). Тому інтелектуальна революція в суспільстві безпосередньо пов'язана з їх використанням.

Імітаційне моделювання в процесі підготовки майбутніх фахівців з інформатики у вищих школах розглядається у досить вузькому розумінні. Це пов'язано з тим, що ІМ виступає як специфічний метод пізнання і дослідження складних систем різної природи.

У галузі імітаційного моделювання значні результати одержали українські та російські науковці: Г. Атанов, В. Глушков, О. Довгялло, В. Котюков, С. Кутомін, А. Лапко, А. Манохін, В. Михалевич, В. Плотніков, Ю. Рамський, К. Самохвалов, В. Тищенко, С. Туренко, Л. Хоменко; а також зарубіжні вчені: Дж. Андерсон, Дж. Бредшоу, А. Буркс, Г. Копелаар, Д. Ленат, Дж. Куїнлан, П. Ленглі, Р. Михальські, А. Ньюел, Г. Саймон, П. Тагард.

Аналіз спеціальної, методичної та наукової літератури дав можливість зробити висновок про те, що проблему застосування імітаційного моделювання в навчальному процесі можна розділити на декілька напрямів: застосування ІМ як інноваційної технології навчання, що формує професійні якості спеціаліста методом поглинання в конкретну ситуацію, змодельовану викладачем;

розглядання ІМ як навчальної дисципліни зі специфічним теоретичним наповненням і організаційно-методичними особливостями; реалізація імітаційних моделей для аналізу і дослідження конкретних процесів і систем.

Імітаційне моделювання – це метод дослідження, при якому досліджувана система замінюється моделлю, що з достатньою точністю описує реальну систему, з нею проводяться експерименти з метою одержання інформації про цю систему.

До імітаційного моделювання прибігають, коли: дорого або неможливо експериментувати на реальному об'єкті; неможливо побудувати аналітичну модель, тому що в системі є час, причинні зв'язки, наслідки, нелінійності, стохастичні (випадкові) змінні; необхідно зімітувати поведінку системи в часі.

Імітаційне моделювання може застосовуватися у різних сферах діяльності. Особливо ефективне моделювання при вирішенні наступних завдань: проектування та аналіз виробничих систем; оцінка різних систем озброєнь; визначення вимог до устаткування та протоколів мереж зв'язку; модернізація різних процесів у діловій сфері; аналіз фінансових і економічних систем. Зупинимось більш детально на деяких із них:

- в *екології* за допомогою імітаційного моделювання можна швидко спрогнозувати можливі зміни в різних сценаріях та ризикових ситуаціях в питаннях ландшафтно́ї системи. Побачивши на моделі наслідки того чи іншого сценарію, можна вибрати менш небезпечний і більш корисний для досліджуваної системи. Головним плюсом моделювання при створенні та виборі сценарію господарювання є те, що за допомогою моделей можна досить швидко прогнозувати наслідки спрямованих дій на багато років, й навіть століть. Прогнози наслідків потепління клімату можуть сягати до кількох тисяч років. Другим плюсом моделювання, не менш важливим від отримання швидких відповідей, є брак негативних або навіть катастрофічних наслідків експериментування на навколишньому середовищі.

- в *економіці* за допомогою ІМ формується повний спектр можливих сценаріїв інвестиційного процесу, рішення приймається не на основі двох оцінок ефективності проекту, а за всією сукупністю оцінок, очікувана ефективність проекту не є окремим показником, а представляє собою перелік інтервальних значень зі своїм розподілом очікувань, що характеризується функцією приналежності відповідного нечіткого числа. Зважена повна сукупність очікувань дає можливість оцінити інтегральну ступінь очікувань негативних результатів інвестиційного процесу, тобто ступінь інвестиційного ризику.

- у *військовій справі* ІМ у країнах – учасницях НАТО застосовується для тренування особового та командного складу в опануванні тактикою дій та навичок застосування ресурсів, аналізі ефективності зброї та різноманітних силових структур, плануванні та репетиціях поставлених завдань. Крім військових сценаріїв ІМ імітує вправи щодо боротьби з розповсюдженням

наркотиків, подолання наслідків катастроф, миротворчої діяльності, антитерористичних заходів, захоплення заручників, охорони об'єктів.

– у *фізиці та нанотехнологіях*, використовуючи методи імітаційного моделювання в сучасних оптичних засобах і засобах сучасної мікроелектроніки можна розробити аналітичні прилади високої швидкодії і точності.

– у *інформатиці* системи дискретного ІМ на базі сучасних Java технологій [3], дозволяє використовувати систему моделювання у режимі хмарних обчислень. У такому разі на сервері розміщується спеціальна програма, яка очікує виклики користувачів та за допомогою програмного симулятора виконує процес моделювання. Серверна частина програмного застосування має працювати у режимі з підтримкою багато поточних або багатокористувацьких обчислень. Використання у якості апаратного забезпечення серверів з високою швидкістю обчислень дозволяє одночасно обслуговувати декілька користувачів.

При виборі засобів імітаційного моделювання варто враховувати всі можливості, що вони надають, які можна об'єднати в наступні групи: основні характеристики; сумісне програмне забезпечення; анімація; статистичні можливості; звіти з вихідними даними і графіками; послуги, що надаються замовникам і документація.

Найбільш популярними пакетами імітаційного моделювання є:

1. Arena компанії Rockwell Automation;
2. AnyLogic компанії XJ Technologies;
3. GPSS World фірми Minuteman Software;
4. Process Charter 1.0.2 компанії Scitor;
5. Powersim 2.01 фірми Modell Data AS;
6. Ithink 3.0.61 виробництва High Performance Systems;
7. Extend+BPR 3.1 компанії Imagine That!;
8. Vensim фірми Ventana Systems.

Ці пакети найбільше відрізняються стилем моделювання, тобто середовищем, за допомогою якого створюються моделі. У пакеті Process Charter модель будується за допомогою блок-схеми. Powersim і Ithink використовують систему позначень Systems Dynamics, запропоновану в 1961 р. Джейм Форрестером Массачусетського технологічного інституту. Extend застосовує компоновочні блоки. Всі продукти, крім Process Charter, дозволяють проводити аналіз чутливості, тобто багаторазово виконувати модель із різними вхідними параметрами, щоб зрівняти результати декількох прогонів.

Підводячи підсумок, можна стверджувати, що *імітаційне моделювання* – метод, який дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як вони проходили б у дійсності. Таку модель можна "програти" в часі як для одного випробування, так і безлічі. При цьому результати визначатимуться випадковим характером процесів. За цими даними можна отримати достатньо стійку статистику.

Література

1. Васильков Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учеб. пособ. / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 256 с.
2. Канторович Л. В. Оптимальные решения в экономике / Л. В. Канторович, А. Б. Горстков. – М.: Наука, 1972. – 335 с.
3. Кветный Р. Н. Математическое моделирование в задачах проектирования средств автоматики и информационно-измерительной техники / Р. Н. Кветный.. – К.: УМК ВО, 1989. – 112 с.

*Петровська Тетяна,
студент III курсу, спеціальність «Фізика»
Науковий керівник – Карплюк С. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДЕЯКИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИКЛАДНОГО МАТЕМАТИЧНОГО ПАКЕТУ MATHCAD

Глобальні соціально-економічні та науково-технічні процеси, що відбуваються в сучасному суспільстві, активізують пошук та застосування інноваційних підходів до процесу навчання, які гармонійно доповнюють традиційні. Унаслідок цього на сучасному етапі розвитку теорії навчання, зокрема навчання фізики, з'явилися принципово нові поняття – педагогічні технології, технології навчання, комп'ютерні технології навчання, нові інформаційні технології, інформаційно-комунікаційні технології тощо. Використання таких технологій у навчальному процесі надає великі можливості для здійснення ефективного навчання учнів та студентів такої дисципліни як фізика, оскільки використання комп'ютерної техніки у навчанні фізики сприяє підвищенню ефективності навчання, а також полегшує роботу вчителів-предметників та викладачів-методистів фізики [3].

Проблемою впровадження комп'ютерних технологій у методику навчання фізики займалися ряд вчених Л. І. Анциферова, Г. А. Бордовського, Ю. О. Жука, В. А. Извозчикова, А. С. Кондратьєва, Л. Д. Костенко, І. В. Роберта, П. І. Самійленка, А. М. Слуцького, Н. Л. Сосницької, М. Л. Фокіна та ін. Усі вони зазначали, що використання інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу, оскільки комп'ютерні засоби природно вписуються в процес навчання і значно його урізноманітнюють. Однак, незважаючи на те, що проблемам упровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес з фізики присвячена достатня кількість досліджень, у методичній літературі немає достатньої кількості рекомендацій до розв'язування фізичних задач за допомогою прикладних математичних пакетів MathCAD, що ускладнює впровадження ІКТ в педагогічну практику.

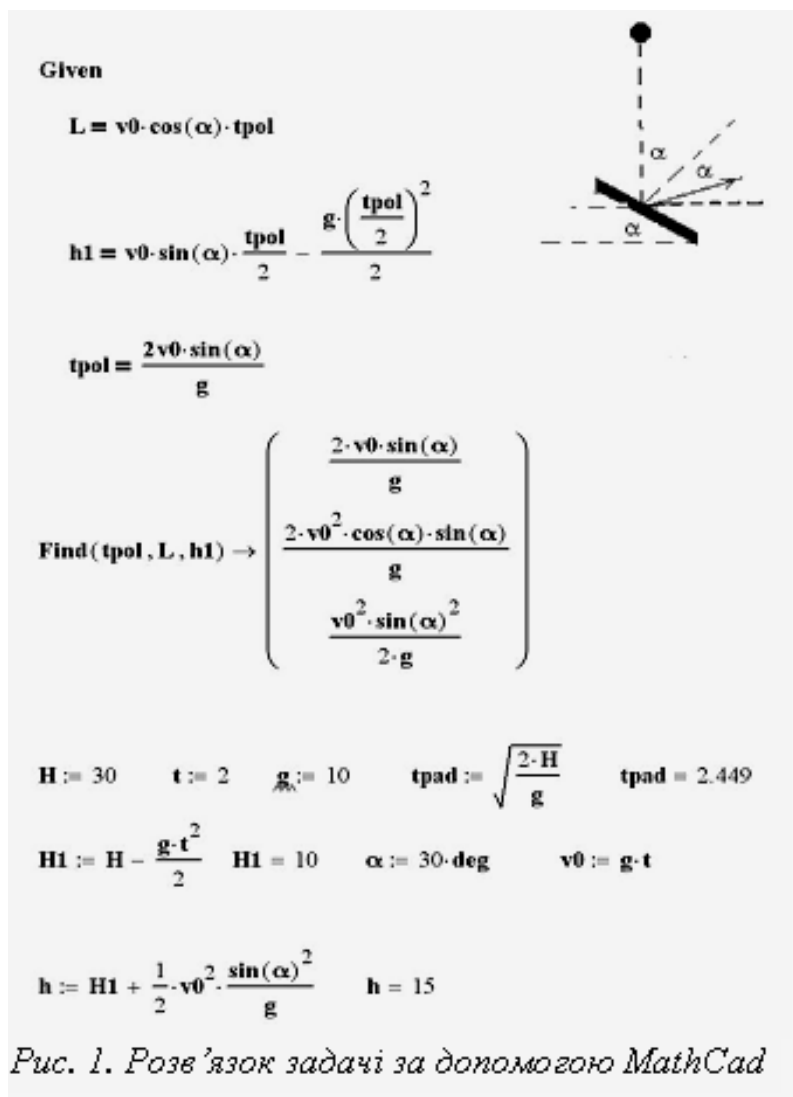
Прикладний математичний пакет MathCAD – це могутнє й у той же час просте універсальне середовище для розв'язання задач у різних галузях науки і техніки, фінансів і економіки, фізики й астрономії, математики і статистики. На даний час MathCAD залишається єдиною системою, у якій опис розв'язання

математичних задач задається за допомогою звичайних математичних формул і знаків. MathCAD дозволяє виконувати як чисельні, так і аналітичні (символьні) обчислення, має надзвичайно зручний математико-орієнтований інтерфейс і прекрасні засоби наукової графіки. Пакет MathCAD має потужний математичний апарат, що дозволяє виконувати символьні обчислення, розв'язувати системи алгебраїчних і диференціальних рівнянь, операції з векторами і матрицями, писати програми, будувати графіки і поверхні тощо [1].

Перелічимо основні особливості системи MathCad, які роблять її найбільш зручною для розв'язання фізичних задач шкільного курсу фізики з використанням вбудованих функцій: розв'язування лінійних і нелінійних рівнянь і систем в чисельному і символьному вигляді; побудова двовимірних і тривимірних графіків, у тому числі з використанням анімації; чисельне і символьне диференціювання та інтегрування, символьне обчислення меж; пошук максимуму й мінімуму (у тому числі умовного) функції. Для наочності в файл MathCad можна вставляти малюнки, створені в різних графічних редакторах, а також текстові коментарі. Для прикладу розглянемо розв'язок наступної задачі.

Задача. З висоти $H = 30$ м вільно падає сталева куля. Через $t = 2$ с після початку падіння вона стикається з нерухомою плитою, площа якої нахилена під кутом 30° до горизонту. На яку висоту h над поверхнею Землі підніметься куля після удару? Удар кульки об плиту вважати абсолютно пружним [2].

Розв'язок задачі проводиться в два етапи. Спочатку в символьному вигляді вирішується відповідна система рівнянь кінематики руху кульки після удару об плиту як руху тіла, кинутого під кутом до горизонту. Розв'язування цього завдання в символьному вигляді легко отримати за допомогою функції Find (висота підйому кульки після удару позначена через $h1$).



Потім обчислюється шлях, пройдений кулькою до удару, і висота $H1$ від місця удару об плиту до поверхні Землі. Остаточна шукана висота h розраховується як сума висот $h1$ і $H1$ (рис.1).

Таким чином, для того, щоб підвищити зацікавленість учнів у навчанні фізики і одночасно ефективність навчально-виховного процесу, необхідно ознайомлювати школярів із сучасними методами дослідження та обробки результатів, розв'язування різноманітних фізичних задач дозволяють сучасні засоби ІКТ, зокрема, математичні пакети та програми.

Ще більш вражаючих результатів можна досягти, застосовуючи пакети прикладних програм у процесі навчання студентів. Сучасні системи обчислювальної математики дозволяють по-новому поглянути на організацію наукових досліджень та освітнього процесу взагалі.

Література

1. Кирьянов Д. В. MathCAD 12 [Текст]: наиболее полное руководство / Д. В. Кирьянов. – СПб. : БХВ – Петербург, 2005. – 562 с.
2. Майер Р. В. Решение физических задач с помощью пакета MathCad / электронный ресурс / Р. В. Майер. – Глазов: ГГПИ, 2006 – 37 с.
3. Раков С.А. Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги / С. А. Раков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 3 – С. 35–38.

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

*Осика Альона,
студентка V курсу, спеціальність «Математика та інформатика»
Науковий керівник – Чемерис О.А.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

*«Недостатньо лише отримати знання;
треба знайти їм застосування.
Недостатньо тільки бажати; треба творити»
Йоган Гете*

Освічена людина здатна самостійно вирішувати проблеми в різних сферах і видах діяльності на основі використання соціального досвіду, елементом якого є і власний досвід.

Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті визначила, що головною метою української системи освіти є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості [1]. Це знайшло відображення у провідних освітніх документах – Державному стандарті базової і повної середньої освіти, Критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, Концепції профільного навчання в старшій школі.

Зокрема, у Концепції загальної середньої освіти зазначено: «Освіта ХХІ століття – це освіта для людини. Її стрижень – розвиваюча, культуротворча домінанта, виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, вміє критично мислити, опрацьовувати різноманітну інформацію, використовувати набуті знання та вміння для творчого розв'язання проблем, прагне змінити на краще своє життя і життя своєї країни» [2].

Незважаючи на значну затребуваність у суспільстві, сучасна математична підготовка учнів загальноосвітніх шкіл та й студентів вищих навчальних закладів має низку суттєвих недоліків, а саме: невиправдана формалізація математичних знань; рецептурний характер у багатьох випадках засвоєння математичного матеріалу; відсутність міжпредметних зв'язків математичних дисциплін із спеціальними дисциплінами; недостатній розвиток практичних умінь і навичок застосовувати математичний апарат, слабе володіння комп'ютерними технологіями для розв'язання професійно спрямованих завдань.

На наш погляд, усунути переважну кількість недоліків математичної підготовки учнів шкіл і студентів у ВНЗ, підвищити її ефективність дозволить орієнтація на компетентнісний підхід в організації такої підготовки. Під поняттям «**компетентнісний підхід**» розуміють спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості [3, с. 66]. Компетентнісний підхід переносить акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку в учнів здатності практично

діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях. При цьому школа формує у випускника високу готовність до успішної діяльності в реальному житті.

Методичне забезпечення навчально-пізнавальної діяльності вчителів, спрямоване на посилення прикладної спрямованості навчання математики, використання комп'ютерних технологій навчання, вивчення елементів теорії ймовірностей та математичної статистики стимулює розвиток свідомого, зацікавленого, мотивованого ставлення учнів до вивчення математики.

Проілюструємо використання компетентнісного підходу на прикладі розв'язання задачі з підручника Мерзляка А.Г. «Алгебра 11 клас. Академічний рівень».

Задача 1 (31.16) У таблиці 1 наведено розміри процентних ставок деяких банків України за строковими депозитами населення в національній валюті та суми вкладів у цих банках.

- 1) Оцініть середнє значення вибірки розміру процентної ставки банків;
- 2) Який середній прибуток (у процентах) отримують вкладники цих банків у національній валюті?

Відповідь дайте з точністю до сотих процента [4, с. 322].

Таблиця 1.

Номер банку у вибірці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розмір процентної ставки, %	11	17,2	11,3	14,5	14	14	11,9	15,8	12	15,5
Сума вкладів, млн. грн	2242	783	42	4793	2222	239	296	1204	2768	5564

Розв'язання.

1) Обчислимо середнє значення процентної ставки за формулою $X_{сер.} = (\sum x_n)/n$, де $\sum x_n$ - сума всіх розмірів процентної ставки, n – кількість банків у вибірці. (Відповідь 13,72).

2) Вибираємо в програмі MS Excel «Таблиця даних». Вставляємо дані з умови.

3) Обчислюємо середнє значення процентної ставки – за допомогою формули MS Excel. Формула =CPЗНАЧ(B2:K2).

Порівняйте швидкість і надійність обчислень. Який спосіб виявився зручнішим?

4) Обчислимо середнє зважене значення другого рядка таблиці з ваговими коефіцієнтами третього рядка і запишемо в четвертому рядку.

Формула =B3*B2.

5) Підсумуємо значення третього рядка (відповідь: 20153) і підсумуємо значення четвертого рядка (відповідь: 284560,3). Формула =СУММ(B3:K3).

6) Обчислюємо середній прибуток (відповідь: 14,12). Формула =L4/L3.

B6		fx =L4/L3										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Номер банку у виборці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сума
2	Розмір процентної ставки, %	11	17,2	11,3	14,5	14	14	11,9	15,8	12	15,5	
3	Сума вкладів, млн.грн	2242	783	42	4793	2222	239	296	1204	2768	5564	20153
4		24662	13467,6	474,6	69498,5	31108	3346	3522,4	19023,2	33216	86242	284560,3
5	1)Середнє значення процентної ставки	13,72										
6	2)Середній прибуток	14,12										

Прикладні задачі дозволяють ефективно показати використання математичних знань і завжди викликають в учнів пізнавальний інтерес.

Задача 2. Із 3 яблук і 7 бананів треба приготувати десерт із 5 фруктів, у який би входило б хоч 1 яблуко. Скількома способами можна це зробити?

Розв'язання.

Дамо відповіді на наступні запитання.

1) Скількома способами можна приготувати десерт із 1 яблука і 4 бананів?

$$\tilde{N}_3^1 \tilde{N}_7^4 = 3 * \frac{7!}{4! * (7-4)!} = 105(\tilde{n}i.)$$

2) Скількома способами можна приготувати десерт із 2 яблук і 3 бананів?

$$\tilde{N}_3^1 \tilde{N}_7^2 = \frac{3!}{2! * (3-2)!} * \frac{7!}{3! * (7-3)!} = 105(\tilde{n}i.)$$

3) Скількома способами можна приготувати десерт із 3 яблук і 2 бананів?

$$\tilde{N}_3^3 \tilde{N}_7^2 = 1 * \frac{7!}{2! * (7-2)!} = 21(\tilde{n}i.)$$

4) Скількома способами можна приготувати потрібний десерт? Слід застосувати правило додавання: $105 + 105 + 21 = 231$ ($\tilde{n}i.$)

Відповідь: 231

Як бачимо, компетентнісний підхід широко використовується в математиці. Це допомагає учням застосовувати свої знання, уміння й навички, при розв'язування задач прикладного змісту, з якими обов'язково зустрінуться в житті.

Література

1. Про національну доктрину розвитку освіти: Указ Президента України // Урядовий кур'єр. – 2002. – № 74. – 17 квітня.
2. Постанова Колегії МОН України, Президії АПН України Про Концепцію загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Постанова № 12/5-2 від 22.11.2001. – Режим доступу: <http://ua-info.biz/legal/basele/ua-xmtkue.htm>.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
4. Мерзляк А.Г. Алгебра: [підруч. для 11 кл. загально-освіт. навч. закл.: академ. рівень] / Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. – Харків : Гімназія, 2011. – 440 с.

*Ярмолюк Тетяна,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та математика».
Науковий керівник – Гришук А. М.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СПЕКТР КВАНТОВОЇ ТОЧКИ, ЯКА РОЗТАШОВАНА В КВАНТОВОМУ ДРОТІ

До цього часу квазістаціонарні спектри електронів, дірок і екситонів вивчалися лише у сферично-симетричних квантових точках та в коаксіальних квантових дротах, з яких квазічастинки могли проникати крізь потенціальний бар'єр лише у радіальному напрямку. Однак, комбіновані наносистеми можуть мати найрізноманітнішу просторову структуру і тому важливо дослідити особливості спектрів квазічастинок у таких системах. Цікаво вивчити: як залежать спектральні параметри квазічастинок у циліндричній квантовій точці від розмірів наносистеми.

Будемо розглядати складний напівпровідниковий квантовий дріт (КД), що містить квантову точку (КТ), оточену двома однаковими квантовими антиточками (КАТ). Радіус нанодроту, квантової точки і обох антиточок ρ_0 , висоти точки і антиточок h_0 та h_1 відповідно (рис.1).

Циліндричну систему координат, із міркувань симетрії, зручно вибрати у центрі симетрії квантової точки з віссю OZ вздовж аксіальної осі системи. Припускається, що матеріали квантового дроту і квантової точки мають однакові фізичні характеристики (ефективні маси, діелектричні проникливості), а матеріал обох антиточок, в загальному випадку, має інші характеристики. Весь складний квантовий дріт знаходиться у закритому зовнішньому середовищі, на межі з яким існує потенціальний бар'єр для будь-яких квазічастинок, що знаходяться в цій системі.

Унаслідок скінченності висоти і ширини потенціальних бар'єрів обох антиточок, квантовий дріт є відкритою квазіодновимірною системою, а тому квазічастинки мають можливість проникати крізь потенціальні бар'єри, і їхні стани є квазістаціонарними з певним скінченим часом життя.

Геометричні розміри складових елементів наногетеросистеми такі, що для електрона (дірки) справедливе наближення ефективних мас і прямокутних потенціалів. Отже, ефективні маси електрона (дірки) вважаються відомими [3] і рівними тим, якими ці квазічастинки характеризуються в масивних аналогах нанокристалів:

$$\mu^{e,h}(z) = \begin{cases} \mu_0^{e,h}, & \text{в КТ} \\ \mu_1^{e,h}, & \text{в КАТ} \\ \mu_0^{e,h}, & \text{в КД} \end{cases} \quad (1)$$

Вважається також, що постійні ґраток (a_0 , a_1) матеріалів ям „0”, „2” і бар'єрів „1” дуже близькі за величиною.

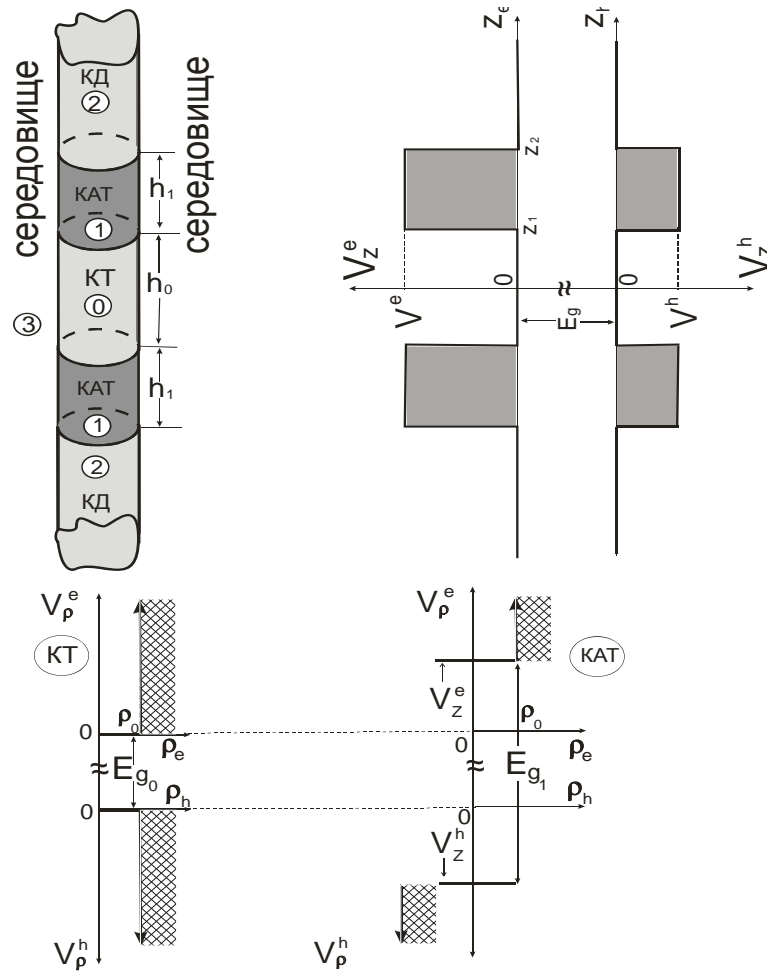


Рис. 1 Геометрична схема і потенціальні енергії електрона і дірки в ЦКТ (0), розташованих між двома ЦКАТ (1) у ЦКД (2), вміщених у зовнішнє середовище (3).

Відмітимо, наприклад, що в досліджуваній далі наносистемі на основі β -HgS і β -CdS постійні ґраток такі, що $(a_1 - a_0)/a_0 \leq 1\%$. Отже, межі поділу між підсистемами достатньо точні, що дозволяє використовувати наближення прямокутних потенціальних енергій для електрона і дірки

$$V^{e,h}(\rho, \varphi, z) = \begin{cases} -V_0^{e,h}, & \text{в КТ} \\ -V_1^{e,h}, & \text{в КАТ}, \\ -V_0^{e,h}, & \text{в КД} \end{cases} \quad (2)$$

де $V_{0,1}^{e(h)}$ – потенціальні енергії електрона і дірки у відповідних середовищах відносно вакууму. При $\rho \geq \rho_0$ $V^e(\rho, \varphi, z) = V^h(\rho, \varphi, z) \rightarrow \infty$.

Оскільки теорії квазістаціонарних спектрів електрона і дірки у досліджуваній системі еквівалентні, то подальші математичні викладки здійснюються на прикладі електрона, тимчасово опускаючи індекс (e).

Для дослідження квантових станів електрона необхідно розв'язати стаціонарне рівняння Шредінґера [1]

$$\hat{H}\psi(\vec{r}) = E\psi(\vec{r}), \quad (3)$$

з гамільтоніаном

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2} \vec{\nabla} \frac{1}{\mu(z)} \vec{\nabla} + V(\rho, \varphi, z). \quad (4)$$

Із циліндричної симетрії задачі, хвильову функцію $\psi(\vec{r})$ зручно шукати у мультиплікативному вигляді

$$\Psi_{n_\rho m}(\vec{r}) = \left(\pi \rho_0^2 J_{m-1}(x_{n_\rho m}) J_{m+1}(x_{n_\rho m}) \right)^{-1/2} J_m\left(\frac{x_{n_\rho m}}{\rho_0} \rho\right) e^{im\varphi} f(z), \quad (5)$$

з нормованими на одиницю радіальною і кутовими складовими, де $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ - магнітне квантове число, $J_m(\rho x_{n_\rho m}/\rho_0)$ - функція Бесселя цілого порядку, $x_{n_\rho m}$ - нулі функції Бесселя (n_ρ - радіальне квантове число, яке визначає порядковий номер нуля функції Бесселя при фіксованому m).

Тоді повна енергія матиме вигляд

$$E = E_{||} + E_{n_\rho m}. \quad (6)$$

Тут $E_{n_\rho m} = \frac{\hbar^2 \chi_{n_\rho m}^2}{2\mu_0 \rho_0^2}$ — енергетичний спектр квазічастинки у її поперечному

русі до осі OZ ; $E_{||}$ — енергія повздовжнього руху. Вона визначається рівнянням Шредінгера для z -ої складової хвильової функції

$$\frac{\partial^2}{\partial z^2} f(z) + \frac{2\mu(z)}{\hbar^2} (E_{||} - V(z)) f(z) = 0. \quad (7)$$

Оскільки потенціальна енергія електрона симетрична відносно змінної z , то рівняння (7) інваріантне відносно перетворення інверсії ($z \rightarrow -z$). Це дозволяє обмежитися областю зміни z від 0 до ∞ . При цьому розв'язки рівняння (7) розділяються на парні (+) і непарні (-)

$$f^{(\pm)}(z) = \begin{cases} f_0^{(\pm)}(z) = A_0^{(\pm)} (e^{k_0 z} \pm e^{-k_0 z}), & 0 < z \leq z_1 \\ f_1^{(\pm)}(z) = B_1^{(\pm)} (e^{-k_1 z} + S_1^\pm e^{k_1 z}), & z_1 \leq z \leq z_2, \\ f_2^{(\pm)}(z) = C_2^{(\pm)} (e^{-k_0 z} + S^\pm e^{k_0 z}). & z_2 \leq z < \infty \end{cases} \quad (8)$$

де $k_0^2 = 2\mu_0 E_{||} / \hbar^2$, $k_1^2 = 2\mu_1 (V - E) / \hbar^2$, $V = V_0 - V_1$, S^\pm — матриця розсіювання (S -матриця). Відлік енергії здійснюється „вверх” від дна потенціальної ями середовища „0”.

Використовуючи умови неперервності хвильової функції і потоку густини ймовірності на всіх межах поділу середовищ

$$\begin{cases} f_0^{(\pm)}(z)|_{z=z_1} = f_1^{(\pm)}(z)|_{z=z_1}, & f_1^{(\pm)}(z)|_{z=z_2} = f_2^{(\pm)}(z)|_{z=z_2}, \\ \frac{1}{\mu_0} f_0'^{(\pm)}(z)|_{z=z_1} = \frac{1}{\mu_1} f_1'^{(\pm)}(z)|_{z=z_1}, & \frac{1}{\mu_1} f_1'^{(\pm)}(z)|_{z=z_2} = \frac{1}{\mu_0} f_2'^{(\pm)}(z)|_{z=z_2}, \end{cases} \quad (9)$$

а також умову нормування хвильової функції

$$\int_0^{\infty} f_{k_0}^{*(\pm)}(z) f_{k'_0}^{(\pm)}(z) dz = \delta(k_0 - k'_0), \quad (10)$$

з якої отримуються аналітичні вирази для всіх коефіцієнтів $A_0^{(\pm)}$, $A_1^{(\pm)}$, $A_2^{(\pm)}$, S_1^{\pm} і S -матриці у вигляді

$$S^{\pm} = \frac{S_1^{\pm}(\mu_0 k_1 + i\mu_1 k_0) \exp[(k_1 - ik_0)z_2] - (\mu_0 k_1 - i\mu_1 k_0) \exp[-(k_1 + ik_0)z_2]}{(\mu_0 k_1 + i\mu_1 k_0) \exp[-(k_1 - ik_0)z_2] - S_1^{\pm}(\mu_0 k_1 - i\mu_1 k_0) \exp[(k_1 + ik_0)z_2]} \quad (11)$$

Згідно з загальною теорією [1-4], при достатньо потужному потенціальному бар'єрі полюси знайденої S -матриці в комплексній площині енергій

$$\tilde{E}_{N_z} = E_{N_z} - i\Gamma_{N_z}/2 \quad (12)$$

визначають резонансні енергії електрона (e), чи дірки (h) ($E_{N_z}^{e,h}$), і резонансні ширини ($\Gamma_{N_z}^{e,h}$) квазістаціонарних станів. Квантове число N_z нумерує полюси S -матриці

$$E_{N_z}^{e,h} = \text{Re pol } S_{N_z}; \quad \Gamma_{N_z}^{e,h} = 2 \text{Im pol } S_{N_z}. \quad (13)$$

Отже, формули (12)-(13) визначають резонансні енергетичні спектри та часи життя ($\tau = \hbar\Gamma^{-1}$) електронів в квазістаціонарних станах, утворених у відкритій циліндричній квантовій точці, що розташована в циліндричному квантовому дроті у закритому зовнішньому середовищі.

Література

1. Вакарчук І.О. Квантова механіка / І.О.Вакарчук - Львів . – 2004. – 782 с.
2. Ткач М.В. Екситонний спектр у циліндричній квантовій нанотрубці / М.В. Ткач, О.М. Маханець, А.М. Гришук // ЖФД. – 2007. – Т.11. – С. 220-225.
3. Ткач Н.В. Спектр електрона в сверх решётке вдоль квантовой цилиндрической проволоки / Н.В.Ткач, И.В.Пронишин, А.М.Маханец//Известияфузов.Физика. – 1998. – № 2. – С. 96-103.
4. Magnus W. On the calculation of gate tunneling currents in ultra-thin metal-insulator-semiconductor capacitors / W.Magnus, W. Schoenmaker// Microelectronics Reliability. – 2001. – V.41. – P. 31-35.

Щур Назар,

студент V курсу, спеціальність «Математика і фізика»

Науковий керівник – Королюк О. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ WOLFRAM|ALPHA В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У розвитку сучасного суспільства важливу роль відіграє процес його інформатизації. Він передбачає масове залучення різноманітних методів і способів збирання, опрацювання, подання, передавання і зберігання інформації за допомогою сучасних технічних засобів.

Метою статті є представлення можливостей у навчанні математики сучасної технологічної новинки Wolfram|Alpha. Цій системі вже три роки, але вона мало поширена в українському Інтернеті. Вона являє собою базу знань і набір обчислювальних алгоритмів. Засновником цього великого проекту є британський фізик, математик, програміст, письменник Стивен Вольфрам.

Почнемо із розкриття сутності проекту. Коли ми вводимо запит у Google чи Yandex, пошукова система видає відповідь, ґрунтуючись на зовнішніх даних – інших сайтах мережі Інтернет. Система ж Wolfram|Alpha надає користувачеві відповідь, ґрунтуючись на власній, внутрішній базі знань і алгоритмів. Тобто, сформулювавши запитання у цій системі, ми отримаємо в результаті не перелік сайтів, а певну конкретну відповідь. По суті, Wolfram|Alpha скоріше відносять не до пошукових систем, а до розробок у сфері штучного інтелекту.

Для того, щоб скористатися Wolfram|Alpha достатньо в браузері зайти на сайт www.wolframalpha.com, ввести свій запит в пошукове поле та натиснути кнопку "=" (рис. 1).



Рис. 1. Пошукове поле Wolfram|Alpha

Представлена система може бути корисною для вчителів та учнів у процесі навчання математики, оскільки здатна конкретно і докладно відповісти практично на всі питання шкільного курсу математики. До деяких задач Wolfram|Alpha навіть може видати покрокове розв'язання, графічне представлення розв'язку тощо.

Розглянемо приклади використання даної програми у процесі вивчення курсу математики в старшій школі.

Приклад 1. Для розв'язування рівняння $\log_3 2x = 2$, потрібно ввести solve log (3, 2x) = 2. На екрані відобразиться результат, який представлено на рис. 2.

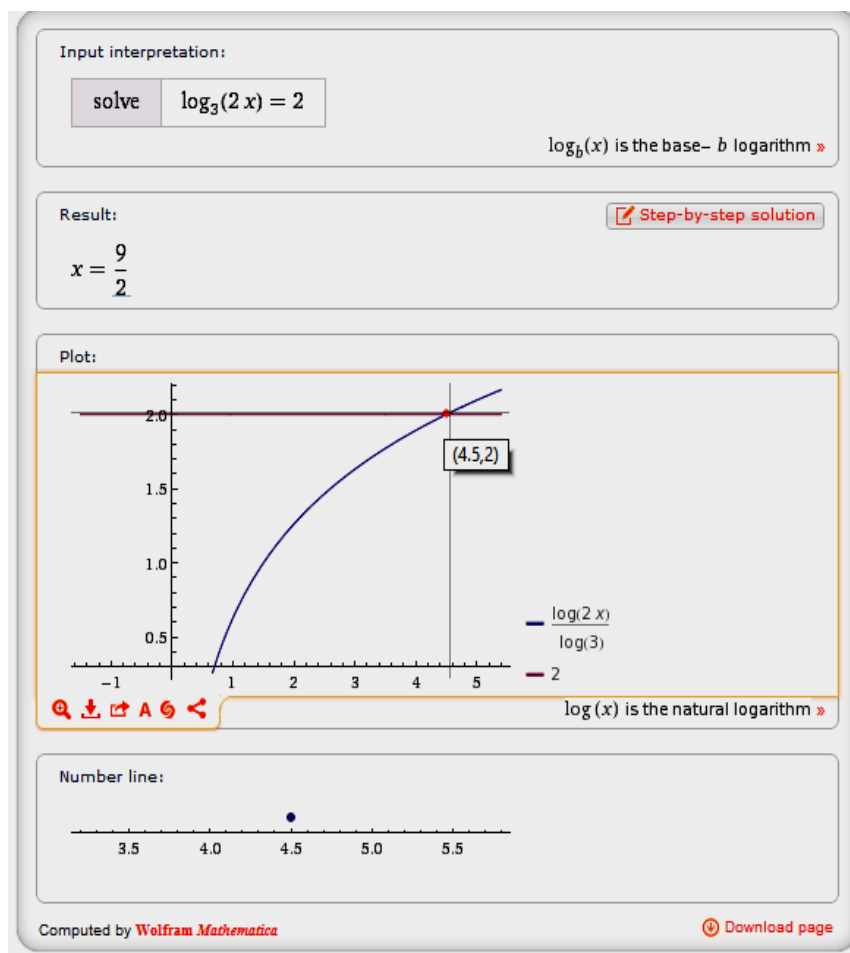
Приклад 2. Для того, щоб розв'язати рівняння $25^{x-1} = 0.2$, потрібно задати solve $25^{(x-1)} = 0.2$ (рис. 3).

Приклад 3. Щоб розв'язати рівняння $\sin x = 0.5$, потрібно ввести solve sin (x) = 0.5 (рис. 4).

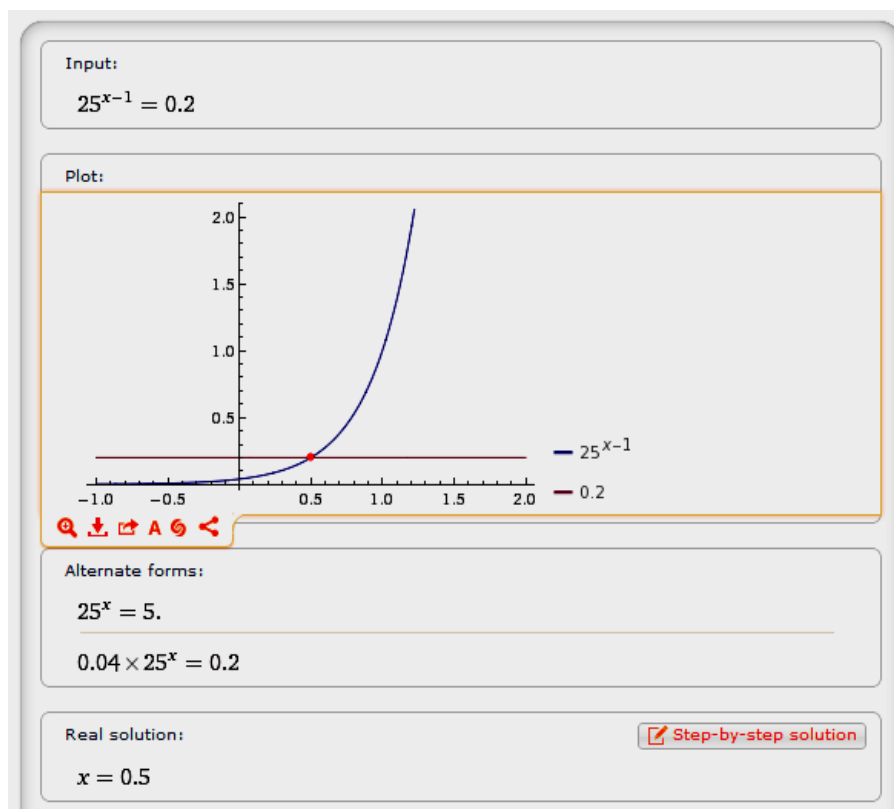
Вражає, чи не так? Для тих, хто зацікавився, пропонуємо самостійно відшукати розв'язки наступних задач у системі Wolfram|Alpha.

1. Знаходження похідної. Наприклад, щоб знайти похідну функції $f(x) = x^2 + 3x - 4$, потрібно ввести derivative $x^2 + 3x - 4$.

2. Знаходження невизначеного інтеграла. Наприклад, щоб знайти первісну для функції $f(x) = x^2 + 3x - 4$, потрібно задати integrate $x^2 + 3x - 4$.



Puc. 2.



Puc. 3.

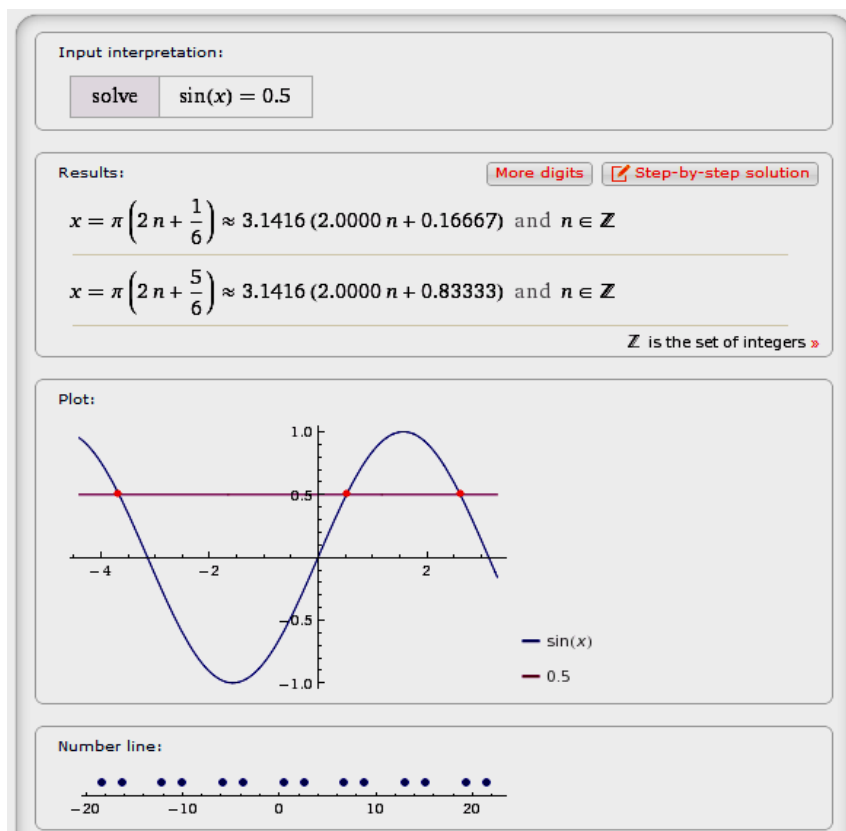


Рис. 4.

3. Обчислення визначеного інтеграла. Для прикладу, щоб обчислити інтеграл функції $f(x) = x^2 + 3x - 4$ на відрізку $[5; 7]$, потрібно ввести `integrate $x^2 + 3x - 4$, $x = 5 \dots 7$`

4. Обчислення границь. Наприклад, щоб переконатися, що $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ введіть `lim ($x \rightarrow 0$) ($\sin x$)/ x` і подивіться відповідь. Якщо ж потрібно обчислити якусь границю при x , що прагне до нескінченності, слід вводити `$x \rightarrow \text{inf}$` .

5. Дослідження функції та побудова графіка. Приклад. Щоб дослідити функцію $y = x^3 - 3x^2$ і побудувати її графік, достатньо ввести `$x^3 - 3x^2$` . У результаті ми отримаємо корінь відповідного многочлена (точки перетину з віссю OX), похідну, невизначений інтеграл, екстремуми, а зрештою, і сам графік функції.

6. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку. Наприклад, для того, щоб визначити мінімальне або максимальне значення функції $y = x^3 - 3x^2$ на відрізку $[0,5; 2]$, потрібно ввести `minimize ($x^3 - x^2$), { x , 0.5, 2}` або `maximize ($x^3 - x^2$), { x , 0.5, 2}`.

7. Площа плоскої фігури. У Wolfram|Alpha для обчислення площ криволінійних трапецій у найпростіших випадках можна використовувати спеціальний запит `area between`, параметрами якого служать рівняння кривих, що обмежують дану фігуру.

Наприклад, `area between $y = x^2 - x + 1$, $y = x^3 + 3x^2 - 2x - 1$` – визначає площу фігури, обмеженої лініями $y = x^2 - x + 1$ і $y = x^3 + 3x^2 - 2x - 1$.

Таким чином, система Wolfram|Alpha як для вчителя, так і для допитливого учня є потужним інструментом для більш повного розуміння поведінки функцій, для спрощення громіздкої обчислювальної роботи в умовах

скорочення навчального часу на вивчення важливих тем у курсі математики старшої школи.

Література

1. <http://www.wolframalpha.com>
2. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Wolfram|Alpha>
3. http://uk.wikibooks.org/wiki/Синтаксис_Wolfram_Alpha
4. <http://Wolfram|Alpharu.wordpress.com/2012/06/24/как-вычислять-интегралы-с-помощью-Wolfram|Alpha/>
5. <https://sites.google.com/site/evrika1277/interesnye-fakty/wolfram-alpha-matematika>
6. <http://wolframalpha-ru.blogspot.com/2012/04/wolframalpha.html>

Черепанська Олена,
магістрантка, спеціальність „Математика”.
Науковий керівник – Королюк О. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В КЛАСАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації і держави, запорука майбутнього України. Однак сучасний стан справ у галузі освіти, темпи і глибина перетворень не повною мірою задовольняють потреби особистості, суспільства і держави. Тому нині перед середніми навчальними закладами поставлено завдання забезпечити підготовку молоді до вибору технологічних спеціальностей, а також набуття виробничого фаху. З метою реалізації таких задач у старшій школі створюються класи технологічного профілю [1].

Структуру технологічного профілю навчання старшокласників представлено на рис. 1.

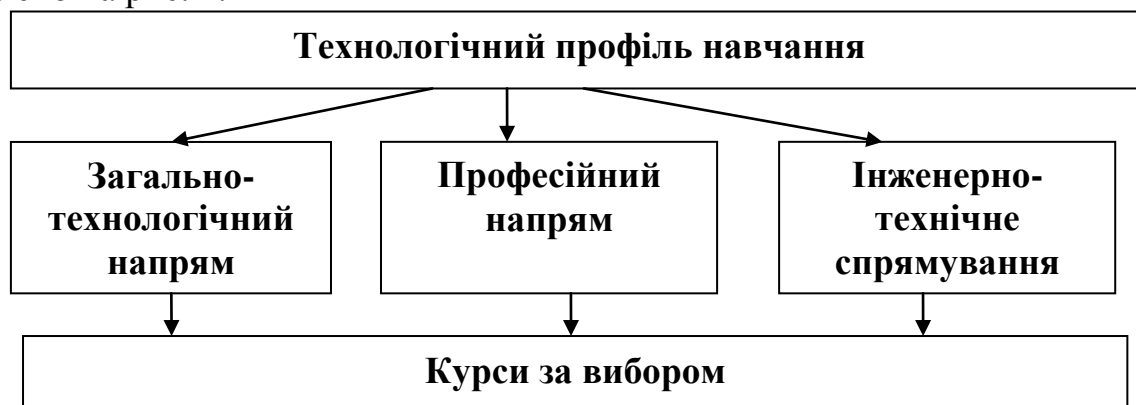


Рис. 1. Структура технологічного профілю навчання старшокласників

Загальнотехнологічне спрямування – це допрофесійне розширене навчання за профілями «Деревообробка», «Металообробка», «Основи дизайну», «Швейна справа», «Кулінарія», «Будівництво та опоряджувальні роботи», «Технічне конструювання і моделювання» та ін. *Професійне спрямування* передбачає підготовку учнів за робітничими професіями у межах технологічного профілю. *Інженерно-технічне спрямування* – це вузькоспеціалізований, обмежений за кількістю учнів технічний напрям з

підготовки старшокласників до вступу до вищих навчальних закладів певного профілю.

Реалізація профільного навчання математики повинна здійснюватися з урахуванням мети, особливостей змісту даного профілю в порівнянні з навчанням математики в загальноосвітніх класах.

Профільне навчання математики повинне:

- забезпечити необхідний загальнокультурний рівень математичної підготовки молоді, який визначається замовленням суспільства й можливостями учнів даного віку;

- задовольнити потреби профільної підготовки в розвитку пізнавальних і математичних видів діяльності учнів, що характерні для даного профілю;

- формувати засобами математики професійні нахили учнів.

Предметна галузь «Технологія» напряду має відношення до виховання здатності особистості до самовизначення, оскільки її предметом є діяльність людей у виробництві матеріальних і нематеріальних цінностей. Більше того, саме вона містить основи трудової, організації, економіки й екології ефективного виробництва, основи інженерної психології, дизайну, що дає учням змогу зрозуміти тенденції еволюції виробничих сил і виробничих відносин [2].

Жодне виробництво та проектування не може функціонувати без математичних розрахунків. Тому, в класах технологічного профілю необхідно постійно пов'язувати зміст математики з життям людини, обраним фахом, демонструвати її практичну спрямованість, формувати вміння використовувати математичні розрахунки у своїй професійній діяльності. Звернення до прикладів із життя, навколишньої дійсності полегшує вчителю організацію цілеспрямованої навчальної діяльності, а учням сприймання та засвоєння матеріалу.

Реалізувати прикладну спрямованість математики, підвищити ефективність навчання в класах технологічного профілю можна, використовуючи прикладні задачі.

Під *прикладними задачами* розуміють задачі, що виникають за межами математики, але розв'язуються з використанням математичного апарату [3].

Основні методичні вимоги до прикладних математичних задач:

- 1) такі задачі повинні мати реальний практичний зміст, який забезпечує ілюстрацію практичної цінності і значущості набутих математичних знань;

- 2) задачі відповідають чинній шкільній програмі;

- 3) їх зміст повинен викликати в учнів пізнавальний інтерес, давати можливість демонструвати ефективне використання математичних знань на практиці;

- 4) поняття і терміни в умові задач мають бути відомі або інтуїтивно зрозумілі учням, числові дані повинні відповідати реальним.

Розв'язування прикладних задач сприяє ознайомленню учнів із роботою підприємств і галузей народного господарства, що є умовою орієнтації інтересу

учнів до певних професій. Використання прикладних задач дозволяє вдало створювати проблемні ситуації на уроці. Такі задачі стимулюють учнів до здобуття нових знань, збагачують теоретичними та практичними знаннями.

Розглянемо приклади задач технологічного змісту з курсу геометрії старшої школи.

Задача 1. Потрібно зварити трубу з листа металу площею 1600 мм^2 , який має форму квадрата. Знайдіть діаметр готової труби [4, с. 7].

Розв'язання: Труба має вигляд циліндра, площа його бічної поверхні дорівнює 16 см^2 . Висота циліндра – 4 см (сторона квадрата).

$$S_{\text{біч}} = \pi d H, \quad d = \frac{S}{\pi \cdot H},$$

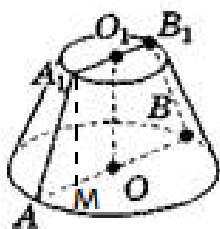
$$d = \frac{16}{3,14 \cdot 4} \approx 1,3 \text{ (см)}.$$

Відповідь: 1,3 см.

Задача 2. Більший діаметр внутрішньої втулки конічного підшипника дорівнює 60 мм, менший – 20 мм, висота втулки – 200 мм. Знайдіть периметр осевого перерізу втулки [4, с. 9].

Розв'язання:

20



Втулка конічного підшипника має вигляд зрізаного конуса, у якому $AB = 60 \text{ мм} = 6 \text{ см}$, $A_1B_1 = 20 \text{ мм} = 2 \text{ см}$, $OO_1 = 200 \text{ мм} = 20 \text{ см}$. Осьовий переріз втулки конічного підшипника має вигляд рівнобічної трапеції AA_1B_1B , периметр якої $P = AB + A_1B_1 + 2AA_1$.

$$\text{З } \triangle AA_1M (\angle M = 90^\circ): AA_1^2 = AM^2 + A_1M^2,$$

$$AM = (AB - A_1B_1) : 2 = (6 - 2) : 2 = 2 \text{ (см)},$$

$$AA_1 = \sqrt{2^2 + 20^2} = \sqrt{404} = 20,1 \text{ (см)},$$

$$P = 6 + 2 + 2 \cdot 20,1 = 48,2 \text{ (см)}.$$

Відповідь: 48,2 см.

Задача 3. Скільки кубометрів розчину піде на оштукатурювання спортзалу довжиною 42,5 м, шириною 12,5 м, висотою 6,4 м? Будівля має 20 вікон розмірами 1,8 х 4,2 м, двері – 3 х 4 м. Товщина штукатурки – 20 мм.

Розв'язання: Загальна площа стін спортзалу $S_1 = PH$.

$$S_1 = (42,5 + 12,5) \cdot 2 \cdot 6,4 = 704 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$\text{Площа 20 вікон: } S_2 = 20 \cdot 1,8 \cdot 4,2 = 151,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$\text{Площа дверей: } S_3 = 3 \cdot 4 = 12 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площа стін під штукатурні роботи:

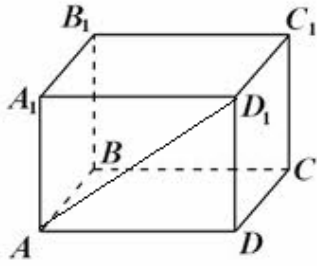
$$S = S_1 - S_2 - S_3, \quad S = 704 - 151,2 - 12 = 540,8 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$\text{Витрати розчину: } 540,8 \cdot 0,02 = 10,816 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Відповідь: 10,816 м³.

Задача 4. Знайдіть площу поверхні DVD – привода, якщо сторона однієї з граней 16 см, довжина діагоналі другої грані – 21 см, а висота привода – 4 см.

Розв'язання: DVD – привод має вигляд прямокутного паралелепіпеда.



$S = S_{\text{біч}} + 2S_{\text{осн}}$. $AA_1 = 4$ см, $AB = 16$ см, треба обчислити довжину сторони AD .

З $\triangle ADD_1$ ($\angle D = 90^\circ$):

$$AD = \sqrt{AD_1^2 - DD_1^2} = \sqrt{21^2 - 4^2} \approx 20,6 \text{ (см)},$$

$$S_{\text{осн}} = AB \cdot AD = 16 \cdot 20,6 = 329,6 \text{ (см}^2\text{)},$$

$$S_{\text{біч}} = 2(AB + AD) \cdot AA_1 =$$

$$= 2(16 + 20,6) \cdot 4 = 292,8 \text{ (см}^2\text{)}.$$

$$S = 292,8 + 2 \cdot 329,6 = 952 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Відповідь: 952 см^2 .

Ефективне використання прикладних задач технологічного змісту в навчанні математики в профільних класах демонструє зв'язок теорії з практикою, сприяє розвитку в учнів пізнавальної активності, ініціативи, допитливості, творчої уяви, уміння зосереджуватися, спонукає їх до самостійної пошукової діяльності, а також формує готовність до здійснення свідомого вибору майбутньої професії.

Література

1. Концепція профільного навчання в старшій школі / Освіта України. – 2003. – № 42–43. – С. 8–9.
2. Державні стандарти базової і повної середньої освіти / Освітня галузь "Технологія" // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – №1. – С. 1–6.
3. Губар Д. Є. Роль прикладних задач з математики у процесі активізації пізнавальної діяльності учнів. // Вісник Черкаського університету. – 2011. – № 19 (201). – С. 17–21.
4. Марченко О. М. Задачі виробничого характеру. // Математика. – 2011. – № 38 (626). – С. 4–11.

Грива Олександр,

магістрант, спеціальність «Фізика».

Науковий керівник – Гришук А. М.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗНАХОДЖЕННЯ ЗАПІЗНЮЮЧИХ ФУНКЦІЙ ГРІНА ХВИЛЬОВОГО РІВНЯННЯ Д'АЛАМБЕРА

Багато задач з експериментальної та теоретичної фізики використовують апарат рівнянь методу функцій Гріна. Актуальним в цьому напрямку являється правильне знаходження цих функцій. В даній статті розглядається перехід від рівнянь Максвелла до функцій Гріна, які в подальшому використовуються для знаходження енергії заряджених частинок які рухаються електричних чи магнітних полях [1, 2, 3].

Рівняння д'Аламбера отримуються з рівнянь Максвелла і мають наступний вигляд:

$$\vec{\nabla}^2 \Psi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2} = -4\pi f(\vec{r}, t), \quad (1)$$

де $f(\vec{r}, t)$ дає нам розподіл джерел, а c представляє швидкість

розповсюдження хвиль в просторі.

Для розв'язку рівняння (2.1) важливо спочатку знайти функцію Гріна. Функція Гріна буде задовольняти рівнянню:

$$\left(\vec{\nabla}^2 - \frac{1}{c} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) G(\vec{r}, t, \vec{r}', t') = -4\pi \delta(\vec{r} - \vec{r}') \delta(t - t') \quad (2)$$

Розв'язок рівняння (2.1) в необмеженому просторі без граничних поверхонь виражається через G інтегралом:

$$\Psi(\vec{r}, t) = \int G(\vec{r}, t, \vec{r}', t') f(\vec{r}', t') d\vec{r}' dt' \quad (3)$$

Функція Гріна для необмеженого простору, яка задовольняє рівнянню (2.2) залежить тільки від різниць $(\vec{r} - \vec{r}')$ координат і часу $(t - t')$. Для знаходження G представимо обидві частини рівняння (2.2) у вигляді інтегралів Фур'є. Дельта-функцію можна представити наступним чином:

$$\delta(\vec{r} - \vec{r}') \delta(t - t') = \frac{1}{(2\pi)^4} \int d\vec{k} \int d\omega e^{i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}') - i\omega(t-t')} \quad (4)$$

Тоді функцію Гріна можна представити у вигляді:

$$G(\vec{r}, t, \vec{r}', t') = \frac{1}{(2\pi)^4} \int d\vec{k} \int d\omega G(\vec{k}, \omega) e^{i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}') - i\omega(t-t')} \quad (5)$$

Фур'є-образ функції Гріна $G(\vec{k}, \omega)$ можна визначити підставляючи (4) і (5) в рівняння (2). Тоді

$$\begin{aligned} & \left(\vec{\nabla}^2 - \frac{1}{c} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \left[\frac{1}{(2\pi)^4} \int d\vec{k} \int d\omega G(\vec{k}, \omega) e^{i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}') - i\omega(t-t')} \right] = \\ & = \frac{1}{4\pi^3} \int d\vec{k} \int d\omega e^{i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}') - i\omega(t-t')} \end{aligned}$$

Тоді:

$$G(\vec{k}, \omega) = \frac{4\pi}{k^2 - \omega^2/c^2} \quad (6)$$

При підстановці $G(\vec{k}, \omega)$ в (1) і наступному інтегруванні по \vec{k} і ω ми стикаємось з особливістю підінтегрального виразу при $k^2 = \omega^2/c^2$. Розв'язок (6) має зміст тільки в тому випадку, якщо ми знаємо правила користування з цією особливістю [2].

Можливі випадки:

а) Запізнююча функція Гріна.

Запізнююча функція Гріна, яка задовольняє (2), представляє собою хвильове збудження, викликане точковим джерелом, яке знаходиться в точці \vec{r} випромінює лише на протязі нескінченно малого інтервалу часу при $t = t'$. Відомо, що таке хвильове збудження розповсюджується з швидкістю c у вигляді хвилі, що розходиться. Розв'язок повинен володіти наступними

властивостями:

- а) Функція Гріна $G^{ret} = 0$ при $t < t'$.
- б) G^{ret} представляє собою хвилю, що розповсюджується при $t > t'$.

Ми можемо представити інтеграл по ω у вигляді інтегралу Коші на комплексній площині.

Для $t > t'$ інтеграл вздовж дійсної осі в (2.5) еквівалентний комплексному інтегралу по зображеному на рис.1.1 контуру С, замкнутому в нижній на півплощині, оскільки інтеграл по півколу експоненціально прямує до нуля:

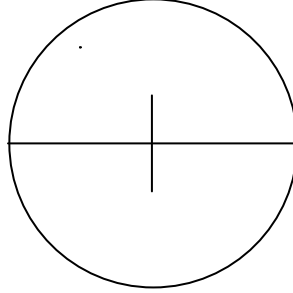


Рис.1.1.

Щоб функція G^{ret} перетворилась в нуль при $t < t'$, ми повинні припустити, що полюси $\omega = \pm ck$ зміщені в низ по дійсній осі (рис.1.1). при цьому інтеграл по контуру С буде відмінний від нуля, в той час як інтеграл по контуру С перетвориться в нуль. Зміщення полюсів можна визначити математично, замінивши в (2.6) ω на $\omega + i\alpha$ ($\alpha > 0$). Тоді функція Гріна прийме вигляд:

$$G(\vec{r}, t, \vec{r}', t') = \frac{1}{4\pi^3} \int d\vec{k} \int d\omega \frac{\exp\{i\vec{k}(\vec{r} - \vec{r}') - i\omega(t - t')\}}{k^2 - (\omega + i\alpha)^2 / c^2} \quad (7)$$

Інтегрування по ω при $t > t'$ проводиться з допомогою теореми Коші по контуру С:

$$\oint_C dZ \frac{e^{-iZ(t-t')}}{k^2 - (Z + i\alpha)^2 / c^2} = -2\pi i \sum_j \text{Re } s f(Z_j) = \frac{2\pi c}{k} \sin[kc(t - t')\theta(t - t')]$$

Тоді

$$G^{ret} = \frac{c}{2\pi^2} \int d\vec{k} e^{i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}')} \frac{\sin kc(t - t')}{k} \theta(t - t') \quad (8)$$

де $\theta(t - t')$ – функція стрибка Хевісайда:

$$\theta(t - t') = \begin{cases} 1, t > t' \\ 0, t < t' \end{cases} \quad (9)$$

Інтегрування по $d\vec{k}$ зручно проводити в сферичній системі координат:

$$d\vec{k} = k^2 dk \sin \theta d\theta d\phi \quad (10)$$

Тоді

$$G^{ret} = \frac{c}{\pi} \int_0^\infty k dk \theta(t - t') \sin kc(t - t') \int_0^\pi \sin \theta d\theta e^{ik|r-r'|\cos\theta} \quad (11)$$

Інтегрування по θ приводить до наступного виразу:

$$G^{ret} = \frac{2c}{\pi} \int_0^{\infty} k dk \theta(t-t') \sin kc(t-t') \frac{\sin k|r-r'|}{|r-r'|} \quad (12)$$

Оскільки підінтегральний вираз є функцією \vec{k} , то інтегрування можна розповсюдити на весь інтервал $-\infty < k < +\infty$. Заміняючи змінну k на $\mathbf{x} = ck$, ми можемо представити (2.12) у вигляді:

$$G^{ret} = \frac{1}{2\pi|r-r'|} \int_0^{\infty} k dk \theta(t-t') \times \\ \times (\exp[ix\{(t-t') - |r-r'|/c\}] - \exp[ix\{(t-t') + |r-r'|/c\}]) \quad (13)$$

Ці інтеграли виражаються через δ – функцію Дірка.

Аргумент другої δ – функції ніколи не перетвориться в нуль, так як $t > t'$.

Таким чином, вклад G^{ret} дає тільки перший інтеграл і функція Гріна тоді рівна:

$$G^{ret} = \frac{1}{|r-r'|} \delta[t-t'-|r-r'|/c] \quad (14)$$

Ця гріновська функція називається запізнюючою функцією Гріна.

Отже, отримана нами функція дозволяє порівняно легко розраховувати спектр зарядженої частинки в електромагнітному полі [3].

Література

1. Вакарчук. Квантова механіка. - К., 2001.
2. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. Квантова механіка – М. : Наука, 1973.
3. Іваночко М.М. Гришук А.М. Енергія зв'язку основного стану електрона, що знаходиться в магнітному полі у потенціальній ямі скінченної глибини // Науковий вісник Чернівці, 2002. – С. 23–25.

Барановська Катерина,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – **Ткаченко О. К.,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

НЕТРАДИЦІЙНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ

Для реалізації концепції школи щодо цілісного розвитку особистості необхідно передусім глибоко і всесторонньо аналізувати навчальний процес.

Сьогодні панує соціальне замовлення на впровадження та пошук нових освітніх технологій. Адже швидкий розвиток науки, зростання обсягу нової інформації потребують від сучасної школи підготовки самостійних, активних людей з високим творчим потенціалом, які б могли грамотно опрацьовувати інформацію та критично мислити.

Отже, основне завдання сучасного вчителя-залучення учнів до активної самостійної діяльності. Учень, як особистість, а не вчитель, стає центральною фігурою навчального процесу. Зацікавленість, викликана педагогом на уроці, за певних умов може перерости у стійкий інтерес учня до знань [3].

Як перетворити навчання на цікаве заняття? Поштовхом до пошуків у цьому напрямі було дві причини: по-перше – втрата зацікавленості учнів до уроків взагалі, по-друге – втрата суспільством цінності знань та освіти, розуміння того, що це є основою подальшого вдалого життя й добробуту.

Орієнтація на особистість учня, гуманізація навчального спілкування, співробітництво учня й вчителя, турбота про фізичне та емоційне здоров'я школярів-ось шляхи до вдосконалення навчального процесу [2].

Використання інноваційних технологій допомагає вчителю працювати творчо, використовуючи нетрадиційні методики. В останні роки зроблено чимало спроб удосконалити структуру уроку. Це диктує необхідність застосувати так званих „нетрадиційних форм навчання”.

Поняття „нестандартний урок” введено в методику наприкінці 80-х років ХХ століття. Нетрадиційні (нестандартні) уроки – це імпровізовані, але добре продумані заняття, які мають своєрідну структуру. Вони цінні своєю оригінальністю і розвиваючим та виховним ефектами.

У педагогічній літературі вирізняють різні типи нетрадиційних уроків. Найбільшого поширення набули нетрадиційні уроки за такими формами:

урок-лекція, урок-мандрівка, урок-екскурсія, урок-залік, урок-суд, урок-аукціон, урок-казка, урок-круглий стіл, урок –КВК, урок - „Що? Де? Коли?”, урок-телеміст.

Нестандартні за змістом запитання, незвичний погляд на проблему створюють певну емоційну обстановку на уроці, активізують учнів, сприяють розвитку логічного мислення, бажання пізнати явище чи проблему не однобоко, а багатогранно [4].

Серед таких форм і методів – ділові та імітаційні ігри знаходять широке застосування у найрізноманітніших сферах діяльності: економіці, політиці, екології, міському плануванні. Однак, ще досить мало їх використовують на уроках фізики. Вивчення фізики є важливим засобом пізнання, всебічного розвитку учнів, формування в них наукового світогляду.

Далеко не всі учні захоплюються фізикою, не всі зацікавлені у збагаченні фізичних знань, бо фізика їм здається надто формальною, важкою для сприймання. Саме ці фактори змушують учителів шукати нові, більш активні форми і методи навчання.

Спрямованість процесу навчання на розвиток особистості, формування його компетенцій вимагають більш широкого використання активізуючих методик, інтерактивних технік у навчанні фізики („мозковий штурм”, дискусія у великій групі, робота в малих групах, дебати, метод перехресних груп тощо), які є домінуючими під час проведення саме нетрадиційних уроків фізики [1].

Проведення нетрадиційних уроків та позакласних заходів дає можливість доповнити і поглибити знання учнів, розвинути інтерес до предмету, формувати у них компетенції, яких потребує сучасне життя.

Нестандартні уроки активізують процес навчання та розумового розвитку і використання системи дидактичних ігор дозволяє учням на більш високому рівні оволодіти фізикою.

Для успішної організації і проведення дидактичних ігор на заняттях з фізики вчитель повинен систематично підвищувати свій науково-методичний рівень. Треба завжди пам'ятати, що завоювати довіру і інтерес учнів зможе лише той учитель, який буде разом з ними творчо співпрацювати. Вчитель завжди повинен пов'язувати теорію з практикою. Завдання якраз полягає в тому, щоб однаково і нероздільно йшло накопичення теоретичних знань і практичних умінь та навичок.

Обрання теми дидактичної гри, підбір завдань складності, широке використання ініціативи учнів дозволяє створити єдину, глибоко продуману систему роботи на уроці фізики, яка забезпечить високу її ефективність.

Отже, на сучасному етапі роботи школи, в основу педагогічної практики слід покласти творчий підхід. Нетрадиційні уроки дають змогу урізноманітнювати форми і методи роботи на уроці, позбавлятися шаблонів, виховувати цілісну, творчу особистість.

Проведення нетрадиційних уроків та позакласних заходів з фізики дає можливість доповнити і поглибити знання учнів, розвинути інтерес до предмету, формувати у них компетенції, яких потребує сучасне життя.

Література:

1. Бодненко Т. Розвиток пізнавального інтересу в учнів на уроках фізики нетрадиційними методами / Т.Бодненко // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 2. – С. 23-25.
2. Б. Галайда. Навчати цікаво - це навчати незвично.
3. Лосева М.М. Нестандартні уроки в школі.
4. <http://osvita.pl.km.ua/~zosh6/content>

*Спориш Любов,
магістрантка, спеціальність «Математика»
Науковий керівник – Слімчук В. І.,
кандидат педагогічних наук, старший викладач.*

ТЕХНОЛОГІЯ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Проблеми сучасної освіти призвели до того, що вперше на початку 70-х років ЮНЕСКО віднесло проблему реформування освіти до розряду глобальних проблем людства. Більшість дослідників згодні з твердженням відомого американського соціолога Д.Белла, що провідною нацією буде та, яка створить ефективну систему освіти, щоб максимально розвинути потенціал своїх молодих співвітчизників. Звідси необхідність впроваджувати та удосконалювати нові технології навчання, що орієнтовані на повну реалізацію творчих сил учнів, які відкидають провідну роль вчителя на уроці, що дають можливість розкрити індивідуальність кожної дитини, допомогти їм у розвитку і виробленні впевненості у собі, надати можливість проявити і утвердити себе [1].

Одна з основних таких технологій - це особистісно орієнтоване навчання, мета якого полягає у створенні оптимальних умов для розвитку і становленні особистості як суб'єкта діяльності і суспільних відносин.

Під час організації особистісно орієнтованого уроку професійна позиція вчителя полягає в тому, щоб знати і з повагою ставитися до будь-якого висловлювання учня за темою. В цих умовах учні прагнутимуть висловлювати свої думки, пропонувати свої варіанти, не боятимуться розмірковувати.

Зупинимось на основних "вузлах" технології особистісно орієнтованого уроку.

1. Етап орієнтації.

На даному етапі важливо налаштувати учнів на навчальний процес. Вчитель перевіряє досвід учнів в темі «Інтеграл та його застосування» шляхом фронтального опитування, а саме: 1) що таке первісна, 2) яка первісна від: x^n , $\cos x$, $\sin x$, $-$, e^x ; 4) для чого вивчають інтеграли; 4) площі яких фігур можна знаходити за допомогою інтеграла, та проводить самостійну роботу для перевірки домашнього завдання. Самостійна робота перевірялася шляхом усного опитування відповідей.

2. Етап постановки теми та завдань уроку.

Цей етап спрямований на формування внутрішньої мотивації вивчення нового матеріалу, що є необхідною умовою ефективної навчальної діяльності [2].

Вчитель пропонує задачу, при виконанні якої в учнів виникає затруднення.

Наприклад: Зобразити в системі координат графік функції $y = \sqrt{x}$. Знайти площу фігури та об'єм обертання фігури навколо осі абсцис. Площі криволінійної трапеції учні знайдуть, а от об'єм ще не в змозі. Після цього учні самі називають тему уроку «Об'єми тіл обертання».

Використовуючи такий метод, вчитель розвиває пізнавальний інтерес будь-кого з учнів, сприяє усвідомленню ними необхідності вивчення теми, як такої, що буде потрібна у повсякденному житті.

3. Етап планування діяльності

Учні пропонують гіпотези щодо вирішення даної проблеми та записують завдання, які ставлять перед собою. Щоб реалізувати завдання, вчитель пропонує разом із учнями вивести формулу для знаходження об'єму тіла обертання.

4. Етап організації виконання плану діяльності

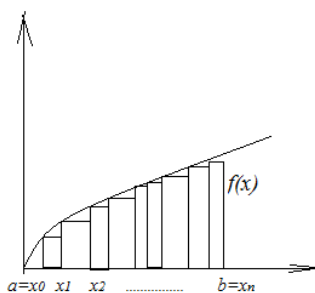


рис. 1

На даному етапі учні мають самі вивести теорему на основі вже набутих знань, а вчитель є помічником цього процесу.

Поділити сегмент на n частинок точками, через пряму перпендикулярну Ох одержаться прямокутники з висотами $f(x)$.

Довжина кожної частинки рівна $\Delta x = \frac{b-a}{n}$.

Якщо взяти один із прямокутників і обертати його навколо

осі Ox , то отримається циліндр.

Об'єм циліндра знаходиться за формулою $V_{\text{ц}} = S_{\text{осн}} \cdot H$. Основою циліндра є коло. Площу кола - $S = \pi R^2$. Радіус кола $R=f(x)$. Тоді можна знайти основу циліндра $S = \pi f^2(x)$. Висота циліндра – $H=\Delta x$.

Тоді об'єм кожного циліндра:

$$V_1 = \pi f^2(x_1)\Delta x,$$

$$V_2 = \pi f^2(x_2)\Delta x,$$

...

$$V_n = \pi f^2(x_n)\Delta x.$$

$$\text{Об'єм всього тіла обертання } V = \pi \sum_{i=1}^n f^2(x_i) \Delta x.$$

Якщо $n \rightarrow \infty$ і довжини відрізків розбиття прямує до нуля, то інтегральна сума прямує до деякого числа, а саме до визначеного інтеграла.

$$\text{Тоді формула для обчислення об'єму тіла обертання } V = \pi \int_a^b f^2(x) dx.$$

Учні зробили для себе відкриття, вони тільки з невеликою допомогою вчителя довели формулу для обчислення об'єму тіла обертання.

5. Етап контрольної-оцінювальної

Учням пропонується повернутися до задачі, що була поставлена на початку уроку і розв'язати її. На основі розв'язаної задачі учні складають алгоритм знаходження об'ємів для тіл обертання та конспектують у зошит.

1. Подувати фігуру, яка обертається навколо осі Ox .
2. Визначити межі інтегрування.
3. Знайти об'єм за формулою $V = \pi \int_a^b f^2(x) dx$.

На основі зворотнього зв'язку розв'язується усіма учнями з коментуванням біля дошки [2] задачі:

1. Дано фігуру, утворена обертанням навколо осі Ox та обмежена лінією $y = 4 - x^2$. Знайти об'єм тіла обертання.
2. Є півкруг з центром у початку відліку та радіусом R . Знайти об'єм цієї фігури.
3. Зобразити півкруг з центром у початку координат і радіусом R , але розглянути його на відрізку $[a; b]$ та знайти об'єм цієї фігури.

Розв'язуючи ці задачі, учні побачать, що інтеграл застосовується також і в геометрії, адже вони виведуть формули для обчислення кулі та кульового сегменту.

На даному етапі використання вчителем механізмів "цінування" (позитивного ставлення до успіху школяра) та "оцінювання" (виставлення оцінок, поурочного балу, рейтингових оцінок) не тільки кінцевого результату, а й процесу навчання ефективно впливає на навчальну діяльність учнів [2].

6. Етап рефлексії - усвідомлення ситуації досягнення мети, переживання ситуації успіху, закріплення позитивної мотивації стосовно діяльності-реалізація механізму "цінування".

Учням пропонується обрати твердження і підняти відповідну фігуру: я зрозумів і знаю як знайти об'єм тіла обертання (коло); залишилися питання

(квадрат); потрібно ще застосовувати на практиці (трикутник).

Відповідно до піднятих карточок вчитель дає відповіді на запитання.

Таким чином, урок у системі особистісно-орієнтованого навчання допоможе учневі розкрити себе, внести своє невеличке відкриття, а вчителю – зацікавити дітей у вивченні математики. Адже, значимість особистісно орієнтованого уроку – вивчення математики через її практичну спрямованість.

Література

1. Корнійчук Н. В. Особистісно-орієнтована система навчання математики // Математика в школі. – 2011. – №25.

2. Слінчук В. І. Урок математики у контексті ключової компетентності уміння вчитися // Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. К.: Гнозис – 2012. – С. 496-502.

*Заглада Олена,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – Федьович М. В.,
старший викладач*

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ У ПРИРОДІ ТА ТЕХНІЦІ

Хвильові процеси надзвичайно широко поширені у природі. В природі існує два види хвиль: механічні та електромагнітні. Механічні поширюються в речовинах: газах, рідинах або твердих тілах. Для розповсюдження електромагнітних хвиль не потрібно ніяких речовин, до них відносяться радіохвилі та світло. Електромагнітне поле може існувати у вакуумі, тобто у просторі, який не містить атомів. Незважаючи на істотну відмінність електромагнітних хвиль від механічних, електромагнітні хвилі при своєму поширенні ведуть себе подібно до механічних.

У даній статті ми розглянемо прояви електромагнітних випромінювань у повсякденному житті, їх вплив на людину та способи захисту від них.

Серед різних фізичних факторів навколишнього середовища, які можуть шкідливо впливати на людину та біологічних об'єктів, великий вплив представляють електромагнітні поля неіонізуючої природи, особливо пов'язані з радіочастотним випромінюванням. Електромагнітні поля це особлива форма існування матерії, що характеризується сукупністю електричних та магнітних властивостей. Основними параметрами, які характеризують електромагнітне поле, є: частота, довжина хвилі та швидкість її поширення. Електромагнітні поля оточують нас повсюди, але ми не можемо їх відчутти та побачити, так ми не бачимо випромінювань міліцейського радара, променів, які надходять від телевізійної вежі або лінії електропередачі.

Природні джерела електромагнітних полів поділяються на дві групи. Перша – поле Землі – постійні електричне та магнітне поля. Друга група – радіохвилі, які генеруються космічними джерелами (Сонце, зірки та ін.), атмосферні процеси (розряд блискавки). До антропогенних джерел низькочастотних випромінювань входять всі системи виробництва, передачі та розподілу електроенергії, домашня та офісна електро- та електронна техніка, в

тому числі й монітори ПК, транспорт на електроприводі, ж/д транспорт та його інфраструктура, а також метро, тролейбусний та трамвайний транспорт.

На сьогодні електромагнітне поле на 18-32% території міст формується за рахунок автомобільного руху. Електромагнітні хвилі, які виникають при русі транспорту, створюють перешкоди для теле- і радіотрансляції та можуть спричинити шкідливий вплив на організм людини.

Джерелом електромагнітного поля в житлових приміщеннях є різноманітна електротехніка, а саме холодильники, праски, пилососи, електропечі, телевізори, комп'ютери та тощо. Значення індукції магнітного поля різних побутових приладів наведено у таблиці 1. На електромагнітну «атмосферу» квартири впливають електротехнічне устаткування будівлі, трансформатори, кабельні лінії. Електричне поле в житлових будинках знаходиться в межах 1-10 В/м. Однак зустрічаються точки підвищеного рівня, наприклад, незаземлені монітори комп'ютера.

Заміри напруженості магнітних полів від побутових електроприладів показали, що їх короткочасний вплив може виявитися сильнішим, ніж довгострокове перебування людини поруч з лінією електропередач.

Таблиця 1.

Назва побутового приладу	Індукція магнітного поля, мкТл
Праска	0,2
Холодильник	0,2
Мікрохвильова піч	0,3 – 8
Електричний чайник	0,6
Пральна машина	0,7
Електроплита	1 – 3
Пилосос	100

Ступінь біологічного впливу електромагнітних полів на організм людини залежить від частоти коливань, напруженості та інтенсивності поля, режиму його генерації, тривалості впливу. Біологічний вплив полів різних діапазонів не однаковий. Чим коротше довжина хвилі, тим більшою енергією вона володіє. Високочастотні випромінювання можуть іонізувати атоми або молекули в соматичних клітинах – і таким чином порушувати процеси які в них відбуваються. А електромагнітні коливання довгохвильового спектра хоч і не вибивають електрони із зовнішніх оболонок атомів і молекул, але здатні нагрівати органіку, приводити молекули в тепловий рух.

Людина, створивши такий вид випромінювання, не встигла виробити до нього захисту. Первинним проявом дії електромагнітної енергії є нагрів, який може призвести до змін і навіть до пошкоджень тканин і органів. Механізм поглинання енергії досить складний. Найбільш чутливим до дії електромагнітних полів є центральна нервова система та нейроендокринна система.

Було встановлено, що клінічні прояви впливу радіохвиль найбільш часто характеризуються астенічним, астеновегетативним і гіпоталамічним синдромами:

1. Астенічний синдром, як правило, спостерігається в початкових стадіях захворювання і проявляється скаргами на головний біль, підвищену стомлюваність, дратівливість, періодично виникають болі в області серця.

2. Астеновегетативний синдром характеризується ваготонічною спрямованістю реакцій (гіпотонія, брадикардія та ін.).

3. Гіпоталамічний синдром. Хворі підвищено збудливі, емоційна лабільність, в окремих випадках виявляються ознаки раннього атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, гіпертонічної хвороби.

Поля надвисоких частот можуть впливати на очі, що призводить до катаракти, а помірних – до зміни сітківки ока за типом ангіопатії. У результаті тривалого перебування в зоні дії електромагнітних полів наступають передчасна втомлюваність, сонливість або порушення сну, з'являються часті головні болі та інше. Багаторазові повторні опромінення малої інтенсивності можуть призводити до стійких функціональних розладів центральної нервової системи, нерво-психічних захворювань, зміни кров'яного тиску, уповільнення пульсу, трофічних явищ.

Бурхливий розвиток машинобудівних галузей народного господарства призвело до використання в деяких виробництвах електромагнітних хвиль. Причому в ряді випадків людина піддається їх впливу. Електромагнітні хвилі, взаємодіючи з тканинами тіла людини, викликають певні функціональні зміни. При інтенсивному опроміненні ці зміни можуть зробити шкідливий вплив на організм людини.

Дія електромагнітного випромінювання на організм людини в основному визначається поглиненої в ньому енергією. Відомо, що випромінювання потрапляє на тіло людини, частково відбивається і частково поглинається в ньому. Поглинена частина енергії електромагнітного поля перетворюється у теплову енергію. Ця частина випромінювання проходить через шкіру і поширюється в організмі людини в залежності від електричних властивостей тканин і частоти коливань електромагнітного поля.

Крім теплової дії електромагнітні випромінювання викликають поляризацію молекул тканин тіла людини, переміщення іонів, резонанс макромолекул і біологічних структур, нервові реакції та інші ефекти.

При опроміненні людини електромагнітними хвилями в тканинах її організму відбуваються складні фізико-біологічні процеси, які можуть з'явитися причиною порушення нормального функціонування як окремих органів, так і організму в цілому.

Захист людей від небезпечного впливу електромагнітного опромінення здійснюється рядом способів, основними з яких є: зменшення випромінювання безпосередньо від самого джерела, екранування джерела випромінювання,

екранування робочого місця, поглинання електромагнітної енергії, застосування індивідуальних засобів захисту, організаційні заходи захисту.

Література

1. Кривошеїн Д.А., Муравей Л. А., Роева Н. Н. та ін. під ред. Л.А. Мурахи. Екологія та безпека життєдіяльності: учеб. Посібник для вузів. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002 – 447 с.
2. Хван Т. А., Хван П. А.. Основи екології. - Ростов н/д : «Фенікс», 2003 – 256 с. – (Серія «Підручники та навчальні посібники»).

*Домбровська Альона,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика і математика».
Науковий керівник – Федьович М. В.,
старший викладач*

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРЕМЕНТ З ТЕМИ «ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ»

У час науково-технічного прогресу й переходу до нового змісту освіти помітно зростає роль експерименту при вивченні фізики. Система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сприяє глибшому й усебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає учням ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок.

Експеримент у шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, що властивий науці фізиці. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета.

Виготовлення приладів вчителем і самими учнями сприяє подоланню самої великої «хвороби» нашого навчання – його абстрактності, «коли знання існують самі по собі, а життя йде саме по собі»; наближає процес викладання фізики до сучасних потреб суспільства. Демонстраційний експеримент з використанням саморобних приладів та пристроїв покликаний допомагати у формуванні раціоналізаторських і винахідницьких здібностей, а також професійної компетентності майбутньої соціально-успішної особистості.

Для постановки більшості дослідів по фізиці в нашій школі використовується стандартне устаткування кабінетів фізики. Останнім часом це устаткування не поповнюється і не оновлюється. Це дуже серйозна проблема. Величезне бажання демонструвати виразно суть фізичних явищ, різні залежності між фізичними величинами на кожному уроці спонукало зайнятися створенням саморобних приладів. Вважаємо, що навіть за наявності стандартного устаткування використання саморобних приладів дозволяє педагогові вирішувати успішно задачі, пов'язані як із засвоєнням учнями навчального курсу, так і розвитком їх особистих якостей.

У роботі я хочу показати можливість роботи з саморобними првідними рамками під час вивчення теми «Електромагнітне поле»

Ця тема вивчається за навчальною програмою в 9 – 11 класах.

Програма фізики у 9 класі дає такий перелік демонстрацій: (Курсивом виділені, ті демонстрації, які можна показати за допомогою саморобних рамок).

1. *Виявлення магнітного поля провідника зі струмом.*
2. *Розташування магнітних стрілок навколо прямого і колового провідників.*
3. Підсилення магнітного поля котушки зі струмом введенням у неї залізного осердя.
4. Магнітне поле постійних магнітів.
5. Магнітне поле Землі.
6. *Рух прямого провідника і рамки зі струмом у магнітному полі.*
7. *Модель рамки зі струмом у магнітному полі.*
8. *Будова і принцип дії електричного двигуна.*
9. Будова і принцип дії гучномовця.
10. *Будова і принцип дії електровимірювальних приладів.*
11. *Електромагнітна індукція.*

Програма фізики за 11 клас дає такий перелік демонстрацій:

1. *Дія магнітного поля на струм.*
2. Відхилення електронного пучка магнітним полем.
3. Магнітний запис звуку
4. *Електромагнітна індукція. Правило Ленца*
5. *Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку.*
6. *Залежність ЕРС самоіндукції від швидкості зміни сили струму в колі та індуктивності провідника.*
7. *Утворення змінного струму у витку під час його обертання в магнітному полі.*
8. *Осцилограми змінного струму.*

Опис рамок: Основою цих експериментів є саморобні рамки, які виготовляються на пластмасовому каркасі розміром 30×40 см. На каркас намотується 50 витків мідного дроту. Кінці дроту під'єднані до клем по корпусі рамок.

Одну рамку підвішуємо на гнучких провідниках до планки з ізоляційного матеріалу на які виведені клеми для підключення до джерела живлення.

Друга рамка під'єднана паралельно до першої. Стрілочками вказано напрями струму в рамках, полярність підключення до джерела вказана біля клем.

Наведемо приклад одного досліду з провідними рамками:

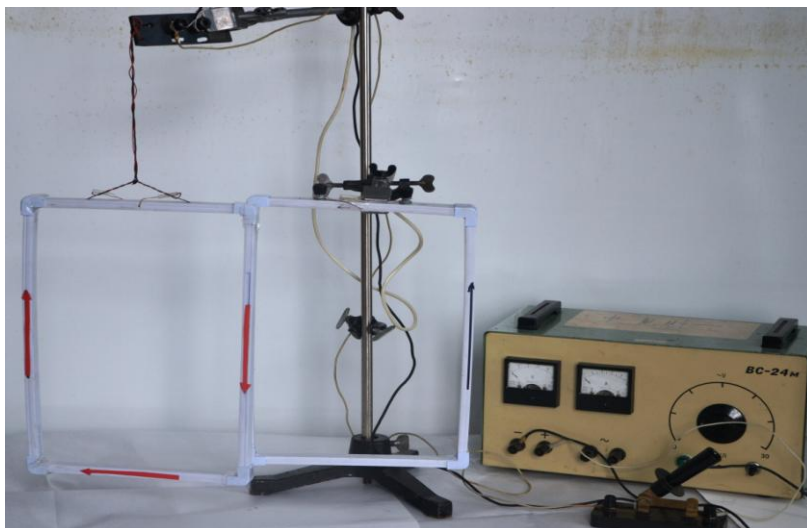
Демонстрація №1. Взаємодія паралельних струмів

Методика фізики пропонує цю демонстрацію за допомогою двох гнучких провідників (провідних стрічок, розташованих вертикально на не великій відстані одна від одної). Взаємодія спостерігається при великих струмах (8-10 А). На характер руху провідників значний вплив має рух повітря в кабінеті і тому спостереження цього явища є проблематичним.

Обладнання: випрямляч ВС- 24 м, саморобні рамки, джерело струму штатив, амперметр демонстраційний, вимикач, з'єднувальні провідники.

Ми пропонуємо таку методику проведення експерименту:

Провідні рамки з'єднані паралельно між собою і дотримуючись полярності через амперметр та вимикач під'єднуємо до джерела струму. Одну рамку вільно підвішуємо, другу рамку підносимо до першої так, щоб струми в першому випадку мали протилежний напрям, а в другому збігалися між собою. Показуємо, що струми одного напрямку притягуються, протилежні струми відштовхуються. Взаємодія рамок спостерігається при струмах 2- 3 А.



Література

1. Бондаровський М. М., Масловський В.І., Миргородський Б. Ю., Шабаль В. К. Фізичний експеримент у середній школі. - Т. 1. - К. : Рад. шк., 1966. – С. 115- 124.
2. Бондаровський М. М., Масловський В.І., Миргородський Б. Ю., Шабаль В. К. Фізичний експеримент у середній школі. - Т. 2. - К.: Рад. шк., 1965. - 321 с.
3. Коршак Є.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. – К. : Вища школа, 1981. - 278 с.

*Батяшова Марина,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика»
Науковий керівник – Рудніцький В. Л.,
старший викладач*

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАГНІТНИХ ЯВИЩ

Дистанційне навчання (*e-learning*) – нова форма освіти, яка нещодавно з'явилася в Україні, проте розвивається досить швидкими темпами. Щороку в державі збільшується кількість освітніх установ, які надають можливість здобути необхідні знання швидким і доступним шляхом незалежно від місця перебування людини. Саме система цілодобового навчання створює умови для занять у будь який час доби, день тижня та незалежно від місця знаходження. Елементи дистанційної форми навчання вводяться вищими навчальними

зкладами України як для осіб, що здобувають освіту заочно, так і для студентів стаціонарної форми навчання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій показує, що автори дедалі частіше наголошують на переході дистанційних курсів від стадії опрацювання та розробок теоретичних питань доцільності дистанційного навчання до особливостей створення конкретних дистанційних курсів, що свідчить про стрімке збільшення як самих курсів, так і осіб, що є їх слухачами. На даний момент переважаюча більшість навчальних закладів має свою систему дистанційної освіти, яка постійно модифікується та вдосконалюється [1, с.10–21]

Розробка та дослідження дистанційного навчання на даному етапі тісно пов'язана з педагогічними, психологічними, технічними та фізіологічними аспектами навчання, які грають надзвичайно важливу роль у сприйманні та засвоєнні матеріалу, викладеного незвичайним шляхом. В розробці питань дистанційного навчання надзвичайно активну участь відіграють такі українські ВУЗи, як «Київський національний університет», «Київський політехнічний інститут», «Львівський національний університет» і т. д., а тепер і Житомирський державний університет ім. І. Франка.

Метою статті є вивчення шляхів організації контролю знань студентів – слухачів дистанційних курсів.

При класифікації видів контролю знань їх можна поділити за місцем у системі дистанційного навчання. Тож надалі будемо розрізняти попередній, проміжний та підсумковий контроль, які відповідають етапам проходження дистанційного курсу [2, с. 50–81]

При розробці дистанційного курсу ми врахували всі види контролю: попередній, проміжний і підсумковий. Система дистанційного навчання Moodle дозволяє створювати бази запитань, керувати вибором питань із них та проводити оцінювання, враховуючи складність запитання.

Попередній контроль передбачає перевірку початкового рівня знань студентів, який дозволить їм належним чином засвоїти інформацію, що викладена в теоретичному матеріалі дистанційного курсу; умінь та навичок, необхідних для виконання практичних завдань. Наприклад, при формуванні дистанційного курсу «Магнетизм» для студентів фізико-математичних спеціальностей попередній контроль може бути організовано у вигляді тесту, який перевірить базові знання студентів із тем «Електромагнетизм», «Постійне магнітне поле в речовині», «Електромагнітна індукція», «Квазістаціонарні струми» тощо. Сюди ж доцільно включити завдання на використання закону Біо-Савара-Лапласа, приклади застосування закону Фарадея та доведення теорем на циркуляцію магнітного поля в вакуумі та в речовині тощо [3, с. 255–313].

Проміжний контроль має в своїй меті дві складові. По-перше, зі сторони керівника курсу, є можливість аналізу правильності відповідей, що дозволяє вносити корективи у вивчення матеріалу і відразу реагувати на хід засвоєння

матеріалу. По-друге, з боку студента-слухача, кожному дається можливість аналізувати свої знання та наглядно бачити на які аспекти матеріалу необхідно звернути особливу увагу, та за необхідністю повернутися до вивчення матеріалу з повторним самооцінюванням. Проміжний контроль повинен проводитись безпосередньо після опрацювання кожної теми курсу чи розділу. Наприклад, при вивченні магнетизму можна передбачити проміжний контроль для тем «Постійне магнітне поле в речовині», «Електромагнітна індукція», «Квазістаціонарні струми» тощо.

Підсумковий контроль є найважливішою та найскладнішою частиною курсу, оскільки у ньому передбачається перевірка досить великого(у порівнянні з попередніми етапами) обсягу матеріалу. Крім того, саме за результатом даного етапу студент отримує певну кількість балів, яка і являється його підсумковою оцінкою по проходженню даного курсу.

Методика проведення тестування за допомогою дистанційного навчання на Moodle суттєво не відрізняється від того тестування, яке проводять викладачі в аудиторіях. Єдиним нюансом є те, що база тестів повинна бути досить великою, щоб уникнути багаторазових повторів одних і тих же запитань (наприклад, при проміжному контролі), у результаті чого студент може просто бездумно запам'ятати правильну відповідь, не вдумуючись особливо у суть запитання.

Навчальний сайт Moodle дає повноцінну можливість на виконання попередньо зазначеної роботи і в повній мірі відкриває всі можливості дистанційного навчання.

Структура підсумкового контролю знань модуля студента, з курсу «Магнетизм», має:

- виконання тесту з різними типами запитань, який включає в себе перевірку визначень, законів і формул (виконується в он-лайн режимі, за строго відведений час, відомий студентам наперед, можливо у спеціально відведених для цього аудиторіях, чи приміщеннях, щоб унеможливити списування та консультації зі сторонніми особами);

- виконання тесту, який включає завдання на розпізнання основних фізичних законів даного розділу (виконання, аналогічне попередньому);

- розв'язування трьох-чотирьох задач на різні рівні складності, та розв'язок яких слід виконати на папері та переслати керівнику проекту (виконання аналогічне попередньому);

Підсумковий бал модуля (з розрахунку, що максимум його становить 100) при цьому формується за такою схемою : 1 етап-25, 2 етап-25 і завершальний етап оцінюється в 50 б.

Результати проведеного тестового контролю за допомогою дистанційних технологій майже повністю співпали з результатами проміжного та кінцевого контролю знань студентів з пройденого курсу. Це свідчить, що дистанційне тестування відображає достовірних рівень знань, та може повноцінно використовуватись у навчальному процесі.

Проте слід звернути увагу на деякі виявлені недоліки під час проведення тестування. Подання кінцевої відповіді не дозволяє розглянути хід міркувань студента, крім того, будь-яка механічна помилка зводить нанівець усю роботу, навіть при абсолютно правильному шляху розв'язування. Як альтернативу, пропонується передача від студента до керівника розв'язку задачі у вигляді текстового файлу будь-якого формату чи сканованого зображення виконаного завдання, яке прикріплюється до тестового бланку.

Література

1. Андреев А. А. Введение в дистанционное обучение. – М.: 1997.
2. Бондар В. Теорія і практика модульного навчання у вищих навчальних закладах. Освіта і управління. – Т.3 – №1 – 1999 р. – С. 19-40
3. Кучерук І.М, Горбачук І. Т, Луцик П. П. Загальний курс фізики. - Том 2. - Електрика і магнетизм. – Київ : «Техніка», 2001.

*Гижко Віталіна,
магістрантка, спеціальність “Фізика”
Науковий керівник – Степанчиков Д. А.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ВИКОРИСТАННЯ НЕЛІНІЙНОГО ПОГЛИНАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК НА ОСНОВІ БАКТЕРІОРОДОПСИНА ДЛЯ ОПТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Бактеріородопсин (БР) — трансмембранний білок мікроорганізмів, що належать до класу Halobacteria, які є представниками архей. БР локалізований в ділянках клітин Halobacterium salinarum у вигляді пурпурних мембран, що утворюють двовимірні кристали з гексагональною ґраткою. Ці ділянки містять сам білок, деякі ліпіди, каротиноїди і воду. Молекула БР представляє собою хромофор-білковий комплекс, що складається з 248 амінокислот, які пронизують мембрану у вигляді семи α -спіралей, та хромофора ретиналя [1]. Схематична модель тривимірної структури молекули БР зображена на рис. 1.



Рис. 1. Схематична модель тривимірної структури молекули БР

Серед запропонованих різноманітних методик обробки зображень можна виділити окрему перспективну групу, яка базується на ефекті нелінійного поглинання світла в плівках із БР [3-5]. Установлено, що під дією світла в ізотропних плівках із БР змінюється поглинання світла, причому цей процес носить анізотропний характер [6]. Саме практичною значущістю окресленої проблематики й зумовлено вибір теми нашого дослідження.

Метою нашої статі є дослідження нелінійного поглинання світла полімерними плівками на основі БР та можливостей їх використання для оптичної обробки зображень. Досягнення поставленої мети здобувалося шляхом вирішення ряду практичних завдань: теоретичне та експериментальне

дослідження залежності оптичної густини плівок від інтенсивності природного та лінійно поляризованого збуджуючого випромінювання; розрахунок змін контрасту зображення після проходження полімерних плівок на основі БР внаслідок нелінійного поглинання світла; розробка практичної схеми для підсилення контрасту у вихідному зображенні. Поглинання світла призводить до оборотних фототрансформацій БР, які супроводжуються ізомеризацією ретиналя та конформаційними змінами білка. При цьому одночасно відбувається і перенос протона. Замкнений фотоцикл складається з ряду спектрально розділених інтермедіатів. У вихідному стані молекули БР у формі bR570 характеризуються широкою безструктурною смугою поглинання з максимумом на довжині хвилі 570 нм. Один із найбільш довго живучих інтермедіатів M412 має максимум поглинання на довжині хвилі 412 нм [6]. Схема фотоциклу БР у водній суспензії зображена на рис. 2.

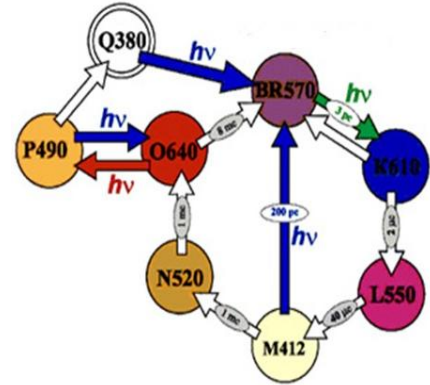


Рис. 2. Схема фотохімічного циклу молекули БР у водній суспензії

Балансне рівняння, що описує розподіл молекул між формами bR570 (N^B) та M412 (N^M) при збудженні світлом має наступний вигляд:

$$\frac{dN^B}{dt} = \frac{N^M}{\tau} - \sigma^B A^{B \rightarrow M} \frac{I\lambda}{hc} N^B,$$

де σ^B – переріз поглинання молекул на довжині хвилі збуджуючого випромінювання для форми bR570; $A^{B \rightarrow M}$ – квантовий вихід переходу bR570 → M412; $I\lambda/hc$ – густина потоку фотонів; τ – час спонтанного переходу M412 → bR570.

При збудженні лінійно поляризованим світлом залежність перерізу поглинання молекули від кута фміж довгою віссю поглинання молекули та вектором напруженості електричного поля набуває вигляду:

$$\sigma^B(\varphi) = \sigma_{\parallel}^B \cos^2 \varphi + \sigma_{\perp}^B \sin^2 \varphi,$$

де σ_{\parallel}^B та σ_{\perp}^B – перерізи поглинання молекули БР для світла, поляризованого вздовж довгої та короткої осі поглинання, відповідно. Анізотропія поглинання молекули визначається молекулярним дихроїзмом $k^B = \sigma_{\perp}^B / \sigma_{\parallel}^B$. Для молекул БР молекулярний дихроїзм становить $k^B = 0.04$ [6].

При проходженні світла крізь зразок малої товщини можна вважати, що його інтенсивність всередині плівки не змінюється, і значення оптичної густини плівки буде визначатися наступним співвідношенням:

$$D = \frac{1}{\pi \ln 10} \int_0^{2\pi} N^B(\varphi) \sigma^B(\varphi) d\varphi.$$

Розрахунок дає для природного світла:

$$D(a) = \frac{2D_0}{2 + a \cdot (1 + k^B)};$$

та для лінійно поляризованого світла:

$$D_{pol}(a) = \frac{2D_0}{(1 + k^B)(\sqrt{1+a} + \sqrt{1+k^B a})} \left(\frac{1}{\sqrt{1+a}} + \frac{k^B}{\sqrt{1+k^B a}} \right),$$

де D_0 – оптична густина незбудженого зразка, $a = \sigma_{||}^B A^{B \rightarrow M} I \tau \lambda / hc$ – безрозмірний параметр, пропорційний інтенсивності збудження.

Якщо зразок має значну товщину, то його можна розбити на окремі шари, в межах яких поглинання мале, і тоді інтенсивність світла після проходження плівки визначається численними методами з рівняння:

$$a_0 \cdot 10^{-D(a')} \int_{a_0}^{\infty} \frac{da}{D(a) \cdot a} + \ln 10 = 0,$$

а оптична густина зразка становить

$$D = \lg(a_0 / a'), \text{ де } a_0,$$

a' – параметри, що пропорційні інтенсивностям світла до та після проходження плівки.

На рис. 3 зображено результати розрахунку залежності оптичної густини плівки від інтенсивності збуджуючого світла (у незбудженому стані оптична густина становила $D_0=1$). Збільшення інтенсивності падаючого світла призводить до нелінійного зменшення оптичної густини зразка. В той же час вплив поляризації променя залишається незначним.

Для підтвердження одержаних теоретичних результатів проведено була експериментально досліджена залежність оптичної густини плівки з БР ($D_0=1$) від інтенсивності падаючого природного світла (рис. 4).

В експерименті використовувалося біле світло, пропущене через світлофільтр з максимумом пропускання поблизу 570 нм. Результати експерименту добре якісно узгоджуються з розрахунком.

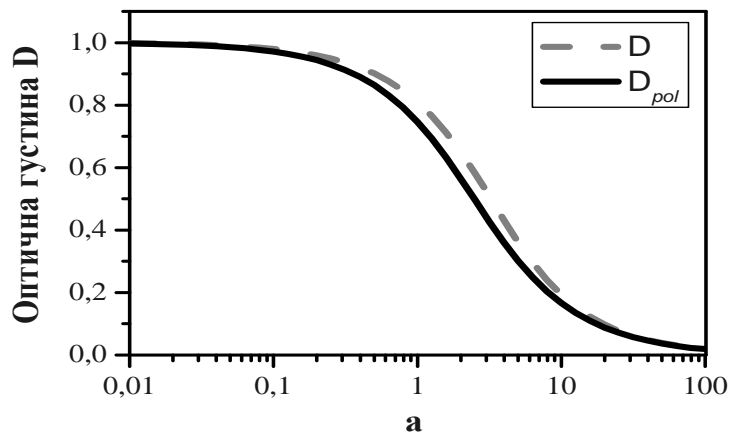


Рис. 3. Результати розрахунку залежності оптичної густини плівки від інтенсивності збуджуючого світла

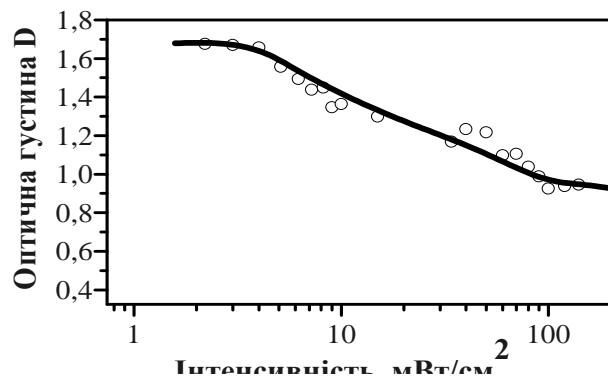


Рис. 4. Експериментальна залежність оптичної густини від інтенсивності

У роботі [8] було вперше запропоновано здійснювати підсилення контрасту малопотужних оптичних сигналів за допомогою нелінійного поглинання в плівках на основі БР.

В якості контрасту зображення можна розглядати величину:

$$K = \frac{a_{\max}}{a_{\min}},$$

де a_{\max} та a_{\min} – параметри, пропорційні максимальній та мінімальній інтенсивності зображення. Тоді збільшення контрасту системи визначатиметься як:

$$\frac{K'}{K} = 10^{D(a_{\min}) - D(K \cdot a_{\min})},$$

де K' та K – контраст вихідного та вхідного зображення, a_{\min} – параметр, пропорційний мінімальній інтенсивності вхідного зображення.

Таким чином величина збільшення контрасту буде визначатися трьома параметрами: вхідним контрастом, мінімальною інтенсивністю точок вхідного зображення та оптичною густиною плівки для довжини хвилі, на якій реєструється зображення. На рис.5 наведено залежність коефіцієнта підсилення контрасту від інтенсивності природного світла при $D_0=1$ та різних значення контрасту вхідного зображення. Результати розрахунку вказують на існування оптимальної інтенсивності для одержання максимального підсилення контрасту зображення.

На основі одержаних результатів нами була реалізована схема підсилення контрасту, зображена на рис. 6. В якості джерела світла використовувалася нитка лампи розжарення Л, інтенсивність якої регулювалася за допомогою трансформатора. На шляху світла розміщувалося дві лінзи. Між ними поміщали полімерну плівку БР так, що зображення нитки лампи розжарення в першій лінзі лежало у площині плівки та частина світла проходила поза неї. Кінцеве зображення проектувалося на екран Е другою лінзою. В результаті можна

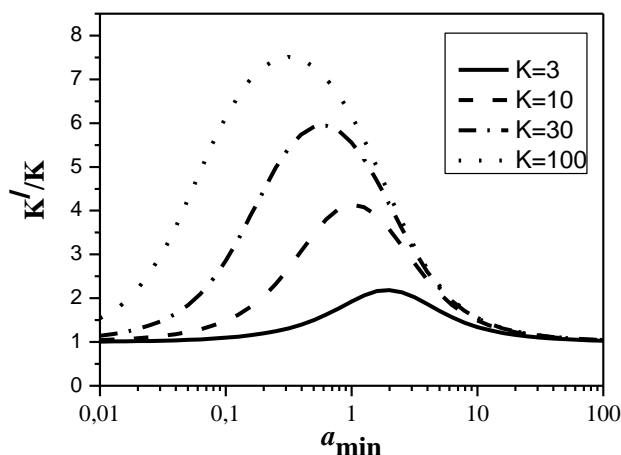


Рис. 5. Залежність коефіцієнта підсилення контрасту $\frac{K'}{K}$ від інтенсивності природного світла при $D_0=1$

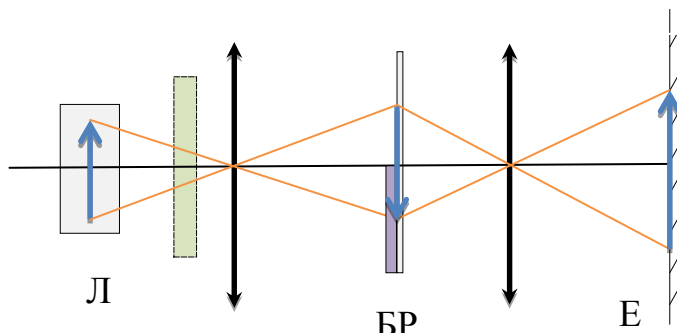


Рис. 6. Експериментальна установка для дослідження зміни контрасту картинки при

спостерігати підсилення контрасту, порівнюючи зображення, отримане при пропусканні світла крізь плівку та лінзи та зображення, отримане при безпосередньому пропусканні світла крізь лінзи (рис. 7).

Виходячи із усього вищесказаного, слід зазначити, що результати роботи можуть бути використані в оптичних схемах обробки зображень та покращення його якості. Як один з важливих аспектів подальших досліджень має виступати реалізація оптимальних характеристик схеми оптичного підсилення контрасту зображення.

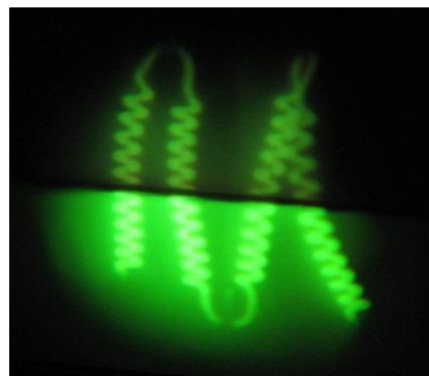


Рис. 7. Зображення, отримане в зеленому світлі

Література

1. Oesterhelt D., Stoeckenius W. // Nat. New Biol. – 1971. – 233. – P.149-152.
2. Thoma R., Hampp N., Bräuchle C. Bacteriorhodopsin films as spatial light modulators for nonlinear-optical filtering // Optics Letters. – 1991. – Vol.16, No. 9. – P.651-653.
3. J. Joseph, Aranda F.J., Rao D., Akkara J.A., Nakashima M. Optical Fourier processing using photoinduced dichroism in a bacteriorhodopsin film. // Opt. Lett. 21. – 1996. – P.1499-1501.
4. Lewis A., Albeck Y., Lange Z., Benchowski J., Weizman G. Optical Computation with Negative Light Intensity with a Plastic Bacteriorhodopsin Film // Science. – 1997. – Vol.275. – P.1462-1464.
5. Nikolai Burykin, Dmitriy Stepanchikov, Tatyana Dyukova, Alla Savchuk, Sergei Balashov & Elena Korchemskaya Real-Time Optical Information Processing Through the Use of Low-Saturable Absorption in Bacteriorhodopsin Films Molecular Crystals and Liquid Crystals Volume 535, Issue 1, 2011 pages 140-147.
6. Burykin N., Korchemskaya E., Soskin M., Taranenko V., Dukova T., Vsevolodov N. Photoinduced Anisotropy in Bio-chrom Films // Opt. Commun. – 1985. – Vol.54. – P.68-71.
7. Birge R. Nature of the Primary Photochemical Events in Rhodopsin and Bacteriorhodopsin // Biochimica et Biophysica Acta. – 1990. – Vol.1016. – P.293-327.
8. Корчемская Е.Я., Соскин М.С., Тараненко В.Б. Усиление контраста маломощных оптических сигналов при нелинейном поглощении в средах на основе бактериородопсина // Квантовая электроника. – 1990. – Т. 17. – № 4. – С. 448-449.

Присяжнюк Аліна,

магістрантка, спеціальність «Фізика»

Науковий керівник – Степанчиков Д. А.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДИНАМІЧНИЙ ГОЛОГРАФІЧНИЙ ЗАПИС В ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВКАХ НА ОСНОВІ БАКТЕРІОРОДОПСИНА

Сьогодні значний інтерес викликає використання функціональних властивостей біологічних молекул у технічних застосуваннях.

Білок бактериородопсин БР, завдяки своїм унікальним властивостям займає перше місце серед оптичних застосувань середовищ біологічного походження [2]. Білок БР структурно подібний до людського зорового пігменту родопсину.

Завдяки низькій інтенсивності насичення фотоанізотропії характеристики БР-плівок можуть змінюватися навіть під дією випромінювання дешевих малопотужних неперервних лазерів.

Полімерні плівки з фрагментами пурпурних мембран із БР дозволяють реєструвати оптичну інформацію в реальному часі з роздільною здатністю 5000 ліній/мм та світлочутливістю на рівні декількох мВт/см². При цьому понад мільйон циклів запису/стирання інформації може бути здійснено без руйнування на полімерних плівках із БР.

Серед запропонованих різноманітних методик обробки зображень можна виділити окрему перспективну групу, яка базується на ефекті фотоіндукованої анізотропії в плівках із БР. Установлено, що під дією світла в ізотропних плівках із БР індукується дихроїзм та подвійне променезаломлення, достатні за величиною для практичного застосування [5, 2]. Це дозволяє використовувати плівки з БР для поляризаційного голографічного запису [3, 4].

Метою роботи було моделювання процесу запису решітки інтенсивностей та поляризаційної решітки в полімерних плівках на основі бактеріородопсина. Для цього на основі моделі оборотної анізотропії насичувальної нелінійності в полімерних плівках з бактеріородопсином було розглянуто механізм запису голограм інтенсивностей та поляризаційних голограм та розраховано залежність дифракційної ефективності решітки інтенсивностей та поляризаційної решітки від інтенсивності записуючих хвиль.

Індукований світлом протонний транспорт супроводжується рядом циклічних спектральних змін БР, сукупність яких називається фотоциклом. Фотохімічний цикл складається з окремих інтермедіатів, які можуть бути ідентифіковані як максимумами поглинання, так і кінетикою освіти і розпаду [1].

Під дією еліптично поляризованого світла буде відбуватися локальна модуляція комплексного показника заломлення.

$$\gamma_l = \frac{2 \cdot \gamma_{\max}}{(\sqrt{1+a_l} + \sqrt{1+a_s}) \cdot \sqrt{1+a_l}} \quad \gamma_s = \frac{2 \cdot \gamma_{\max}}{(\sqrt{1+a_l} + \sqrt{1+a_s}) \cdot \sqrt{1+a_s}}$$

де γ_{\max} - максимальна модуляція комплексного показника заломлення при переході всіх молекул у інтермедіат M412; a_l - велика еліптична вісь; a_s - мала еліптична вісь.

При записі голографічної решітки в плівці буде відбуватися в загальному випадку модуляція у просторі як компонент комплексного показника заломлення, так і орієнтації оптичної осі. Матриця, що відповідає локальній модуляції комплексного показника заломлення:

$$M = \begin{bmatrix} e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_l} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_s} \end{bmatrix}$$

Будемо решітку хвилею, що визначається вектором Джонса $E^{3q} = \begin{bmatrix} E_x^{3q} \\ E_y^{3q} \end{bmatrix}$.

Треба враховувати, що локальна система координат повернута відносно лабораторної системи координат на кут $\chi(x)$, який сам залежить від просторової координати. Тому хвиля, яка вийде з середовища, буде мати вигляд:

$$E^{вих} = R[-\chi(x)] \begin{bmatrix} e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_l(x)} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_s(x)} \end{bmatrix} R[\chi(x)] \begin{bmatrix} E_x^{3q} \\ E_y^{3q} \end{bmatrix}$$

де $R[\chi(x)]$ – матриця повороту: $R[\chi(x)] = \begin{bmatrix} \cos \chi(x) & \sin \chi(x) \\ -\sin \chi(x) & \cos \chi(x) \end{bmatrix}$

Дифрагована хвиля першого порядку може бути одержана шляхом обчислення першого члену розкладу в ряд Фур'є на виході з решітки.

$$E^{диф} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^{-i(\frac{2\pi d}{\lambda} \gamma_s(\rho))} e^{-i\rho} d\rho \\ \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^{-i(\frac{2\pi d}{\lambda} \gamma_l(\rho))} e^{-i\rho} d\rho \end{bmatrix}$$

де $\rho = \frac{2\pi x}{\Lambda_x}$,

Λ_x - період інтенсивності результуючого поля.

На графіку (рис. 1) показано зміну комплексного показника заломлення від параметра a , прямо пропорційного інтенсивності лінійно поляризованого світла. При певному значенні просторової координати показники заломлення довгої і малої оптичної осі співпадають. Комплексний показник заломлення зменшується зі зростанням просторової координати.

Нами було розглянуто декілька випадків запису решітки інтенсивностей та поляризаційних решіток в залежності від інтенсивності записуючих пучків.

I. Запис решітки інтенсивностей

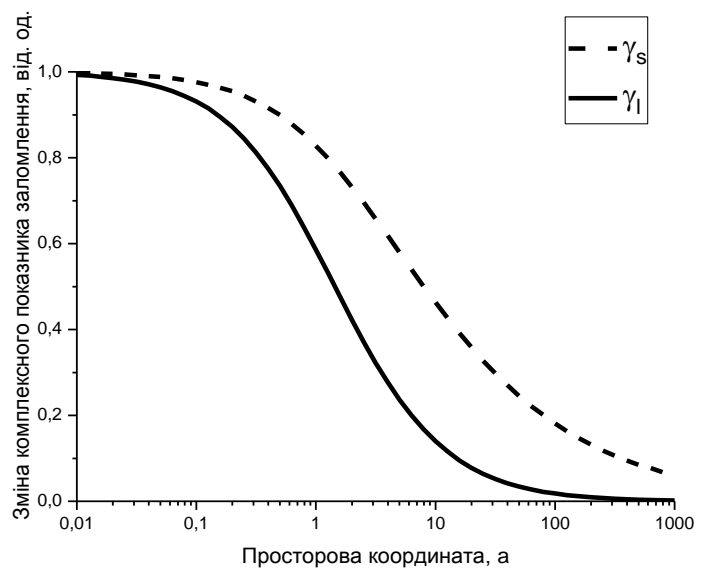


Рис. 1. Залежність комплексного показника заломлення від параметра a , прямо пропорційного інтенсивності лінійно поляризованого світла ($a_s=0$).

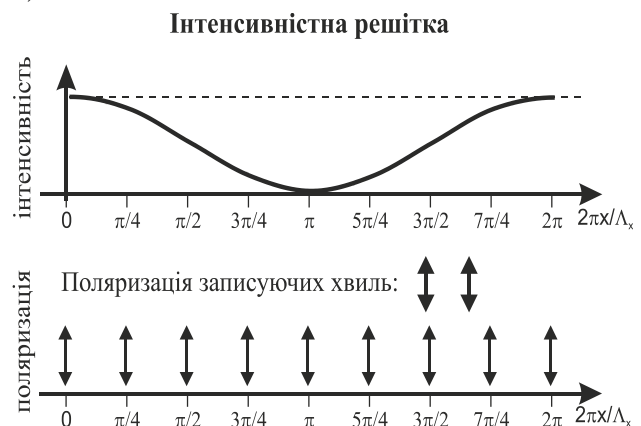


Рис. 2. Запис решітки інтенсивностей лінійно поляризованими, перпендикулярними до площини падіння, хвилями.

лінійно поляризованими, перпендикулярними до площини падіння, хвилями, в полімерних плівках на основі бактеріородопсина (рис. 2).

Описуємо решітку хвилями, поляризація яких в одному випадку збігається з поляризацією записуючих хвиль $E^{3q} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ (решітка γ_l), а в другому ортогональна до поляризації записуючих хвиль $E^{3q} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ (решітка γ_s).

При записі решітки інтенсивностей однаково лінійно поляризованими хвилями дифракційна ефективність буде дорівнювати:

$$\eta_{s,l} = \left| \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^{-i(\frac{2\pi d}{\lambda} \gamma_{s,l}(\rho) + \rho)} d\rho \right|^2$$

II. При записі голографічної решітки ортогонально лінійно поляризованими хвилями в полімерних плівках на основі бактеріородопсина, хвилі будуть падати з однаковою інтенсивністю (рис. 3). Запис здійснюється ортогонально лінійно поляризованими хвилями. Зчитувалася решітка хвилю, поляризація якої збігалася з поляризацією однієї з записуючих

хвиль одиничної амплітуди: $E_{3q} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

У такому випадку дифракційна ефективність решітки:

$$\eta = \frac{1}{4\pi^2} \left| \int_0^{2\pi} \sin \frac{\pi}{\lambda} d(\gamma_l - \gamma_s) e^{-i\rho} d\rho \right|^2$$

III. Також нами було розглянуто запис голографічної решітки ортогонально циркулярно поляризованими хвилями в полімерних плівках на основі бактеріородопсина (рис. 4). Записуючі хвилі будуть рівної інтенсивності.

Решітка зчитувалася хвилю, поляризація якої збігалася з поляризацією однієї із записуючих хвиль одиничної амплітуди $E_{3q} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ i \end{pmatrix}$.



Рис. 3. Запис голографічної решітки ортогонально лінійно поляризованими хвилями.

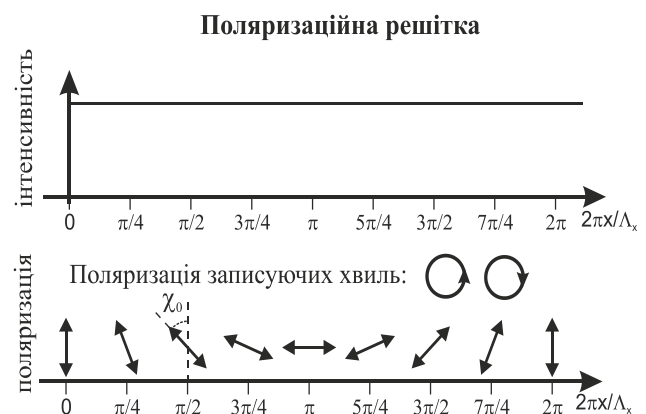


Рис. 4. Запис голографічної решітки ортогонально циркулярно поляризованими хвилями.

Дифракційна ефективність такої голограми буде становити:

$$\eta = \frac{\left| e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_l} - e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}d\gamma_s} \right|^2}{4}$$

Результати

розрахунків представлені у вигляді графіка, що показує залежність дифракційної ефективності решітки інтенсивностей (η_s , η_l) і поляризаційної решітки (η_p , η_c) від інтенсивності записуючих пучків при $I_1/I_2=1$ (рис. 5; η_s – решітка інтенсивностей

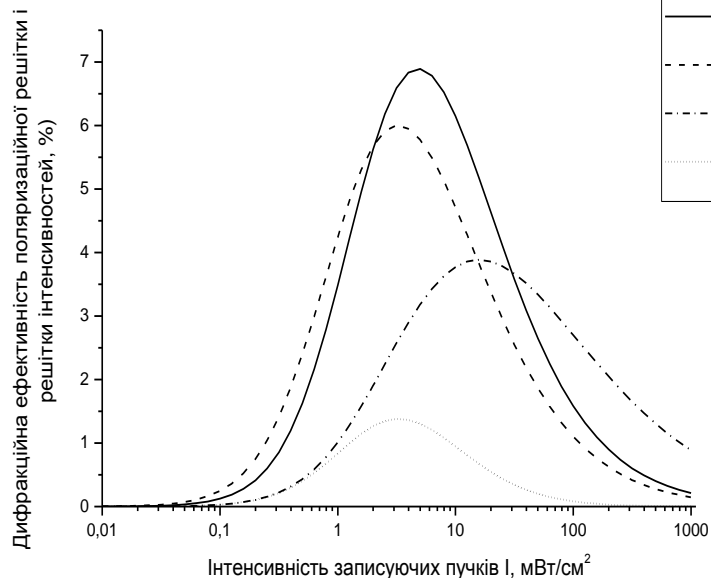


Рис. 5. Залежність дифракційної ефективності решітки інтенсивностей(η_s , η_l) і поляризаційної решітки (η_p , η_c) від інтенсивності записуючих пучків при $I_1/I_2=1$.

з ортогонально лінійно поляризованими хвилями (мала еліптична вісь; η_l – решітка інтенсивностей з ортогонально поляризованими хвилями (довга еліптична вісь; η_s – поляризаційна решітка з ортогонально лінійно поляризованими хвилями; η_p – поляризаційна решітка з ортогонально циркулярно поляризованими хвилями).

Внаслідок анізотропної насичувальної нелінійності при збільшенні інтенсивності записуючих хвиль дифракційна ефективність спочатку зростає, досягаючи при деякій інтенсивності записуючих хвиль оптимального значення, а далі починає спадати.

Як видно з графіка, найбільш ефективною для запису можна вважати поляризаційну решітку, запис якої здійснюється ортогонально циркулярно поляризованими хвилями. Поляризаційні голограми, записані ортогонально циркулярно поляризованими хвилями, мають дифракційну ефективність майже в 5 разів більшу ніж поляризаційні голограми, записані ортогонально лінійно поляризованими хвилями. Найменшу дифракційну ефективність мають поляризаційні голограми з ортогонально лінійно поляризованими хвилями.

Поляризаційні голограми, записані ортогонально лінійними поляризованими хвилями та решітки інтенсивностей при зчитуванні хвилюю, поляризованою ортогонально до записуючих хвиль, мають однакову дифракційну ефективність при малих інтенсивностях записуючих хвиль.

Література

1. Burykin N., Korchemskaya E., Soskin M., Taranenko V., Dukova T., Vsevolodov N. Photoinduced Anisotropy in Bio-chrom Films // Opt. Commun. – 1985. – Vol.54. – P.68-71.
2. Korchemskaya E., Soskin M. Application of Anisotropically-saturating Nonlinearity of

Polymer Films Based on Bacteriorhodopsin for Spatially-intensity Filtration // Optical Memory and Neural Networks. – 1995. – Vol.4, No.1. – P.53-59.

3. Korchemskaya E.Ya., Soskin M.S. Polarization Properties of Four-Wave Interaction in Dynamic Recording Material Based on Bacteriorhodopsin. – Optical Engineering. – 1994. – Vol.33. – P.3456-3460.

4. Korchemskaya E.Y., Stepanchikov D.A. Photoinduced Anisotropy and Dynamic Polarization Holography on Bacteriorhodopsin Films for Optical Information Processing // Molecular Electronics: Bio-sensors and Bio-computers. – Kluwer Academic Publishers, 2003. – P.301-310.

5. Балашов С.П., Литвин Ф.Ф. Фотохимические превращения бактериородопсина / под ред. А.А. Красновского. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 163

Бондаренко Тетяна.

магістрантка, спеціальність «Математика».

Науковий керівник – Свєрчевська І. А.,

кандидат педагогічних наук, доцент

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАФІЧНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ ТА ЇХ СИСТЕМ З ПАРАМЕТРОМ

У математиці існують задачі, які значною мірою сприяють розвитку математичних здібностей учнів. Але, на жаль, на які в звичайному курсі в силу різних причин виділяється мало часу.

Одним із видів таких задач є рівняння з параметром. Оволодіння методикою їх розв'язання є дуже важливим: воно істотно покращує рівень логічної підготовки учнів, дозволяє трішки по-іншому, як би з середини поглянути на “звичайні” функціональні залежності. Розв'язування таких задач вимагає не лише знань про властивості функцій і рівнянь, вміння виконати алгебраїчне перетворення, але й високої логічної культури і доброї техніки дослідження. Тому в розв'язуванні цих задач часто виникають труднощі. [2]

Отже, велику роль у розвитку математичного мислення учнів відіграє вивчення теми “Рівняння та їх системи з параметрами”.

Кожне таке рівняння – це короткий запис сімейства рівнянь. Зрозуміло, що виписати кожне рівняння із нескінченного сімейства неможливо, але кожне із них повинно бути розв'язане. Краще за все це зробити за допомогою графічного представлення залежності параметра a від змінної x . Відмітимо, що у відповіді ситуація представляється не в тому порядку, як проходив процес розв'язання. Ми показуємо не як параметр a залежить від змінної x , а як змінна x залежить від a [3].

Проілюструємо це на прикладах.

Приклад 1. Скільки коренів має рівняння $\sqrt{x+a} = \log_{1/3}(x-2a)$ в залежності від значення параметра a ?

Розв'язання: Зауважимо, що при введенні функцій $y = \sqrt{x+a}$ і $y = \log_{1/3}(x-2a)$, ми отримуємо зразу два сімейства кривих. В цьому випадку пошук спільних точок ускладнюється. Але задачу можна полегшити, застосувавши заміну $x-2a=t$. Звідси отримуємо $\sqrt{t+3a} = \log_{1/3} t$. Розглянемо функцію $y = \sqrt{t+3a}$ і $y = \log_{1/3} t$. Серед їх лише одна задає сімейство кривих. Тепер ми бачимо, що проведена заміна приносить полегшення. Поглянемо на рис. 1.

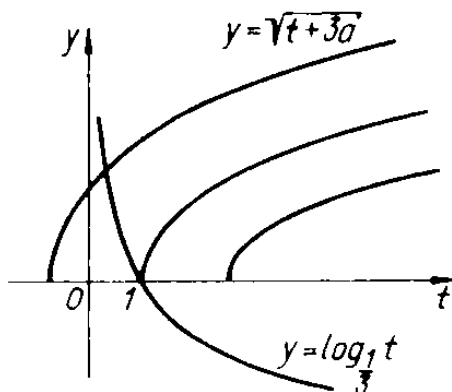


Рис. 1.

Очевидно, якщо абсциса вершини “півпараболи” більша за одиницю $-3a > 1$, $a < \frac{1}{3}$, то рівняння коренів не має. Якщо $a \geq -\frac{1}{3}$, то по малюнку видно, що графіки перетинаються, причому тільки в одній точці, оскільки функції $y = \sqrt{t+3a}$ і $y = \log_{1/3} t$ мають різний характер монотонності.

Відповідь: Якщо $a \geq -\frac{1}{3}$, то рівняння має один корінь, якщо $a < -\frac{1}{3}$, то коренів немає.

Приклад 2. Знайти найменше c , при якому система

$$\begin{cases} (x - c\sqrt{3})^2 + y^2 - 2y = 0, \\ \sqrt{3}|x| - y = 4 \end{cases}$$

має один розв'язок.

Розв'язання: Перше рівняння системи зручно представити у вигляді $(x - c\sqrt{3})^2 + (y - 1)^2 = 1$. Це рівняння задає сімейство кіл постійного радіуса, рівного 1, причому центри цих кіл лежать на прямій $y = 1$.

Побудуємо графік функції $y = \sqrt{3}|x| - 4$ (рис. 2).

На цьому ж рисунку показано чотири положення кола, при яких вихідна система має один розв'язок. Кожному з відмічених кіл відповідає певне значення параметра c . Оскільки умова задачі вимагає, щоб c було найменшим, то із чотирьох кіл потрібно вибрати те, абсциса центра якого приймає найменше значення. Це буде коло з центром в точці O_1 .

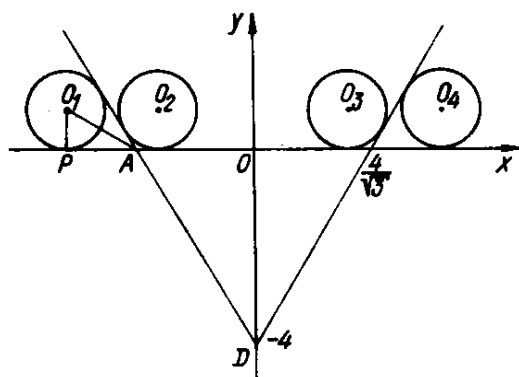


Рис. 2

Маємо $|c\sqrt{3}| = AP + AO = AP + \frac{4}{\sqrt{3}}$. Із $\triangle AOD$: $\operatorname{tg} \angle OAD = \sqrt{3}$. Звідси $\angle O_1AP = \frac{1}{2} \angle DAO = 30^\circ$. Тоді із $\triangle O_1PA$: $PA = O_1P \operatorname{ctg} 30^\circ = \sqrt{3}$. $|c\sqrt{3}| = \sqrt{3} + \frac{4}{\sqrt{3}}$. Оскільки положення центра O_1 відповідає $c < 0$, то отримуємо

Відповідь: $c = -\frac{7}{3}$ [1].

Отже, використання задач з параметрами в навчальному процесі має різні навчальні цілі. А саме розвивати аналітичне та абстрактне мислення учнів, уміння застосовувати набуті знання в різних ситуаціях, знаходити оригінальні підходи до розв'язування рівнянь з параметрами та їх систем, а по-друге, повторити великий обсяг навчального матеріалу.

Література

1. Горнштейн П. И., Полонський В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. – К: РИА “Текст”; МП “ОКО”, 1992.
2. Евсеева А. И. Уравнения с параметрами // Математика в школе. – 2003. - № 7.
3. Мещерякова Г. П. Функционально-графический метод решения задач с параметрами // Математика в школе. – 1999. - № 6.

Щока Наталія,

магістрантка, спеціальність «Математика».

Науковий керівник – Дідківська Т. В.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИКИ

Найважливішою задачею математичної освіти є озброєння учнів загальними прийомами мислення, розвиток просторової уяви, здатності розуміти зміст поставленої задачі, уміння логічно міркувати, засвоїти навички алгоритмічного мислення.

Нестандартні задачі – відмінний інструмент для такого розвитку.

Вміння розв'язувати нестандартні задачі є основним показником хороших математичних знань. Щоб навчитися розв'язувати задачі, необхідно зрозуміти відповідну теорію; а глибоко зрозуміти суть теорії допомагає розв'язування достатньої кількості різноманітних нестандартних задач.

Нестандартні задачі характеризуються відкритістю, неповторністю, невизначеністю і мають такі особливості: наявність потреби у багатократній

зміні підходів до розв'язування; необхідність у створенні значної кількості варіантів розв'язування, спрямованість учня на знаходження особливих, часто неочікуваних результатів; прогнозування кількох правильних альтернативних розв'язань. Для розв'язування нестандартної задачі учень не має готової схеми дій, або задачу неможливо розв'язати відомими способами, до результату також неможливо перейти на основі прямого відтворення знань і операцій [3].

Отже, нестандартні завдання – це такі, для яких в курсі математики немає загальних правил і положень, що визначають точну програму їх розв'язування.

Процес розв'язування будь-якої нестандартної задачі складається у послідовному застосуванні двох **основних операцій**:

1. Зведення (шляхом перетворення або переформулювання) нестандартної задачі до рівносильної їй, але уже стандартної .

2. Розбиття нестандартної задачі на декілька стандартних підзадач.

В залежності від характеру нестандартної задачі ми використовуємо або одну із цих операцій, або обидві. При розв'язуванні більш складних задач ці операції доводиться застосовувати багаторазово [2].

Розглянемо деякі методи розв'язування нестандартних задач (рис. 1).



Рис. 1. Методи розв'язування нестандартних задач

У курсі математики немає загальних правил і положень, що визначають точну програму розв'язування дивергентних (нестандартних) задач. Математика не займається розробкою таких правил, але в шкільному курсі математики на дуже багатьох прикладах можна спостерігати застосування цих операцій.

Для того, щоб ефективно вирішити задачу, потрібно правильно організувати наявну інформацію, зосередитися на ключових моментах, відкидаючи все другорядне. Деякі завдання вирішуються досить ефективно за допомогою продуманої тактики послідовних кроків. Інші можна вирішити експериментальним шляхом – методом проб і помилок. Треті здаються тільки після довгого міркування, причому відповідь часто виникає як осяяння. У будь-якому випадку доводиться оперувати наявною інформацією.

Розглянемо деякі приклади розв'язування нестандартних задач.

Приклад 1. Обчисліть найбільш раціональним способом:

$$\arctg 1 + \arctg 2 + \arctg 3.$$

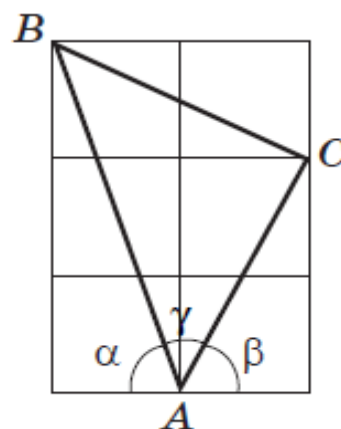


Рис. 2.

Розв'язання. Нова ідея полягає в застосуванні рисунка як графічної моделі розв'язання задачі.

Тож зробимо рисунок (рис. 2).

За рисунком видно, що $\operatorname{tg} \alpha = 3$, звідки $\alpha = \arctg 3$;

$\operatorname{tg} \beta = 2$, звідки $\beta = \arctg 2$.

Трикутник ABC є прямокутним і рівнобедреним, тому $\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} 45^\circ = 1$, звідки $\gamma = \arctg 1$.

Отже, $\arctg 1 + \arctg 2 + \arctg 3 = \pi$. ■ [1]

Приклад 2. За круглим столом сидить 30 учнів. Кожен з них або завжди говорить правду, або завжди бреше. Відомо, що серед двох сусідів кожного брехуна є рівно один брехун. При опитуванні 12 учнів сказали, що рівно один з їхніх сусідів брехун, а решта сказали, що обидва сусіди брехуни. Скільки брехунів сидить за столом?

Розв'язання. Проаналізуємо відповіді учнів. Вони залежать від того, хто сам учень, і хто його сусіди. Можливі такі розміщення трійками: 1 – БПБ, 2 – БПП, 3 – ППБ, 4 – ППП, 5 – БББ, 6 – ПБП, 7 – ББП, 8 – ПББ. Проте розміщення 5 та 6 неможливі внаслідок умови, що серед двох сусідів кожного брехуна є рівно один брехун, а розміщення 4 не було, тому що не було відповіді: «Нема жодного брехуна». При п'яти можливих розміщеннях відповіді були такі: БПБ – 2, БПП – 1, ППБ – 1, ББП – 2, ППБ – 1. Неважко помітити, що в кожному випадку опитуваний учень правильно називав кількість брехунів у трійці учнів, всередині якої він сидить. При цьому кожен брехун згадувався тричі – собою та своїми двома сусідами. В усіх відповідях згадувалося $12 \times 1 + 18 \times 2 = 48$ брехунів.

Отже, загальна кількість брехунів $48:3=16$. ■ [5].

Приклад 3. Потяг проходить відстань від міста A до міста B за 10 год 40 хв. Якби швидкість потяга була на 10 км/год менша, то він прийшов би на 2 год 8 хв пізніше. Знайти відстань між містами та швидкість потяга.

Розв'язання. Розв'яжемо задачу нестандартно – графічно, а не з допомогою складання рівняння, як уже всі давно звикли.

По горизонтальній осі будемо відкладати швидкість потяга, а по вертикальній – час (рис. 3). Оскільки відстань, яку пройшов потяг, рівна добутку швидкості на час, то площа прямокутника, сторони якого відповідно зображають швидкість і час, зобразить відстань, яку пройшов потяг.

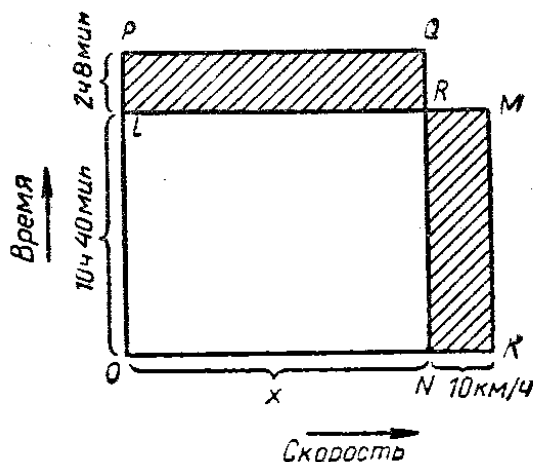


Рис. 3.

Нехай відрізок OK – швидкість поїзда, а відрізок OL – час ходу (10 год 40 хв); в такому випадку площа прямокутника $OKML$ зображає відстань між містами A і B .

Якщо швидкість потяга зменшиться на 10 км/год (на відрізок KN), то час ходу збільшиться на 2 год 8 хв (на відрізок LP).

В цьому випадку відстань AB зобразиться площею прямокутника $ONQP$.

Оскільки відстань між містами в обох випадках одна й та ж сама, то площі прямокутників $OKML$ і $ONQP$ мають бути рівними; оскільки прямокутник $ONRL$ – їх спільна частина, то площа прямокутника $NKMR$ має бути рівна площі прямокутника $LRQP$.

Позначивши невідому зменшену швидкість потяга (відрізок ON) через x , отримаємо:

$$10 \text{ год } 40 \text{ хв} \times 10 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 2 \text{ год } 8 \text{ хв} \times x \frac{\text{км}}{\text{год}}, \text{ звідки}$$

$$x = \frac{10 \text{ год } 40 \text{ хв}}{2 \text{ год } 8 \text{ хв}} \times 10 = \frac{620}{128} \times 10 = 50 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right).$$

Швидкість потяга: $50 + 10 = 60$ (км/год).

Відстань між містами: $60 \times 10 \frac{40}{60} = 640$ (км). ■ [4].

Отже, активний пошук способів розв'язання задач – це процес творчого мислення, що є необхідною умовою творчої діяльності. Розв'язуючи нестандартні задачі, учні краще будуть готові до розв'язування різноманітних задач, які висуває життя, практична діяльність людини.

Систематичне застосування задач нестандартного типу посилює розвивальну функцію навчання, активізує пізнавальну діяльність учнів, збуджує інтерес школярів до предмета, чим сприяє підвищенню мотивації навчання.

Творчі здібності, як і інші здібності людини, вимагають постійного тренування. Завдання вчителя – збудити здібності своїх учнів, виховувати в них сміливість думки і впевненість у тому, що вони розв'яжуть кожну задачу, у тому числі і творчого характеру.

Література

1. Бурляй М. Ф. Задачі, розв'язування яких пов'язане з пошуком нової ідеї // Математика в школах України. – 2012. – № 4.
2. Василевський А. Б. Обучение решению задач по математике. – М. : Высшая школа, 1988.
3. Кривошия Т.І. Нестандартні задачі як засіб формування пізнавальної діяльності та творчості учнів // Математика в школах України – 2007. – № 3, 6
4. Островский А. И. 75 задач по элементарной математике – простых, но.... – М. : Просвещение, 1966.
5. Сарана О. А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч. – К. : А.С.К., 2004.

*Бистрицька Олена,
студентка V курсу, спеціальність «Математика та інформатика»
Науковий керівник – **Корольок О.М.**,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ЗАДАЧІ ЗА ГОТОВИМИ МАЛЮНКАМИ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Від активності старшокласників у процесі пізнавальної діяльності під час вивчення шкільного курсу математики залежать результати їх знань, формування вміння діяти творчо, а також, у майбутньому, готовність виконувати професійну діяльність уже в нових життєвих умовах.

Активізація пізнавальної діяльності учнів досягається за допомогою застосування різних методів і засобів навчання. Важливою умовою у здійсненні визначених завдань на уроках математики є раціональне використання вчителем різноманітних засобів наочності.

У практиці навчання стереометрії спостерігається зростання інтересу учнів до розв'язання задач, умову яких вони можуть одразу побачити на вже готових малюнках [4]. Застосування задач за готовими малюнками допомагає краще організувати діяльність учнів на уроці, забезпечити активну самостійну діяльність старшокласників, може бути засобом контролю й самоконтролю знань, умінь, а також дозволяє значно економити навчальний час.

Проте є застереження. Готові малюнки не можуть супроводжувати всі задачі, які пропонуються учням, оскільки саме виконання зображення є важливою частиною опанування курсу стереометрії. Учитель може варіювати, обираючи методику навчання. Наприклад, розпочинати розв'язування задач по новій темі із готових малюнків або ж демонструвати малюнок (на відкидний дошці, на екрані) уже після того, як учні самі зробили потрібні зображення у своїх зошитах. Можна підбирати такі задачі, коли один рисунок буде супроводжувати декілька завдань.

Одним з ефективних методичних прийомів, які часто застосовуються на уроках математики, є організація навчальної діяльності учнів із виконання різноманітних усних вправ. Такі вправи дозволяють удосконалити обчислювальні навички учнів, закріпити теоретичні знання, а також тренують увагу і пам'ять.

У курсі стереометрії за допомогою усних вправ на готових кресленнях вирішуються такі *дидактичні задачі*:

1. Засвоєння теоретичних знань із поточного матеріалу.
2. Формування навичок практичного застосування відповідних теорем до розв'язування задач.
3. Організація самостійного розв'язування задач.
4. Розвиток математичної мови учнів [3].

Одне з найважливіших тем шкільного курсу стереометрії є вивчення многогранників. Цей розділ супроводжується багатим задачним матеріалом. Проте зазвичай підручники вміщують невелику кількість «простих» завдань, тому найчастіше на уроці вдається розв'язати лише 2-3 задачі. До того ж, багато часу потребує саме побудова рисунка. Використання завдань за готовими малюнками дозволяє істотно збільшити кількість задач, розв'язаних на уроці, розглянути різні типи задач по темі [4].

Для прикладу, під час вивчення теми «Правильна призма» (11 кл.) для усного колективного розв'язування на уроці або для проведення перевірконої самостійної чи контрольної роботи можна використати завдання, для яких умова одна, а малюнки різні:

№ 1. Дано: $A_1A_2 \dots A_n A'_1A'_2 \dots A'_n$ - правильна призма (рис. 1).

Знайти: 1) площу бічної поверхні призми; 2) площу повної поверхні призми.

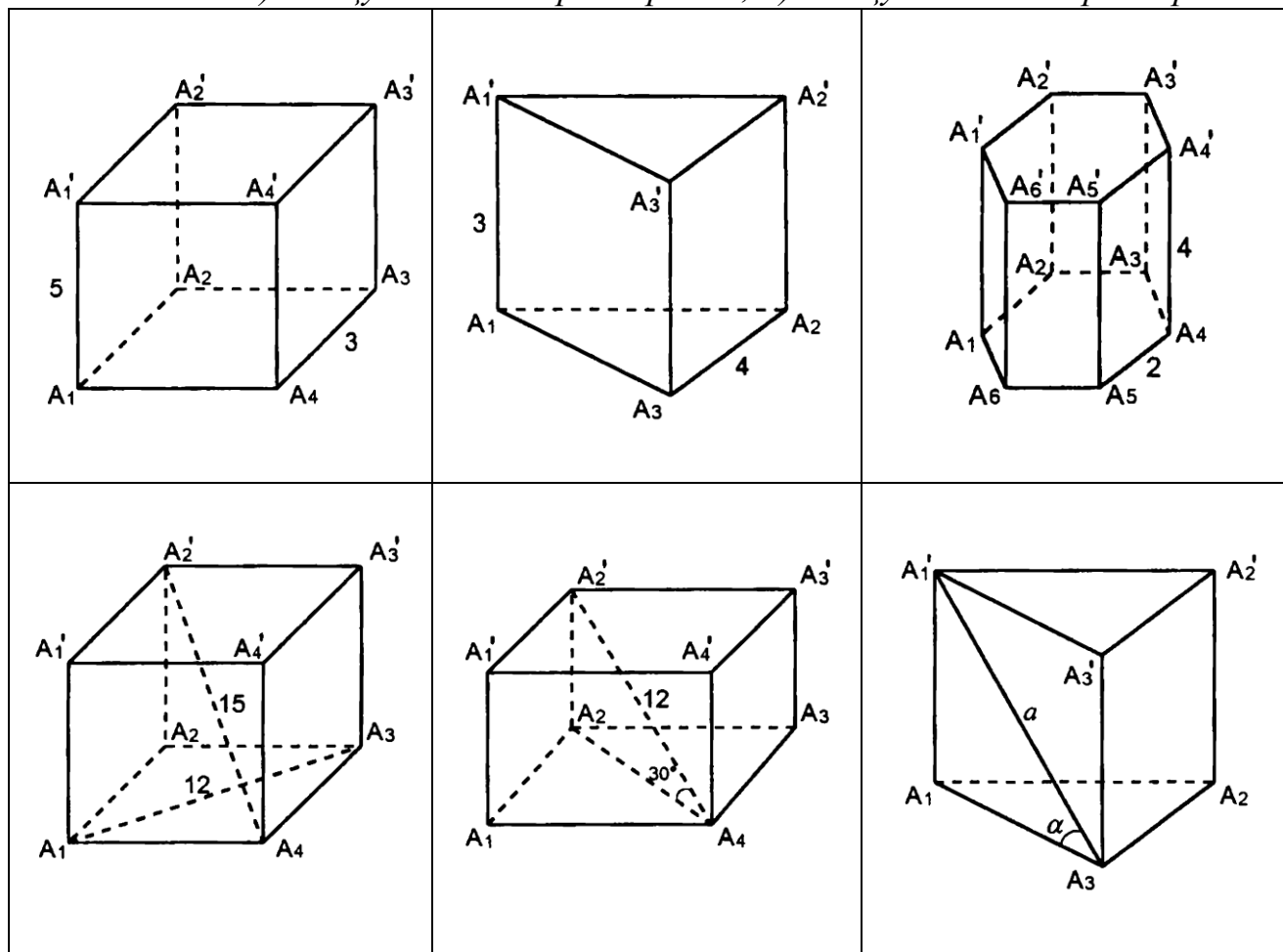


Рис. 1. $A_1A_2 \dots A_n A'_1A'_2 \dots A'_n$ - правильна призма (малюнки до задачі № 1)

Одним із важливих питань, які розглядаються в темі «Піраміда» (11 кл.), є побудова перерізів піраміди. З метою здійснення швидкої перевірки вміння учнів будувати перерізи многогранників на уроці вчитель може використати роздатковий матеріал із задачами за готовими малюнками [3]. На рис. 2 представлено зразки таких карток.

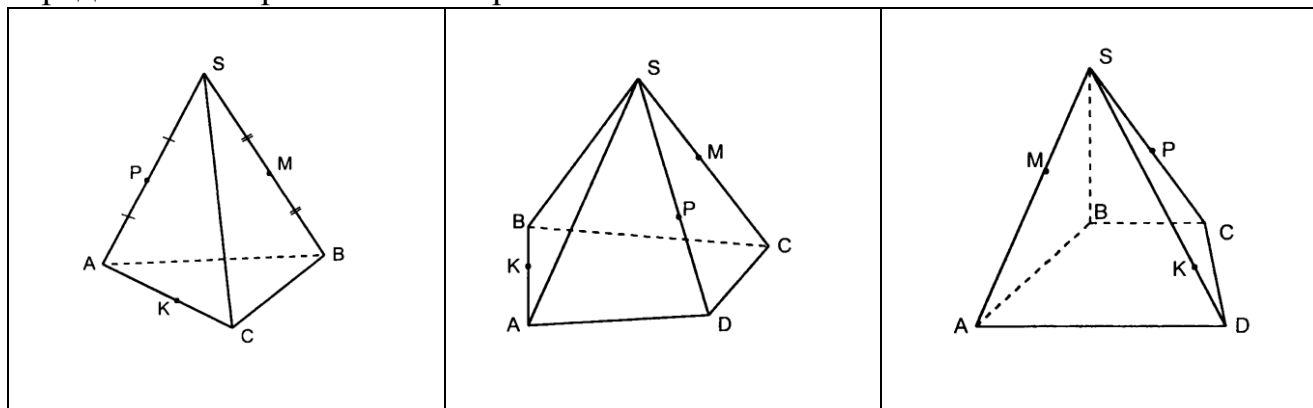


Рис. 2. Картки-завдання по темі «Перерізи піраміди»

Доцільно також використовувати завдання за готовими малюнками під час вивчення об'ємів многогранників. Наприклад,

№ 3. Дано: $SA_1A_2\dots A_n$ - піраміда (рис. 3).

Знайти: об'єм піраміди.

<p>Дано: $\triangle A_1A_2A_3$ - правильний. $A_1A_2 = 12\sqrt{3}$.</p>	<p>Дано: $A_1A_2 = A_1A_3 = 10$, $A_2A_3 = 12$ O - центр кола, вписаного в $\triangle A_1A_2A_3$.</p>	<p>Дано: $A_1A_2A_3A_4$ - прямокутник.</p>
<p>Дано: $A_1A_2A_3A_4$ - ромб.</p>	<p>Дано: $A_1A_2A_3A_4$ - трапеція. $A_1A_4 = A_2A_3$. O - центр кола, вписаного в трапецію.</p>	<p>Дано: $A_1A_2A_3A_4$ - ромб.</p>

Рис. 3. $SA_1A_2\dots A_n$ - піраміда (малюнки до задачі № 3)

Задачі за готовими малюнками систематично використовувалися нами на уроках математики в 11 класі Довбиської ЗОШ І-ІІІ ст. під час педагогічної практики в 2012-2013 навчальному році. Результати оцінювання знань, умінь учнів та схвальні відгуки вчителів математики підтвердили, що систематичне застосування таких задач активізує пізнавальну діяльність учнів старшої школи, дозволяє підвищити успішність навчання.

Література

1. Бевз Г.П. Геометрія: [підручник для 11 класу, загальноосвіт. навч. закл.: академічний та профільний рівень] / Бевз В.Г., Владімірова Н.Г., Владіміров В.М. – К. : Генеза, 2011. – 336 с.
2. Кузьміна В.Г. Активізація пізнавальної діяльності учнів / Кузьміна В.Г. // Математика в школі. – 1996. – № 4. – С. 15.
3. Рабінович Ю.М. Задачі та вправи на готових кресленнях: Геометрія 10-11 кл. / Рабінович Ю.М. – К. : Генеза, 2006. – 80 с.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики : підруч. / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2006. – 582 с.

*Галюк Анжеліка,
магістрантка, спеціальність «Фізика»,
Науковий керівник – Грищук В. В.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

РОЗЩЕПЛЕННЯ РІВНІВ ЕНЕРГІЇ АТОМІВ В КРИСТАЛАХ КУБІЧНОЇ СИМЕТРІЇ ПРИ НАКЛАДАННІ ЗОВНІШНІХ ЗБУРЕНЬ

Хвильова функція квантової системи при відсутності збурення задовольняє стаціонарному рівнянню Шредінгера [1, с. 84]:

$$\widehat{H}_0 \Psi(x) = E \Psi(x) \quad (1)$$

При накладанні зовнішнього збурення гамільтоніан може бути представленим у вигляді $\widehat{H} = \widehat{H}_0 + \widehat{H}'$, де \widehat{H}' - гамільтоніан збурення, симетрія якого нижча симетрії \widehat{H}_0 .

При цьому симетрія повного гамільтоніана визначається його менш симетричною частиною \widehat{H}' . Оскільки група \widehat{H}' є підгрупою групи \widehat{H}_0 , то незвідне представлення групи \widehat{H}_0 буде звідним представленням групи \widehat{H}' .

Нехай незбурена система, тобто гамільтоніан \widehat{H}_0 , має кубічну симетрію O_h (таблиця 1) [1, с. 78].

Визначимо розщеплення рівнів атомів при накладанні збурень D_{3d} та C_{4v} , скориставшись формулою (2) [1, ст. 76]:

$$\alpha_i = \frac{1}{h} \sum_{k=1}^s N_k \chi(G_k) \chi_i(G_k) \quad (2)$$

—де N_k — число класів, h — порядок групи, $\chi(G_k)$ - характери груп збурень, $\chi_i(G_k)$ — характери групи O_h .

Таблиця 1.

Таблиця характерів групи O_h .

O_h	E	$8C_3$	C_4^2	$6C_2$	$6C_4$	I	$8IC_3$	IC_4^2	$6IC_2$	$6IC_4$
A_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_2	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1
E	2	-1	2	0	0	2	-1	2	0	0
F_1	3	0	-1	-1	1	3	0	-1	-1	1
F_2	3	0	-1	1	-1	3	0	-1	1	-1
A'_1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1
A'_2	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
E'	2	-1	2	0	0	-2	1	-2	0	0
F'_1	3	0	-1	-1	1	-3	0	1	1	-1
F'_2	3	0	-1	1	-1	-3	0	1	-1	1

Звідні представлення групи O_h (табл. 1) розкладемо на незвідні представлення групи D_{3d} (табл. 2) [2, с. 26]:

Таблиця 2.

Таблиця характерів групи D_{3d}

D_{3d}	E	$2C_3$	$3C_2$	I	$I2C_3$	$3IC_2$
L_1	1	1	1	1	1	1
L_2	1	1	-1	1	1	-1
L_3	2	-1	0	2	-1	0
L'_1	1	1	-1	-1	-1	1
L'_2	1	1	1	-1	-1	-1
L'_3	2	-1	0	-2	1	0

Отримаємо:

$$\begin{aligned}
 A_1 &= L_1 & A_1' &= L_1' \\
 A_2 &= L_2 & A_2' &= L_2' \\
 E &= L_3 & E' &= L_3' \\
 F_1 &= L_2 + L_3 & F_1' &= L_1' + L_3' \\
 F_2 &= L_1 + L_3 & F_2' &= L_2' + L_3'
 \end{aligned}$$

Тобто не вироджені рівні A_1 , A_2 , A'_1 , A'_2 та двічі вироджені E , E' під дією поля з симетрією D_{3d} не розщеплюються. Трьохкратно вироджений рівень F_1 розщеплюється на вироджений рівень L_2 і двократно вироджений рівень L_3 . Рівень F_2 розщеплюється на не вироджений рівень L_1 і двократно вироджений рівень L_3 . Рівень F_1' – на не вироджений рівень L_1' і двократно вироджений рівень L_3' . Рівень F_2' – на вироджений рівень L_2' і двократно вироджений рівень L_3' .

При накладанні збурень з симетрією C_{4v} (табл. 3) [2, с. 26] отримаємо:

Таблиця характерів групи C_{4v}

C_{4v}	E	C_4^2	$2C_4$	$2iC_4^2$	$2iC_2$
Δ_1	1	1	1	1	1
Δ'_1	1	1	1	-1	-1
Δ_2	1	1	-1	1	-1
Δ'_2	1	1	-1	-1	1
Δ_5	2	-2	0	0	0

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \Delta_1 & A_1' &= \Delta'_1 \\
 A_2 &= \Delta_2 & A_2' &= \Delta'_2 \\
 E &= \Delta_1 + \Delta_2 & E' &= \Delta'_1 + \Delta'_2 \\
 F_1 &= \Delta'_1 + \Delta_5 & F_1' &= \Delta_1 + \Delta_5 \\
 F_2 &= \Delta'_2 + \Delta_5 & F_2' &= \Delta_2 + \Delta_5
 \end{aligned}$$

Тобто не вироджені рівні A_1 , A_2 , A'_1 , A'_2 не розщеплюються. Двічі вироджений стан E розщеплюється на один не вироджений Δ_1 і один вироджений рівень Δ_2 . Рівень E' – розщеплюється на один не вироджений Δ'_1 і один вироджений рівень Δ'_2 . Трьохкратно вироджений рівень F_1 розщеплюється на не вироджений рівень Δ'_1 і двократно вироджений рівень Δ_5 . Рівень F_2 розщеплюється на вироджений рівень Δ'_2 і двократно вироджений рівень Δ_5 . Рівень F_1' – на не вироджений рівень Δ_1 і двократно вироджений рівень Δ_5 . Рівень F_2' – на вироджений рівень Δ_2 і двократно вироджений рівень Δ_5 .

Таким чином, в даній роботі показано розщеплення рівнів енергії атомів в кристалах кубічної симетрії при накладанні зовнішніх збурень ромбоєдричної та тетрагональної симетрії.

Література

1. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников. – М. : Наука, 1978 – 615 с.
2. Бассани Ф., Дж. Пастори Парравичини. Электронные состояния и оптические переходы в твердых телах. – М. : Наука, 1982. – 390 с.

Лисюк Юлія,

студентка V курсу, спеціальність «Математика і фізика»

Науковий керівник – Сарана О. А.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗАДАЧІ З ЦІЛОЮ ТА ДРОБОВОЮ ЧАСТИНОЮ ЧИСЛА

Цілою частиною $[x]$ числа x називається найбільше ціле число, що не перевищує x , дробова частина – $\{x\} = x - [x]$. У традиційному курсі шкільної математики задачі з цілою та дробовою частиною числа майже не розглядаються, але вони періодично зустрічаються на олімпіадах. Такі задачі лякають учнів, та навіть і вчителів, по-перше, нетрадиційними означеннями, а,

по-друге, відсутністю у літературі методичних підходів при висвітленні теми. Також деякі задачі алгебри, теорії чисел, математичного аналізу тощо, базуються на поняттях цілої частини та дробової частини.

Проте розв'язування задач із змінною під знаком “цілої частини” та “дробової частини”, використання цих понять у деяких інших задачах (наприклад, у задачах на подільність) не вимагають від учнів знань, що виходять за межі шкільної програми. Розв'язування таких задач сприяє розвитку логічного, евристичного та розгалуженого мислення. Основним методом розв'язування таких задач є використання нерівностей $[x] \leq x < [x] + 1, 0 \leq \{x\} < 1$ та умови $[x] \in \mathbb{Z}$.

Наведемо методи розв'язування рівнянь та нерівностей, які містять змінну під знаком цілої чи дробової частини числа.

Приклад 1. Розв'язати рівняння $\frac{x+1}{1-2x} = 3[x]x + 1$.

Розв'язання:

Позначимо ціле число $[x]$ через k . Згідно властивості: $[x] \leq x < [x] + 1$, $k \leq x < k + 1$. Маємо: $\frac{x+1}{1-2x} = 3kx + 1$, або, після перетворень, отримаємо квадратне рівняння $6kx^2 + 3x(1-k) = 0$, при умові $x \neq \frac{1}{2}$. Звідки $x = 0$, або $x = \frac{k-1}{2k}$.

Перевіримо, чи задовольняють знайдені значення x умові задачі. Те, що $x = 0$ - корінь даного рівняння очевидно. При $x = \frac{k-1}{2k}$ ($k \neq 0$) маємо: $k \leq \frac{k-1}{2k} < k + 1$,

$$\text{або } \begin{cases} \frac{k-1}{2k} \geq k \\ \frac{k-1}{2k} < k+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{k-1-2k^2}{2k} \geq 0 \\ \frac{k-1-2k^2-2k}{2k} < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2k^2-k+1}{2k} \leq 0 \\ \frac{2k^2+k+1}{2k} > 0 \end{cases}.$$

Чисельники обох нерівностей останньої системи – додатні, отже система несутісна. *Відповідь:* $x = 0$.

Приклад 2. Розв'язати рівняння $x^2 - 7[x] + 10 = 0$.

Розв'язання:

$$x^2 - 7[x] + 10 = 0, \text{ то } x^2 + 10 = 7[x].$$

Оскільки ціла частина числа x - це найбільше ціле число, яке не більше за x ,

$$\frac{x^2+10}{7} = [x], \quad \frac{x^2+10}{7} > 1 \quad \text{то} \quad \frac{x^2+10}{7} = t, [x] = t, \quad t \in \mathbb{N}. \quad \text{Тоді}$$

$$x^2 + 10 = 7t, x^2 = 7t - 10, x = \sqrt{7t - 10}, \quad [\sqrt{7t - 10}] = t. \quad \text{За властивістю}$$

$$[x] \leq x < [x] + 1 \text{ маємо:}$$

$$\begin{cases} \sqrt{7t-10} \geq t, \\ \sqrt{7t-10} < t+1. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7t-10 \geq t^2, \\ 7t-10 < (t+1)^2. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -t^2+7t-10 \geq 0, \\ t^2+2t+1-7t+10 > 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t^2-7t+10 \leq 0, \\ t^2-5t+11 > 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \in [2;5], \\ t \in \mathbb{R}. \end{cases}$$

$t \in [2;5]$. Оскільки $t \in \mathbb{N}$, то $t = 2$, $x = \sqrt{7 \cdot 2 - 10} = \sqrt{4} = 2$.

$$t = 3, x = \sqrt{7 \cdot 3 - 10} = \sqrt{11}.$$

$$t=4, x=\sqrt{7 \cdot 4 - 10} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}.$$

$$t=5, x=\sqrt{7 \cdot 5 - 10} = \sqrt{25} = 5.$$

Відповідь: $2; 3\sqrt{2}; \sqrt{11}; 5$.

Приклад 3. Розв'язати нерівність $[x^2] - [2x] + 1 \leq 0$

Розв'язання:

Використовуючи властивість $x-1 < [x] \leq x$, отримаємо: $x^2 - 1 < [x^2] \leq x^2$ (1)

$$(2x-1 < [2x] \leq 2x) \Leftrightarrow (-2x \leq -[2x] < 1-2x) \Leftrightarrow (-2x+1 \leq -[2x]+1 < 2-2x) \quad (2).$$

Додаючи (1) і (2), маємо:

$$x^2 - 1 - 2x + 1 < [x^2] - [2x] + 1 < x^2 + 2 - 2x.$$

Або (беручи до уваги умову задачі і невід'ємність виразу $x^2 - 2x + 2$) $x^2 - 2x < 0$.

Маємо $(x^2 - 2x < 0) \Leftrightarrow (x \in (0; 2))$, тобто розв'язки даної нерівності треба шукати лише серед чисел інтервалу $(0; 2)$. Замість даної будемо розв'язувати рівносильну їй нерівність: $[x^2] \leq [2x] - 1$. Розглянемо проміжки сталості $[2x]$ на інтервалі $(0; 2)$.

а) $x \in (0; 0.5)$, тоді $[2x] = 0$, тобто $[x^2] \leq 0 - 1 = -1$, отже $x \in \emptyset$.

б) $x \in [0.5; 1)$, тоді $[2x] = 1$, тобто $[x^2] \leq 1 - 1 = 0$, отже $x^2 < 1$ і, враховуючи вказаний проміжок, $x \in [0.5; 1)$.

в) $x \in [1; 1.5]$, тоді $[2x] = 2$, тобто $[x^2] \leq 2 - 1 = 1$, отже $x^2 < 2$ і, враховуючи вказаний проміжок, $x \in [1; \sqrt{2})$.

г) $x \in [1.5; 2)$, тоді $[2x] = 3$, тобто $[x^2] \leq 3 - 1 = 2$, отже $x^2 < 3$ і, враховуючи вказаний проміжок, $x \in [1.5; \sqrt{3})$.

Відповідь: $x \in [0.5; \sqrt{2}) \cup [1.5; \sqrt{3})$.

Також наведемо приклад розв'язування задачі з цілою та дробовою частинами, що пропонувалася на учнівських математичних олімпіадах, а саме - Австралійська олімпіада 1974 року та на Всеукраїнській математичній олімпіаді 1978 року.

Приклад 4. Довести, що для всіх $n \in \mathbb{N}$ виконується рівність $[\sqrt{n} + \sqrt{n+1}] = [\sqrt{4n+2}]$

Розв'язання:

1) Позначимо: $k = [\sqrt{4n+2}]$, $k \in \mathbb{N}$.

Тоді $k \leq \sqrt{4n+2} < k+1$ і $k^2 \leq 4n+2 < (k+1)^2$.

Число $4n+2$ не може бути повним квадратом, бо ділиться на 2 і не ділиться на 4. Тоді $k^2 < 4n+2 < (k+1)^2$, або $k^2 + 1 \leq 4n+2 < (k+1)^2$.

2) Розглянемо $(\sqrt{n} + \sqrt{n+1})^2 = 2n+1 + 2\sqrt{n^2+n}$.

Враховуючи очевидну нерівність $n < \sqrt{n^2+n} < n + \frac{1}{2}$,

Маємо, що $k^2 \leq 4n+1 < (\sqrt{n} + \sqrt{n+1})^2 < 4n+2 < (k+1)^2$.

Тоді $k \leq \sqrt{n} + \sqrt{n+1} < k+1$ і $\lceil \sqrt{n} + \sqrt{n+1} \rceil = k$,

Що і вимагалось довести.

Література

1. Апостолова Г., Панкратова І., Фінкельштейн Л. Ціла та дробова частина числа. К.: Факт, 1996. – 97 с.
2. Лобанова Л., Фінкельштейн Л. Вибрані задачі елементарної математики. – К.: Вища школа, 1989. – 94 с.
3. Вышенский В., Карташов Н., Михайловский В., Ядренко М. Сборник задач киевских математических олимпиад. – К. : Вища школа, 1984. – 233 с.;
4. Вишенський В., Ганюшкін О., Карташов та ін. Українські математичні олімпіади. – К. : Вища школа, 1993. – 415 с.;
5. Сарана О.А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч : навчальний посібник. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. – 400 с.

Вигівська Людмила,

студентка III курсу, спеціальність «Математика та інформатика».

Науковий керівник – Герус О. Ф.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент.

ОБЧИСЛЕННЯ ЧИСЛА π МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Число π – це відношення довжини кола до його діаметра. Воно ірраціональне, тобто не є часткою двох цілих чисел, та трансцендентне, тобто не є коренем многочлена з цілими коефіцієнтами.

З давніх-давен число π привертало увагу математиків (див.[1]), тому вони знаходили різні методи для його обчислення. Зокрема, за допомогою розкладу в числові ряди, ланцюгові дроби, геометричним методом подвоєння числа сторін вписаних і описаних багатокутників та ін.

У даній статті розглядається досить простий і цікавий метод обчислення числа π – метод Монте-Карло, що використовує випадкові числа. Випадкові числа можна отримати за допомогою рулетки, що власне і відбувається в ігрових закладах міста Монте-Карло.

Для застосування методу Монте-Карло до обчислення числа π розглянемо чверть круга одиничного радіуса (рис. 1).

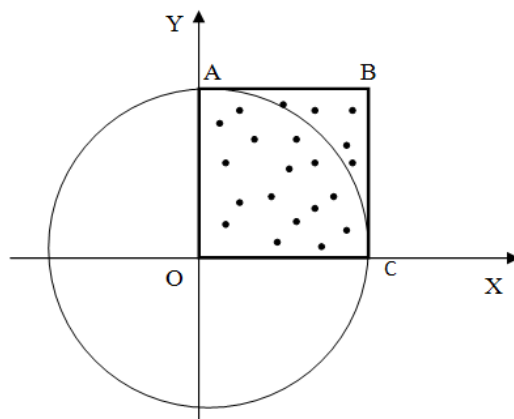


Рис. 1.

Її площа дорівнює $\frac{\pi}{4}$, а площа одиничного квадрата $OABC$ дорівнює 1.

Будемо випадковим чином вибирати точки всередині квадрата $OABC$. Координати точок повинні бути $0 \leq X \leq 1$ і $0 \leq Y \leq 1$. Тепер підрахуємо кількість точок таких, що $X^2 + Y^2 \leq 1$, тобто ті точки, що потрапили всередину круга.

Нехай всього було поставлено N точок, і з них M потрапило в круг. Розглянемо співвідношення кількості точок, що потрапили в круг до загальної кількості точок (M/N) . Очевидно, що чим більше випадкових точок ми випробуємо, тим це відношення буде ближче до відношення площ чверті круга і квадрата. Таким чином, маємо, що для досить великих N , вірна рівність:

$$\frac{M}{N} \approx \frac{\pi}{4}.$$

Звідси маємо:
$$\pi \approx \frac{4M}{N}.$$

Імовірність того, що випадкова точка квадрата, яка потрапить у чверть круга, дорівнює відношенню їх площ, тобто $\frac{\pi}{4}$.

Якщо випробування незалежні, то за законом великих чисел [2] частота попадання точки в чверть круга прямуватиме до ймовірності при зростанні числа випробувань.

Для забезпечення високої точності результату, необхідно брати достатньо велику кількість точок.

Напишемо програму в середовищі Pascal для обчислення числа π . Випадкові числа будемо генерувати за допомогою функції Random, яка буде вибирати дійсні числа з проміжку $[0; 1)$. Вибрати точку – це значить задати її координати: числа x та y . Точка належить квадрату $OABC$, якщо $0 \leq x \leq 1$ і $0 \leq y \leq 1$. Якщо $x^2 + y^2 \leq 1$, то точка потрапляє в чверть круга.

Програма на мові Pascal:

```
Program Monte_Carlo;
Var i : integer;
    x, y, P, b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7, b8, b9, b10: real;
    N, M: longint;
Begin Randomize;
    Write('Введіть кількість точок '); Readln(N);
    M:=0;
    for i:=1 to N do
        begin
            x:=Random;
            if x<0.1 then b1:=b1+1 else
            if x<0.2 then b2:=b2+1 else
            if x<0.3 then b3:=b3+1 else
            if x<0.4 then b4:=b4+1 else
```

```

if x<0.5 then b5:=b5+1 else
if x<0.6 then b6:=b6+1 else
if x<0.7 then b7:=b7+1 else
if x<0.8 then b8:=b8+1 else
if x<0.9 then b9:=b9+1 else
b10:=b10+1;
y:=Random;
if y<0.1 then b1:=b1+1 else
if y<0.2 then b2:=b2+1 else
if y<0.3 then b3:=b3+1 else
if y<0.4 then b4:=b4+1 else
if y<0.5 then b5:=b5+1 else
if y<0.6 then b6:=b6+1 else
if y<0.7 then b7:=b7+1 else
if y<0.8 then b8:=b8+1 else
if y<0.9 then b9:=b9+1 else
b10:=b10+1;
if x*x+y*y<=1 then M:=M+1
end;
P:=4*(M/N);
Writeln('P =', P);
Writeln('b1 =', b1, ' b2=', b2, ' b3 =', b3, ' b4 =', b4, ' b5 =', b5, ' b6 =', b6, ' b7 =',
b7, ' b8 =', b8, ' b9=', b9, ' b10=', b10);
End.

```

Оцінимо похибку даного методу. Якщо вважати, що послідовність розподілена рівномірно, то похибка не перевищує суми площ квадратиків зі стороною $\frac{1}{\sqrt{N}}$, що покривають дугу одиничного кола. Прості підрахунки дають оцінку $\frac{4,5}{\sqrt{N}}$.

Результати роботи програми подамо у вигляді таблиці 1.

З таблиці видно, що похибка отриманих результатів близька до розрахункової.

Порівнюючи з відомим значенням $\pi = 3,14159265358979$, помічаємо що максимальна точність, яку нам вдалося досягти цим методом — п'ять десяткових знаків. Це обмеження викликане величиною максимального натурального числа, яким здатна оперувати програма.

Розбіжність результатів різних спроб пояснюється відхиленням послідовностей псевдовипадкових чисел від рівномірного розподілу.

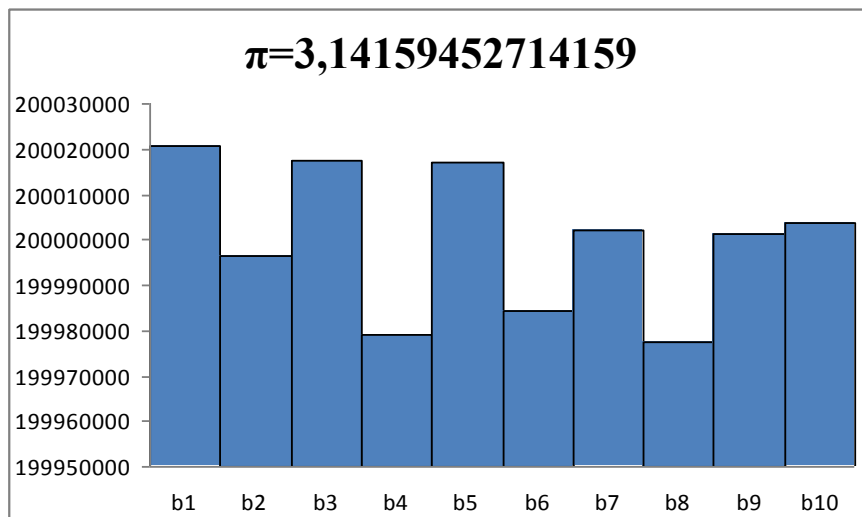
Таблиця 1.

№ \ N	200	1000	80000	30199329	85000000	123456789	999999999
1.	3.08	3.132	3.1423	3.141 1667 4579094	3.1415 15 01176471	3.141 66450 578915	3.1415 945 2714159
2.	2.9	3.1	3.13	3.141 3574 7850557	3.1415 49 03529412	3.141 44972 618719	3.141 6125 4314161
3.	3.16	3.236	3.1322	3.141 9872 9382365	3.141 886 96470588	3.1415 2887 938791	3.1415 403 1514154
4.	3.04	3.076	3.1488	3.1415 570 8558955	3.141 676 65882353	3.141 71093 498957	3.1415 708 7914157
5.	3.18	3.136	3.1405 5	3.141 7508 6472948	3.1415 70 87058824	3.1415 6993 018829	3.1415 765 1114158
Оцінка похибки	0,3	0,2	0,02	0,0008	0,0005	0,0004	0,0002

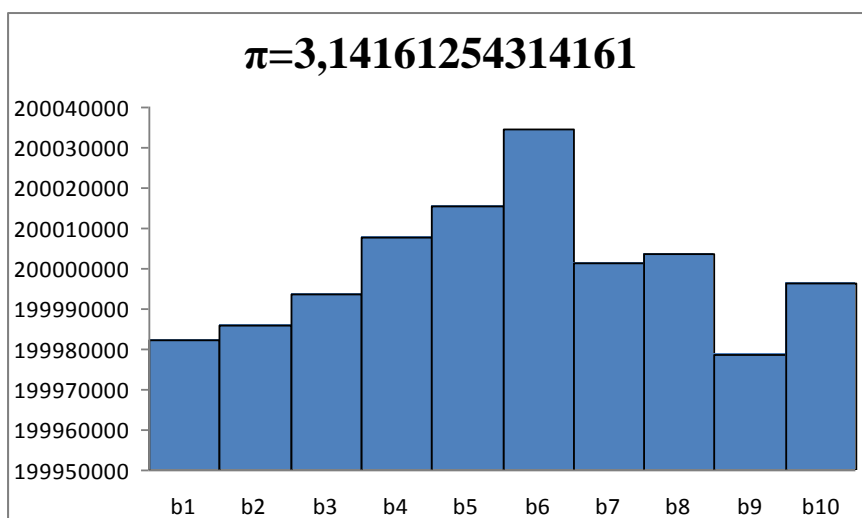
Побудуємо графіки розподілів псевдовипадкових чисел з максимальним N для найгіршого за точністю випадку (№2) та найкращого (№1). Даний проміжок чисел, що знаходяться між нулем та одиницею розіб'ємо на 10 рівних частин. Подамо в таблиці 2 та графічно кількість точок в кожному з отриманих проміжків, яка підрахована програмою у процесі обчислення π .

Таблиця 2.

Кількість \ №	b1	b2	b3	b4	b5
1	200020711	199996324	200017572	199979021	200017198
2	199982480	199985919	199993442	200007820	200015461
Кількість \ №	b6	b7	b8	b9	b10
1	199984520	200001991	199977663	200001298	200003700
2	200034678	200001395	200003564	199978756	199996483



Спроба №1



Спроба №2

Легко побачити на графіках, що перший розподіл ближчий до рівномірного, ніж другий.

Література

1. Кымпан «История числа π ». — М., 1971. — 216.
2. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. — М., 1987. — 240 с.
3. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло в вычислительной математике : Вводный курс. — Санкт-Петербург, 2009. — 192 с.
4. Окулов С.М. Основы программирования. — М. : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. — 424 с.

Литвин Наталія,
магістрантка, спеціальність «Математика».
Науковий керівник – Ленчук І. Г.,
кандидат технічних наук, доцент

КОНІЧНІ ПЕРЕРІЗИ, ПРИКЛАДНІ ПИТАННЯ

Конічним перерізом називається крива, що одержується при перетині прямого кругового конуса довільною площиною, яка не проходить через його вершину. Площина може перетинати одну полу конуса по замкненій обмеженій кривій або по необмеженій кривій, або ж перетинати обидві полу конуса. Конічними перерізами є еліпс, гіпербола і парабола.

Конічні перерізи були відомі ще математикам Давньої Греції. Їх відкривачем вважається Менехм (IV ст. до н.е.), учень Платона і вчитель Олександра Македонського. Менехм використовував параболу і рівнобічну гіперболу для розв'язання задачі про подвоєння куба.

Проте назву цим кривим дав один із видатних геометрів древності Аполлоній Пергський (260–170 до н.е.), які збереглися до нашого часу. Аполоній відмовився від умови перпендикулярності січної площини утворюючої конус і, варіюючи кут її нахилу, отримав всі конічні перерізи з одного кругового конуса, прямого або похилого.

Вивчаючи конічні перерізи як перерізи площин і конусів, давньогрецькі математики розглядали їх і як траєкторії точок на площині. Було встановлено, що еліпс можна визначити як геометричне місце точок, сума відстаней від яких до двох заданих точок постійна; параболу – як геометричне місце точок, рівновіддалених від заданої точки і заданої прямої; гіперболу – як геометричне місце точок, різниця відстаней від яких до двох заданих точок постійна.

Метою цієї роботи є розглянути застосування конічних перерізів до методів конструювання просторових геометричних об'єктів. Кожну поверхню можна геометрично представити у вигляді двох сімейств кривих (твірні та напрямні лінії). Тому довільну точку поверхні можна задати перетином двох кривих цих сімейств.

У прикладній геометрії, науці і техніці передбачається виготовлення кривих поверхонь на верстатах, що мають певне програмне забезпечення і різальний інструмент яких (різець, фреза тощо) рухається по розробленій, чітко визначеній програмою траєкторії. Дана траєкторія являє собою якусь криву. Отже криві каркасноутвореної поверхні слід описувати аналітично. Оскільки на малих проміжках різальний інструмент верстату рухається від точки до точки по відрізку прямої, то криві другого порядку потрібно апроксимувати кусково-лінійно.

Графічні криві, зняті гіпсошаблонами з еталонів поверхні, в загальному випадку приймаються як незакономірні. Але їх можна завжди за високим ступенем наближення замінити закономірними кривими. Даний процес називається апроксимацією. Найчастіше використовуються для апроксимації *криві другого порядку*: еліпс, парабол, гіпербол, коло та пряма, як частинні випадки кривої другого порядку. З аналітичної геометрії відомо загальне рівняння кривої другого порядку: $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$. Просте перетворення даного рівняння: $A'x^2 + B'y^2 + C'xy + D'x + E'y + 1 = 0$ показує, що для математично однозначного визначення довільної дуги кривої другого порядку необхідно і досить мати 5 незалежних параметрів.

У проєктивній геометрії, в графічному представленні даної закономірності найбільш типовими є такі три випадки задання кривої:

1. Дуга кривої задається 3 точками та 2 дотичними (рис. 1,а)
2. Дуга кривої задається 4 точками та 1 дотичною (рис. 1б)
3. Дуга кривої задається 5 точками (рис. 1в)

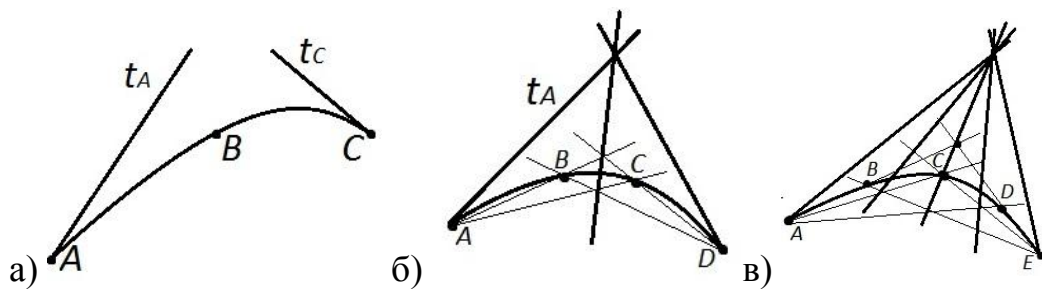


Рис. 1.

Поняття про базисний трикутник та проективний дискримінант.

Базисний трикутник заданої дуги кривої другого порядку утворюється перетином дотичних до дуги кривої в початковій та кінцевій точках та хордою, яка з'єднує дані точки (рис. 2). При цьому основою базисного трикутника завжди є хорда, яка стягує дугу.

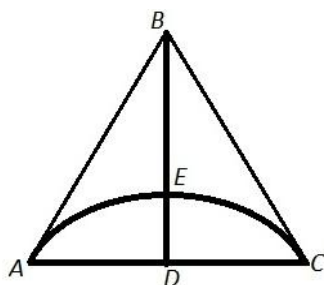


Рис. 2.

Побудова базисного трикутника або його задання (координатами вершин), ще не визначає однозначно криву, розміщену в трикутнику, оскільки графічно виражає лише 4 параметри (2 точки + 2 дотичні). Тоді, в якості п'ятого параметру, приймають третю точку дуги кривої, в якій дуга перетинається з медіаною базисного трикутника (рис.2).

Відношення стріли прогину, взятої за медіаною базисного трикутника, до довжини всієї медіани $f = \frac{DE}{DB}$ називають проективним дискримінантом даної кривої.

Очевидно, що величина дискримінант знаходиться в межах $0 < f < 1$. При цьому доведено, що в залежності від дискримінанту, розрізняють криві другого порядку: при $f = 0.5$ – парабола; $0 < f < 0.5$ – еліпс; $f = 0.4142$ – коло (частинний випадок еліпса); $0.5 < f < 1.0$ – гіпербола; $f = 0$ – пряма.

Величини дискримінанта для потреб конструкторських побудов кривих стандартизовані, в літературі наводяться детальні таблиці.

Виникають економічні питання, які потребують вирішення деяких метричних задач з кривими другого порядку (обчислення площ, об'ємів, периметрів тощо).

Розглянемо наприклад, програму для визначення площі деталі плоского обводу. Дана програма призначена для визначення площі деталі плоского обводу, складеного з відрізків прямих та дуг кривих другого порядку.

Інформація про плоский контур задається у вигляді одномірних масивів: $E[N + 1] = x_1, x_2, \dots, x_n, x_1$; $Y[N + 1] = y_1, y_2, \dots, y_n, y_1$; $L[N] = x_{B1}, x_{B2}, \dots, x_{Bn}$;

$H[N] = y_{B1}, y_{B2}, \dots, y_{Bn}; P[N] = x_{E1}, x_{E2}, \dots, x_{En}; R[N] = y_{E1}, y_{E2}, \dots, y_{En}$. Де (x_j, y_j) та (x_{j+1}, y_{j+1}) – координати точок, які обмежують дугу кривої другого порядку, (x_{Bj}, y_{Bj}) – координати точки B перетину дотичних до кривої, проведених у крайніх точках, (x_{Ej}, y_{Ej}) – координати точки E перетину медіани базисного трикутника, проведеної з точки B до заданої кривої. Відрізок прямої задається граничними точками, а значення координат точок B та E прирівнюються до нуля. Крім масивів E, J, L, H, P, R слід задати кількість вершин N криволінійного контуру.

Алгоритм розв'язування задачі такий:

1. Площу криволінійного N -кутника (рис. 3), у якого усі сторони є відрізками прямих (криволінійні ділянки замінено хордами, які їх стягують), визначають методом трикутників. При цьому площу кожного трикутника розбиття обчислюють за формулою: $ST_j = \frac{1}{2}(x_j y_{j+1} - x_{j+1} y_j)$.

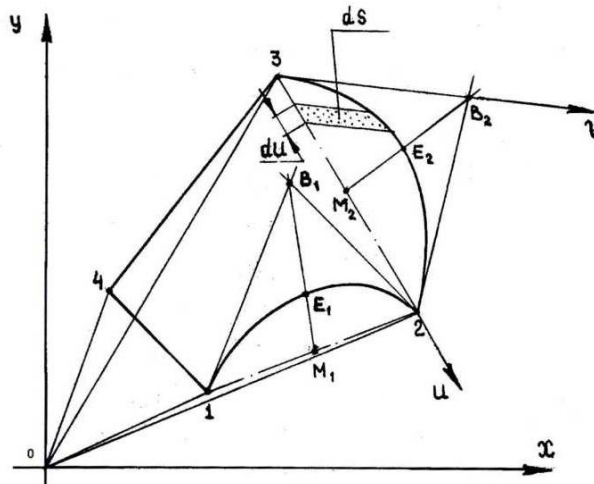


Рис. 3

2. неявне рівняння кривої другого порядку відносно місцевої одиничної системи координат має вигляд: $U^2 + \gamma V^2 + UV - V = 0$, де

$$\gamma = \left(\frac{1-f}{2f} \right)^2.$$

3. Величину дискримінанта кривої знаходять із співвідношення: $f = \frac{ME}{MB}$, де M – середина хорди, що стягує дугу у точках x_M, y_M ; ME, MB – обчислюють за відомими формулами відстані між точками.

4. Формула знаходження площі сегмента кривої другого порядку має вигляд: $SS_j = \frac{ST_\delta}{\gamma} \int_0^1 -U + \sqrt{U^2(1-4\gamma) + 4\gamma U} dU$, де площа базисного трикутника $ST_\delta = \frac{1}{2}[(x_j - x_{j+1})(y_{Bj} - y_{j+1}) - (x_{Bj} - x_{j+1})(y_j - y_{j+1})]$.

5. Алгебрична сума площ ST_j та SS_j дає шукану площу обводу.

Основою довільної системи автоматичного проектування є пакет програм, який використовується для описання та конструювання зовнішніх форм геометричних поверхонь. Для автоматичного задання складної поверхні необхідна точна та однозначна інформація про її геометричну форму. Для цього

спочатку апроксимують криві ламаними, а поверхні апроксимуюмо багатограними поверхнями. Інформація про плоский контур задається у вигляді одномірних масивів. У роботі наведено практичні розробки програми визначення площі деталі плоского обводу, складеного з відрізків прямих та дуг другого порядку.

Література

1. Ленчук И. Г., Павленко Ю. С., Залевский В. И., Павлов А. В. Известия ВУЗов, технология легкой промышленности. –1977. – № 4.
2. Надольный В. А. Аналитические методы в конструировании поверхности. – Киев, 1987.
3. Надольный В. А., Павлов А. В. Определение стандартного уравнения кривой второго порядка. – Кишнев, 1977.
4. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве: пер. с англ. – М. : Мир, 1982.

Бецук Анна,

магістрантка, спеціальність «Фізика».

Науковий керівник – Гришук В. В.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент.

ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПОЧАТКОВОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ РІВНЯННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИМВОЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Початкова задача (задача Коші) для рівняння теплопровідності полягає в знаходженні функції $u(x, t) \in C^2((-\infty, \infty) \otimes (0, \infty))$, що задовільняє рівнянню

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = f(x, t) \quad (1)$$

та початковій умові

$$u|_{t=0} = u_0(x) \quad (2)$$

Розв'язок задачі (1) - (2) може бути представлений у вигляді [1, 453с],

$$u(x, t) = \int_0^t \left(\frac{1}{2a\sqrt{\pi(t-\tau)}} \int_{-\infty}^{\infty} f(y, \tau) \cdot e^{-\frac{(x-y)^2}{4a^2(t-\tau)}} dy \right) d\tau + \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{2a\sqrt{\pi t}} u_0(y) \cdot e^{-\frac{(x-y)^2}{4a^2 t}} dy \quad (3)$$

де $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{2a\sqrt{\pi t}} u_0(y) \cdot e^{-\frac{(x-y)^2}{4a^2 t}} dy$ розв'язок задачі

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$$

$$u(x, t)|_{t=0} = u_0(x)$$

А $\int_0^t \left(\frac{1}{2a\sqrt{\pi(t-\tau)}} \int_{-\infty}^{\infty} f(y, \tau) \cdot e^{-\frac{(x-y)^2}{4a^2(t-\tau)}} dy \right) d\tau$ розв'язок задачі

$$\frac{du}{dt} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = f(x, t)$$

$$u(x, t)|_{t=0} = 0.$$

У даній статті ми розв'язали деякі початкові задачі як аналітично, так і за допомогою пакета Mathematica.

Задача 1. Знайти розв'язок наступної початкової задачі

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial x} = 3t^3; \quad u_{t \rightarrow 0} = \sin x$$

За допомогою рівняння (3), ми встановили що розв'язок даної задачі має наступний вигляд : $u(x, t) = t^3 + e^{-t} \sin(x)$.

Знайдемо розв'язок задачі та побудуємо графік за допомогою пакета Mathematica.[2, с 46]

Випишемо вихідні дані .

`f211[x_, t_] = 3*t^2; u0211[x_] = Sin[x]; a211 = 1; v021[x_, t_] = vi[a211, u0211]; $e^{-t} \sin[x]$; v1211[x_, t_] = uoo[a211, f211]; t^3`

Таким чином знайдено розв'язок задачі

$$u211[x_, t_] = v021[x, t] + v1211[x, t]$$

$$t^3 + e^{-t} \sin[x]$$

Побудуємо графік розв'язку задачі $u211[x, t]$

`teplo211 = Plot3D[u211[x, t], {x, -15, 15}, {t, 0, 1.6}, PlotPoints → {50, 30}, PlotRange → {{-15, 15}, {0, 1.6}, {-1, 4.3}}, PlotRegion → {{0, 1}, {0, 0.95}}, DisplayFunction → Identity];` (рис. 1).

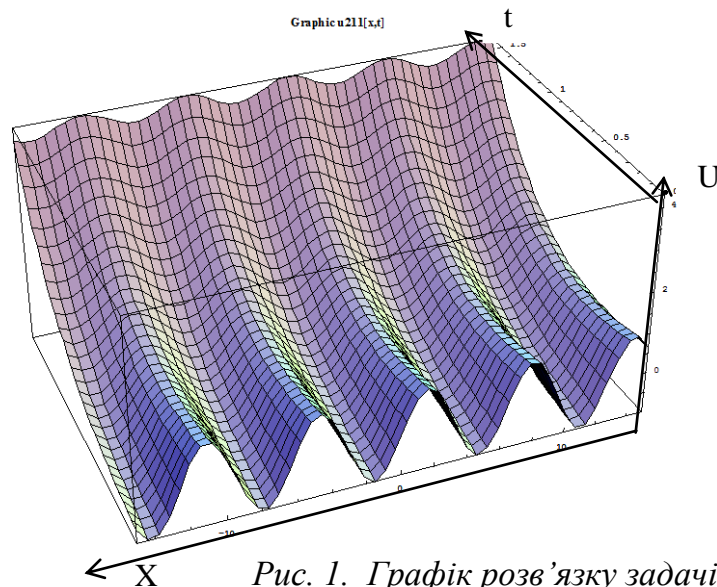


Рис. 1. Графік розв'язку задачі 1

Задача 2. Знайти розв'язок наступної початкової задачі

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial x} = e^{-t} \cos x; \quad u_{t \rightarrow 0} = \cos x$$

Скориставшись рівнянням (3), отримали розв'язок даної задачі:

$$u(x, t) = e^{-t} \cos(x) + e^{-t} t \cdot \cos(x).$$

Аналогічно до задачі 1 знайдемо розв'язок та побудуємо графік за допомогою пакета Mathematica.

Випишемо вихідні дані.

$f_{212}[x_, t_] = \text{Exp}[-t] * \text{Cos}[x]; u_{0212}[x_] = \text{Cos}[x]; a_{212} = 1; v_{0212}[x_, t_] = v_i[a_{212}, u_{0212}]; e^{-t} \text{Cos}[x]; v_{1212}[x_, t_] = u_{i0}[a_{212}, f_{212}]; e^{-t} t \cdot \text{Cos}[x]$

Розв'язок задачі має наступний вигляд:

$u_{212}[x_, t_] = v_{0212}[x, t] + v_{1212}[x, t]$
 $e^{-t} \text{Cos}[x] + e^{-t} t \cdot \text{Cos}[x]$

Побудуємо графік розв'язку задачі $u_{212}[x, t]$

$\text{teplo}_{212} = \text{Plot3D}[u_{212}[x, t], \{x, -15, 15\}, \{t, 0, 6.5\}, \text{PlotPoints} \rightarrow \{45, 25\}, \text{PlotRange} \rightarrow \{-15, 15\}, \{0, 6.5\}, \{-1, 1.2\}, \text{DisplayFunction} \rightarrow \text{Identity}];$ (рис. 2).

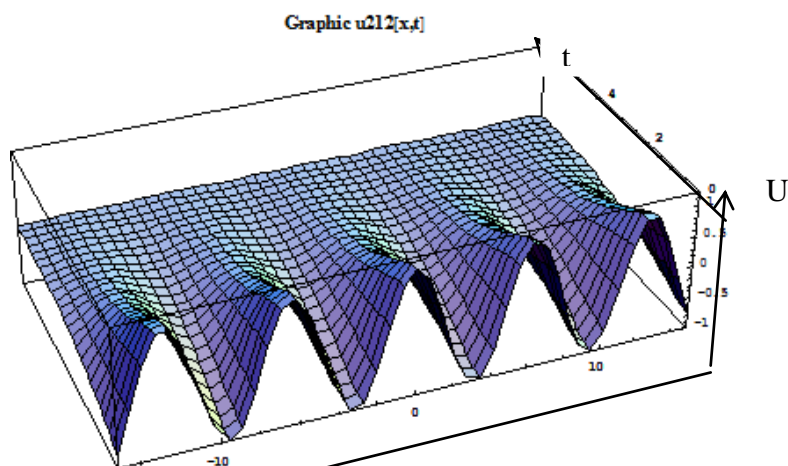


Рис. 2. Графік розв'язку задачі 2

Отже використання пакету Mathematica дає можливість не тільки розв'язати задачу, а також побудувати графік розв'язку.

Література

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А.. Уравнения математической физики. – М. : Наука, 1977 – 735 с.
2. Глушко В.П., Глушко А.В. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. – М. : Лань, 2010 – 320 с.

Діюк Наталія,

Студентка V курсу, спеціальність "Фізика та інформатика".

Науковий керівник – **Гришук В. В.,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАВИЛ ВІДБОРУ ПРИ ДИПОЛЬНИХ ПЕРЕХОДАХ У КРИСТАЛАХ КУБІЧНОЇ СИМЕТРІЇ

Ймовірність переходу системи зі стану з хвильовою функцією $\psi_{i\alpha}$ (α - хвильова (базисна) функція i -го рівня енергії, Γ_i незвідного представлення) в стан з хвильовою функцією $\psi_{k\beta}$ під дією збурення \hat{Q} пропорційна квадрату модуля матричного елемента

$$M = \int \psi_{k\beta}^* \hat{Q} \psi_{i\alpha} d\tau, \quad (1)$$

де $d\tau$ — добуток диференціалів координат конфігураційного простору системи.

У багатьох випадках нам невідомі хвильові функції системи, так що ми не можемо обчислити матричний елемент (1). Проте, часто нам достатньо знати чи дорівнює матричний елемент нулю або відмінний від нуля. Теорія груп дозволяє відповісти на це питання, тобто дозволяє сформулювати *правила відбору*. [1]

Якщо окремі множники підінтегрального виразу матричного елемента (1) перетворюються за незвідними представленнями Γ_k , Γ_Q і Γ_i групи гамільтоніана, то добуток цих множників є базисна функція звідного, у загальному випадку, представлення прямого добутку $\Gamma_k \times \Gamma_Q \times \Gamma_i$ [2].

Для встановлення правил відбору достатньо визначити, чи міститься в прямому добутку $\Gamma_k \times \Gamma_Q \times \Gamma_i$ одиничне представлення.

В даній статті наведені правила відбору для дипольних переходів (у цьому випадку \hat{Q} = радіусу-вектору = $\mathbf{r} = \{x, y, z\}$) в полі кубічної симетрії **O**.

Радіус-вектор \mathbf{r} , тобто координати x, y, z перетворюються за незвідним представленням F_1 кубічної групи **O** (рис. 1).

Таблиця характеристик групи O

O	E	8C₃	$C_2^{\frac{2}{4}}$	6C₂	6C₄
A₁	1	1	1	1	1
A₂	1	1	1	-1	-1
E	2	-1	2	0	0
F₁	3	0	-1	-1	1
F₂	3	0	-1	11	-1

Користуючись формулою $\chi(R) = \chi_1(R)\chi_2(R)$, складемо таблицю характеристик прямого добутку $F_1 \times \Gamma_i$, (рис.2), де Γ_i – одне з незвідних представлень групи **O**.

Таблиця характеристик прямого добутку $F_1 \times \Gamma_i$.

$F_1 \times \Gamma_i$	E	$8(C_3; C_3^2)$	$3C_4^2$	6C₂	6C₄
$F_1 \times A_1$	3	0	-1	-1	1
$F_1 \times A_2$	3	0	-1	1	-1
$F_1 \times E$	6	0	-2	0	0
$F_1 \times F_1$	9	0	1	1	1
$F_1 \times F_2$	9	0	-1	-1	-1

Розкладемо прямі добутки $F_1 \times \{A_1, A_2, E, F_1, F_2\}$ на незвідні представлення групи O ; користуючись формулою (2)

$$\alpha_j = \frac{1}{h} \sum_R \chi(R) \chi_j^*(R) = \frac{1}{h} N_k \chi(C_k) \chi_j^*(C_k), \quad (2)$$

де α_j – кількість даного незвідного представлення Γ_j , що входить у звідне представлення Γ .

Отримаємо

$$\begin{aligned} F_1 \times A_1 &= F_1, \\ F_2 \times A_2 &= F_2, \\ F_1 \times E &= F_1 + F_2, \\ F_1 \times F_1 &= A_1 + E + F_1 + F_2, \\ F_1 \times F_2 &= A_2 + E + F_1 + F_2. \end{aligned}$$

Використовуючи твердження, які наведені вище, можна побачити, що матричні елементи M відмінні від нуля, тобто дозволені дипольні переходи між станами, що відповідають другому представленню в прямому добутку в лівій частині, та станами, незвідними представленнями в правій частині рівності.

Таким чином, дозволеними переходами є переходи між станами

$$F_1 \leftrightarrow A_1, E, F_1, F_2; \quad F_2 \leftrightarrow A_2, E, F_1, F_2,$$

У той же час заборонені переходи між станами $F_1 \rightleftharpoons A_2, F_2 \rightleftharpoons A_1, A_1 \rightleftharpoons A_2, i E \rightleftharpoons A_2$.

Література

1. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников. – М. : Наука, 1978.
2. Маделунг О. Теория твердого тела. – М. : Наука, 1980.

Поліщук Інна,

спеціаліст V курсу, спеціальність «Фізика та математика».

Науковий керівник – Рудніцький В. Л,

старший викладач

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ У МЕЖАХ ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ

У сучасному світі важко собі уявити життя людини без допомоги комп'ютера. Ми використовуємо його для розв'язання найрізноманітніших задач.

Дистанційне навчання – самостійна навчальна діяльність на базі сучасних інформаційних технологій.

При проведенні **практичних занять** важливі контакт учня і вчителя, консультації і регулярні “тренування” з розв'язування фізичних задач. Дану функцію в межах дистанційного курсу дозволяє виконати “форум”. Практикум з розв'язування задач розробляється за тією ж схемою, що й лекційний матеріал. Задачі скомпоновані у відповідності з темами теоретичного матеріалу. Перед тим як приступити до розв'язування задач, учень повинен ознайомитися з переліком питань з теми, відповіді на які він повинен знати для успішної подальшої роботи.

Практикум формується на основі розробленого шаблону, який дозволяє проводити поетапне розв'язування задач і реалізовувати різні варіанти вводу відповідей. Зокрема, є задачі, в яких пропонується обрати правильну відповідь.

Існує також ряд багаторівневих вимог для добору задач:

1) для кожної задачі встановлюється область визначення, яка задається:

- фізичною темою (допускається дрібне розбиття теми на підтеми);
- можливість полекційної розбивки по темам (МКТ газів, термодинаміка...);

- рівнем підготовки кожного учня;

2) вводиться векторна класифікація якості задач. При цьому оцінюється:

- складність задачі з позиції фізики (якісні чи кількісні задачі, ширина обхвату матеріалу по темах занять);

- складність задачі з позиції математичної логіки;

3) встановлюються такі вимоги до тексту задач:

- багатозначність трактування тексту не допускається;
- текст задачі може доповнюватись рисунками з надписами, формулами, таблицями, іншими графічними матеріалами.

На додаток до цього кожна задача повинна бути доповнена методичними вказівками до розв'язування задач, розв'язуванням і відповіддю.

Здійснення оперативного контролю за навчальною діяльністю учнів являється однією з основних проблем дистанційного навчання.

Для організації інформаційної взаємодії учасників курсу (студентів і викладачів) в процесі навчання використовується “форум” . У форумі є ряд налаштувань: можна підписатися на нього і таким чином отримувати всі його повідомлення; слідкувати за новими повідомленнями; здійснювати пошук по повідомленнями форуму; змінювати формат виводу повідомлень (групувати повідомлення в залежності від дати, згортати повідомлення і т.д.).

В тематичних форумах обговорюються задачі, запропоновані викладачем. Для коректної роботи на форумі, необхідно:

- перед тим як відправити відповідь, уважно прочитати, виправити помилки, якщо вони є.

- протягом 30 хвилин учасникам дискусій в системі дозволяється редагувати свої повідомлення.

По центру екрана розташовується опис форуму. Під описом знаходиться кнопка “Додати тему для обговорення” (рис. 1.). За допомогою цієї кнопки можна додати нову тему. Якщо студентам заборонено починати нові теми, цієї кнопки не буде.

Далі розташовується таблиця зі списком тем, яка складається з 4 стовпців:

- “Обсуждение” - назва теми. Перейшовши за посиланням, можна подивитися всі повідомлення в темі.

- “Начато” - ім'я, прізвище і фотографія (картинка) учасника, який розпочав цю тему. Ім'я та прізвище є посиланням, при переході через яку можна подивитися профіль користувача.

1. Навколо нерухомого точкового заряду $q_0 = +1$ нКл рівномірно обертається під дією сил притягання негативно заряджена маленька кулька. Чому дорівнює відношення заряду кульки q до її маси m , якщо радіус орбіти $R = 2$ см, а кутова швидкість обертання $\omega = 3$ рад/с
2. Який заряд мають дві однаково заряджені краплини води радіуса $r_0 = 7,6 \cdot 10^{-5}$ м, якщо сила взаємного гравітаційного притягання їх зрівноважується силою кулонівського відштовхування? Вважати краплини матеріальними точками.
3. Дві кульки невеликого діаметра підвішені на шовкових нитках так, що вони доторкаються одна до одної. Після того як кульки зарядили, вони відштовхнулись одна від одної і їх центри розійшлися на відстань $d = 5$ см. Визначити заряди цих кульок, якщо маса кожної з них $m = 0,1$ г, а довжина ниток $l = 25$ см.
4. Дві кульки масою $m = 1$ г підвішені в одній точці на нитках довжиною $l = 10$ см і однаково заряджені. При цьому вони розійшлися на кут 60° . Визначити заряди кульок.

Добавить тему для обсуждения



Обсуждение	Начато	Ответы	Последнее сообщение
1. Проблеми при роботі над темою.	 Андрій Андреев	1	Інна Поліщук Втр 1 Май 2012, 11:26
2. Перевищення розміру файлу	 Андрій Андреев	2	Інна Поліщук Втр 1 Май 2012, 11:26

Рис. 1. Стандартний форум для обговорення

- “Ответы” – кількість відповідей в темі.

- “Последнее сообщение” – містить два посилання: ім'я та прізвище останнього хто відповів по даній темі і дату його відповіді. При переході по першому посиланню можна потрапити на сторінку профілю користувача, при переході по другій відобразиться тільки останнє повідомлення. Щоб подивитися всю тему, необхідно перейти за посиланням «Показать сообщение-родителя».

Проведений у 2012 році педагогічний експеримент показав високу ефективність і практичну значимість «форуму» як елемента дистанційного курсу при розв'язуванні фізичних задач.

Література

1. Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения / Е.С.Полат // Информатика и образование. – 2001. – №5. – С. 37–42.
2. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс: навчальний посібник. 3-є вид. / В.М.Кухаренко, О.В.Рибалко, Н.Г.Сиротенко – Харків.: НТУ «ХПІ», «Торсінг», 2002. – 320 с.

Жигунов Віктор,

студент V курсу, спеціальність «Фізика та математика»,

Науковий керівник – Гришук В. В.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРУП ДО КЛАСИФІКАЦІЇ НОРМАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ У МОЛЕКУЛІ NH_3

У даній статті ми розглянемо застосування теорії груп до класифікації нормальних коливань в багатоатомних молекул на прикладі молекули аміаку. Молекула NH_3 має вертикальну вісь симетрії C_3 , що проходить через атом N та три площини σ_v , кожна з яких проходить через вісь C_3 і один атом H. Таким

чином група симетрії молекули аміаку складається з шести елементів: E , $2C_3$, $3\sigma_v$.

Як відомо з класичної механіки, система з N частинок, має $3N$ ступенів вільності і здійснює малі коливання біля положення рівноваги частинки $r_i = (1, 2, \dots, N)$ та має енергію

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \sum_{i, \alpha} \dot{u}_{i\alpha}^2 m_i + \frac{1}{2} \sum_{i, k, \alpha, \beta} \chi_{i\alpha, k\beta} u_{i\alpha} u_{k\beta} \quad (1)$$

Тут $u_{i\alpha} = (i = 1, 2, \dots, N; \alpha = x, y, z)$ — α — а прямокутна (декартова) складова відхилення i -го атомного ядра молекули від положення рівноваги r_i ; $\chi_{i\alpha, k\beta}$ — коефіцієнт квазіупругої сили для відхилень $u_{i\alpha}$ і $u_{k\beta}$.

Із загального числа $3N$ ступеней вільності молекули, три відповідають її поступальному руху, три інших — обертальному руху молекули. Таким чином, власне коливальних ступенів вільності в молекулі $3N-6$. Відповідними лінійними перетвореннями можна з даної формули виключити шість ступеней вільності. Потім за допомогою лінійного перетворення можна ввести нормальні координати $Q_{i\alpha}$ ($i, \alpha = 1, 2, 3, \dots, (3N-6)$) [1]; тоді вираз енергії набуває вигляду:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \sum_{i, \alpha} Q_{i\alpha}^2 + \frac{1}{2} \sum_i \omega_i^2 \sum_{\alpha=1}^{f_i} Q_{i\alpha}^2 \quad (2)$$

де ω_i — частота нормального коливання. У нормальних координат $Q_{i\alpha}$ введено подвійний індекс $i\alpha$, де i пробігає значення, що відповідають різним частотам ω_i , а α пробігає f_i значень, що відповідають f_i лінійно незалежним нормальним координатам з частотою ω_i ; величина f_i називається кратністю виродження частоти ω_i ; очевидно, що

$$\sum_i f_i = 3N - 6 \quad (3)$$

При перетвореннях групи симетрії молекули її динамічні коефіцієнти $\chi_{i\alpha, k\beta}$ не змінюються, тому не змінюються і нормальні частоти коливань ω_i .

Визначення власних частот і нормальних координат для багатоатомної молекули — складна динамічна задача. Теорія груп дозволяє, не вирішуючи цієї задачі, визначити число власних частот ω_i та кратність їх виродження.

Для цього необхідно визначити загальне звідне представлення, що виконується всіма коливальними координатами, а потім розкласти його по незвідним представленням групи симетрії молекули. Для знаходження повного представлення використовується те, що характер представлень інваріантний відносно перетворення подібності. Тому для їх обчислення можна скористатись не нормальними координатами, а прямокутними зміщеннями ядер $u_{i\alpha}$. При цьому

$$\hat{P}_R u_{i\alpha} = \sum_{k\beta}^{1, 3N} D^u(R)_{k\beta, i\alpha} u_{k\beta} \quad (4)$$

Тобто $\hat{P}_R u_{i\alpha}$ виражено у вигляді лінійної комбінації величин $u_{k\beta}$. Матриця D^u має ранг $3N$ і дає звідні представлення, що виконуються всіма коливаннями молекули.

Характери повного представлення, що відповідають коливальним степеням вільності задаються виразом [2]:

$$\chi''(C) = (N_c - 2)(1 + 2\cos\varphi) \quad (5)$$

де N_c — кількість ядер на осі обертання; а φ — кут повороту зміщення \mathbf{u} навколо деякої осі.

Характер повного коливального представлення для дзеркально — поворотного перетворення $S(\varphi)$:

$$\chi''(S) = N_s(-1 + 2\cos\varphi) \quad (6)$$

де N_s — кількість ядер, нерухомих при операції $S(\varphi)$.

Користуючись формулами (5) та (6) визначимо характери повного представлення D'' для молекули NH_3 :

$$\begin{aligned} \chi''(E) &= (N-2)(1+2\cos 0^\circ) = (N-2)3 = (4-2)3 = 6 \\ \chi''(C_3) &= (N_c-2)(1+2\cos 120^\circ) = -(1+2\cos 120^\circ) = 0 \\ \chi''(\sigma) &= 2 \end{aligned} \quad (7)$$

Для класифікації нормальних коливань молекули розкладемо представлення (5) та (6) по незвідним представленням точкової групи симетрії молекули NH_3 , скориставшись формулою (8) та таблицею 1:

$$a_j = \frac{1}{h} \sum_{k=1}^s N_k \chi(C_k) \chi_j^*(C_k) \quad (8)$$

a_j показує скільки разів дане незвідне представлення Γ_j зустрічається в звідному представленні Γ .

Таблиця 1.

Характери груп D_3

D_3	E	$3\sigma_v$	$2C_3$
Γ_1	1	1	1
Γ_2	1	-1	1
Γ_3	2	0	-1

Отримаємо, згідно (8), незвідні представлення на які розкладається представлення D'' .

$$a_{\Gamma_1} = \frac{1}{6} (1 \cdot 6 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0 \cdot 1) = 2$$

$$a_{\Gamma_2} = \frac{1}{6} (1 \cdot 6 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \cdot (-1) + 2 \cdot 0) = 0$$

$$a_{\Gamma_3} = \frac{1}{6} (2 \cdot 6 \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 0) = 2$$

Тобто

$$D'' = 2\Gamma_1 + 2\Gamma_3 \quad (9)$$

Таким чином молекула аміаку NH_3 , яка має шість коливальних ступеней вільності, має два невироджені коливання Γ_1 і два двічі вироджених коливання типу Γ_3 .

Література

1. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. — М. : Наука, 1978 — 615 с.
2. Маделунг О.. Теория Твёрдого тела. - М. : Наука, 1970. — 417 с.

Шевчук Олеся,
студентка V курсу, спеціальність «Фізика та основи інформатики».
Науковий керівник – Корнійчук П. П.,
кандидат фізико-математичних наук, старший викладач

ТВІСТ ЕФЕКТ У СУЧАСНИХ ПРИСТРОЯХ ВІДОБРАЖЕННЯ ОПТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Незвичайне поєднання слів "рідкі кристали", ймовірно, багатьом вже знайоме, хоча далеко не всі собі уявляють, що ж стоїть за цим дивним і, здавалося б суперечливим поняттям. У той же час, мабуть, кожен другий носить при собі рідкокристалічні (РК) індикатори. Саме РК-індикатори є основою сучасних калькуляторів, портативних комп'ютерів, мініатюрних плоских екранів телевізорів, словників-перекладачів і багатьох інших сучасних електронних технічних та побутових приладів і пристроїв. Переорієнтація директора в електричному полі відіграє основну роль у формуванні зображення на дисплеї. Саме тому РК широко використовують в електроніці, у пристроях відтворення оптичної інформації, пристроях для візуалізації розподілу на поверхні температури та в інших галузях науки й техніки.

Рідкі кристали (РК) – це речовини, яким притаманні властивості як рідин, наприклад, текучість, так і кристалів – анізотропія фізичних властивостей. Як правило, РК фазу утворюють молекули або їх агрегати, які мають видовжену або дископодібну форму. Рідкі кристали поділяють на дві великі групи: термотропні рідкі кристали – це РК, які існують у певному інтервалі температури між твердим станом і ізотропною рідиною, та ліотропні рідкі кристали – це суміш двох і більше речовин, яка проявляє рідкокристалічні властивості в певному інтервалі температур та концентрацій у розчиннику, як правило, у воді. Залежно від способу впорядкування молекул термотропні РК можуть мати нематичну, смектичну, холестеричну та блакитну (blue phase) фази.

Молекули в РК (агрегати або частинки – у випадку ліотропних РК) можуть рухатись одні відносно інших, тому ці речовини текучі, проте, незважаючи на тепловий рух, молекули РК зберігають певну орієнтацію одна відносно іншої, що призводить до анізотропії фізичних властивостей. РК є дуже чутливими до зовнішнього електричного поля та слабо чутливими – до магнітного поля, тому електричним полем можна легко змінити орієнтацію молекул РК, а отже, і властивості макроскопічного зразка. РК молекули яких орієнтуються вздовж електричного поля мають позитивну діелектричну анізотропію $\Delta\varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp} > 0$, і перпендикулярно до поля – негативну діелектричну анізотропію $\Delta\varepsilon < 0$.

Нематичним рідким кристалом (НРК) притаманний ближній орієнтаційний порядок та відсутній дальній порядок положення центрів мас молекул, що його утворюють. Орієнтацію молекул у РК характеризують одиничним вектором \vec{n} , який називають директором рідкого кристала – це вектор що вказує напрямок переважної орієнтації молекул РК. Орієнтаційний порядок одноосних НРК є

неполярним, тобто напрямки \vec{n} та $-\vec{n}$ еквівалентні. У НРК напрямок директора збігається з напрямком оптичної осі.

Директор визначає лише переважний напрямок орієнтації. Для характеристики якості орієнтації використовують параметр порядку S , запроваджений В. Н. Цветковим:

$$S = \frac{1}{2} \langle 3 \cos^2(\alpha) - 1 \rangle$$

де α – кут між віссю окремої молекули та директором РК. Усереднення проводиться по фізично малому об'єму РК. Для ідеального кристала $S=1$, а для ізотропної речовини $S=0$. Найбільше значення параметра порядку мають смектичні рідкі кристали – 0,9, а НРК лише 0,6-0,8 [1].

Для практичного використання необхідно отримувати зразки з однорідною орієнтацією НРК (монодомени зразки). Як правило, орієнтований НРК отримують, обробивши певним чином тверді підкладки, що обмежують НРК.

Розрізняють два граничних випадки орієнтації НРК на поверхні підкладки – планарну та гомеотропну. У випадку планарної орієнтації директор лежить у площині орієнтуючої поверхні, тобто кут переднахилу θ (кут між директором і площиною поверхні) дорівнює 0° . У випадку гомеотропної орієнтації директор перпендикулярний до площини орієнтуючої поверхні $\theta=90^\circ$. Є також проміжний випадок, коли директор нахилений під кутом θ до поверхні, причому $0^\circ < \theta < 90^\circ$.

Різні орієнтуючі матеріали по-різному взаємодіють з НРК – одні орієнтують НРК гомеотропно, інші планарно. Для отримання однорідної планарної орієнтації НРК поверхню натирають або опромінюють фотополімер поляризованим ультрафіолетовим світлом. Фотоорієнтація є найчистішим способом наведення орієнтації на підкладці [2].

У дисплейних технологіях широко використовується твіст-ефект або так звана твіст нематик мода [3]. Ця мода реалізується в твіст-комірці (рис. 1), яка складається із двох підкладок, на яких напрямки планарної орієнтації молекул РК є перпендикулярними один до одного. Твіст-комірка поміщена між двома перпендикулярними поляризаторами. Така система пропускає світло, якщо до комірки не прикладене електричне поле (так звана normal white mode). Оскільки поляризація променя, що пройшов через комірку, співпадає з поляризацією аналізатора. Прикладаючи до комірки електричне поле більше за необхідне для переходу Фредерікса, спостерігаємо переорієнтацію директора в напрямку поля. Молекули РК спочатку переорієнтуються в центрі комірки. При певних

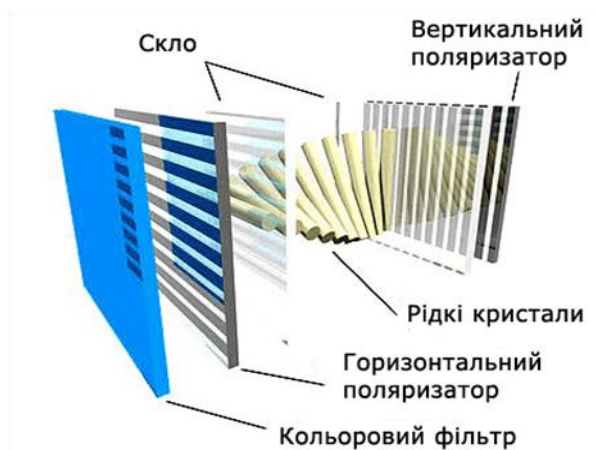


Рис. 1 Будова пікселя рідкокристалічного дисплея

значеннях напруженості електричного поля перестає виконуватись режим Могена, тобто напрямок поляризації світла перестає відслідковувати орієнтацію (поворот) директора. Тому твіст-комірка між схрещеними поляризаторами перестає пропускати світло. Прикладаючи до комірки електричне поле близьке до перехідного плавно змінюють інтенсивність світла на виході системи.

У кольорових рідкокристалічних панелях екранів LCD (liquid crystal display) кожен піксель зроблений з трьох рідкокристалічних комірок. Перед кожною із них стоїть фільтр певного кольору: червоний, зелений або синій. Світло, проходячи через фільтри, і створює зображення, яке ми бачимо на екрані монітора. Майже всі сучасні кольорові LCD – як в ноутбуках, так і в настільних персональних комп'ютерах – використовують тонкоплівкові транзистори, більш відомі як активна матриця. TFT (thin-film transistor).

Наявність заряджених частинок в рідкому кристалі змінює величину електричного поля в середині комірки. Тому поріг твіст переходу буде різним для постійного та змінного електричних полів. Крім того величиною електричного поля в середині комірки можна керувати світлом. Це дає можливість створювати нові РК пристрої які здатні змінювати своє пропускання світла під дією цього ж світла. Тому дослідження твіст ефекту на сьогодні є актуальним.

Література

1. Блинов Л.М. Электро и магнитооптика жидких кристаллов. – М. : Наука, 1978. – 384 с.
2. Yaroshchuk O., Reznikov Y.. Photoalignment of liquid crystals: basics and current trends, Journal of Materials Chemistry. – 2012. – Vol. 22. – №2. – P. 286–300.
3. Chigrinov V.G. Liquidcrystaldevices: PhysicsandApplications. – Boston–London : Artech–House, 1999.– 357 p.

Метліцький Ярослав,

студент V курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».

Науковий керівник – Ткаченко О. К.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ФОТОСТРУМУ ВІД ОСВІТЛЕНOSTІ ПРИ РІЗНИХ ДОВЖИНАХ ХВИЛЬ ТА ТЕМПЕРАТУРАХ У МОНОКРИСТАЛАХ ДИФОСФІДУ ЦИНКУ ZnP_2

Актуальність фізичних досліджень поверхні напівпровідників та напівпровідникових структур на їх основі полягає в мікромініатюризації різних напівпровідникових приладів, перехід до нанометрових розмірів напівпровідникових елементів, коли поверхневі властивості відіграють визначальну роль в характеристиках приладів. В теперішній час зусилля багатьох дослідників направлені на пошуки нових поверхневих явищ перспективних для створення пристроїв і систем напівпровідникової електроніки [1]. При цьому спочатку досліджуються фундаментальні питання і виясняються фізичні процеси, механізми та природа формування електронних та оптичних явищ на поверхні і в приповерхневих шарах напівпровідників та

систем на їх основі і механізми впливу технології отримання і зовнішніх факторів на властивості напівпровідникових структур і функціональних елементів систем на їх основі, а потім на основі вивченого створюються нові приладні пристрої.

Тут на перший план виступають оптичні методи вивчення твердих тіл, тому що для дослідження рівнів енергії в кристалах найбільш дієва і досконала виявилася оптика з її здатністю без сильного впливу на речовину, без руйнування її будови, одержувати надійні дані про її енергетичну структуру [2]. Ця властивість оптики виступає особливо чітко, якщо згадати, що всі наші основні і глибокі знання про рівні енергії вільних атомів і молекул отримані головним чином на підставі вивчення їхнього оптичного і рентгенівського спектрів.

Опис установки дослідження.

1. Термометр для визначення температури в лабораторії.
 2. Мілівольтметр для вимірювання напруги диференційної термопари. (диференційна термопара – прилад для вимірювання температури всередині кріостата, а саме температури досліджуваного зразка)[3].
 3. Стабілізатор напруги Б5 - 49 (живить електронагрівач всередині кріостата).
 4. Кріостат. (призначений для здійснення дослідження фізичних властивостей напівпровідникового кристалу в широкому температурному інтервалі (100°K - 500°K))
 5. Форвакуумний насос (дає змогу одержати в кріостаті вакуум 10^2Па)
- Проведення дослідження **залежності фотоструму від освітленості**.
Для дослідження оптичних властивостей напівпровідникового монокристалу дифосфіду цинку (рис. 1) ми виготовляли зразок у вигляді паралелепіпеду.

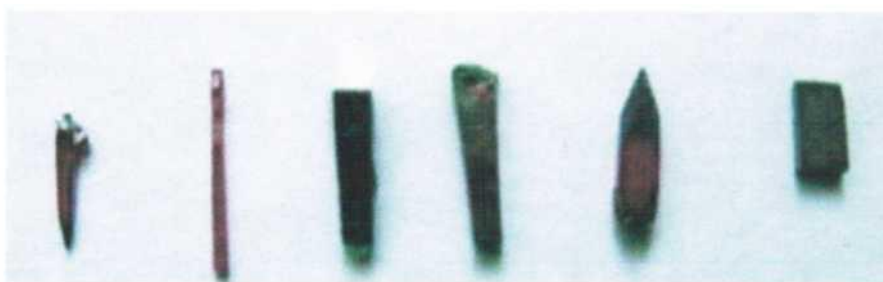


Рис. 1. Вирощені зразки монокристалів дифосфіду цинку

Даний зразок ми помістили на тефлонову підкладку (рис. 2) і закріпили на ній за допомогою клею («момент») струмовідвідні посрібнені провідники.

Цей зразок ми розмістили в кріостаті, який дає змогу досліджувати фізичні властивості напівпровідникових монокристалів в температурному інтервалі (100 - 500)К.

На оптичній лаві ми встановлюємо систему з трьох лінз, які фокусували пучок світла, що проходив від кварцової лампи через спектрометр.

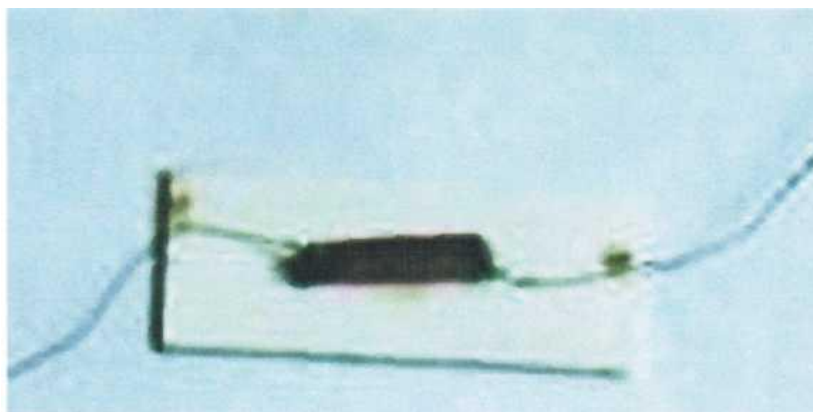


Рис. 2. Вибраний зразок на тефлоновій підкладці

За допомогою стабілізатора напруги встановлюємо струм, який проходить через освітлювальну лампочку 7,5 А .

За допомогою системи приладів, яка складається з джерела струму Б5-49 та пічки опору, встановлюємо необхідну температуру.

Температуру в кріостаті вимірюємо за допомогою диференційної термопари. Перше вимірювання здійснюємо при температурі 291К.

Включаємо керуючий блок спектрометра і виставляємо довжину хвилі падаючого світла на монокристал по черзі 600нм; 575нм; 550нм; 525нм; змінюємо інтенсивність світла 7 Лк; 10 Лк; 13 Лк. Інтенсивність падаючого на монокристал світла вимірювали за допомогою люксметра.

Одержані результати досліджень залежності фотоструму, що виникає в напівпровідниковому монокристалі ZnP_2 , падаючого світла при різних довжинах хвилі оброблялось за допомогою комп'ютерної програми Origin.

Дані дослідження приведені в таблицях і на графіках.

Таблиця 1.

Залежність фотоструму від освітленості при різних довжинах хвилі при $t = 291K$

Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$
7	9,375	10	13,75	13	18,125
7	15,625	10	20,625	13	27,5
7	21,875	10	32,5	13	46,875
7	6,25	10	14,375	13	25,625

Таблиця 2.

Залежність фотоструму від освітленості при різних довжинах хвилі при $t = 301 K$

Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, A \cdot 10^{-10}$
7	0,625	10	1,875	13	5,625
7	8,75	10	21,875	13	35,625
7	11,25	10	18,125	13	25,625
7	6,25	10	9,375	13	13,125

Таблиця 3.

Залежність фотоструму від освітленості при різних довжинах хвилі при $t = 306\text{ K}$

Лк	$I, \text{A} \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, \text{A} \cdot 10^{-10}$	Лк	$I, \text{A} \cdot 10^{-10}$
7	6,25	10	9,375	13	13,75
7	6,25	10	10,625	13	17,5
7	6,875	10	14,375	13	29,375
7	1,25	10	1,875	13	3,75

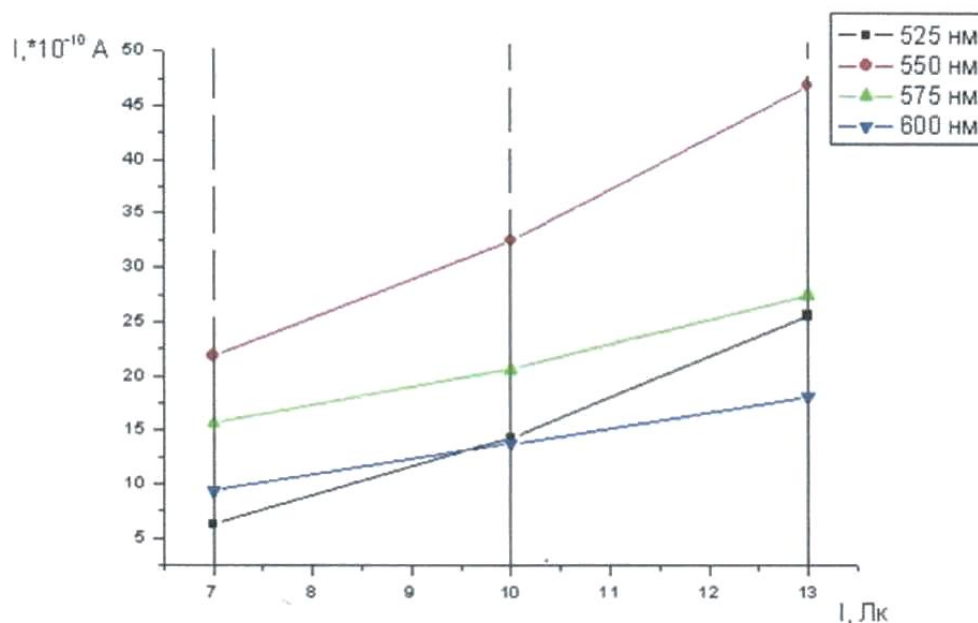


Рис. 3. Сімейства графіків, що ілюструють залежність фотоструму від освітленості (7Лк, 10Лк, 13Лк) при різних довжинах хвилі за температури 291 K

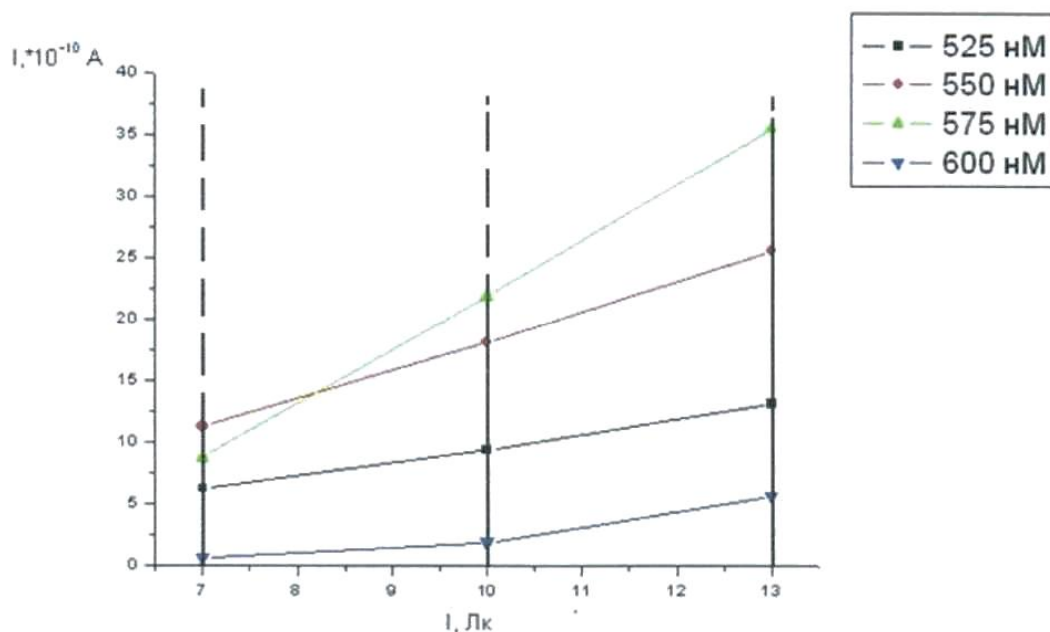


Рис. 4. Сімейства графіків, що ілюструють залежність фотоструму від освітленості (7Лк, 10Лк, 13Лк) при різних довжинах хвилі за температури 301 K

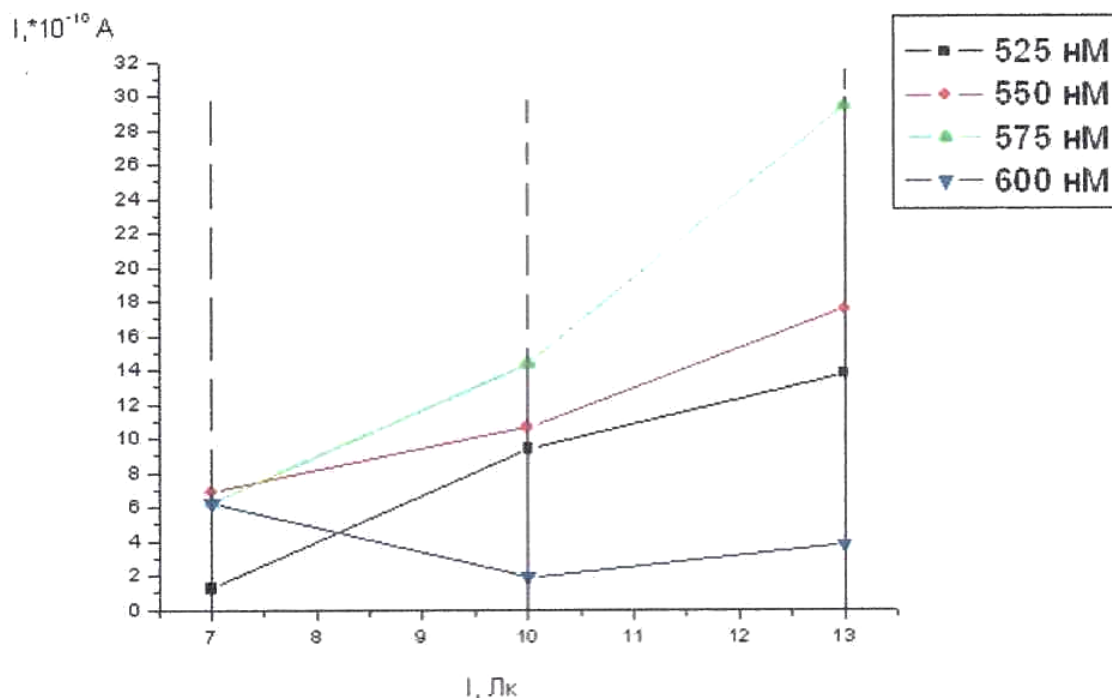


Рис. 5. Сімейства графіків, що ілюструють залежність фотоструму від освітленості (7Лк, 10Лк, 13Лк) при різних довжинах хвилі за температури 306 К.

Аналізуючи результати дослідження ми бачимо, що при зміні інтенсивності світла відбувається зміна фотоструму, це пояснюється тим що при зростанні освітленості сила фотоструму лінійно зростає, що пов'язане зростанням кількості фотонів, які в свою чергу здатні перевести більшу кількість електронів в зону провідності з одночасним утворенням у валентній зоні дірок, для різних значень довжини світлової хвилі. При збільшенні температури зразка на довжині хвилі 600 нм спостерігається нехарактерне зменшення сили фотоструму при збільшенні освітленості, це явище дістало назву температурного гашення фотоструму [4], а також деяке порушення лінійності люкс-амперної характеристики на інших частотах. Це пояснюється впливом теплового руху атомів напівпровідника на величину фотоструму.

Література

1. Воробйов Ю.В., Стріха В.І. Методи дослідження напівпровідників. - К.:Вищ. шк., 1988. —с. 230.
2. Киреев П.С. Физика полупроводников. — М.: Высшая школа, 1975.
3. Ткаченко О.К. Дослідження локальних електронних станів в монокристалах ZnP_2 авт. реф. канд. дис., Кишинів, 1980. — 19с.
4. Уханов Ю.И. Оптические свойства полупроводников. — М.:Наука, 1977.

Сторожук Віктор,
студент IV курсу, спеціальність «Фізика та інформатика».
Науковий керівник – Гришук В. В.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ПРИКЛАДИ ЗВЕДЕННЯ ДО КАНОНІЧНОГО ВИГЛЯДУ РІВНЯНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СИМВОЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Лінійне рівняння другого порядку з двома незалежними змінними має вигляд:

$$l[u(x, y)] = a(x, y) \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x \partial x} + 2b(x, y) \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x \partial y} + c(x, y) \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial y \partial y} + d(x, y) \frac{\partial u(x, y)}{\partial x} + e(x, y) \frac{\partial u(x, y)}{\partial y} + m(x, y) u(x, y) = f(x, y), \quad (1)$$

де $a(x, y)$, $b(x, y)$, $c(x, y)$, $d(x, y)$, $e(x, y)$, $m(x, y)$ – коефіцієнти рівняння; $f=f(x, y)$ – права частина рівняння (1); незалежні змінні $-(x, y) \in R^2$

У відповідності з загальною класифікацією рівнянь в частинних похідних, рівняння (1) в точці (x, y) належить:

- ❖ гіперболічному типу, якщо $(b(x, y))^2 - a(x, y)c(x, y) > 0$;
- ❖ еліптичному типу, якщо $(b(x, y))^2 - a(x, y)c(x, y) < 0$;
- ❖ параболічному типу, якщо $(b(x, y))^2 - a(x, y)c(x, y) = 0$;

Щоб звести рівняння (1) до канонічного вигляду, слід ввести незалежні змінні (ξ, η) :

$$\xi = \xi(x, y), \eta = \eta(x, y), \quad (2)$$

при цьому якобіан перетворення (2)

$$\delta(x, y) = \frac{\partial \xi(x, y)}{\partial x} \frac{\partial \eta(x, y)}{\partial y} - \frac{\partial \xi(x, y)}{\partial y} \frac{\partial \eta(x, y)}{\partial x} \neq 0 \quad (3)$$

не дорівнює нулю.

Рівняння (1) вважається зведеним до канонічного вигляду, якщо воно має вигляд для гіперболічного типу

$$\frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \xi \partial \xi} - \frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \eta \partial \eta} + \Phi\left(\xi, \eta, v, \frac{\partial v}{\partial \xi}, \frac{\partial v}{\partial \eta}, g(\xi, \eta)\right) = 0, \quad (4)$$

для еліптичного типу

$$\frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \xi \partial \xi} + \frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \eta \partial \eta} + \Phi\left(\xi, \eta, v, \frac{\partial v}{\partial \xi}, \frac{\partial v}{\partial \eta}, g(\xi, \eta)\right) = 0, \quad (5)$$

для параболічного типу

$$\frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \eta \partial \eta} + \Phi\left(\xi, \eta, v, \frac{\partial v}{\partial \xi}, \frac{\partial v}{\partial \eta}, g(\xi, \eta)\right) = 0, \quad (6)$$

або

$$\frac{\partial^2 v(\xi, \eta)}{\partial \xi \partial \xi} + \Phi\left(\xi, \eta, v, \frac{\partial v}{\partial \xi}, \frac{\partial v}{\partial \eta}, g(\xi, \eta)\right) = 0, \quad (7)$$

У даній статті наведено приклад зведення до канонічного вигляду рівняння (8), як аналітично, так і за допомогою пакету Mathematica, а також побудовані характеристики рівнянь.

Задача 1. Звести до канонічного вигляду та побудувати характеристики рівняння

$$l[u(x, y)] = \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x \partial x} - 2 \sin(x) \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x \partial y} - \cos(x)^2 \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial y \partial y} - \cos(x) \frac{\partial u(x, y)}{\partial y} = 0 \quad (8)$$

Випишемо вихідні дані .

```
a11[x_,y_] := 1;          b11[x_,y_] := -Sin[x];
c11[x_,y_] := -Cos[x]^2;  d11[x_,y_] := 0;
e11[x_,y_] := -Cos[x];    m11[x_,y_] := 0;
f11[x_,y_] := 0;
```

Знайдемо тип рівняння: **h0[a11,b11,c11]**

1 Рівняння належить до гіперболічного типу. Зведемо його до розв'язку системи ОДР.

hiq12[a11,b11,c11]

```
{ξ[x, y] → -x + y - Cos[x]; η[x, y] → x + y - Cos[x]}
```

Потрібне перетворення знайдено. Підрахуємо якобіан перетворення

```
ξ[x_,y_] := -x + y - Cos[x]; η[x_,y_] := x + y - Cos[x]; δ[ξ, η]
```

2 Далі введемо позначення

```
u11[x_,y_] := v[ξ[x,y], η[x,y]];
L11[u_] := LL[a11, b11, c11, d11, e11, m11, u]
```

Після заміни змінних оператор $L[x, y, u[x, y]]$ приймає вигляд

```
m11 = Simplify[L11[u11]] /. {-x + y - Cos[x] → ξ, x + y - Cos[x] → η}
-4 v(1,1)[ξ, η]
```

У нових змінних оператор рівняння $L[x, y, u[x, y]] = f11[x, y]$ запишеться у вигляді $v^{(1,1)}[\xi, \eta] = 0$.

Введемо перетворення $\{-x + y - \cos[x] = \xi, x + y - \cos[x] = \eta\}$

```
Solve[{-x + y - Cos[x] == ξ, x + y - Cos[x] == η}, {x, y}]
```

```
{ {y → 1/2 (η + ξ + 2 Cos[η - ξ/2]), x → η - ξ/2} }
```

Для перевірки канонічної форми $v^{(1,1)}[\xi, \eta]$ розглянемо при довільному $u(x, y)$ різницею **r11**

```
v[ξ_, η_] := u[(η - ξ)/2, 1/2*(η + ξ) + Cos[(η - ξ)/2]];
r11 = Simplify[(-4 * Derivative[1, 1][v][ξ, η] /.
{(η - ξ) → 2 * x, (η + ξ) → 2 * y - 2 * Cos[x]})] - L11[u]
0
```

Останнє означає, що зведення до канонічної форми $v^{(1,1)}[\xi, \eta]$ зроблено правильно.

Побудова графіків сімейств характеристик $\{\xi[x, y] = \text{const.}\}, \{\eta[x, y] = \text{const.}\}$ починається з виклику під пакетів:

```
<<Graphics`ImplicitPlot`
<<Graphics`Graphics`
```

```

w111[l_,i_,x_,y_]:=-x+y-Cos[x]-1*i;
w112[l_,i_,x_,y_]:=x+y-Cos[x]-1*i;
tab111 = Table [ w111[.2,i,x,y]== 0 , {i,-10,2} ] ;
tab112 = Table [ w112[.2,i,x,y]==0 , {i,-10,2} ] ;
plot111=ImplicitPlot[tab111,{x,-1,1},PlotRange→{{-
1.0,1.0},{-
1.0,1.2}},PlotStyle→{{Thickness[.0075],GrayLevel[0.]}} ,
DisplayFunction→Identity];
plot112=ImplicitPlot[tab112,{x,-1,1},PlotRange→{{-
1.0,1.0},{-
1.0,1.2}},PlotStyle→{{Thickness[.0072],GrayLevel[0.22],
Dashing[{.04,.03]}}},DisplayFunction→Identity];
Show [{plot111,plot112}, PlotRange → {{-1.1,1.1},{-
1.3,1.3}},
PlotRegion → {{0,1}, {0.15, 0.95}}, Axes → True,
Aspectratio → .8,
Ticks → {{-1., -0.5, 0.5, 1. }, {-1.2, 1.2}},
DisplayFunction :→ $DisplayFunction]

```

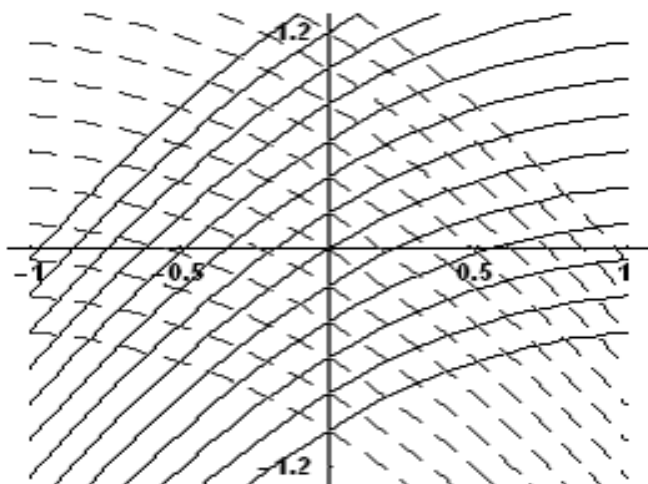


Рис. 1. Система характеристичних рівнянь $\xi[x,y]=const$, $\eta[x,y]=const$

```
Clear["ξ", "η", "v"]
```

Таким чином, застосування символьного числення, зокрема пакету Mathematica, дає можливість зводити до канонічного вигляду диференціальних рівнянь в частинних похідних практично без участі користувача і отримувати при цьому графічне зображення характеристик.

Література

1. Глушко В. П., Глушко А. В. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. – М. : «Лань», 2010 – 320 с.

*Самотес Віта,
студентка VI курсу, спеціальність «Математика».
Науковий керівник – Семенець С. П.,
доктор педагогічних наук, професор.*

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ “GRAN” У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПОКАЗНИКОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ (РОЗВИВАЛЬНИЙ ПІДХІД)

Одним із головних пріоритетних напрямків України є побудова відкритого інформаційного суспільства, в якому кожен міг би створювати і накопичувати знання, мати до них вільний доступ, користуватися і обмінюватися ними, сприяючи особистісному становленню. Одною з базових засад інформаційного суспільства є створення і впровадження в навчальний процес різноманітних інформаційно-комп'ютерних технологій [5].

Питання впровадження в початковий процес засобів сучасних комп'ютерних технологій навчання висвітлювали в своїх працях: М.І. Жалдак, В.І. Клочко, Ю.С. Рамський, Н.В. Морзе, М.С. Головань, Ю.В. Горошко, В.В. Дровозюк, Т.В. Дубова, О.Б. Жильцов, І.С. Іваськів, А.В. Пенюков, С.А. Раков, Є.М. Смирнов, І.О. Теплицький, Ю.В. Триус, З.С. Сейдаметова, Є.Ф. Вінниченко, Т.І. Чепрасова. Однак досі не розкрито особливості методики використання комп'ютерної програми “GRAN” при розв'язуванні показникових нерівностей графічним методом, що передбачає реалізацію розвивального підходу.

Мета статті: розкрити особливості застосування комп'ютерної програми “GRAN” у процесі розв'язування показникових нерівностей в умовах розвивального навчання.

Одним із засобів візуалізації задачі та її розв'язання, який робить діалог учня та вчителя більш доступним та евристичним, є педагогічний програмний засіб “GRAN”. Розроблену програму можна використовувати як інструмент унаочнення й дослідження певних математичних моделей при розв'язуванні задач, що приводять до знаходження розв'язків рівнянь і нерівностей, систем рівнянь, найбільших і найменших значень функцій, для обчислення означених інтегралів тощо. Важливим із позиції цілей і завдань концепції розвивального навчання є те, що головне завдання учнів зводиться до вивчення поставленої проблеми, аналізу сутності досліджуваного явища, побудови відповідної математичної моделі, висунення гіпотез та припущень та їх обґрунтування або спростування за допомогою комп'ютерних експериментів [2].

Для реалізації технологічного підходу до проектування педагогічного процесу в умовах комп'ютерного навчання необхідно визначити ієрархію дій (певний алгоритм, формалізовану структуру) під час організації навчальної діяльності школярів.

1. Проектування системи роботи на комп'ютері у вигляді ієрархи навчальних задач, змістове планування способів їх розв'язування.

2. Постановка базової (прикладної, практичної задачі). Моделювання задачної ситуації, виділених генетичних відношень у графічній і буквеній формах в моделі за допомогою комп'ютера. Знаходження способу розв'язування базової задачі. Виконання за допомогою комп'ютера операцій, що входять до визначеної системи дій. Контроль етапу моделювання та знаходження способу розв'язування базової задачі, його змістова оцінка.

3. Фіксація за допомогою комп'ютера навчальних дій, способів їх виконання у процесі розв'язування типових задач; побудова навчальної моделі як ієрархії дій. Контроль етапу навчального моделювання та змістова оцінка його засвоєння.

4. Конструювання системи частинних задач, що розв'язуються в рамках побудованої навчальної моделі, їх фіксація за допомогою комп'ютера. Розв'язування створених задач. Контроль етапу формування вмінь та навичок, змістова оцінка рівня засвоєння способу дій.

5. Змістовий аналіз способу комп'ютерного навчання; контроль за виконанням попередніх етапів; змістова оцінка сформованості узагальненого способу дій, виконаної діяльності в цілому; обґрунтування місця й ролі способу дій у загальній системі знань і вмінь змістової лінії. Постановка навчально-теоретичної задачі, проектування способу її розв'язування на основі комп'ютерної підтримки [4, с. 369-370].

Наведемо приклад використання ППЗ “GRAN” у процесі реалізації побудованої навчально-методичної схеми.

I. Вивчення теми “Показникові нерівності” передбачає постановку та розв'язування навчальних задач, що забезпечує засвоєння методів розв'язування показникових нерівностей: графічний, рівносильних перетворень, інтервалів, заміни. Ураховуючи значні труднощі, з якими стикаються і школярі, і абітурієнти під час розв'язування такого виду нерівностей, доцільними є режими безпосереднього та опосередкованого управління процесом комп'ютерного навчання.

II. Ставиться задача, з якою школярі легко справляються (ситуація вимушеного успіху).

Задача. Кожної години кількість кисломолочних бактерій у молоці кімнатної температури зростає вдвічі. Через скільки годин молоко скисне, якщо початкова кількість бактерій у ньому становить 10^6 , а для скисання необхідно, щоб число бактерій перевищило $32 \cdot 10^6$. Будується математична модель, яка є найпростішою показниковою нерівністю $2^x \cdot 10^6 > 32 \cdot 10^6$.

За допомогою ППЗ “GRAN” будується графік функції $f(x) = 2^x - 32$ та графічно розв'язується початкова нерівність. Для цього необхідно звернутися до послуги „Нерівність“ у вікні “Операції”, вибрати відповідний знак нерівності та у вікні „Графік” панелі калькулятора зафіксувати значення “a = 32”. Знайти абсцису точки перетину графіка функції з прямою $y = 32$, яка подається у вікні “Корінь — 5”. Якщо існує декілька коренів, то натиснення

будь-якої клавіші продовжує побудову прямої $y = a$ до наступного перетину з графіком функції. Процес не закінчується доти, доки не буде досягнуто правої межі, на якій задано функцію. Істотним є те, що точки осі абсцис, для яких виконується вказана нерівність, позначаються червоним кольором. Це дає

змогу одразу записати розв'язки нерівності $x \in (5; +\infty)$.

Проте з огляду на цілі і завдання, що ставляться в системі розвивальної освіти, необхідно теоретично обґрунтувати спосіб розв'язування нерівності, що був реалізований за допомогою програмного засобу. Змістовий аналіз графічного способу розв'язання нерівності дозволяє школярам зробити висновки про те, що він ґрунтується на властивостях неперервних функцій і в його структурі такі навчальні дії:

1. Побудова графіка функції $f(x) = 2^x$;
2. Побудова графіка функції $f(x) = 32$;
3. Знаходження кореня рівняння $2^x = 32$;
4. Відшукування всіх значень x із області визначення функції

$f(x) = 2^x$, для яких графік цієї функції знаходиться вище від прямої $f(x) = 32$.

5. Формулювання висновку і запис відповіді.

Контроль та змістова оцінка результату засвоєння побудованого способу дій дозволяє усвідомити реалізований у навчальній ситуації графічний метод розв'язування нерівностей.

Таким чином, на другому етапі реалізації навчально-методичної схеми будується математична модель, процес навчання підкріплюється позитивною мотивацією, створюється проблемна ситуація (спосіб розв'язування показникових нерівностей не сформований), знаходиться графічний спосіб розв'язування показникових нерівностей, здійснюється рефлексія визначеного способу дій [3, с. 272].

III. Постановка навчальної задачі на знаходження (конструювання) узагальненого способу дій у процесі розв'язування показникових нерівностей графічним методом є необхідною умовою організації навчальної діяльності в системі розвивальної освіти. Змістовий аналіз способу розв'язування базової задачі дозволяє побудувати таку навчальну модель графічного методу

розв'язування нерівностей $f(x) >, \geq, <, \leq a$:

- 1) змістовий аналіз нерівності, визначення її виду, ОДЗ змінної;
- 2) дослідження функції $y = f(x)$ та побудова її графіка;
- 3) побудова прямої $y = a$;
- 4) розв'язування рівняння $f(x) = a$;

5) відповідно до знаку нерівності знаходження проміжків на осі абсцис, на яких графік функції $y = f(x)$ нижче (не вище) або вище (не нижче) графіка $y = a$;

6) контроль (самоконтроль) вище виконаних дій;

7) змістова оцінка (самооцінка) засвоєння графічного методу розв'язування нерівностей.

З метою подальшого контролю виконання навчальної схеми вище наведену ієрархію дій доцільно зафіксувати в послужі „Відповіді” програмного засобу [4, с. 272].

IV. На подальшому етапі студенти створюють власні нерівності; їх розв'язують програмним засобом “GRAN” відповідно до побудованої навчальної моделі. Наприкінці визначається рівень сформованості способу дій у процесі розв'язування показникових нерівностей графічним методом.

V. Змістовий аналіз виконаної навчальної діяльності на кожному із попередніх етапів дозволяє сформулювати цілісне уявлення про реалізований спосіб навчального пізнання з комп'ютерною підтримкою: постановка практичної задачі; моделювання за дачної ситуації; реалізація моделі (знаходження способу розв'язування) практичної задачі; побудова навчальної моделі; створення системи чинних задач; реалізація навчальної моделі відповідно до логіки і сходження від абстрактного до конкретного; самоконтроль та самооцінка засвоєння способу дій. На цьому ж етапі обґрунтовується, що сформований спосіб дій займає важливе місце серед існуючих способів розв'язування нерівностей шкільного курсу математики: він є загальним і може бути використаний у процесі розв'язування будь-якого виду нерівностей [4, с. 273].

VI. Таким чином, наведений приклад дає підстави стверджувати, що таке застосування програмного засобу при розв'язанні показникових нерівностей сприятиме зацікавленню учнів, усвідомленню ними певних залежностей, більш глибокому засвоєнню матеріалу. Відтак, можна зробити висновок про те, що засоби розвивального навчання мають сприяти реалізації основних концептуальних положень системи розвивальної освіти: відмова від традиційної установки на одержання “готових” знань; розкриття навчального матеріалу від абстрактного до конкретного; розвиток науково-теоретичного мислення, математичних здібностей; формування змістових узагальнень навчального матеріалу; розв'язання в навчальному процесі проблеми походження теоретичних знань. Вважаю, що перспективою подальших методичних розробок є розв'язування дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних та логарифмічних нерівностей різними методами за допомогою комп'ютерної підтримки, що доповнює та конкретизує побудовану навчальну модель.

Література

1. Репкин В. Что такое развивающее обучение? / В. Репкин // Директор школы. – 2003. – №4. – С. 17-22.
2. Семенець С.П. Засоби розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики / С.П.Семенець // Вісник ЖДУ, 2006. - №29. – С.58-61.
3. Семенець С.П. Методика навчання математики(підготовлена на основі концепції розвивальної освіти): навчальний посібник / С.П.Семенець. – Житомир: - Ви-во ЖДУ ім.І.Франка, 2009. – 536с.
4. Семенець С.П. Наукові засади розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх вчителів математики: монографія / С.П.Семенець. – Житомир: - Видавництво Житомир, 2010. – 504с.
5. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main/cgi?nreg=537-16>

*Шепетько Тетяна,
студентка IV курсу, спеціальність “Математика і фізика”.
Науковий керівник – Корольок О. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ЗАДАЧІ НА РУХ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Задачі посідають важливе місце в процесі навчання математики в основній школі. Саме розв’язування задач сприяє розвитку творчого мислення учнів, формуванню в них умінь і навичок самостійної роботи.

Математичні задачі, в яких умова містить не тільки математичні дані, але й деякий сюжет (фабула задачі), називають *текстовими*. Їх розв’язування, як правило, зводиться до складання рівнянь, їх систем або нерівностей та їх систем (алгебраїчний спосіб. Правильно підібрана методика навчання учнів розв’язуванню математичних задач відіграє істотну роль у формуванні належного рівня математичних знань, умінь і навичок. Через текстові задачі розвивається інтерес до вивчення предмета. Вони мають прикладний зміст, а тому допомагають учням зрозуміти місце, яке посідає наука математика в практичній діяльності людини.

У процесі навчання математики задачі виконують: *навчальну, розвивальну, виховну та контрольну* функції. Навчальна функція полягає у формуванні в учнів системи математичних знань, умінь і навичок на різних етапах засвоєння матеріалу. За допомогою задач учні вчаться не лише застосовувати набуті знання, але й можуть переконатися в потребі здобуття нових знань, а також дістають додаткову теоретичну інформацію і відомості про математичні методи. Під розвивальною розуміють функцію задач, спрямовану на формування в учнів науково-теоретичного стилю мислення, розвиток алгоритмічного мислення тощо. У процесі розв’язування задач учні виконують різні розумові дії (аналіз, синтез, абстрагування, порівняння, концентрацію та узагальнення). Виховні функції задач спрямовані на формування в учнів наукового світогляду. Розв’язування задач сприяє екологічному, економічному, естетичному вихованню, розвиває пізнавальний інтерес, сприяє формуванню наполегливості, відповідальності та інших позитивних рис особистості. Контрольна функція полягає у встановленні рівня навченості, загального і

математичного розвитку, ступеня засвоєння навчального матеріалу як окремими учнями, так і колективом учнів, наприклад, певним класом. Кожна із указаних функцій є важливою, проте не може реалізуватися ізольовано від інших [2].

У курсі математики в основній школі серед текстових виділяють **задачі на рух** – задачі, у фабулі яких описується рух певних об'єктів. Основними компонентами задач, такого типу є: шлях (S), пройдений тілом (тілами); швидкість (v) об'єктів, що рухаються; час руху (t). Залежність між цими компонентами виражається відомою формулою: $v = S/t$ (1).

У процесі пошуку розв'язку задачі потрібно з'ясувати, про які величини йдеться у її змісті, які з них потрібно відшукати, які зв'язки існують між цими величинами й значеннями, значення яких величин можна прирівняти [2].

Розв'язування задач на рух можна звести до такого **алгоритму**: 1) вибирається одна з указаних величин, яка за умовою невідома, і позначається через змінну x ; 2) виділяються відома компонента; 3) третя величина виражається через x за допомогою формули (1); 4) складається рівняння на основі умови задачі, де вказано, як змінилася третя величина (зменшилася, збільшилася тощо).

Розрізняють такі **типи** задач:

1. задачі на зустрічний рух;
2. на рух у протилежних напрямках;
3. на рух в одному напрямі;
4. на рух із зупинкою на шляху;
5. рух по воді (за течією, проти течії річки, рух у стоячій воді);
6. на знаходження середньої швидкості руху.

У даній статті ми пропонуємо розглянути особливості методики роботи із задачами *на рух в одному напрямі*.

Частіше в задачах, де описується рух об'єктів від одного пункту і в одному напрямку, відстань є відомою. Якщо ж потрібно визначити відстань між цими об'єктами через певний час, раціонально знайти різницю між швидкостями об'єктів і помножити її на заданий час.

Але зустрічаються задачі, де шлях не вказано, а лише відомо за який час він був пройдений. У такому випадку весь шлях можна розглядати як умовну одиницю відстані. Тоді швидкість:

$$v = \frac{1}{t}$$

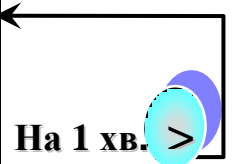
Розглянемо приклад такої **задачі**:

У заїзді на одну і ту саму дистанцію приймали участь два автомобілі і мотоцикл. Другому автомобілю на подолання всієї дистанції потрібно на одну хвилину більше, ніж першому. Перший автомобіль рухався в чотири рази швидше за мотоцикл. Яку частину дистанції за хвилину долав другий автомобіль, якщо він проходив за хвилину на $1/6$ дистанції більше, ніж мотоцикл; а мотоцикл здолав усю дистанцію менше, ніж за 10 хв.?

Розв'язання (пояснення краще оформити у вигляді таблиці):

Нехай швидкість мотоцикла x одиниць/ хв. Тоді швидкість **I** автомобіля – $4x$ одиниць/ хв., а **II** автомобіля – $\left(x + \frac{1}{6}\right)$ одиниць/ хв. Для того, щоб знайти час потрібно відстань розділити на швидкість – заповнюємо третю колонку таблиці.

	v , од./хв.	S ,одиниця	t , хвилини
I автомобіль	$4x$	1	$\frac{1}{4x}$
II автомобіль	$x + \frac{1}{6}$	1	$\frac{1}{x + \frac{1}{6}}$
МОТОЦИКЛ	x	1	$\frac{1}{x}$



Оскільки час руху **II** автомобіля на вказаній дистанції на 1 хв. більше, ніж час **I** машини, то можна записати:

$$\frac{1}{x + \frac{1}{6}} > \frac{1}{4x} \text{ на 1 хв.}$$

Отже, складаємо рівняння:

$$\frac{1}{x + \frac{1}{6}} - \frac{1}{4x} = 1$$

ОДЗ: $x \neq \frac{1}{6}, x \neq 0$

Тоді $\frac{1}{6}4x - \left(x + \frac{1}{6}\right) = 4x\left(x + \frac{1}{6}\right)$

Звідси $4x - x - \frac{1}{6} = 4x^2 + \frac{2}{3}x$

Таким чином,

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{12} \\ x_2 = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Далі знаходимо час руху мотоцикліста. Перевіримо, чи задовольняють умову задачі знайдені корені. Отже:

1) $t_{\text{мот.}} = 1 : \frac{1}{12} = 12$ (хв.), не задовільняє умову

Оскільки мотоцикліст рухався нменше, ніж 10хвилин.

2) $t_{\text{мот.}} = 1 : \frac{1}{2} = 2$ (хв.).

Отже, можна дати відповідь на питання задачі: яку частину дистанції за хвилину проходив **II** автомобіль? Для цього підставимо одержане значення у вираз $\left(x + \frac{1}{6}\right)$. Одержимо

$$x + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3} \text{ (част./хв.)}$$

Відповідь: 2/3 частини дистанції за хвилину проходив другий автомобіль.

Важливо пам'ятати, що мета розв'язування задач – не тільки одержання відповіді, але й опанування процесу, способу її знаходження. Отже, надзвичайно важливим є заключний етап роботи над задачею – аналіз, дослідження й осмислення одержаної відповіді.

Література

1. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / В.К. Егеров, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; под ред. М.И. Сканави. – 6-е изд. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2005. – 608 с.: ил.
2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики : підручник. – 2-ге вид. – К. : Вища школа, 2006. – 582 с.

Заріцька Яся,

студентка IV курсу, спеціальність «Математика та інформатика».

Науковий керівник – Прус А. В.,

кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Математика є унікальним засобом формування та розвитку не тільки освітнього, а й інтелектуального потенціалу особистості. Одне із провідних місць у складній ієрархічній структурі розумового розвитку особистості займає мислення. Як зазначає Р.С.Немов [1], мислення – це соціально обумовлений, нерозривно пов'язаний з мовою, психічний процес пошуків та відкриття істотно нового, процес опосередкованого та узагальненого відображення дійсності у ході її аналізу та синтезу. Мислення виникає на основі практичної діяльності з чуттєвого пізнання і далеко виходить за його межі. Коли кажуть про розвиток мислення у процесі навчання математики, як пише М.В. Метельський [2] і думку якого ми поділяємо, то мають на увазі розвиток математичного мислення. Звичайно, це вірно: у процесі навчання математики слід у першу чергу турбуватися не взагалі про розвиток мислення, а саме про розвиток математичного мислення. Воно спрямоване на розв'язання теоретичних та практичних задач і залежить від змісту математичної науки. Математичне мислення поєднує у собі елементи властивостей конкретного, точного, строгого, логічного, абстрактного і творчого мислення. Саме тому, на нашу думку, шкільний курс математики слід насичувати таким навчальним матеріалом, який міг би забезпечити учням можливість активно залучатися до дослідницької діяльності, у процесі якої в них відбувалося б формування дослідницьких умінь. Таким матеріалом можуть стати задачі з параметрами.

Задачі з параметрами – це тест на перевірку рівня математичної культури, на її присутність або відсутність. Вони з'являються не лише в алгебрі чи геометрії. Вивчення фізичних, хімічних, економічних і багатьох інших закономірностей часто приводить до розв'язування задач з параметрами, до

дослідження процесів у залежності від параметра. Кожна задача з підручника фізики або економіки – це текстова алгебраїчна задача з параметрами [3]. Специфікою задач з параметрами є те, що поруч з невідомими величинами в них фігурують параметри, числові значення яких не вказані конкретно, але рахуються відомими і заданими на деякому числовому проміжку. При цьому значення параметрів суттєво впливають на логічний і технічний хід розв’язування та форму відповіді.

Досить вдало виділені основні типи задач з параметрами у роботі В. Голубєва та А. Гольдмана [4], оскільки більшість задач з параметрами зводяться саме до розв’язування задач цих типів. Це такі типи – рисунок 1.

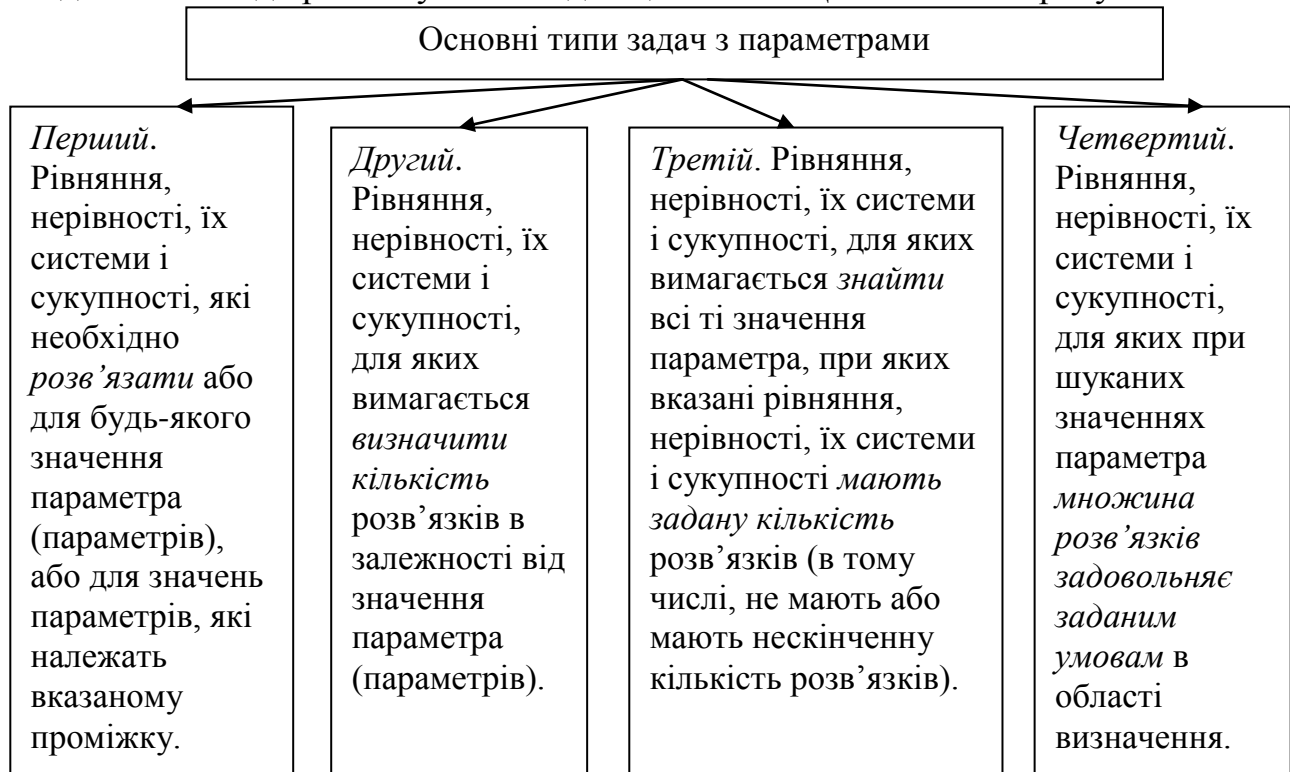


Рис. 1.

Відмітимо, що перший тип є базовим при ознайомленні з темою «Задачі з параметрами», оскільки вкладена праця передбачає успіх і при розв’язуванні задач всіх інших основних типів.

Розв’язування задач з параметрами потребує особливої ретельності та глибини аналізу. При цьому слід правильно розв’язати три основні проблеми: 1) врахувати область допустимих значень; 2) врахувати область застосування формул; 3) записати певним визначенням чином відповідь.

Відповідь у задачах з параметрами, як правило, має розгорнутий вигляд, тобто при конкретних значеннях параметра відповіді можуть суттєво відрізнятися. Особливе правило запису відповіді впливає з самої постановки задачі з параметрами. Наприклад, розв’язати рівняння з параметром – це означає для кожного значення параметра з’ясувати чи має рівняння корені; якщо рівняння має корені, то знайти їх. Аналогічно трактується вимога про

розв'язування рівнянь або нерівностей, або систем з одним або кількома параметрами.

Можна виокремити такі основні методи розв'язування задач з параметрами: 1) аналітичний; 2) графічний; 3) розв'язання відносно параметра. Продemonструємо розв'язання завдання аналітичним і графічним методами.

Приклад. Знайдіть усі значення a , для яких рівняння $|1-x^2|=a$ має три корені (завдання із діючого підручника [5]).

Розв'язання.

Аналітичний спосіб.

Знайдемо розв'язки рівняння $|1-x^2|=a$.

1. Очевидно, що при $a < 0$ вихідне рівняння розв'язків не має, оскільки вираз $|1-x^2| \geq 0$ за означенням модуля.

2. Якщо $a = 0$, то наше рівняння набуде вигляду $1-x^2 = 0$. Розв'язками цього рівняння будуть числа $x_1 = 1$, $x_2 = -1$.

3. Розглянемо випадок $a > 0$. За означенням модуля:

$$|1-x^2|=a \Leftrightarrow \begin{cases} 1-x^2=a, \\ 1-x^2=-a, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2=1-a, & (1) \\ x^2=1+a, & (2) \end{cases} (*)$$

Розв'яжемо рівняння (1).

3.1. Якщо $1-a > 0$, тобто $a < 1$, то $x = \pm\sqrt{1-a}$.

3.2. Якщо $1-a = 0$, тобто $a = 1$, то $x = 0$.

3.3. Якщо $1-a < 0$, тобто $a > 1$, то рівняння (1) розв'язків не має.

Розв'яжемо рівняння (2).

Оскільки $a > 0$, можемо стверджувати, що при будь-якому a з цього проміжку рівняння матиме два розв'язки $x_1 = \sqrt{1+a}$, $x_2 = -\sqrt{1+a}$

Тобто, при $a \in (0;1)$ рівняння $|1-x^2|=a$ матиме чотири розв'язки, оскільки, кожне рівняння сукупності (*) матиме по два розв'язки при будь-якому a з цього проміжку.

При $a = 1$ перше рівняння сукупності (*) матиме один розв'язок, а друге – два. Вихідне рівняння в цьому випадку матиме три розв'язки.

При $a > 1$ перше рівняння сукупності (*) розв'язків не має, а друге – має два розв'язки. Таким чином, вихідне рівняння матиме два розв'язки.

Графічний спосіб.

Розв'язком рівняння $|1-x^2|=a$ є абсциси точок перетину графіків функції $y = |1-x^2|$ та $y = a$ (рис. 2).

1. Графіком функції $y = |1-x^2|$ є півколо з центром в початку координат і радіусом $R = 1$.

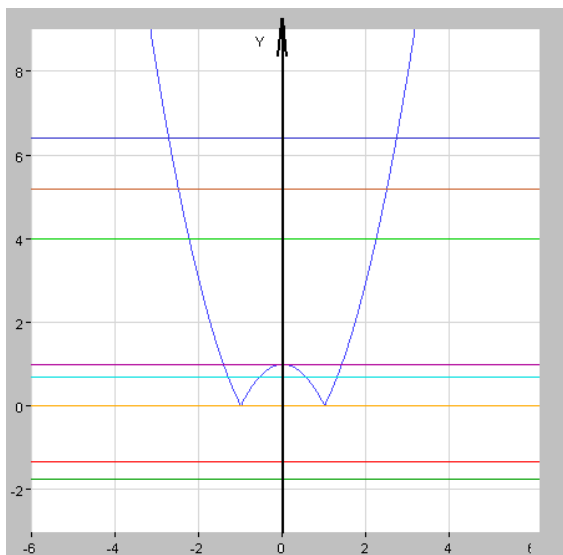


Рис. 2.

2. Графіком функції $y = a$ для кожного фіксованого значення параметра a є пряма лінія, паралельна осі ОХ. При зміні параметра a пряма паралельно переміщується вздовж осі ОУ.

2.1. При $a < 0$ графіки функцій $y = |1 - x^2|$ та $y = a$ не мають спільних точок, а, отже, початкове рівняння розв'язків не має.

2.2. При $a \in (0; 1)$ отримаємо чотири точки перетину, отже, рівняння має чотири розв'язки.

2.3. При $a = 1$ маємо три спільні точки, отже, рівняння має три розв'язки.

2.4. При $a > 1$ – дві точки перетину, отже, початкове рівняння має два розв'язки.

Відповідь: $a = 1$.

Розв'язування завдань із параметрами, як свідчать дослідження науковців та методистів, а також наші дослідження, забезпечує в учнів розвиток логіки, математичної інтуїції. Воно вимагає від дій учнів глибини і ясності мислення, його послідовності та найголовніше – вільності від шаблонних способів розв'язування завдань. Перелічені ознаки є характерними ознаками математичного мислення учнів, а, отже, ми можемо стверджувати, що розв'язання задач з параметрами у повній мірі забезпечує учням можливість активно залучатися до дослідницької діяльності, у процесі якої в них відбувається формування математичного мислення.

Література

1. Немов Р.С. Психология. М.: Гуманитарный издательский центр: Владос, 1999. – 608 с.
2. Метельский Н.В. Пути совершенствования обучения математике: Проблемы современной методики математики. – Мн. : Университетское, 1989. – 160 с.
3. Задачи с параметрами: Учебное пособие для факультета довузовской подготовки СГАУ / Самарский гос. аэрокосмический университет. // сост. Ефимов Е.А., Коломиец Л.В. – Самара, 2006. – 64 с.
4. В. Голубев, А. Гольдман. О задачах с параметром. – Москва, 1992.
5. В. Кравчук, М. Підручна, Г. Янченко. Алгебра : підручник для 9 класу. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. – 256 с.

*Гергало Ольга,
студентка IV курсу, спеціальність «Математика та економіка».
Науковий керівник – Прус А. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Шкільна математична освіта є важливим компонентом загального інтелектуального розвитку людини, рівня сформованості просторових уявлень, розвитку уяви, мислення, становлення творчої особистості. Розвиток особистості засобами математики неможливий без оволодіння нею певною системою наукових знань. Однією з головних складових системи наукових знань будь-якого предмета, у тому числі і математики, є поняття. Процес формування системи знань і навичок виступає як процес оволодіння поняттями. Як зазначала З.І. Слєпкань [1], все, що існує в якості наших думок, впорядковується, організовується як єдине ціле за допомогою тієї системи понять, якою ми володіємо. Процес засвоєння понять впливає і на розвиток логічного мислення учнів, оскільки саме вони складають його фундамент. Тому проблема формування знань і навичок у основній школі є пріоритетною проблемою теорії і методики навчання математики.

Метою даної статті є дослідження рівня сформованості математичних знань і навичок учнів основної школи.

Для дослідження рівня сформованості математичних знань і навичок для учнів основної школи нами була розроблена система експрес-завдань. Ці завдання були запропоновані учням 5-9 класів Житомирського ліцею №25 ім. О.М. Щорса. Картка з завданнями мала певну структуру (рис. 1).

- 1 завдання – сформулювати теорему (властивість).
- 2 завдання – записати формулу.
- 3 завдання – розв'язати рівняння.

Рис.1. Структура картки з експрес-завданнями.

Відповідно до навчальної програми [2], за цією структурою для кожного класу були підібрані завдання. Зупинимось коротко на дослідженнях окремо у кожному класі.

5 клас. У дослідженні брали участь 30 учнів, із них - 26 хлопчиків та 4 дівчинки. Учням були запропоновані, заздалегідь підготовлені картки з експрес-завданнями (рис. 2) та проведені настанови щодо заповнення та оформлення карток.

Дата	Клас	Прізвище, ім'я
------	------	----------------

1. Напишіть формулу:

А) периметр трикутника _____

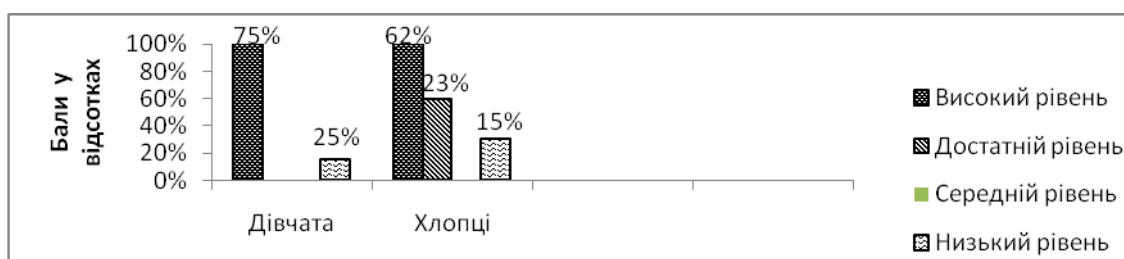
Б) площа прямокутника _____

2. Розв'яжіть рівняння $(x-506)+215=429$

3. Складіть за кресленням вираз для розв'язування задачі та знайдіть значення цього виразу.

Рис.2. Картка для учнів 5 класу.

Результати досліджень наведені у діаграмі 1.



Діаграма 1. Рівень сформованості математичних знань і навичок дівчат та хлопців 5 класу

Аналіз результатів показує, що високий рівень сформованості математичних знань і навичок притаманний дівчатам (75% дівчат виконали всі завдання цілком правильно), але є також і дівчата з низьким рівнем сформованості математичних знань і навичок (25%), що перевищує відповідну кількість хлопців (15%). Відсоток юнаків із високим (62% хлопців впорались з усіма завданнями) та достатнім (23%) рівнем сформованості математичних знань і навичок теж досить великий.

6клас. У дослідженні брали участь 23 учні, з них - 14 хлопчиків та 9 дівчаток. Учні отримали картки з експрес-завданнями (рис. 3) та прослухали настанови щодо заповнення та оформлення карток.

Дата	Клас	Прізвище, ім'я
------	------	----------------

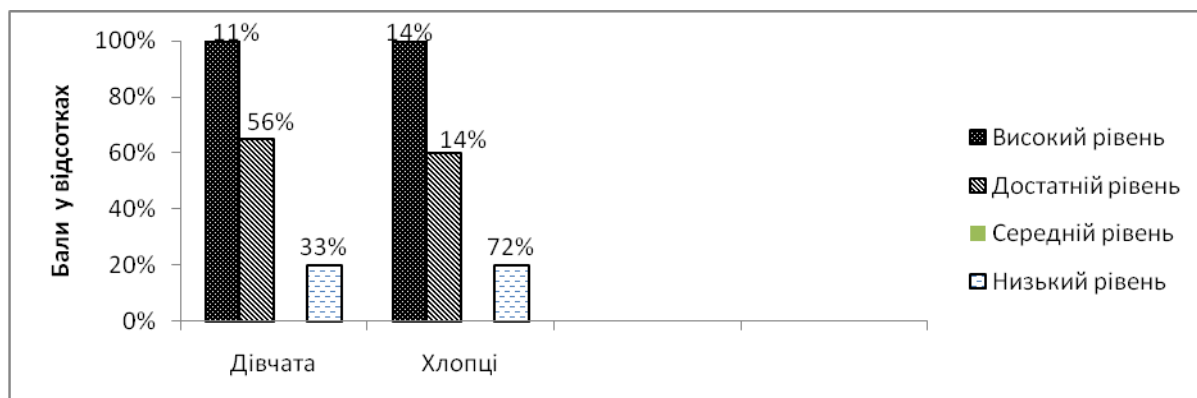
1. Сформулюйте основну властивість дробу

2. Запишіть формулу площі круга _____

3. Розв'яжіть рівняння: $|x+5|-7=-2$

Рис.3. Картка для учнів 6 класу

Результати досліджень подані на діаграмі 2.



Діаграма 2. Рівень сформованості математичних знань і навичок дівчат і хлопців 6 класу

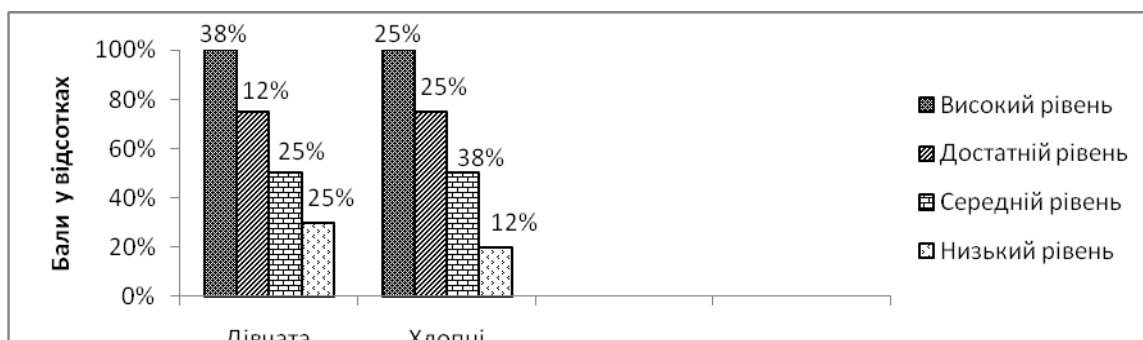
Аналіз результатів указує на те, що високий рівень сформованості математичних знань і навичок притаманний майже однаково як дівчатам (11%), так і хлопцям (14%). Однак кількість дівчат з достатнім рівнем знань у чотири рази перевищує відповідну кількість хлопців, у той час як кількість хлопців із середнім рівнем вдвічі перевищує кількість дівчат із цим же рівнем знань. Спостерігаючи загальну картину, у дівчаток краще сформовані математичні знання і навички.

7 клас. У дослідженні взяли участь 16 учнів, серед яких – 8 хлопців та 8 дівчат. Картки із запропонованими завданнями наведені на рис. 4.

Дата	Клас	Прізвище, ім'я
1. Сформулюйте 1-шу ознаку рівності трикутників		
2. Запишіть формули скороченого множення		
А) квадрат двочлена _____		
Б) різниця квадратів _____		
В) сума кубів _____		
Г) різниця кубів _____		
3. Розв'яжіть рівняння: $2(x -3)-4(2 x +9)=-48$		

Рис.4. Картка для учнів 7 класу

Результати дослідження подані на діаграмі 3.



Діаграма 3. Рівень сформованості математичних знань і навичок учнів 7 класу

Аналіз результатів показує, що високий рівень сформованості математичних знань і навичок притаманний більше дівчатам (38% дівчат виконали всі завдання цілком правильно), ніж хлопцям (25%). Проте кількість хлопців із достатнім рівнем знань вдвоє перевищує відповідну кількість дівчат, також спостерігається вдвічі більша кількість дівчат із низьким рівнем знань.

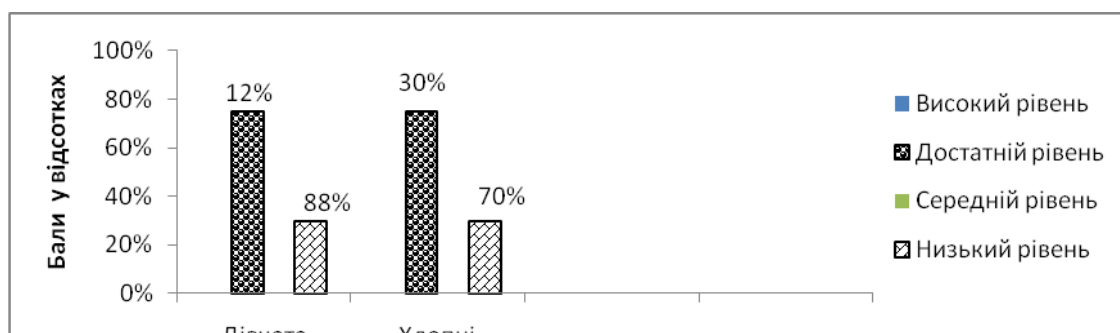
8 клас. У дослідженні брали участь 18 учнів, серед яких - 10 хлопців та 8 дівчат. Картки із запропонованими завданнями наведені на рис. 5.

Дата	Клас	Прізвище, ім'я
------	------	----------------

1. Сформулюйте теорему Фалеса.
2. Сформулюйте умову рівності дробу нулю.
3. Розв'яжіть рівняння: $\frac{x+5}{x-2} - \frac{x+3}{x+2} = \frac{2}{x^2-4}$

Рис.5. Картка для учнів 8 класу

Результати дослідження подані на діаграмі 4.



Діаграма 4. Рівень сформованості математичних знань і навичок учнів 8 класу

Із діаграми видно, що у 8 класі сформовані математичні знання і навички тільки двох рівнів – достатній та низький (жоден учень не впорався з усіма завданнями правильно).

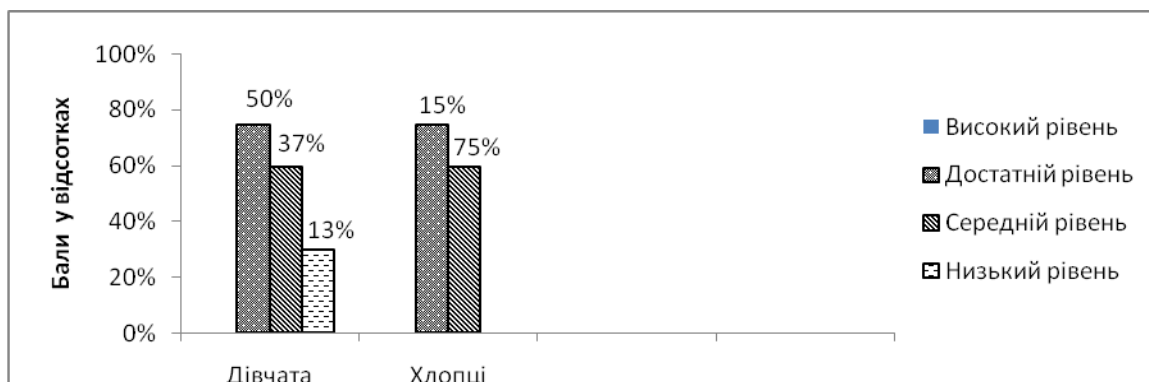
9 клас. У дослідженні брали участь 20 учнів, серед яких - 12 юнаків та 8 дівчат. Учні отримали картки з експрес-завданнями (рис. 6) та прослухали настанови щодо заповнення та оформлення карток.

Дата	Клас	Прізвище, ім'я
------	------	----------------

1. Сформулюйте теорему косинусів.
2. Запишіть формули радіусів вписаного і описаного кіл правильного многокутника.
3. Розв'яжіть систему рівнянь раціональним способом:
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2xy = 36, \\ x + y = -4; \end{cases}$$

Рис.6. Картка для учнів 9 класу

Результати дослідження подані на діаграмі 5.



Діаграма 5. Рівень сформованості математичних знань і навичок учнів 9 класу

Аналіз результатів указує на те, що у юнаків 9 класу математичні знання і навички сформовані лише на достатньому та середньому рівнях, а у дівчат на достатньому, середньому та низькому рівнях (жоден учень не впорався з усіма завданнями правильно).

Наші дослідження були спрямовані на вивчення рівня сформованості знань і навичок учнів 5-9 класів основної школи, зокрема, окремо дівчат та хлопців. Порівнюючи результати досліджень, проведених у 5-9 класах, можна сказати, що найвищий рівень сформованості математичних знань і навичок в учнів 5 класу, а найнижчий – в учнів 8 класу. Проведені нами дослідження дозволили виявити відмінності у рівнях сформованості знань і навичок дівчат та хлопців. Також відмінності проявляються загалом у швидкості виконання завдань (у хлопців швидкість вища, але якість нижча у порівнянні з дівчатами). Ці відмінності необхідно враховувати в процесі навчання математики.

У майбутньому ми плануємо розробити систему заходів із використанням знаково-символьних засобів навчання, які спрямовані на формування математичних знань і навичок учнів основної школи.

Література

1. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні основи навчання математики. – Київ : Рад. шк., 1983. – 192 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-12 класи. – Київ, 2005. – 62 с.

*Давидчук Галина,
магістрантка, спеціальність «Математика»
науковий керівник – Семенець С. П.,
доктор педагогічних наук, професор*

ОСОБЛИВОСТІ УРОКУ МАТЕМАТИКИ В РОЗВИВАЛЬНОМУ НАВЧАННІ

Одне з основних завдань школи – підготовка учнів до життя в сучасному суспільстві, виховання мислячої людини, яка б уміла аналізувати, порівнювати, орієнтуватися в потоці інформації. А для цього необхідно створити умови для виявлення творчих сил дитини, формувати в учнів самостійне мислення, готувати до безперервної освіти і самоосвіти, до усвідомлення необхідності поповнювати свої знання і вміння. Тому “Національна доктрина розвитку

освіти” ставить перед учителем завдання створити дитині умови для її максимального самовизначення й саморозвитку. Для цього процес навчання повинен бути сконструйований з максимальним наближенням до запитів і можливостей дитини.

У практиці навчально-виховного процесу поширення набуло розвивальне навчання на основі концепції Д. Б. Ельконіна та В. В. Давидова. Ця концепція ґрунтується на понятті навчальної діяльності, як основи для розвитку науково-теоретичного мислення учнів.

У 60-70-х роках велику роль у поширенні ідей розвивального навчання відіграли праці Л. Занкова. Проблема співвідношення навчання і розвитку завжди гостро стояла не тільки перед педагогічною практикою, а й перед психологічною і педагогічною наукою. Розкриття характеру об’єктивного зв’язку між побудовою навчального процесу і просуванням учнів у їх розвитку, на думку вчених, дало б змогу істотно підвищити ефективність роботи школи щодо посилення розвивальної функції навчання.

У працях російського філософа і психолога Л. С. Виготського обґрунтовано ідею про те, що навчання, орієнтоване на завершені цикли, не ефективне для загального розвитку дитини. Учений увів у педагогічну психологію поняття про два рівні розвитку дитини (зона актуального і найближчого розвитку).

Однак мало вивченою залишається специфіка уроку математики в системі розвивальної освіти.

Мета статті – розкрити особливості організації навчальної діяльності учнів в системі розвивальної освіти, обґрунтувати специфіку комбінованого уроку, з’ясувати особливості методичної підготовки вчителя до такого уроку (на прикладі уроку на тему: “Перпендикулярність прямої і площини, ознака перпендикулярності прямої і площини”).

У процесі дослідження, було виявлено особливості організації розвивального навчання, основними з яких є: пізнання учнями повинно здійснюватися у процесі розв’язування ними навчальних задач чи навчальних проблем, що забезпечить формування в їх свідомості теоретичних знань; шлях пізнання учнів необхідно будувати, застосовуючи дедуктивний метод, тобто оволодіння загальним принципом розв’язування задач визначеного класу повинно передувати засвоєнню способів розв’язування часткових задач; розвивальне навчання спирається на колективно-розподілену діяльність учнів і вчителя, а не на індивідуально-автономні форми активності кожного учня, авторитарно встановлені вчителем [1; 2; 3].

Отже, вирішального значення набуває проблема побудови уроку, який би відповідав умовам сучасного загальноосвітнього навчального закладу.

Зупинимось на основних етапах комбінованого уроку. Тема уроку: “Перпендикулярність прямої і площини, ознака перпендикулярності прямої і площини”.

Виділимо мету уроку. **Розвивальна:** розвивати навчально-теоретичне мислення; сприяти розвитку гнучкості та логічності мислення; формувати суб'єктів учіння математики; сприяти розвитку уваги (контролю засвоєння способу дій);

Навчальна: забезпечити узагальнення і систематизацію знань учнів про перпендикулярність прямої і площини; сприяти формуванню поняття прямої, перпендикулярної до площини; засвоєння ознаки перпендикулярності прямої і площини.

Виховна: формувати науковий світогляд учнів; виховувати особистість як суб'єкт життєдіяльності і життєтворчості; сприяти вихованню математичної культури, толерантності, відповідальності.

I етап (зразок індивідуальної рефлексії). Учень, якому на попередньому уроці присвоєно звання “творець” або “фахівець” розкриває зміст вивченого на попередньому уроці матеріалу (відтворюючи на дошці задачу задану додому):

Задача. Дано куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис.1). Через точку M , що належить ребру AA_1 в грані $AA_1 DD_1$, проведіть пряму MN так, щоб $\angle MOD_1 = 90^\circ$, де точка O — точка перетину прямих MN і AD_1 .

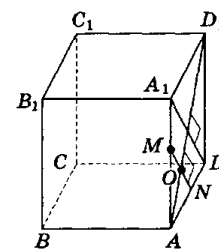
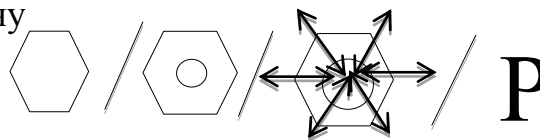


Рис.1

1) Виділяє провідну математичну ідею — *необхідно ввести додаткову побудову та використати теорему про перпендикулярність прямих*;

2) Перераховує математичні поняття, розкриває їх зміст — *перпендикулярні прямі; паралельні прямі; дві прямі називаються перпендикулярними, якщо вони перетинаються під прямим кутом; прямі, які не перетинаються і лежать в одній площині, називають паралельними*.

3) У знако-символьній формі демонструє власну самооцінку — змістову, процесуальну, референтну, ціннісну



II етап (створення ситуації успіху).

За допомогою евристичної бесіди, вчитель підводить учнів до самостійного формулювання означення прямої перпендикулярної до площини. Проілюструємо це на прикладі.

Вчитель пропонує учням пригадати ліхтарі, які стоять на подвір'ї школи.

- Що ви можете сказати про їхнє розміщення з точки зору математики?

- А як вони розміщені по відношенню до поверхні землі?

- Якщо через основу ліхтаря провести будь-яку пряму, яка буде лежати у площині землі, як він буде розміщений по відношенню до цієї прямої? (рис. 2)

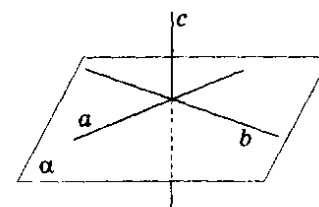


Рис. 2

Перпендикулярність
прямої і площини

III етап (створення проблемної ситуації).

На даному етапі вчитель створює проблемну ситуацію, формулює задачу, яка не може бути розв'язана на основі попередньо засвоєних знань і сформованих способів дій. Учні усвідомлюють практичну необхідність вивчення нової теореми. Розв'язавши проблемну ситуацію, школярі самостійно формулюють теорему. Наведемо приклад.

Учитель пропонує уявити новорічну ялинку.

- Чи можна стверджувати, що новорічна ялинка перпендикулярна до своєї хрестовини?
- Яку кількість опор повинна мати хрестовина?
- Яку мінімальну кількість опор повинна мати хрестовина? Чому дві?
- Чи можна стверджувати, що якщо ялинка перпендикулярна до своєї опори, то вона перпендикулярна до поверхні землі?
- Як при цьому повинна бути розміщена опора по відношенню до поверхні землі?

IV етап (побудова навчальної моделі)

Відповівши на запитання вчителя, учні формулюють теорему та аналізують її структуру: умова - якщо пряма перпендикулярна до двох прямих, які лежать у площині й перетинаються; висновок - то вона перпендикулярна до даної площини.

Доведення теореми відбувається колективно. Вчитель зображає на дошці рисунок (рис. 3), який містить ідею доведення теореми. Пропонує назвати цю ідею та формулює систему запитань:

- Із чого на вашу думку необхідно розпочати доведення?
- Які трикутники зображені на рисунку?
- В якому відношенні вони перебувають?
- За якою ознакою трикутники рівні?
- Що можна сказати про кути в цих трикутниках?
- Чому можна стверджувати, що $\triangle A_1XA_2$ — рівнобедр.
- З огляду на властивості рівнобедреного трикутника про пряму XA ?

- До якого висновку ви прийшли?

Один із учнів формулює теорему: Якщо пряма перпендикулярна до двох прямих, які лежать у площині й перетинаються, то вона перпендикулярна до даної площини.

Для запису доведення теореми вчитель викликає до дошки учня (інші учні записують в зошити та виконують рисунок 3).

V етап (колективна рефлексія). За результатами виконаної на четвертому етапі навчальної діяльності вчитель використовує загальну схему дій, яка прийнята в системі розвивального навчання [6].

На цьому ж етапі виділяється провідна ідея доведення теореми (симетрія

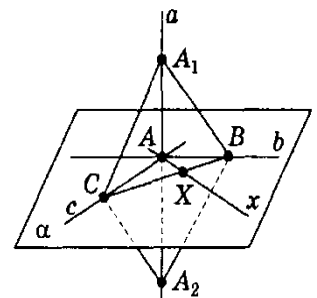


Рис. 3 Графічна інтерпретація доведення теореми про перпендикулярність прямої і площини

відносно площини). Вчитель пропонує учням задачі різних рівнів складності, на закріплення вивченого матеріалу. Учні мають можливість обрати задачу відповідно до свого рівня підготовки. Таким чином, вчитель застосовує диференційований підхід у навчанні математики.

Після розв'язування задач колективно визнаються найуспішніші учні, зокрема й ті, які є найкращими в певному виді навчальної роботи. Вчитель пропонує завдання.

Наприклад: Точка S лежить поза площиною ромба $ABCD$, причому $SB \perp BC$, $SB \perp AB$, $\angle BAD = 60^\circ$ (рис. 4). Які з наведених тверджень правильні, а які — неправильні:

- а) пряма SB перпендикулярна до площини ABC ;
- б) пряма AB перпендикулярна до прямої SB ;
- в) пряма BC перпендикулярна до площини ASB ;
- г) пряма SB перпендикулярна до прямої BD ?

VI етап (індивідуальна рефлексія). Вчитель використовує загально відому схему, яка прийнята в системі розвивальної освіти [6].

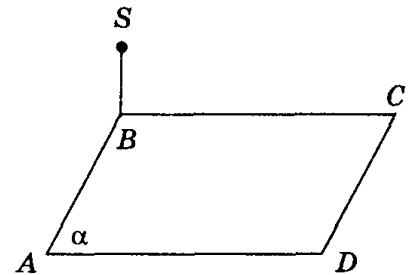


Рис. 4.

Урок завершується фіксацією самооцінки за допомогою прийнятої системи знаків і заданням домашнього завдання.

Отже, комбінований урок передбачає постановку та розв'язування прикладної, практичної задачі; створення математичної моделі; розв'язування математичної задачі; конструювання способу дій у процесі розв'язування прикладної і математичної задачі; побудову навчальної моделі; рефлексію виконаної діяльності.

Розроблений урок розвивального навчання був апробований у Левківській ЗОШ I-III ступенів, за результатами якого було досягнуто розвивальної і навчальної цілі. На нашу думку, перспективою подальших розробок є методичне забезпечення уроків розвивального навчання математики у процесі вивчення теми: “Перпендикулярність прямих і площин у просторі”.

Література

1. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов) / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 1972. — 424 с.
2. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 1986. — 240 с.
3. Репкин В. Что такое развивающее обучение? / В. Репкин // Директор школы. — 2003. — №4. — С. 17-22.
4. Семенец С. П. Элементарна математика (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти) : навчально-методичний посібник / С. П. Семенець, Л. М. Семенець. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. — 244 с.
5. Семенець С. П. Методика навчання математики (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти) : навчальний посібник / С. П. Семенець. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. — 536 с.

Єфімова Ганна,
студентка IV курсу, спеціальність «Математика та економіка».
Науковий керівник – Прус А. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент.

КОНСТРУЮВАННЯ «ОБЕРНЕНИХ ЗАДАЧ» – ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Одна з проблем сучасного суспільства – це потреба у людях, які уміють не тільки отримувати знання і навички, а й здатні застосовувати їх у відповідних життєвих ситуаціях. У Державному стандарті базової і повної середньої освіти записано, що метою освітньої галузі "Математика" є формування предметної математичної і ключових компетентностей, необхідних для самореалізації учнів у швидкозмінному світі [7].

Питанням математичної компетентності займалися такі математики і науковці: А.Л. Андрійв, В.А. Болотов, А.Н. Дахін, А.В. Хуторський, Е.Л. Шквиря та інші. Зокрема Е.Л. Шквиря, говорить, що на розвиток компетентності має великий вплив збільшення навчально–дослідної роботи учнів у процесі виконання ними творчих завдань, під-час виконання яких будуть поєднуватися знання, вміння і досвід практичної діяльності. Науковець стверджує, що для учнів загальноосвітньої школи формування математичної компетентності відбувається у процесі створення самими учнями нового «продукту», тому робота над конструюванням задач може сприяти розвитку математичної компетентності учнів та розвиває у них логічне і критичне мислення, самостійність. Такі задачі будуть більше пов'язані з життєвою практикою ніж стандартні вправи з підручника.

Зупинимось на діяльності конструювання задач. Ця діяльність може проявлятися у різних формах. Так, П.М. Ерднієв виокремлює такі форми (рис. 1).

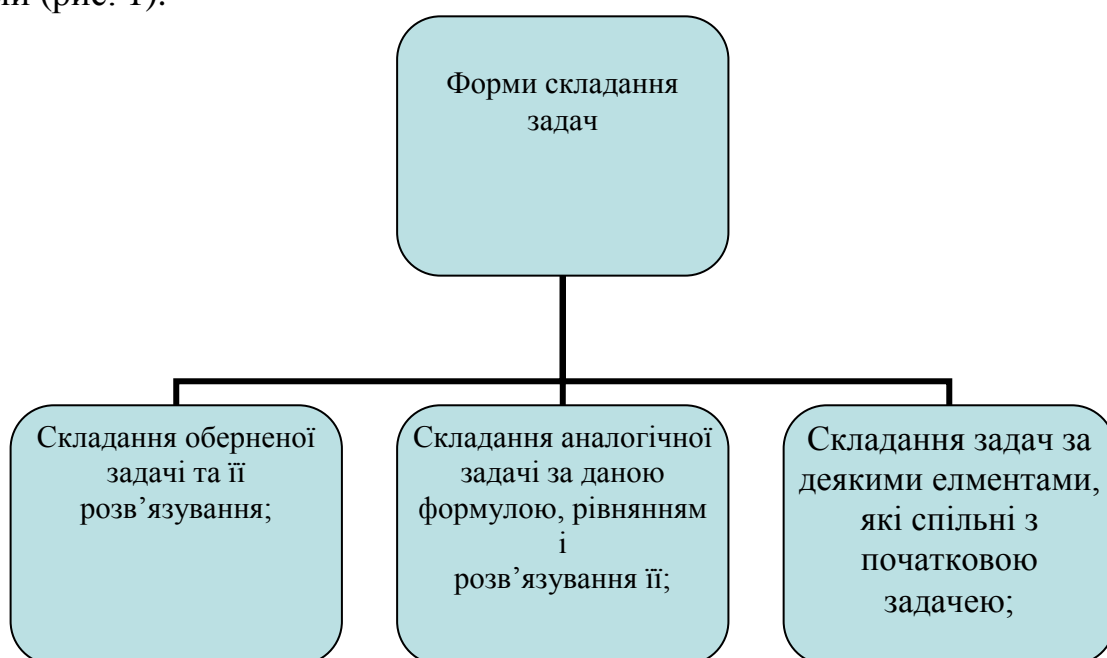


Рис. 1. Форми конструювання задач (за П.М. Ерднієвим)

У даній статті ми наведемо приклади конструювання «обернених задач».

Успіх навчання перетворення прямої задачі в обернені задачі пояснюється тим, що такий шлях змушує дітей усвідомити різноманітність зв'язків, укладених у змісті задачі. І це забезпечує глибоке і міцне засвоєння матеріалу.

На складання і розв'язування оберненої задачі йде менше часу, ніж на розв'язування нового завдання, тому що сюжет і дані залишаються незмінними. Учні починають краще усвідомлювати роль чисел - невідоме в прямій задачі стає відомим і навпаки.

У роботах, присвячених питанню конструювання задач, П.М. Ерднієв рекомендує вчителям звернути увагу учнів на таке:

- 1) кількість дій при розв'язуванні прямої і оберненої задачі мають співпадати;
- 2) кожній дії у прямій задачі відповідає така ж логічна дія в оберненій;
- 3) кількість варіантів складання обернених задач дорівнює кількості даних в задачі.

Розглянемо приклади складання обернених задач.

Приклад 1. Конструювання рівняння, оберненого до даного.

Зручним прийомом складання рівняння є розгортання паралельних записів у напрямку знизу вверху.

Наприклад, є розв'язане рівняння (табл. 1). Учитель пропонує сконструювати і записати обернене рівняння справа, починаючи знизу вверху.

Таблиця 1.

Розв'язання рівняння ↓	$\frac{3}{x+3} - \frac{1}{x-3} = \frac{12}{x^2-9}$	1	↑ Складання рівняння	$\frac{5}{y-2} - \frac{2}{y+2} = \frac{23}{y^2-4}$
	О.Д.З. $x \neq -3, x \neq 3$	2		О.Д.З. $x \neq -2, x \neq 2$
	$\frac{3(x-3) - (x+3)}{x^2-9} = \frac{12}{x^2-9}$	3		$\frac{5(y+2) - 2(y-2)}{y^2-4} = \frac{23}{y^2-4}$
	$3x - 9 - x - 3 = 12$	4		$5y + 10 - 2y + 4 = 23$
	$2x - 24 = 0$	5		$3y - 9 = 0$
	$x = 12$	6		$y = 3$
	Значення $x=12$ задовольняє рівняння (1)	7		Значення $y=3$ задовольняє рівняння (1)

Важливо зауважити, що однорідні вирази мають міститися у паралельних рядочках колонок розташованих поряд. Щоб перевірити правильність складання свого рівняння, учні повинні переглянути записи зверху вниз (тобто, розв'язати його). Даний прийом можна використовувати і до складання нерівностей.

Приклад 2. Складання оберненої до текстової задачі.

Складання оберненої задачі полягає в тому, що в ній шукане число беруть за дане, а одне з даних — за шукане.

Для складання задач учнями, доцільно нагадати схему розв'язування задачі [6].

Схема розв'язування задач

Етап	Дія
1	вибирають деяку невідому величину і позначають її буквою (наприклад, x)
2	інші невідомі величини (якщо вони є) виражають через введену букву;
3	за умовою задачі встановлюють відношення між невідомими та відомими значеннями величин і складають рівняння;
4	розв'язують складене рівняння;
5	знаходять значення невідомого, а якщо треба за умовою задачі, то й значення інших невідомих величин;
6	відповідають на запитання задачі.

Розглянемо *задачу* №147 [2, с.46].

З двох міст, відстань між якими 1008 км, виїхали назустріч одна одній дві машини і зустрілись через 8 год. після початку руху. Швидкість однієї машини 70 км/год. Знайдіть швидкість другої.

Розв'язання:

1. $1008 : 8 = 126$ (км/год) – загальна швидкість обох машин.
2. $126 - 70 = 56$ (км/год) – швидкість другої машини.

Розв'язавши задачу учні можуть скласти до неї обернені задачі, вважаючи за невідоме:

- а) відстань між містами;
- б) час через які автомобілі зустрінуться;
- в) швидкості автомобілів.

До даних пунктів можна скласти відповідні задачі:

а) З двох міст вирушили назустріч одна одній дві машини зі швидкостями 70 км/год. і 56 км/год. Знайдіть відстань між містами, якщо машини зустрілись через 8 год.

б) З двох міст виїхали назустріч один одному 2 автомобілі зі швидкостями 70 км/год. і 56 км/год. Через який час автомобілі зустрінуться, якщо відстань між містами 1008 км?

в) З двох міст, відстань між якими 1008 км, виїхали одночасно назустріч один одному два автомобілі і зустрілись через 8 год. Знайдіть швидкості автомобілів, якщо швидкість одного з них на 14 км/год. більша швидкості другого.

На нашу думку, самостійне конструювання і розв'язування обернених задач учнями буде сприяти кращому розвитку мислення, розумінню структури задачі, зв'язків між елементами а також розширенню кругозору. Це навчить учнів бачити і застосовувати отримані знання з математики в реальному житті. У цьому і полягає суть засвоєння математичної компетентності учнями.

Література

1. Збірник задач з методики навчання математики / А.В.Прус, В.О.Швець. – Ж.: Рута, 2011. – 388 с.
1. Людмилов Д.С. Складання і розв’язування текстових задач у середній школі. - К.: Радянська школа, 1967. - 145 с.
2. Маєтос Д.М. Дубинчук О.С.. Методика викладання арифметики. - К.: Радянська шк., 1966. - 79 с.
3. Мерзляк А.Г. Математика 5 клас. - К.: Майстер-клас, 2003. - 127 с.
4. Скворцова С. О. Реалізація наступності у навчанні розв’язування сюжетних задач як складова професійної компетентності вчителя математики. - К., 2008. - 119 с.
5. Шквиря Е.Л. Конструирование задач как средство формирования математической компетентности учащихся 5-6 классов: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. пед. наук: спец. 13.00.12. «Теория и методика обучения и воспитания» / Е.Л.Шквиря. – О., 2009. – 30 с.
6. Гіпермаркет Знать: Математика 7 клас. Повні уроки, Алгебра: Лінійне рівняння з однією змінною. Повні уроки. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://school.xvatit.com/index.php>
7. Постанова КМУ №462 від 20.04.11 року Про затвердження Державного стандарту базової і повної середньої освіти / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2011.- 8 с.

*Богдан Леся,
студентка IV курсу, спеціальність «Математика і фізика»,
науковий керівник – Семенець С. П.,
доктор педагогічних наук, професор*

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕМИ ПРО ТРИ ПЕРПЕНДИКУЛЯРИ В РОЗВИВАЛЬНОМУ НАВЧАННІ

Уміння доводити теореми належить до одних із найскладніших умінь, що формуються в процесі вивчення шкільного курсу математики. Особливе місце серед стереометричних теорем займає теорема про три перпендикуляри. Вона вивчається в десятому класі в третій темі «Перпендикулярність прямих і площин» і є дуже важливою для розв’язування стереометричних задач.

У школах зазвичай використовується традиційний підхід до навчання, що призводить до формального вивчення цієї теореми. Учні зорієнтовані на запам’ятовування формулювання теореми, відтворення готового способу її доведення, наведеного в підручнику чи проілюстрованого вчителем. Таким чином, знання із самого початку не включаються в структуру дій, у процес організованої навчальної діяльності. На вирішення саме цієї проблеми орієнтує система розвивального навчання.

Серед учених-математиків, які займалися дослідженням цієї проблеми, можна назвати таких: В.Г. Бевз, Е.І. Александрова, К.О. Рибнікова, Л.Д. Шиян, Х.Ж. Ганєєв, З.І. Слєпкань та ін. Однак дотепер не розроблена методика вивчення теореми про три перпендикуляри, що передбачає реалізацію розвивального підходу.

Мета статті – розкрити методику вивчення теореми про три перпендикуляри у розвивальному навчанні математики.

Для математики характерна наявність тверджень, що доводяться, тобто теорем і задач на доведення. Такі твердження в одних підручниках сформульовано як теореми, а в інших – як задачі на доведення. Теореми доводять шляхом логічних міркувань, використовуючи раніше доведені твердження.

У розвивальному навчанні математики при вивченні теорем виділяють п'ять етапів. Розглянемо їх на прикладі **теореми про три перпендикуляри**.

I етап. Учні пропонується розв'язати задачу на вивчену тему «Перпендикуляр і похила»: *знайти відстань від точки A до площини квадрата, якщо сторона квадрата дорівнює b , а відстані від точки A до вершин квадрата дорівнюють a* . З такою задачею учні справляються, що створює ситуацію успіху. Але ситуація змінюється, коли вчитель пропонує наступну задачу: *знайти відстань від точки A до площини квадрата, якщо діагональ квадрата дорівнює d , а відстані від точки A до всіх сторін квадрата дорівнюють a* (рис. 1). Якщо учні правильно побудують малюнок, то можуть легко розв'язати цю задачу. За умовою задачі точка A рівновіддалена від усіх

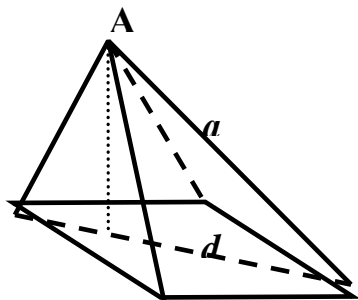


Рис. 1

сторін квадрата. Це означає, що основа шуканого перпендикуляра, опущеного з цієї точки, теж має бути рівновіддалена від сторін квадрата. Таку властивість має центр вписаного в квадрат кола. Постає питання: чи будуть відрізки, що з'єднують точку A з точками дотику вписаного кола в квадрат із його сторонами? Якщо так, то такі відстані є відстанями від заданої точки простору до сторін квадрата, які за умовою задачі дорівнюють a (рис. 1).

Таким чином, створюється проблемна ситуація, пов'язана з обґрунтуванням того, що відрізки, які з'єднують точку A з точками дотику кола, вписаного в квадрат, перпендикулярні до сторін квадрата. Етап завершується рефлексією (змістовим аналізом, контролем та оцінкою) того, що засвоєно і того, що потребує подальшого вивчення.

II етап. Учні розв'язують практичну задачу: розміщують косинець і лінійку таким чином, щоб $2 \perp 4$, де 1 – похила; 2 – її проекція; 3 – перпендикуляр, опущений з вершини похилої на площину; 4 – пряма на площині парти, яка проходить через основу похилої. За 1, 2, 3 позначають сторони косинця, 4 – лінійка (рис. 2). Вимірюють кут між 1 і 4, роблять висновок, що $1 \perp 4$.

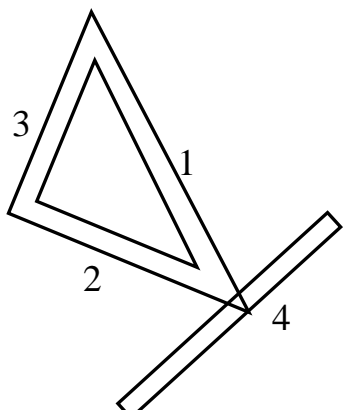


Рис. 2

Аналогічно, доводять, що якщо $1 \perp 4$, то $2 \perp 4$.

Учні на інтуїтивному рівні формують теорему: якщо пряма, проведена на площині через основу похилої, перпендикулярна до її проекції, то вона перпендикулярна до похилої. І навпаки, якщо пряма на площині перпендикулярна до похилої, то вона перпендикулярна і до проекції похилої. Далі

організовується колективний пошук доведення теореми:

1) здійснюється змістовий аналіз задачної ситуації, виділяються умова і висновок, називаються поняття (похила, перпендикуляр, проекція похилої) та відношення (перпендикулярність);

2) виконується рисунок (рис. 3), вводяться позначення, скорочено записується теорема:

$\forall AC$ – похила, c – пряма площини, $AC \cap c = C$, BC – проекція похилої

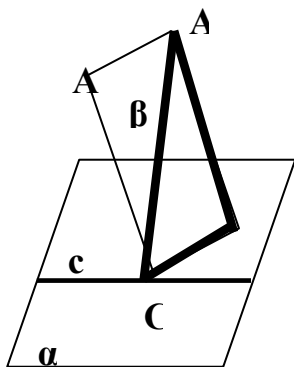


Рис. 3

$BC \perp c \Leftrightarrow AC \perp c$, де виділяється, що дано (умова), і що потрібно довести (висновок);

3) висувається ідея доведення – побудувати площину, перпендикулярну до прямої c , яка б містила похилу AC ;

4) обґрунтовується необхідність і достатність побудови такої площини для доведення даної теореми;

5) реалізація висунутої гіпотези:

✓ проводиться через точку C пряма $A'C$, паралельна до перпендикуляра AB , опущеного з точки A на площину;

✓ через дві паралельні прямі проводиться

площина, яка буде містити похилу AC та її проекцію BC ;

✓ необхідність: $AC \perp c, A'C \perp c \Rightarrow \text{пл. } AA'CB \perp c \Rightarrow BC \perp c$;

✓ достатність: $BC \perp c, A'C \perp c \Rightarrow \text{пл. } AA'CB \perp c \Rightarrow AC \perp c$;

б) формулювання висновку про істинність теореми.

Після цього повертаються до проблемної задачі, розв'язують її. Етап завершується самоаналізом, самоконтролем та самооцінкою засвоєння теореми.

III етап. Постановка та розв'язування чотирьох навчальних задач (етап цілісного вивчення теореми про три перпендикуляри) [1].

У рамках першої навчальної задачі вивчаються дії, які привели до відкриття теореми про три перпендикуляри, у тому числі дія її формулювання.

Теорема стала результатом розв'язування практичної задачі на знаходження величини кута. У процесі «відкриття» теореми виконувались такі дії:

1) змістовий аналіз задачної ситуації, у результаті якого було виділено поняття та відношення (похила, проекція похилої, перпендикулярність), що виявляються в багатьох інших частинних випадках;

2) математичне (графічне) моделювання задачної ситуації, що відображає існуючі зв'язки та відношення між поняттями (якщо проекція похилої перпендикулярна до деякої прямої площини, проведеної через основу похилої, то і сама похила перпендикулярна до цієї прямої, і навпаки) в знаковій формі;

3) формування змістових узагальнень: вивчення математичної моделі, висунення гіпотези щодо існування закономірного зв'язку між трьома перпендикулярними прямими, що мають певні властивості (на інтуїтивній основі);

4) формулювання теореми згідно зі схемою:

роз'яснювально-понятійна частина (необхідність) \rightarrow умова \Rightarrow висновок;

роз'яснювально-понятійна частина (достатність) \rightarrow висновок \Rightarrow умова;

Теорема про три перпендикуляри

$\forall AC$ – похила, c – пряма, $AC \cap c = C$, BC – проекція похилої
 $BC \perp c \Leftrightarrow AC \perp c$

Роз'яснювально-понятійна частина (необхідність): виконується для довільної прямої (похилої), проекції і прямої площини;

Умова: AC – похила, BC – проекція похилої, c – пряма площини, що проходить через основу похилої, $BC \perp c$;

Висновок: $AC \perp c$;

Роз'яснювально-понятійна частина (достатність): виконується для довільної прямої та її проекції;

Умова: AC – похила, CB – проекція похилої, c – пряма площини, що проходить через основу похилої, $AC \perp c$;

Висновок: $BC \perp c$;

5) контроль за виконанням попередніх дій;

6) оцінка рівня засвоєння способу дій під час «відкриття» (формулювання) теореми про три перпендикуляри.

Змістом четвертої навчальної задачі є способи застосування теореми про три перпендикуляри в задачних ситуаціях. З цією метою школярами виконується аналіз способу розв'язування задачі на знаходження відстані від точки простору до площини квадрата. Робиться висновок, що застосування теореми передбачає виконання двох специфічних дій і логічної:

- підведення під поняття «похила», «проекція похилої», «основа похилої» (означення);

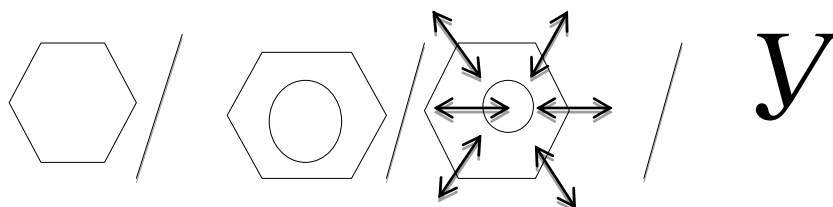
- виведення наслідків з того, що проекція похилої перпендикулярна до прямої площини, проведеної через її основу (впливає);

- дія логічного слідування з того, що проекція похилої перпендикулярна до прямої площини, впливає перпендикулярність похилої і прямої.

Розв'язування навчальних задач завершується рефлексією (самоаналізом, самоконтролем, самооцінкою) засвоєння узагальнених способів дій.

IV етап. На цьому етапі навчання здійснюється формування вмінь та навичок учнів, реалізуються створені навчальні моделі згідно з логікою сходження від абстрактного до конкретного: ставляться та розв'язуються різні типи задач на застосування цієї теореми (у тому числі задачі прикладного і практичного змісту, задачі на побудову); відкривається і доводиться узагальнена теорема про три перпендикуляри. Навчальна діяльність організовується за колективно-розподілених та індивідуальних форм роботи. Здійснюється змістова, процесуальна оцінки засвоєння узагальнених способів дій (навчальних моделей); виконуються референтна, ціннісна самооцінки.

V етап. Учні виконують змістовий аналіз попередніх етапів навчання. Здійснюють самоконтроль і самооцінку (змістову, процесуальну, референтну, ціннісну) виконаної навчальної діяльності (рис. 4).



Таким чином, розвивальне навчання математики актуалізує такі змістово-теоретичні дії – аналіз, абстрагування, узагальнення, планування та рефлексія, що лежать в основі науково-теоретичного мислення. Навчання організовується у формі постановки та розв’язування прикладних (практичних), математичних і навчальних задач, завдяки цьому активізується процес учіння математики.

Вважаємо, що перспективою подальшої роботи є розробка методики формування вмінь учнів знаходити відстань між мимобіжними прямими.

Література

1. Семенець С.П. Методика навчання математики (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти): Навчальний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 536 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-12 класи. – Київ, 2005. – 62 с.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія: підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Вежа 2004. – 221 с.

***Мельниченко Тетяна,**
магістрантка, спеціальність «Математика».
Науковий керівник – **Прус А. В.,**
кандидат педагогічних наук, доцент.*

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ВІЗУАЛЬНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

В інтелектуальному і творчому розвитку особистості візуальне мислення займає важливе місце. Його вивчення є найменш дослідженим з усіх інтелектуальних процесів як у вітчизняній, так і в зарубіжній психологічній науці.

Історично склалося так, що необхідність звертання до візуальних образів була постульована як педагогічний принцип ще в XVII столітті. Вперше візуалізацію як принцип навчання ввів у теорію й практику навчання Я.А. Коменський. Сформульоване Я.А. Коменським «золоте правило» говорить: «Все, що підлягає засвоєнню, треба дати учням для попереднього сприйняття, якому підлягає все те, що сприймається органами почуттів [1, 3]. Російський педагог К.Д. Ушинський вказував, що візуалізація відповідає психологічним особливостям дітей, що мислять «формами, звуками, фарбами, відчуттями». Наочне навчання він визначав як «таке навчання, яке будується не на далеких від дійсності уявленнях і словах, а на конкретних образах, безпосередньо сприйнятих дитиною» [1]. Видатний філософ і математик Г.В. Лейбніц говорив, що «візуалізація - гарний засіб проти невизначеності слів» [2].

Найбільш поширеним у вітчизняній психологічній науці є розуміння візуального мислення як специфічного виду мисленнєвої діяльності, змістом якої є оперування та маніпулювання зоровими (візуальними) образами, а результатом – створення нових образів, що несуть змістове навантаження й роблять значення видимим [3]. У своїй роботі ми спираємось на дослідження С.М. Симоненко. В своїх дослідженнях автор розглядає візуальне мислення як найбільш високий ступінь розвитку наочних форм мислення і як продуктивний самостійний вид мисленнєвої діяльності. Візуальне мислення має складну інтегральну структуру.

Для дослідження візуального мислення традиційно використовують методики Піктограми, Прогресивні матриці Равена (чорно-білий варіант) та невербальний тест Торренса [2; 3]. З метою вивчення розвитку візуального мислення нами була використана методика Піктограми. На основі даної методики ми розробили анкету, яка відображає основні принципи дослідження візуального мислення з використанням математичних даних (табл. 1). На початку анкетування учням була дана така інструкція: 1) Прослухайте уважно 15 слів або словосполучень. Це абстрактні (математичні поняття. 2) Намалюйте у клітинці вашого бланку, що відповідає даному слову, якийсь малюночок (пиктограму), який би потім допоміг вам відтворити дане слово. Малювати можна 5 – 7 секунд. Слова писати не можна. 3) Переверніть по закінченню бланк. Після 10 – 15 хв. переверніть бланк назад і запишіть слова за заними малюнками.

Завдання даної методики складаються з 15 запитань та мають 3 рівні складності. Кожен з цих рівнів передбачає перехід від найпростіших завдань до більш складніших. Перший рівень визначає елементарну здатність до візуального синтезу математичних образів, а останній передбачає здатність до складного багаторівневого аналізу і трансформації візуальних даних.

Таблиця 1

Анкета

Рівні складності	Запитання (слово – стимул)
І рівень	1. Вектор.
	2. Перпендикулярні прямі.
	3. Паралельні прямі.
	4. Радіус кола.
	5. Перетин двох кіл.
II рівень	6. Проекція похилої.
	7. Медіани гострокутного трикутника.
	8. Серединний перпендикуляр даного відрізка.
	9. Спадаюча функція.
	10. Куля.

III рівень	11. Графік функції $y = \sqrt{x} + 1$.
	12. Графік функції $y = x^2 + 3$.
	13. Графік функції $y = 2\cos x$.
	14. т. А (1; 2; 3).
	15. Діагональний переріз куба.

Кожен правильний варіант відповіді передбачає такі бали:

- запитання I рівня – 1 бал;
- запитання II рівня – 2 бала;
- запитання III рівня – 3 бала.

Критерії оцінки отриманих результатів:

0 – 5 – низький рівень;

6 – 13 – середній рівень;

14 – 24 – достатній рівень;

25 – 30 – високий рівень.

Вибірка – 60 учнів 10-х та 11-х класів, з яких 30 учнів навчаються у Троянівській загальноосвітній школі I-III ступенів та 30 учнів, які навчаються у Коднянській загальноосвітній школі I-III ступенів Житомирського району. Досліджувані були об'єднані в групи таким чином, щоб у кожній з них була однакова кількість дівчаток та хлопчиків, а також учнів з різними рівнями успішності (низьким, середнім та високим). Дослідження проводилось у першому семестрі 2012-2013 навчального року.

Надійність та вірогідність результатів забезпечувалась репрезентативністю вибірки (60 осіб), застосуванням методів, які відповідають меті та завданням дослідження, поєднанням кількісного та якісного аналізу результатів дослідження.

На основі дослідження були отримані такі результати: вищий рівень розвитку візуального мислення виявлено в учнів 11 класів на всіх критеріях оцінки рівня розвитку візуального мислення (низький, середній, достатній та високий). Учні 10 класу мають дещо нижчий рівень розвитку візуального мислення (табл. 2).

Таблиця 2.

**Показники розвитку візуального мислення
серед учнів 10 та 11 класів**

Учні	Рівень розвитку візуального мислення	Низький	Середній	Достатній	Високий
10 клас		12%	17%	11%	5%
11 клас		16%	20%	12%	7%
Всього		28%	37%	23%	12%

Дослідження показало, що 28% учнів серед всіх досліджуваних мають низький рівень розвитку візуального мислення, серед них 12% – це учні 10 класу, а 16% – 11 класу. Середній рівень розвитку візуального мислення виявлено в 37% досліджуваних. З них 17% – учні 10 класу, а 20% – учні 11 класу. Достатній рівень розвитку візуального мислення виявлено в 23% досліджуваних. З них 11% – учні 10 класу, 12% – учні 11 класу. Високий рівень розвитку візуального мислення виявлено в 12% досліджуваних. З них 5% – учні 10 класу, а 7% – учні 11 класу.

Отже, отримані результати свідчать про те, що діти загальноосвітніх шкіл мають низький та середній рівень розвитку візуального мислення. Серед досліджуваних такий показник становить 65%. Лише 35% учнів загальноосвітніх шкіл мають достатній та високий рівні візуального мислення, що вдвічі менше учнів низького рівня.

Виходячи з проведеного аналізу динаміки показників методики Піктограми можна дійти висновку щодо розвитку візуального мислення учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл. Зокрема, виявлено нерівномірний характер зміни результатів досліджуваних за трьома рівнями складності, що виявляється у наявності низького рівня розвитку візуального мислення дітей. Результати дослідження використані для розробки програми розвитку та підвищення рівня розвитку візуального мислення учнів.

Література

1. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / под ред. И. С. Якиманской. – М. : Педагогика, 1989. – 228с.
2. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. – Воронеж: Изд-во Воронежск.ун-та, 1976. – 328 с.
3. Симоненко С.М. Психологія візуального мислення: стратегіально-семантичний підхід. – Одеса: ПНЦ АПН України, 2005. – 320 с.

*Мосійчук Ірина,
студентка IV курсу, спеціальність «Математика та інформатика»
Науковий керівник – Бутузова Л. П.,
кандидат психологічних наук, доцент*

ПСИХОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБИСТОСТІ ПІДЛІТКІВ, ЯКІ ЗАХОПЛЮЮТЬСЯ ДІЯЛЬНІСТЮ В ІНТЕРНЕТІ

У наш час усе більше уваги привертають актуальні та болючі для українського суспільства проблеми, зокрема посилення негативного впливу на дітей засобів масової інформації (в першу чергу Інтернету та телебачення). Особливо потужний вплив на молодь здійснює Інтернет. Молодь все більше часу проводить за комп'ютером, віддаючи перевагу віртуальному світу над реальним. Молоді люди забувають про все: про друзів, про рідних, надають перевагу спілкуванню в чатах. Надмірна захопленість Інтернетом змушує багатьох людей проводити все більше часу в Мережі, відчувати сильну потребу перебувати у кіберпросторі та породжує таке явище як Інтернет - залежність.

Часто Інтернет стає для підлітка основним джерелом інформації. З одного боку, в цьому є багато позитивного: можна знайти будь-яку інформацію за короткий проміжок часу, розширюється коло спілкування, стираються расові межі. З іншого – наявні негативні наслідки: емоційні розлади, соціальна інфантильність, психофізіологічне виснаження, втрата орієнтирів у реальному світі, викривлення самосвідомості тощо. Попри те, що дана проблема окреслена та існує вже достатній проміжок часу, на сьогоднішній день все ще не розроблена чітка та загальноприйнята система критеріїв даної аддикції. Також, більшість авторів у розгляді проблеми чинників Інтернет-аддикції зосереджуються лише на характеристиках віртуального середовища (Войскунський А.Є., Жичкіна А.М. та ін.) або ж психологічних особливостях самих аддиктів (Шайдуліна А.Ф., Губенко Е.В.), комплексний ж розгляд як зовнішніх так і внутрішніх детермінант даної аддикції здійснено переважно у роботах зарубіжних авторів (Young K., Rodgers R.).

Метою статті є висвітлення психологічної специфіки прояву особистісних якостей підлітків, які захоплюються діяльністю в Інтернеті. Для досягнення поставленої мети нами було поставлено низку завдань:

- 1) здійснити термінологічний аналіз підходів до визначення «Інтернет – залежності»;
- 2) з'ясувати характер відображення захопленості підлітками діяльністю в Інтернеті на їх особистісній сфері;
- 3) емпірично встановити специфічні особистісні прояви підлітків, залучених до кіберпростору;
- 4) визначити основні превентивні умови попередження негативного впливу Інтернету на особистість підлітків.

Як зазначає Лабунська В.А, при віртуальному спілкуванні, в більшості випадків, відсутня невербальна взаємодія, яка включає: просторову підсистему (міжособистістний простір); погляд; оптико-кінетичну підсистему (зовнішній вигляд співрозмовника, міміка, пантоміміка); паралінгвістичну підсистему (вокальні дані: діапазон, тональність, тембр голосу); екстралінгвістичну підсистему (темп мови, паузи, сміх та ін.) [5].

У доступних нам психологічних джерелах можна зустріти декілька підходів до визначення «Інтернет – залежності»: поняттям „залежність” визначається „стан людини або її поведінка, коли вона знаходиться у підкоренні іншої людини або ситуації”[6, с.329]; окрім залежності від психоактивних речовин, вказано на існування також залежності від певних ідей, особистостей, азарту, віросповідань тощо[6, с.329]. Залежність буває „фізіологічною, якщо сам організм має потребу в даній речовині для нормального функціонування, або психологічною, якщо ця потреба має афективну природу” [8, с.147]. Здебільшого та чи інша залежність виникає в ході певної активності, певної поведінки, дій, акцій, і виявляється вона у поведінці, що є характерною для певного з видів залежності [4, с.337]. Ми розуміємо під Інтернет–аддикцією стан людини або її поведінка, коли вона знаходиться у підкоренні іншої людини або ситуації.

У 1995 році вперше був запропонований термін «Інтернет - залежність» американським лікарем Голдбергом [11]. Під цим поняттям він розумів непереборний потяг до Інтернету, що характеризується «згубною дією на побутову, навчальну, соціальну, робочу, сімейну, фінансову сфери діяльності». За ступенем відходу від реальності Інтернет - залежність дуже нагадує потяг до наркотиків, алкоголю, азартних ігор. Інше визначення Інтернет – залежності [9]:«нав'язливе бажання увійти в Інтернет, знаходячись Он-лайн, і нездатність вийти з Інтернету, будучи Он-лайн». Часто використовується ще й таке [9]:"Інтернет - залежність – це нав'язлива потреба у використанні Інтернету, що супроводжується соціальною дезадаптацією та яскраво вираженими психологічними симптомами»

Дехто виправдовує "зависання" у Інтернеті самотністю, начебто спілкування у чатах та на сайтах знайомств позбавить від самотності. Але фактично – це сурогат спілкування. Що більше адресатів у користувача, то менше справжніх друзів. Це і є шлях до самотності. Справжнє, живе спілкування не можна замінити нічим, так як при спілкуванні в реальному світі ми можемо краще пізнати людину, зазирнути їй в очі і в них розгледіти, що саме вона відчуває на даний момент, що її хвилює, оцінити невербальні сигнали, а в мережі це просто неможливо.

Найбільший вплив комп'ютерні ігри та Інтернет здійснюють на дітей та підлітків, особистість яких ще тільки формується, зокрема на їх емоційну сферу. Існує кілька варіантів класифікації комп'ютерних ігор. Усі вони умовні, оскільки з'являється безліч ігор, які поєднують у собі елементи кожної категорії. Один з найпоширеніших варіантів класифікації пропонує виділити: рольові,

пригодницькі, стратегічні ігри, віртуальні симулятори (які імітують реальне життя), віртуальне казино. С.А. Шапкін [9] підкреслює особливу небезпеку рольових ігор, які найбільш максимально дозволяють людині "увійти" у віртуальність, відділитися від навколишнього світу й "залишитися у віртуальному". Гра перетворюється в засіб компенсації життєвих проблем і особистість починає реалізовуватися в ігровому світі, а не в реальному. Безумовно, це приводить до серйозних проблем у розвитку особистості, у формуванні самооцінки й самосвідомості, а також вищих сфер структури особистості.

Більшій вразливості щодо ігрової залежності дітей сприяє ряд психологічних особливостей, які їм властиві [4; 7]:

- підвищена чутливість до зовнішніх стимулів;
- ефект новизни;
- несформованість адекватних схем поведінки й сприйняття;
- недостатність розвитку саморегуляторних механізмів;
- низький рівень волевого й емоційного самоконтролю;
- імпульсивність поведінки.

Приступаючи до емпіричного дослідження ми припускали, що захопленість діяльністю в Інтернеті пов'язана зі змінами у особистісній сфері підлітків. Для перевірки гіпотези та досягнення поставленої мети нами було проведено дослідження особливостей захопленості підлітками Інтернетом та прояву їх особистісних властивостей. Вибірку склали 20 учнів 8-Б класу Новоград - Волинської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №10, художньо-естетичного профілю. Для діагностики характеру діяльності та рівня захопленості підлітків Інтернетом було використано анкету, розроблену Бутузовою Л.П. Для виявлення Інтернет залежності опитувальник К.Янг (адаптований В.Лоскутовою). Особистісні властивості респондентів вивчалися за допомогою 16- факторного опитувальника Р.Кеттелла (форма С).

Первинні дані виявлені за допомогою анкетування та опитувальника К.Янг дозволили нам виділити дві групи підлітків: схильних 75% та несхильних 25% до «Інтернет – залежності» ($t \geq 2,09$, $p < 0,05$) та порівняти прояв у них ряду особистісних властивостей.

Подальший аналіз отриманих даних було проведено у площині порівняння поведінкових та особистісних проявів схильних та не схильних до Інтернет-аддикції підлітків. Так опитувані, які схильні до Інтернет-аддикції достовірно частіше зневажають домашніми справами, щоб провести більше часу у мережі ($t=4,11$, при $p < 0,001$); віддають перевагу перебуванню у мережі інтимному спілкуванню з близькими, друзями ($t=2,873$, при $p < 0,01$); частіше заводять нові знайомства з користувачами Інтернету, перебуваючи он-лайн ($t=2,24$, при $p < 0,01$); їх успіхи у навчанні страждають достовірно частіше, оскільки більше часу вони проводять в мережі ($t=4,763$, при $p < 0,001$); Інтернет-аддикти більше схильні обманювати або недовомовляти, якщо хтось запитує про те, чим вони

займаються в Інтернеті ($t=3,055$, при $p<0,01$); вони частіше відчувають себе пригніченими, засмученими або нервовими, тоді як усі ці відчуття зникають безслідно, як тільки вони заходять в Інтернет ($t=2,744$, при $p<0,05$); прагнуть уникнути переживань стосовно своїх проблем, занурюючись в Інтернет-життя ($t=3,455$, при $p<0,05$). Вони частіше відчувають, що життя без Інтернету пусте, сумне і безрадісне ($t=3,819$, при $p<0,001$); більше зневажають сном, засиджуючись у Інтернеті допізна ($t=4,763$, при $p<0,001$); частіше говорять собі: «Ще хвилиночку!» перебуваючи он-лайн ($t=3,273$, при $p<0,01$); схильніші приховувати кількість часу, який проводять в Інтернеті ($t=2,083$, при $p<0,05$); частіше віддають перевагу провести час в Інтернеті, замість того, щоб кудись вибратися з друзями ($t=5,032$, при $p<0,001$); мріють про те, щоб опинитися у мережі під час звичайного життя ($t=3,418$, при $p<0,01$); відчувають пригніченість, депресію, нервозність, перебуваючи не в мережі, а цей стан минає, як тільки опиняєшся он-лайн ($t=4,07$, при $p<0,001$).

Стосовно прояву індивідуальних рис особистості, діагностованих нами за допомогою опитувальника Р. Кеттелла, то варто зауважити, що при порівнянні первинних даних двох виділених груп досліджуваної вибірки виявлено обмаль статистично достовірних розбіжностей між Інтернет-залежними та несхильними до аддикції підлітків. Так, схильні до аддикції, порівняно з підлітками з низьким ризиком Інтернет-узалежнення, характеризуються в особистісному плані консервативністю, усталеністю стосовно традиційних труднощів, знають, у що повинні вірити, з сумнівом ставляться до нових ідей, схильні до моралізації і повчань ($t=2,416$, при $p<0,027$). Вони більше схильні опиратися змінам та не зважають на аналітичні й інтелектуальні аргументи.

Одним з нагальних прикладних питань в контексті нашого дослідження продовжує залишатися питання про те, що ж чинити, коли Ви самі чи член Вашої родини виявився Інтернет-залежним? Сварки, погрози та покарання є неефективними. Вони можуть мати короткочасний ефект, проте ще більше погіршать стосунки аддикта з іншими, а це, як відомо, є однією з основних причин Інтернет-залежності. У цьому випадку психологи пропонують працювати з причиною Інтернет-залежності - тобто виявити, що бракує людині, які потреби вона не може чи не здатна задовольнити в реальному житті, чому так погано ставиться до себе й не вміє будувати стосунки з іншими?

Часто особа, яка має особливо високий рівень Інтернет - аддикції, не визнає свого розладу, схильна приховувати від сім'ї та близьких кількість часу, проведеного в Інтернеті, обманювати щодо справжньої мети свого перебування в мережі. У цьому випадку варто доброзичливо, проте максимально чітко та переконливо перелічити всі негативні наслідки цієї діяльності - у такій розмові можуть взяти участь усі члени сім'ї. Інколи може бути потрібна допомога професійного психолога чи психотерапевта.

Варто відзначити, що дуже важливий фактором, який значною мірою визначає, чи буде людина схильна до Інтернет-залежності чи ні, є осмисленість

її життя. Тобто основний напрямок профілактики та попередження Інтернет-залежності є наповнення сенсом, цілями, переконаннями та ідеалами власного життя. Тобто слід працювати над тим, щоб з інформаційного та комунікативного ресурсу Інтернет не перетворився в засіб для заповнення "внутрішньої пустоти". Адже малоймовірно, що ми зможемо повністю виключити із свого життя Інтернет, та й чи треба це, зважаючи на все позитивне, що він нам може запропонувати.

Підсумовуючи результати виконаного дослідження, зробимо ряд узагальнень та висновків:

1) Під Інтернет-аддикцією розуміємо стан людини або її поведінку, коли вона знаходиться у підкоренні іншої людини або ситуації.

2) Встановлено, що схильні до Інтернет-аддикції підлітки мають специфічні особливості: занижену самооцінку, часто відчують роздратування, недовольство або обманюють, недооцінюють свої можливості та себе.

3) Визначили, що залежні від Інтернету підлітки є більш консервативними, порівно з тими, у яких відсутні ознаки uzалежнення.

Подальші напрямки досліджень доцільно скерувати у глибинне вивчення причин виникнення Інтернет – залежності у підлітків, що дасть змогу своєчасно попередити її виникнення.

Література

1. Аносов В.Д. Исходные послылки проблематики информационно – психологической безопасности [текст] / В. Д. Аносов, В. Е. Лепский. – М., 2003. – 190с.
2. Белинская Е.Н. Современные исследования виртуальной коммуникации: проблемы, гипотезы, результаты [текст] / Е. Н. Белинская, А. М. Жичкина. – М., 2000. – 185с.
3. Бурлаков И.В. Психология компьютерных игр // Прикладная психология. — 2000. – № 2.
4. Куликов Л.В. Психогигиена личности. Вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики : учеб. пособие. / Куликов Л.В. – СПб. : Питер, 2004. – 464 с.
5. Лабунская В.А. Экспрессия человека: общение и межличностное познание : уч. пособ. /Лабунская В.А. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. – 608 с.
6. Психиатрический энциклопедический словарь / [Й.А. Стоименов, М.Й. Стоименова, П.Й. Коева и др.] – К. : МАУП, 2003. – 1200 с.
7. Церковний А. Аспекти формування Інтернет-залежності [текст] / А.Церковний // Соціальна психологія. – К., 2004. – № 5 (7). – С. 149–154.
8. Шапар Б.В. Психологічний тлумачний словник. / Шапар Б.В. – Х., 2004. – 640 с.
9. Шапкин С.А. Компьютерная игра: новая область психологических исследований // Психол. журн. – 1999. – Т. 20. – №1. – С. 86–102.
10. Янг К. Диагноз – Интернет-зависимость [текст] / К. Янг // Мир Интернета. – М., 2005. – № 2. – С. 36–43.
11. <http://www.virtual-addiction.com>

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Одним із важливих чинників поліпшення сучасної системи шкільної математичної освіти стає гуманітаризація – "така організація навчально-виховного процесу, коли формування всебічно і гармонійно розвинутої особистості, багатогранне культивування індивідуальних здібностей є головним смислом і метою педагогічних зусиль вихователів, а рівень розвитку учнів є визначальною мірою якості роботи вчителя, школи, всієї системи освіти [2, с. 6]. Це вимагає розвитку у вчителя математики якостей творчої особистості, яка рівною мірою володіє як формами і методами понятійно-раціонального пізнання світу, так і інтуїтивно-образними формами його осягнення, як важливої умови успішного здійснення процесу гуманітаризації шкільної математичної освіти.

Аналіз науково-педагогічної літератури доводить, що на сучасному етапі розвитку педагогічної науки проблема підготовки вчителя до гуманітаризації математичної освіти як цілісний процес ще не виступала об'єктом спеціального дослідження. Проте, окремі її аспекти висвітлювалися в багатьох фундаментальних працях вітчизняних та зарубіжних науковців (В. Г. Бевз, Г. І. Глейзер, А. В. Горчакова, А. В. Дорофєєва, Т. С. Полякова та ін.).

Визначення ставлення вчителів до проблеми гуманітаризації сучасної шкільної математичної освіти та рівня їх теоретичної і практичної підготовленості щодо використання ідей гуманітаризації було проведено з допомогою пілотажного опитування (від англ. pilot – досвід, установка) – пробно-пошукового дослідження, що проводиться до початку активного застосування розробленого методологічного апарату [3, с. 149]. Аналіз та представлення отриманих результатів є метою даної статті.

Для реалізації завдання пілотажного дослідження було проведено опитування серед учителів математики міста Житомира (ЖМГ № 3, ЗОШ № 33, ліцей № 25 ім. М. О. Щорса). Отримані результати дали можливість стверджувати, що проблема гуманітаризації займає важливе місце в навчально-виховному процесі школи та професійній діяльності респондентів, абсолютна більшість яких вважають за потрібне гуманітаризувати навчальний матеріал та розуміють значимість даного процесу. При цьому, 86 % вчителів зазначили, що відчують труднощі в цій роботі через недостатню підготовку в даній сфері.

У подальшій роботі нами були розроблені анкети, зміст яких складався з двох блоків запитань, що стосувалися теоретичної та практичної сутності зазначеної проблеми. Рівень знань респондентів з'ясовувався шляхом розгляду понять, пов'язаних із термінологією зазначеної проблеми (гуманітаризація освіти, гуманітарний потенціал, гуманізація освіти).

Одержані результати допомогли встановити, що більшість опитаних не володіють високим рівнем теоретичних знань з даної проблеми. Зокрема, лише

37 % вчителів математики, правильно пов'язують гуманітаризацію освіти із вивченням особистістю цілісної картини світу завдяки посиленню впливу гуманітарних наук на всі види пізнання. Інші респонденти мають більш вузьке розуміння, пов'язуючи її лише зі збільшенням питомої ваги гуманітарних дисциплін в базисному навчальному плані (34 %), з використанням у навчальному матеріалі відомостей з предметів природничо-математичного й суспільно-гуманітарного циклів (29 %).

Такий стан речей вплинув на подальші відповіді педагогів. Наприклад, на запитання "як Ви розумієте поняття "гуманітарний потенціал", "гуманітарна орієнтація" предметів природничо-математичного циклу" відповіли, що це зв'язок змісту навчального предмета з гуманітарними науками (історичних, естетичних, екологічних аспектів навчального матеріалу) 53 % респондентів.

Важливого значення для проблеми гуманітаризації освіти набуває виховання гуманістично орієнтованої особистості (людяної, високоморальної, милосердної), що стає можливим за умови правильного розуміння й здійснення процесу гуманізації освіти [1, с. 12]. При цьому сутність поняття "гуманізація освіти" педагоги розуміють по-різному.

Так, 67 % опитаних правильно пов'язують його з побудовою стосунків учасників освітнього процесу на основі демократичного стилю педагогічного спілкування. Натомість 33 % респондентів плутають його із гуманітаризацією. Зокрема, 21 % вчителів математики співвідносять дане поняття із виділенням в кожному навчальному предметі гуманітарного аспекту; 12 % вчителів математики – із збільшенням в змісті освіти знань про людство, що є також важливою умовою гуманітаризації освіти. Про зв'язок між поняттями "гуманізація освіти" та "гуманітаризація освіти", що мають розглядатися у їх збалансованому співвідношенні знають лише 38 % вчителів.

Результати першої частини анкет підтверджують недостатній рівень теоретичних знань вчителів математики з даної проблеми. Такий стан речей пояснюється наявністю невеликої кількості навчально-методичної літератури та відсутністю спеціальної підготовки вчителів у даному напрямі.

У ході вивчення рівня практичної підготовки вчителів, який визначався за допомогою другої частини анкети і передбачав виявлення умінь використовувати дидактичний інструментарій з гуманітаризації математичної освіти, були отримані наступні дані (за самооцінкою вчителів).

Абсолютна більшість опитаних усвідомлюють можливості застосовування різних напрямів гуманітаризації предметів природничо-математичного циклу. З них, історико-науковому спрямуванню приділяють увагу 48 % опитаних; культурологічному аспекту природничо-математичних знань – 24 %; посиленню методологічної, світоглядної орієнтації – 17 %, а всі три напрями використовують у своїй роботі лише 11 % респондентів.

Пріоритетними шляхами реалізації принципу гуманітаризації математичної освіти виявилися міжпредметні зв'язки (53 %); зв'язки з гуманітарними дисциплінами – історією та літературою (31 %); відображення

відносин людини і природи (11 %). Зазначили, що вміють та використовують у своїй діяльності всі представлені шляхи лише 5 % опитаних.

Застосування вчителями прийомів та засобів педагогічної техніки на уроках з гуманітарним навантаженням проявляється у використанні історичних відомостей (43 %); літературної мови (проза, поезія, прислів'я, приказки) (32 %); відповідних мультимедійних педагогічних програмних засобів (показ презентацій, демонстрація відеофільмів) (25 %). Важливо зазначити, що таке впровадження засобів є ефективним та доцільним не тільки в залежності від теми, як вказало 74 % респондентів, а й систематично.

Результати аналізу практичного досвіду використання елементів гуманітаризації освіти вчителями математики свідчать про безсистемний та односторонній характер їх застосування. З метою виявлення причин такого стану опитаним було запропоновано назвати чинники, що, на їх думку, ускладнюють використання ідей гуманітаризації в школі. Так, у першу чергу, педагоги називають організаційні та технічні (відсутність належних методичної бази з даної проблеми та технічного забезпечення). Однак, головними вважають психолого-педагогічні проблеми, які полягають у низькому рівні готовності адміністрації ЗНЗ та вчительства до використання зазначених ідей, відсутності науково обґрунтованої методики використання гуманітарного потенціалу наук при проведенні занять з конкретних навчальних дисциплін.

Отже, експериментальні дані підтвердили актуальність проблеми гуманітаризації шкільної освіти та допомогли встановити, що рівень теоретичної та практичної підготовки вчителів у даному напрямі відбувається не повною мірою, що дає підстави для продовження роботи у розробленні способів гуманітаризації математичної освіти.

Література

1. Балл Г. О. Орієнтири сучасного гуманізму (в суспільній, освітній, психологічній сферах) – К.-Рівне : Видавець Олег Зень, 2007. – 172 с.
2. Гончаренко С. У. Гуманітаризація загальної середньої освіти // Початкова школа. – 1995. – № 3. – С. 4– 10.
3. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.

РОЗДІЛ II. НАУКОВІ ДОРОБКИ ВИКЛАДАЧІВ

Чемерис О. А.,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики

ТЕОРЕМА ПАСКАЛЯ У РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ НА ГІПЕРБОЛУ І ПАРАБОЛУ

Самим істотним компонентом процесу розв'язання практичних задач з будь-якого розділу геометрії є застосування математичного моделювання, яке розглядають як засіб наукового дослідження та навчального пізнання, необхідний для утворення математичних абстракцій при введенні математичних понять та як метод розв'язування прикладних задач [1, с. 35].

Одним із базовими понять теми «Проективна відповідність форм другого ступеня» є категорія «ряд точок другого порядку (лінія другого порядку)», яку використовують для означення наступної геометричної фігури.

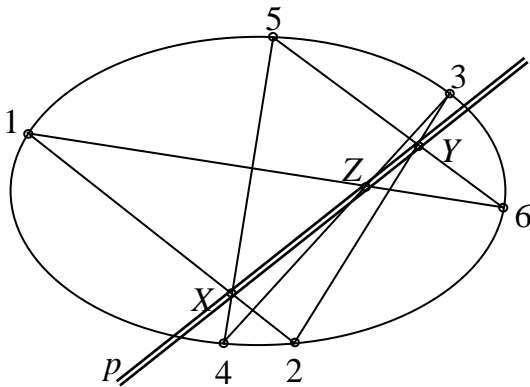


Рис. 1. Шестивершинник

Фігура, яка складається із шести точок ряду другого порядку і шести відрізків, які послідовно з'єднують ці точки, називається *шестивершинником* (шестикутником), вписаним у лінію другого порядку (рис. 1).

Довільний шестивершинник, вписаний у лінію другого порядку, має

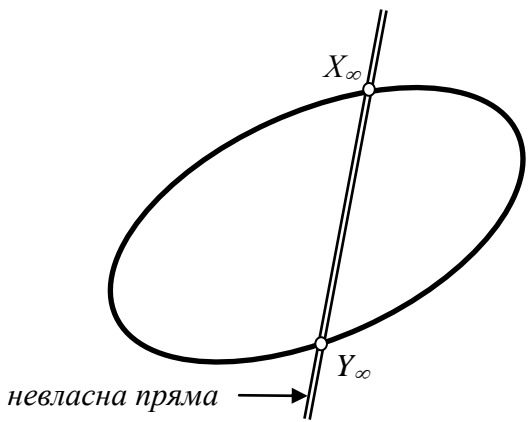
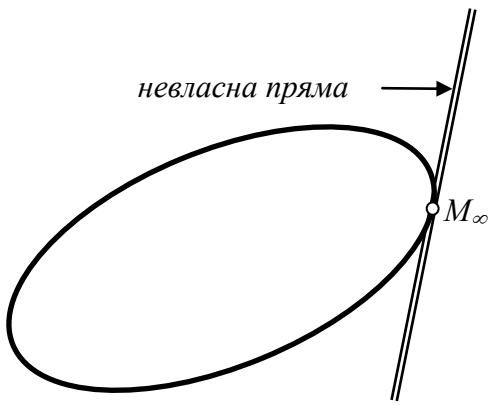
властивість, сформульовану Б. Паскалем, що точки перетину пар протилежних сторін лежать на одній прямій (прямій Паскаля) (див. рис. 1). Тому якщо вершини шестикутника (точки) занумерувати від 1 до 6, то матимемо таку модель-схему для розв'язування задач на теорему Паскаля:

$$\left. \begin{aligned} (1,2) \cap (4,5) &= X \\ (2,3) \cap (5,6) &= Y \\ (3,4) \cap (6,1) &= Z \end{aligned} \right\} \text{— пряма Паскаля } p.$$

Теорема Паскаля залишається правильною і в тих випадках, коли шестивершинник, вписаний в лінію другого порядку, вироджується в п'яти-, чотири-, тривершинник при суміщенні двох і більше вершин або коли лінія другого порядку розпадається на дві лінії першого порядку. Якщо дві вершини зближаються і в граничному випадку збігаються, то сторона, якій належали ці дві точки, стає дотичною до ряду другого порядку в цій точці.

Утворення ліній другого порядку (гіперболи, параболи) з проективної точки зору можна пояснити на прикладі перетину невласної прямої з еліпсом

(це буде модель, яку ми на афінній площині подаємо як перетин еліпса і власної прямої) (рис. 2, 3).

<p>Вважатимемо <i>гіперболічним</i> ряд другого порядку, якщо дві його довільні точки розміщені на невластній прямій</p>	 <p>Рис. 2. Модель гіперболи</p>
<p>Вважатимемо <i>параболічним</i> ряд другого порядку, якщо одна його довільна точка розміщені на невластній прямій</p>	 <p>Рис. 3. Модель параболи</p>

Наведемо приклади задач із поданим вище типом моделювання.

Задача 1. Дано дві власні точки A і B і невластну точку C_∞ параболи. Через точку A проведено дотичну t_A до параболи і відмінну від неї пряму a . Побудувати другу точку прямої a з параболою.

Розв'язання.

Опишемо розв'язання даної задачі на моделі. Парабола – це крива II-го порядку, яка дотикається до невластної прямої (рис. 3). Занумеруємо задані точки та застосуємо схему за теоремою Паскаля (рис. 4).

Згідно даних в умові маємо: $A \equiv 6 \equiv 1$, $t_A \equiv (6,1)$, $C_\infty \equiv (2 \equiv 3)_\infty$, $a \equiv (5,6)$, $B \equiv 4$. Шуканою буде точка 5.

Використовуємо схему: $(2_\infty, 3_\infty) \cap (5,6) = Y_\infty$, $(6,1) \cap (3_\infty, 4) = Z$. $Y_\infty Z \equiv p$ – пряма Паскаля. Тому $(1, 2_\infty) \cap p = X$, а $(X, 4) \cap (5,6) \equiv 5$ – шукана точка.

Виконаємо тепер побудову в проєктивній площині (згідно описаної послідовності дій) (рис. 5).

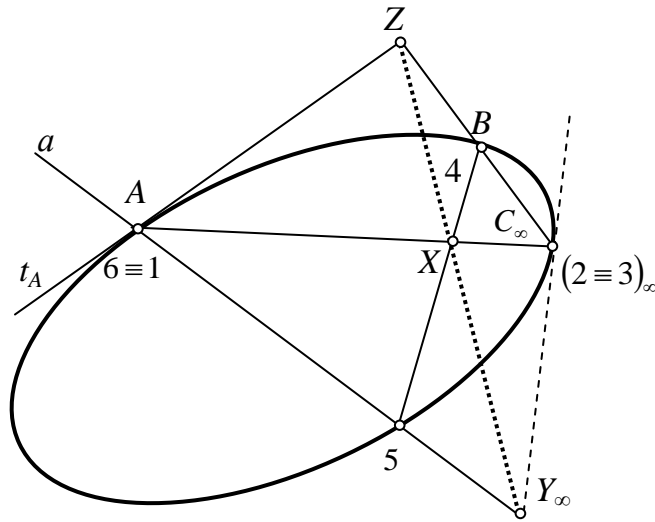


Рис. 4. Розв'язання задачі 1 на моделі

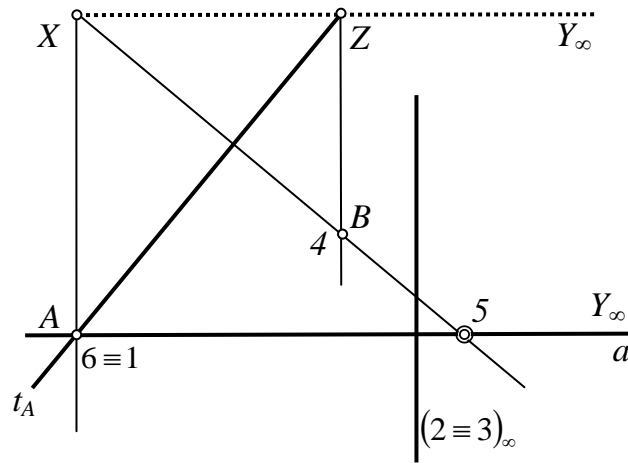


Рис. 5. Розв'язання задачі 1 на проективній площині

Задача 2. Дано чотири точки гіперболи, з них дві власні – A , B та дві невластні – C_∞ , D_∞ і дотичну в точці A . Провести дотичну в точці B .

Розв'язання.

Опишемо розв'язання даної задачі на моделі. Гіпербола – це крива другого порядку з двома невластними точками (рис. 2). Занумеруємо задані точки та застосуємо схему теореми Паскаля (рис. 6).

Згідно даних в умові маємо: $A \equiv 1 \equiv 2$, $t_A \equiv (1, 2)$, $C_\infty \equiv 3_\infty$, $D_\infty \equiv 6_\infty$, $B \equiv 4 \equiv 5$. Шуканою буде дотична $t_B \equiv (4, 5)$. Використовуємо схему: $(2, 3_\infty) \cap (5, 6_\infty) = Y$, $(6_\infty, 1) \cap (3_\infty, 4) = Z$. $YZ \equiv p$ – пряма Паскаля. Тому $(1, 2) \cap p = X$, а $(X, 4 \equiv 5) \equiv (4, 5) \equiv t_B$.

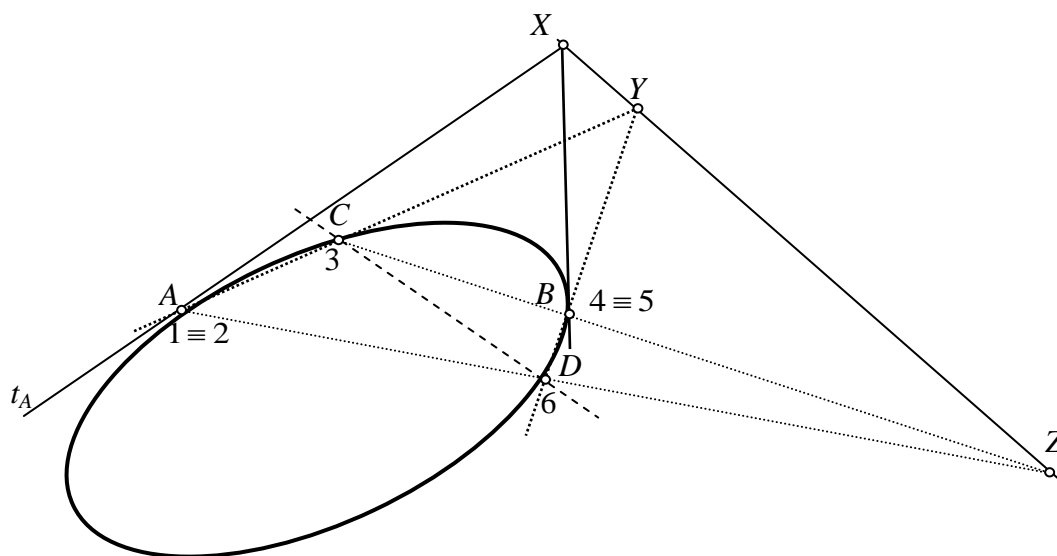


Рис. 6. Розв'язання задачі 2 на моделі

Виконаємо тепер побудову в проєктивній площині (згідно описаної послідовності дій) (рис. 7).

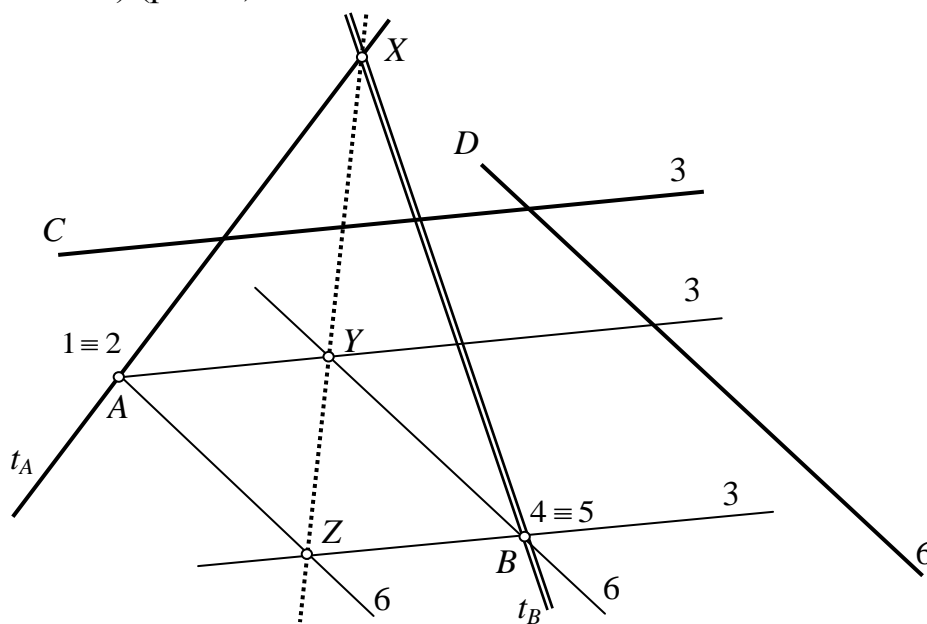


Рис. 7. Розв'язання задачі 2 на проєктивній площині

Використання математичних моделей при викладенні фундаментальних дисциплін значно полегшує сприймання матеріалу і дозволяє розв'язувати практичні задачі, які є основою формування у майбутніх фахівців умінь математичного моделювання.

Література

1. Панченко Л.Л. Деякі психологічні особливості формування вмінь математичного моделювання у майбутніх учителів математики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 34-41.
2. Боровик В.Н. Курс вищої геометрії : навч. посібн. / Боровик В.Н., Яковець В.П. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 464 с.

*Кулікова Л. М.,
голова методоб'єднання викладачів фізики ВНЗ
I-II рівнів акредитації Житомирської області,
Житомирський автомобільно-дорожній коледж
Національного транспортного університету*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Радикальні зміни на ринку праці вимагають від людини розвиненого інтелекту, умінь самотійно мислити, приймати рішення, бути готовою вчитися протягом усього життя. Рівень комп'ютеризації суспільства XXI століття робить безкрає інформаційне поле доступним кожному. Без перебільшення можна сказати, що вміння своєчасно отримувати необхідну інформацію, після її обробки й аналізу, прийняття відповідного рішення – ключі до успіху в кар'єрі і житті сучасної людини.

Нині на перший план виходить завдання розвитку критичності мислення. Адже необхідно не тільки зрозуміти як опанувати інформацією, а й те, як її критично оцінити, осмислити, застосувати. Студенти, які зустрічаються з новою інформацією, повинні вміти розглядати нові ідеї вдумливо, критично, з різних точок зору, робити висновки щодо точності й цінності цієї інформації.

Навчання у вищій школі побудовано на припущенні, що студенти вже вміють критично мислити. Але воно виявляється хибним відносно значної частини студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Такі студенти не розуміють більшість із того, про що йдеться на заняттях. Вони намагаються завчити напам'ять конспект і не помічають, що при його відтворенні пропускають ключові слова та втрачають зміст положень.

Фізика - це велика країна, кордони якої відкриті для будь-кого, хто по-справжньому любить думати, вміє мислити критично. Саме фізика відбиває в людській свідомості захоплюючу гармонію природи. Не можна опанувати фізичною наукою шляхом лише заучування, зубріння. Вона потребує зосередженості, старанності і терпіння. Необхідно повірити у те, що виховання розуму, культури мислення забезпечує кращі результати в навчанні фізики. Отже, перед викладачем фізики поставлено відповідальне завдання – розвивати критичне мислення, удосконалювати вміння робити висновки.

Критичне мислення – це використання когнітивних (розумових) технік і стратегій, які збільшують імовірність отримання бажаного кінцевого результату [5, с. 22]. Наведене означення критичного мислення передбачає мисленнєву активність, яка спрямовується на розв'язання конкретної задачі. Критичне мислення містить оцінку розумового процесу – ходу міркувань, які привели до наших умовиводів, або тих фактів, на які ми зважали під час прийняття рішень. Критичне мислення іноді називають *спрямованим мисленням*, оскільки воно націлене на отримання бажаного результату.

Розвиток критичного мислення – це сучасна освітня технологія, розроблена американськими науковцями на основі узагальнення досвіду

світової педагогіки та психології [2, с. 97]. Головні ідеї, які покладено в основи технології: відсутність категоричності та авторитарності з боку вчителя, надання студентіві можливості пізнати себе у процесі набуття знань.

Технологія покликана вирішувати наступні завдання:

- *освітньої мотивації*: підвищення інтересу до процесу навчання та активного сприйняття навчального матеріалу;
- *культури письма*: формування навичок створення текстів різних жанрів;
- *інформаційної грамотності*: розвиток здібностей до самостійної аналітичної та оцінювальної роботи з інформацією будь-якої складності;
- *соціальної компетентності*: формування комунікативних навичок та відповідальності за знання [2, с. 98].

У процесі навчання критично мислити потрібно розвивати шість видів розумової діяльності, необхідні:

- *згадування*: поновлення у пам'яті фактів, уявлень, і понять.
- *відтворення*: проходження за зразком чи алгоритмом.
- *обгрунтування*: підведення окремого випадку під загальний принцип чи поняття.
- *реорганізація*: перетворення вихідних умов завдання у нову проблемну ситуацію, яка дозволить знайти оригінальне рішення.
- *співставлення*: зв'язування нових знань з засвоєнням раніше вивченого чи з особистим досвідом.

- *рефлексія*: дослідження самої думки і причин її появи.

Людині, що користується критичним мисленням, притаманні певні особистісні якості:

- *готовність до планування*: усвідомлення необхідності планування складної діяльності і звичка, яка виробляється внаслідок постійних тренувань;
- *здатність до метапізнання*: розвиток звички до самоусвідомлення розумового процесу, або, як кажуть психологи, до метакогнітивного моніторингу;
- *гнучкість*: не намагаються виправдовувати свої помилки, а вміють їх визнавати і вчатися на них;
- *наполегливість*: мислення – це напружена праця, яка вимагає від людини терпіння і наполегливості.

У технології критичного мислення змінюється статус педагога: з механічного носія інформації на справжнього партнера у процесі набуття знань. Отже, технологія критичного мислення спрямована як на студента, так і на викладача.

Завдяки такій технології у *студента* формується: вміння критично мислити; здатність адекватно ставитися до власної освіти; вміння співпрацювати; бажання та вміння навчатися впродовж усього життя.

Викладач же опановує вміння створювати атмосферу щирості та відповідальної співпраці, вміння грамотно аналізувати власну діяльність,

одержує можливість використовувати різні методики, які сприяють розвитку навичок критичного мислення та самостійності в процесі навчання [2, с. 101].

Значний потенціал для розвитку критичного мислення студенти мають фізичні задачі різних типів (табл. 1).

Таблиця 1.

Тип задач	Завдання для студентів	Показники критичного мислення, які розвиваються
Кількісні	1. Придумати задачу (скласти умову), або декілька задач за: а) скороченим записом; б) малюнком, фотографією; в) схемою, рисунком; г) уривком з оповідання ітп.	Гнучкість, оригінальність.
	2. За даною умовою визначити вимоги до задачі.	Швидкість, точність.
	3. Розв'язати задачу – подається задача: а) з надлишковими даними; б) з неповними даними.	Гнучкість, точність, оригінальність.
	4. Розв'язати задачу різними способами. Який з них Ви вважаєте більш раціональними? Чому?	Гнучкість, точність, швидкість, оригінальність.
	5. Скласти з даної задачі декілька інших і розв'язати їх – завдання пропонують після того, як розв'язана дана задача.	Гнучкість, оригінальність, точність.
Якісні	1. Відповісти на питання до даного малюнка – викладач ставить неконкретне питання (наприклад, не обговорює умови протікання даного явища).	Гнучкість оригінальність.
	2. Придумати якомога більше питань до даного предмета (явища) – подається фізичне тіло, приклад; демонструється явище, дослід і таке ін.	Гнучкість оригінальність
	3. Перелічити всі можливі використання даного предмета (явища), включно з фантастичними.	Гнучкість оригінальність
	4. Завдання на зникнення чогось (наприклад: Щоб сталося, якби зникло тертя?).	Гнучкість оригінальність
	5. Завдання на зміну звичайних відношень на прямо протилежні	Гнучкість оригінальність

	(наприклад: Щоб сталося, якби дим став кориснішим за чисте повітря?).	
Експериментальні	1. За даним обладнанням скласти якомога більше задач і розв'язати їх.	Гнучкість, оригінальність, швидкість.
	2. Розробити декілька способів експериментального визначення даної фізичної величини та підібрати відповідне обладнання.	Гнучкість, оригінальність.
Графічні	1. Придумати умову задачі за даним графіком: а) вербально; б) за допомогою малюнка.	Гнучкість, оригінальність, швидкість, точність.
	2. Визначити, залежність між якими величинами може мати вигляд, який показаний на графіку (позначити осі координат).	Гнучкість, точність.
	3. Скласти вимоги до даного графіка (що треба знайти).	Точність, швидкість.
	4. Подати даний графік в інших можливих координатах осей	Гнучкість, точність, швидкість.

Розвиток критичного мислення можна реалізувати шляхом залучення студентів до виконання різних видів навчальної роботи на усіх етапах уроку (табл. 2).

Таблиця 2.

Етап уроку	Вид учбової роботи	Завдання для студентів
1. Актуалізація опорних знань. Перевірка знань.	Відтворення фізичних формул.	Запишіть всі відомі вам фізичні формули, які мають такий математичний вигляд: $a=bc$ та ін.
	Формулювання означень(усвідомлення їх смислу).	Виразіть якомога точніше смисл даної фрази іншими словами.
2. Мотивація учбової діяльності	«Мозковий штурм»	Запропонуйте якомога більше ідей щодо розв'язання даної проблеми
3. Пояснення нового матеріалу	Демонстраційний і фронтальний експеримент.	1) Передбачте результат даного досліду. 2) Запропонуйте хід досліду з використанням даного обладнання. 3) Вигадайте свій власний досвід для перевірки...
	Мислений експеримент	1) Проведіть мислений експеримент: «Уявіть собі, що...»

		2) доповніть дану демонстрацію мисленим експериментом(перенесення досліду в інші умови)
4. Закріплення понять	Усна або письмова відповідь.	1) Дайте означення: - предмета, який був використаний на уроці (гиря, посудина, крапля та інші); - поняття з префіксом «анти-» (міні-, супер-, напів- та інші)
5. Закріплення фізичних властивостей та відносин	Запис на дошці і в зошиті.	1) Прокласифікуйте даний набір об'єктів за різними основами (запропонованими самими студентами). 2) Перелічить всі можливі причини...(несправності, несподіваного результату та інші), включно з фантастичними.
6.Закріплення умінь та навичок	Фронтальний експеримент.	1) Придумайте дослід, (за метою та обладнанням) та проведіть його. 2) Придумайте декілька варіантів досліду (за даною метою та обладнанням).
	Лабораторна робота	1) Складіть алгоритм виконання роботи (за метою та підберіть до неї необхідні обладнання (задана тільки мета).

Отже, існує багато прийомів та способів для формування критичного мислення в процесі навчання фізики. Важливо, щоб педагог діяв цілеспрямовано, виявляв творчий підхід до своєї справи.

Література

1. Елькин У. І. Незвичні навчальні матеріали з приводу фізики: Кн. 1 / У. І. Елькин. – М. : Школа-Пресс, 2001. – 80 с.
2. Задніпрянець І. І. Сучасні технології у викладанні фізики. – К. : Шк. світ, 2012. – 128 с.
3. Малькова З. А. США: Поиски решения стратегической задачи школы / Педагогика – 2000. – № 1. – С. 82–92.
4. Крайг Р. Психологія розвитку / Р.Крайг. – Спб. : «Пітер», 2000 – 922 с.
5. Халперн Д. Психология критического мышления. – СПб : Питер, 2000. – 512 с.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Зростання ролі й відповідальності інформаційних технологій у життєдіяльності людини неминує спричиняє відповідальне відношення до забезпечення надійної, безпечної роботи автоматизованих комп'ютерних систем. Помилки у функціонуванні автоматизованих комп'ютерних систем можуть призвести до досить серйозних наслідків. Захищена від зовнішніх і внутрішніх загроз автоматизована комп'ютерна система – це те, до чого прагнуть керівники великих підприємств і власники домашніх персональних комп'ютерів. Захист інформаційних ресурсів – справа, необхідність і значимість якої продиктоване практикою. У цій справі одну з важливих ролей відіграють програмні засоби захисту інформаційних ресурсів.

Інформаційні ресурси – це відомості про осіб, предмети, факти, події, явища і процеси незалежно від форми їх подання. **Інформаційними ресурсами** називають документи і масиви документів, що існують окремо або в складі інформаційних систем. Залежно від форми подання інформаційні ресурси можуть бути розділені на мовні, телекомунікаційні та документовані.

Мовні інформаційні ресурси виникають в ході ведення в приміщеннях розмов, роботи систем зв'язку, звукопідсилення та звуковідтворення.

Телекомунікаційні інформаційні ресурси циркулюють в технічних засобах обробки і зберігання інформаційних ресурсів, а також в каналах зв'язку при їх передачі.

До **документованих інформаційних ресурсів** (або документів) відносять інформаційні ресурси, представлені на матеріальних носіях разом з ідентифікуючими їх реквізитами.

До **інформаційних процесів** відносять процеси збору, обробки, накопичення, зберігання, пошуку і розповсюдження інформаційних ресурсів.

Під **інформаційною системою** розуміють впорядковану сукупність документів і масивів документів та інформаційних технологій, що реалізують інформаційні процеси.

Інформаційні ресурси поділяються на: відкритого та обмеженого доступу. До обмеженого доступу належать: державна таємниця та конфіденційна інформація, яка, в свою чергу, поділяється на: службову таємницю (адвокатська таємниця, таємниця суду і слідства тощо); комерційну таємницю (банківська); персональні дані (відомості про факти, події і обставини життя громадянина, що дозволяють ідентифікувати його особу).

До **інформаційних ресурсів, що захищаються відносьється** такі, що є предметом власності і підлягають захисту відповідно до вимог правових

документів або вимог, встановлених власником-розпорядником інформаційних ресурсів.

Захистом інформаційних ресурсів називають діяльність щодо запобігання витоку інформаційних ресурсів, несанкціонованих і ненавмисних дій на ці інформаційні ресурси.

Під **витоком** розуміють неконтрольоване поширення інформаційних ресурсів шляхом їх розголошення, несанкціонованого доступу до них та отримання розвідками. **Розголошення** – це доведення інформаційних ресурсів до неконтрольованої кількості одержувачів інформаційних ресурсів (наприклад, публікація відомостей на відкритому сайті в мережі Інтернет або у відкритій пресі). **Несанкціонований доступ** – отримання інформаційних ресурсів зацікавленим суб'єктом з порушенням правил доступу до них.

Несанкціонований вплив на інформаційні ресурси – вплив з порушенням правил їх зміни (наприклад, навмисне впровадження в інформаційні ресурси шкідливого програмного коду чи навмисна підміна електронного документу).

Під **ненавмисним впливом** на інформаційні ресурси розуміють вплив на них через помилки користувача, збій технічних чи програмних засобів, природних явищ, інших неціленаправлених впливів (наприклад, знищення документів у результаті відмови накопичувача на жорсткому магнітному диску комп'ютера).

Метою захисту інформаційних ресурсів є запобігання шкоди власнику-розпоряднику, власнику чи користувачу інформаційних ресурсів. Під ефективністю захисту інформаційних ресурсів розуміють ступінь відповідності результатів захисту інформаційних ресурсів поставленій меті. Об'єктом захисту виступають інформаційні ресурси, їх носії або інформаційний процес, у відношенні яких необхідно забезпечувати захист у відповідності з поставленою метою.

Під якістю інформаційних ресурсів розуміють сукупність властивостей, що обумовлюють придатність інформаційних ресурсів задовольняти певні потреби їх користувачів відповідно до призначення інформаційних ресурсів. Одним з показників якості інформаційних ресурсів є їх захищеність – підтримання на заданому рівні тих параметрів інформаційних ресурсів, що характеризують встановлений статус їх зберігання, обробки та використання.

Основними характеристиками інформаційних ресурсів є: 1) **конфіденційність інформаційних ресурсів** – це відомість змісту тільки тим суб'єктам, які мають відповідні повноваження. Конфіденційність є суб'єктивною характеристикою інформаційних ресурсів, пов'язаною з об'єктивною необхідністю захисту законних інтересів одних суб'єктів від інших; 2) **цілісність інформаційних ресурсів** – це незмінність інформаційних ресурсів в умовах їх випадкового і (або) навмисного викривлення або руйнування; 3) **доступність інформаційних ресурсів** – це здатність

забезпечення безперешкодного доступу суб'єктів до інформаційних ресурсів, що їх цікавить.

Сукупність інформаційних ресурсів та системи формування, розповсюдження і використання інформаційних ресурсів називають **інформаційним середовищем суспільства**.

Під **інформаційною безпекою** розуміють стан захищеності інформаційного середовища, що забезпечує його формування та розвиток. Вона досягається шляхом реалізації політики безпеки.

Політика безпеки – це набір документованих норм, правил і практичних прийомів, що регулюють управління, захист і розподіл інформаційних ресурсів обмеженого доступу.

Комп'ютерною системою (КС) обробки інформації називають організаційно-технічну систему, що включає в себе: технічні засоби обчислювальної техніки і зв'язку; методи та алгоритми обробки інформації, реалізовані у вигляді програмних засобів; інформацію (файли, бази даних) на різних носіях; обслуговуючий персонал та користувачів, об'єднаних за організаційно-структурними, тематичними, технологічними чи іншими ознаками.

Під **програмними засобами захисту інформаційних ресурсів** розуміють спеціальні програми, що включаються до складу програмного забезпечення КС виключно для виконання захисних функцій.

До основних програмних засобів (ПЗ) захисту інформаційних ресурсів належать: програми ідентифікації і аутентифікації користувачів КС; програми розмежування доступу користувачів до ресурсів КС; програми шифрування інформації; програми захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованої зміни, використання та копіювання.

До переваг ПЗ захисту інформаційних ресурсів належать: простота тиражування; гнучкість; практично необмежені можливості їх розвитку шляхом внесення змін для урахування нових загроз безпеки інформаційних ресурсів.

До недоліків ПЗ захисту інформаційних ресурсів належать: зниження ефективності КС за рахунок споживання її ресурсів, необхідних для функціонування програм захисту; більш низька продуктивність; пристикованість багатьох ПЗ захисту, що створює для порушника принципову можливість їх обходу; можливість зловмисної зміни програмних засобів захисту в процесі експлуатації КС.

Література

1. Мельников В. В. Защита информации в компьютерных системах / В. В. Мельников. – М. : Финансы и статистика; Электронинформ, 1997. – 368 с.

ПРО ПЕРШЕ ДОВЕДЕННЯ В ПІДРУЧНИКУ ГЕОМЕТРІЇ ПОГОРЕЛОВА

У шкільному підручнику Погорелова О. В. [1, с. 5] показано, як розв'язувати задачу № 9 з списку задач, що подані в кінці підрозділу (с. 33, 40 вправ).

Мова йде про те, що пряма a розбиває площину на дві півплощини так, що кожна точка площини, яка не належить прямій a , лежить в одній з них. Далі говориться, що це розбиття має таку властивість (запишемо її у вигляді двох тверджень):

T_1 . Якщо кінці якого-небудь відрізка належать одній півплощині, то відрізок не перетинає пряму.

T_2 . Якщо кінці якого-небудь відрізка належать різним півплощинам, то відрізок перетинає пряму.

Далі в підручнику говориться, що на малюнку, який там є, точки A і B лежать в одній з півплощин, на які пряма a розбиває площину, тому відрізок AB не перетинає пряму a . Точки C і D належать різним півплощинам, тому відрізок CD перетинає пряму a .

Потім йде мова про те, що основними властивостями розміщення точок на прямій і на площині називають такі властивості:

Π_1 . З трьох точок на прямій одна і тільки одна лежить між двома іншими.

Π_2 . Пряма розбиває площину на дві півплощини.

Оце і вся інформація в підручнику про питання що нас цікавлять. Але цього, як буде далі показано, недостатньо для того, щоб коректно провести потрібні міркування. Тому твердження про властивості розбиття T_1 і T_2 доповнимо подібними твердженнями T_3 і T_4 .

T_3 . Якщо відрізок не перетинає пряму, то кінці відрізка належать одній півплощині.

T_4 . Якщо відрізок перетинає пряму, то кінці відрізка належать різним півплощинам.

Доведемо твердження T_3 методом від супротивного, використовуючи T_2 . Припустимо, що відрізок не перетинає пряму, але кінці відрізка не належать одній півплощині (тобто кінці відрізка належать різним півплощинам). За T_2 з того, що кінці відрізка належать різним півплощинам випливає, що відрізок перетинає пряму. Одержали суперечність (не перетинає і перетинає), значить твердження T_3 виконується.

Доведемо твердження T_4 методом від супротивного, використовуючи T_1 . Припустимо, що відрізок перетинає пряму, але кінці відрізка належать одній півплощині. За T_1 з того, що кінці відрізка належать одній півплощині випливає, що відрізок не перетинає пряму. Одержали суперечність (перетинає і не перетинає), значить твердження T_4 виконується.

Далі йде задача з розв'язком. Текст з підручника будемо виділяти курсивом.

Задача (9). Дано пряму і три точки A, B, C , що не лежать на цій прямій. Відомо, що відрізок AB перетинає пряму, а відрізок AC не перетинає її. Чи перетинає пряму відрізок BC ?*

Поясніть відповідь.

Розв'язання.

Пряма розбиває площину на дві півплощини. (Основна властивість Π_2)

Точка A належить одній з них. (Умова задачі)

Відрізок AC не перетинає пряму. (Умова задачі) (1)

Отже, точка C лежить у тій самій площині, що й точка A . (Тобто, кінці відрізка належать одній півплощині). (2)

Як можна обґрунтувати цей висновок? Для цього є тільки два твердження: T_1 і T_2 . Учні бачать, що в твердженні T_1 є точно такі речення, які використовуються в міркуванні («кінці відрізка належать одній півплощині» і «відрізок не перетинає пряму») і помилково вважають, що з умови (1) висновок (2) випливає за T_1 . При цьому не помічають, що тут потрібно скористатись твердженням оберненим до T_1 , яке не тільки не доведено, а навіть і не сформульовано в підручнику. Ми це твердження вже довели, це твердження T_3 . Відмітимо, що твердження пункту (2) випливає з твердження пункту (1) і твердження T_3 .

Продовжуємо описувати міркування з підручника.

Відрізок AB перетинає пряму. (Умова задачі) (3)

Значить, точка B лежить в іншій півплощині. (тобто, кінці відрізка точки A та B належать різним півплощинам) (4)

Як можна обґрунтувати цей висновок? Для цього знову ж є два твердження: T_1 і T_2 . Учні бачать, що в твердженні T_2 є точно такі речення, які використовуються в міркуванні («кінці відрізка належать різним півплощинам» і «відрізок перетинає пряму») і помилково вважають, що з умови (3) висновок (4) випливає за T_2 . При цьому не помічають, що тут потрібно скористатись твердженням оберненим до T_2 , яке, як і T_3 навіть не сформульовано. Ми це твердження вже довели, це твердження T_4 . Бачимо, що твердження пункту (4) випливає з твердження пункту (3) і твердження T_4 .

Розв'язання задачі в підручнику закінчується двома очевидними пунктами.

Таким чином, точки B і C лежать у різних півплощинах. (Випливає з 3 і 4) (5)

A це означає, що відрізок BC перетинає пряму. (Випливає з 5 і T_2) (6)

Висновки.

В описаному в підручнику розв'язку задачі математичних помилок нема, але форма викладу провокує учнів (може й вчителів) плутати пряме твердження з оберненим. Мабуть, було б доцільно на початку вивчення геометрії пояснювати учням залежність між прямим, оберненим і протилежним твердженнями. Хоча б так, як це зроблено в підручнику геометрії Кисельова [2, с. 18]. А матеріал про розбиття площини прямою дає приклади для роботи з

цими поняттями. Якщо T_1 -пряме твердження, то T_2 -протилежне, T_3 - обернене, T_4 - обернене до протилежного.

Література

1. Погорелов О. В. Геометрія, 6 – 10 : навчальний посібник для 6 – 10 класів середньої школи. – К.: Радянська школа. 1987. – 288 с.
2. Кисельов А.П. Геометрія : підручник для VI – VIII класів. – К.: Радянська школа, 1953. – Ч. 1. - 184 с.
3. Коломійцев О. П. Обернена і протилежна теореми. // Науковий пошук молодих дослідників : зб. наук пр. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.. І. Франка, 2012 .- Вип. 5. - С. 280-283.

*Шікера Анна,
майстер виробничого навчання,
Житомирській професійний ліцей сфери послуг*

ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ ПОСЛУГ

Оновлення змісту підготовки в навчальних закладах становить основу стратегічних завдань, визначених у Концепції професійної освіти, Законах України "Про освіту", "Про професійно-технічну освіту", "Національній доктрині розвитку освіти в Україні". Реформування освіти спрямоване на вдосконалення фахової підготовки працівників в поєднанні з ґрунтовною базою загальноосвітніх знань. Це ставить перед професійними навчальними закладами важливе завдання: готувати майбутнього фахівця компетентним, який повинен уміти самостійно здобувати й застосовувати на практиці нові знання та практичні навички.

Важливим принципом модернізації професійно-технічної освіти є принцип компетентнісного підходу, метою якого є формування у кваліфікованих робітників високого рівня професіоналізму (професійні уміння, навички, досвід практичної діяльності, знання технологічних процесів), а також розвиток у них професійно важливих якостей (професійна "Я" – концепція, самостійність, здатність вирішувати відповідально та доводити до кінця почату справу, творчий підхід до професійної діяльності, гнучкість, неординарність мислення, комунікабельність, прагнення до навчання і неперервного підвищення кваліфікації).

Проблема формування компетентності майбутнього працівника, як підґрунтя успішності його професійної діяльності, є метою даної статті.

Загальнопедагогічні засади формування компетентностей розглядали Н. Бібік, С. Бондар, О. Локшина та інші. Сутність компетентності як педагогічного явища досліджувалася у працях Л. Гузеєвої, І. О. Дахіна, І. Єрмакова та ін. Проблему виокремлення груп компетентностей вивчали О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко та ін. Однак гострим залишається питання реального застосування компетентнісного підходу у професійно-технічній освіті, визначення процесуальних та організаційних основ його впровадження у навчально-виховному процесі.

Професійний ліцей сфери послуг є державним закладом, що забезпечує реалізацію потреб громадян у здобутті професійно-технічної освіти, оволодіння робітничими професіями, кваліфікацією відповідно до їх інтересів, здібностей. З метою набуття належного рівня професійної компетентності майбутні кваліфіковані робітники мають оволодіти відповідними компетентностями і компетенціями. Компетенції (загальні, професійні, предметні, ключові, соціальні, суб'єктні тощо) розглядаються як комплекс сформованих в процесі професійно-технічної освіти або в результаті накопичувального практичного досвіду можливостей ефективної поведінки у професійній діяльності та у зумовлених життєвих ситуаціях.

Модель компетентної особистості, запропонована Радою Європи, включає 5 ключових компетенцій: політичну і соціальну; пов'язану із життям у багатокультурному просторі; що належить до володіння усної і писемної комунікації; пов'язану із підвищенням інформатизації суспільства; здатність навчатися протягом усього життя як основи неперервного навчання в контексті як особисто професійного, так і соціального [4, с. 163].

У зв'язку з цим доцільно говорити про якість компетенцій, сформованих в результаті професійного навчання. У цьому контексті зміст професійно-технічної освіти формується на основі такої системи знань, згідно з якою соціокультурний світогляд особистості кваліфікованого робітника набуває нового рівня і дає змогу швидко змінювати себе, адаптуватися до нових вимог і умов професійної діяльності [3, с. 50].

Відомо, що професійна компетентність включає в себе не тільки інтелект і здібності, які дозволяють кваліфікованим робітникам досягати особистісно-значущих цілей, вона також охоплює і внутрішню мотивацію до професійного розвитку, що дає змогу включатися в діяльність високого рівня, наприклад, виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність тощо

За цих умов актуальними стає визначення критеріїв професійної компетентності, як: професійна кваліфікація, широке професійне поле, професійна мобільність, конкурентоздатність, багатoproфільність й професійна успішність. У свою чергу, професійна успішність ґрунтується на розвиненій ціннісно-смысловій сфері особистості й уміннях майбутніх кваліфікованих робітників адаптовуватися до середовища професійної діяльності, якість якої характеризуються такими критеріями, як: надійність, ефективність, всебічність, гнучкість, темп роботи [1, с. 50].

На компетентнісній основі відбувається створення професійних і освітніх стандартів нового покоління, що забезпечують зростання якості професійно-технічної освіти, рівня готовності випускників професійно-технічних навчальних закладів оперативно розв'язувати виробничі завдання і проблеми в межах своєї компетентності, а також відповідно до своїх прав, обов'язків і переліку професійних завдань. [2, с. 2-5].

Отже, компетентнісний підхід – це орієнтир національної системи освіти. Згідно з компетентнісним підходом забезпечується реалізація моделі

професійного розвитку особистості майбутнього робітника, орієнтована на формування умінь аналізувати технологічні ситуації, самостійно вирішувати і виробляти критерії оцінювання результатів власної діяльності. Тільки за умови охоплення всього педагогічного процесу можна досягти формування компетентності учнів як інтегрованого результату навчання.

Література

1. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні: Навчально-методичний посібник (пробне видання) / За заг. ред. О. М. Коберника, Г. В. Терещука. – Тернопіль – Умань, 2007. – 208 с.
2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
3. Професійно спрямоване навчання і виховання особистості : Збірник наукових праць / За ред. Г. П. Касяновича. – Львів : ЛДУ БЖД, 2006. – 288 с.
4. Профільне навчання у загальноосвітній школі : нормативно-організаційні та науково- методичні аспекти. / автори-упорядники Г. П. Мороз, М. М. Ніколин, Г. Г. Свінних. видання друге, доповнене. – Тернопіль : Видавництво Астон, 2009. – 204 с.
5. Скаун В. А. Организация и методика профессионального обучения / В. А. Скаун. – М. : Цифра-М, 2007. – 336 с.

*Кривонос О. М.,
старший викладач кафедри
прикладної математики та інформатики*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕБ-КВЕСТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ

У Національній доктрині розвитку освіти зазначається, що одним із основних аспектів реформування освіти є широке застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Особливо важливим є питання використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки майбутніх учителів, оскільки вони виконують подвійну функцію: по-перше, сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу студентами, а по-друге, формують у студентів інформаційно-комунікаційні компетентності.

Аналіз основних аспектів інформатизації навчального процесу, що ґрунтується на роботах В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, М. П. Лапчика, Н. В. Морзе, О. М. Спіріна та інших, дав можливість визначити стратегію впровадження ІКТ в процес навчання, за якою навчально-пізнавальна діяльність могла б забезпечувати продуктивний розвиток кожного студента. У роботах цих учених досліджуються різноманітні аспекти впровадження ІКТ у навчальний процес, обґрунтовується доцільність їх використання.

Мета статті полягає в розгляді використання технології веб-квест як однієї з технологій навчання програмування виокремлення специфіки використання веб-квестів у цьому процесі.

Веб-квест у педагогіці – проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси Інтернету [2, с. 19]. Це певний міні-проект, що ґрунтується на пошуку відомостей в Інтернеті. Веб-квест характеризується відсутністю готових до використання знань і спрощених традиційних формул, алгоритмів розв’язання задач, певним

зануренням в пошукову діяльність і зв'язком з реальним життям [3, с. 175-180].

Застосування технології веб-квест у процесі навчання переслідує кілька цілей. Перш за все, це розвиток інформаційно-комунікаційних компетентностей, впровадження ІКТ у навчальний процес, знайомство студентів з методикою використання веб-квестів у вивченні фахових дисциплін, організація самостійної роботи студентів, розвиток уміння працювати в колективі.

У ході розв'язування пропонованого завдання студенти виявляють навички, які є ключовими для інформаційно-комунікаційних компетентностей, відомими під назвою "велика сімка". Вони показують, як універсальні навички пошуку та перетворення даних з допомогою комп'ютера та інших засобів ІКТ можуть бути інтегровані в систематичний процес, орієнтований на розв'язування практичного завдання. До цього переліку відносять: **ідентифікація даних** – визначити умову задачі, ідентифікувати необхідні дані; **управління** – виявити всі можливі джерела даних та відібрати серед знайдених ті що найбільш відповідають проблематиці задачі; **пошук даних** – знайти необхідне джерело даних та знайти необхідний матеріал в середині джерела; **інтеграція** – порівняння та співставлення відомостей із різних джерел, подавати одержані результати належним чином; **оцінка** – знайдені дані відповідають критеріям відбору та вірно оцінені ресурси затрачені на цей пошук; **створення** – розв'язує задачу на основі наявного матеріалу або створює нові дані; **передавання даних** – передача повідомлень або відомостей з використання сучасних ІКТ.

Перше знайомство студентів технологією веб-квестів на заняттях з програмування відбувається тоді, коли їм пропонується розв'язати кілька задач на порталі E-olimp. В ході виконання цього завдання студенти повинні:

- використовуючи один з наявних браузерів, зайти на портал E-olimp;
- ознайомитись з структурою portalу;
- зареєструватись на даному мережевому ресурсі;
- знайти задачу за вказаним номером;
- скласти математичну модель задачі;
- знайти алгоритм розв'язування;
- використовуючи середовище програмування, описати алгоритм на певній мові програмування;
- перевірити правильність алгоритму на тестах;
- виконати відправку коду, зазначивши середовище програмування та наявність в коді програми операторів роботи з файлами;
- вразі не проходження відправленого розв'язку усіх тестів системи або виникнення повідомлення про помилку, доопрацювати алгоритм.

У такий спосіб студенти працюють не лише з середовищем програмування, а й використовують інші програмні продукти та мережу Інтернет. Під час роботи їм дозволено спілкуватися та шукати необхідні матеріали в мережі Інтернет. А також отримувати допомогу від інших студентів або викладача.

Отже, веб-квести – це метод використання всесвітньої мережі Інтернет у

навчанні. Традиційне навчання сприяє збиранню вже готових відповідей, накопиченню даних, але для студентів більш важливим є потреба в критичному ставленні до одержаних відомостей, що потребує значної витрати часу. Веб-квест мотивує всіх його учасників до неперервного навчання впродовж усього життя, креативності, підвищує впевненість у власних силах, потребує мотивації та самооцінки, відповідальності за прийняте рішення, формує інформаційно-комунікаційні компетентності майбутнього вчителя.

Література

1. Двадцять років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті / В. Ю. Биков, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 12–19.
2. Кадемія М. Ю. Інноваційні технології навчання: словник-госарій : навч. посіб. / М. Ю. Кадемія, Т. В. Ткаченко, Л. С. Євсюкова. – Львів : Вид-во «СПОЛОМ», 2011. – 196 с.
3. Федоров А. В. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза / А. В. Федоров. – М. : Издательство МОО ВПП ЮНЕСКО «Информация для всех», 2007. – 616 с.

*Кулікович Юлія,
старший лаборант кафедри
прикладної математики та інформатики*

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У ВНЗ

Сучасні тенденції розвитку суспільства та інтеграція України в європейський освітній простір ставить перед учителем завдання, які спрямовані на розвиток особистості студента. Сучасний випускник вищої школи повинен вміти швидко набувати нові знання та застосовувати їх до розв'язання нестандартних ситуацій, творчо мислити, бути конкурентоспроможним на ринку праці тощо. Для цього майбутній фахівець, під час свого навчання, повинен здобувати системні фундаментальні знання, використовуючи різні методи, форми і засоби навчального процесу.

У системі підготовки сучасного вчителя інформатики основою розв'язання проблеми конкурентоспроможності на ринку праці є формування фахової компетентності та забезпечення професійної мобільності, яка в останні роки зазнає перебудови у зв'язку з широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій та педагогічних програмних засобів у методичні системи навчання ВНЗ.

Аналіз психолого-педагогічної літератури переконує, що різні аспекти окресленої проблеми були висвітлені у працях вітчизняних і зарубіжних науковців: розробка концептуальних основ процесу інформатизації системи освіти, аналіз філософських і соціальних проблем, пов'язаних з використанням комп'ютерів у навчально-виховному процесі (Є. П. Веліхов, Б. А. Глинський, В. М. Глушков, А. А. Дородніцин, А. П. Єршов, В. С. Михалевич, М. М. Моїсєєв та ін.); обґрунтування логіко-психологічних основ використання комп'ютерних навчальних засобів у процесі професійної освіти (П. Я. Гальперін, В. П. Беспалько, Т. А. Ільїна, В. Н. Кантелінін,

В. А. Львовський, В. К. Мульрадов, В. В. Рубцов та ін.); реалізація дидактичних функцій комп'ютерів при вивченні окремих курсів професійного спрямування (П. І. Гончаров, О. А. Зуєв, С. К. Ковальов, П. С. Кузнецов та ін.); вдосконалення змісту і методики вивчення основ інформатики (А. П. Єршов, А. Ф. Верлань, М. І. Жалдак, В. Н. Касаткін, А. А. Кузнецов, А. Г. Кушніренко, М. П. Лапчик, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, Г. Д. Фролов, І. М. Яглом та ін.); висвітлення проблем розробки професійних педагогічних програмних засобів та використання їх в навчальному процесі при реалізації дидактичних умов використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання (В. І. Гриценко, А. М. Довгялло, С. П. Житомирський, Є. Д. Маргуліс, Ю. І. Первін та ін.).

Педагогічні програмні засоби – це сучасні електронні мультимедійні підручники – це цілісні дидактичні системи, що засновані на використанні комп'ютерних технологій і засобів Інтернету і які ставлять за мету забезпечити навчання за індивідуальними і оптимальними навчальними програмами з керуванням процесу навчання в університеті. Вони повинні розроблятися згідно з існуючими державними навчальними програмами та повністю відповідати віковим психологічним і фізіологічним особливостям студентів та освітнім тенденціям.

Педагогічні програмні засоби, у порівнянні з паперовими носіями інформації, мають ряд реальних переваг, серед них:

- можливість поєднання теоретичних та практичних питань, яка полягає у наявності віртуальних лабораторних робіт, практикумів, електронних журналів успішності, конструкторів уроків, комп'ютерної анімації фізико-хімічних процесів, інтерактивних і тестових завдань тощо;
- економічність у розробці та використанні;
- зрозумілість, доступність, можливість активізації самостійного та творчого мислення сучасної студентської молоді;
- можливість швидкого та якісного оновлення;
- наявність великої кількості та високої якості ілюстративних матеріалів (рисуноків, графіків, карт, схем, фотографій, відеофрагментів, звукових рядів, інтерактивних моделей, тренажерів, 2D-, 3D-анімацій та ін.);
- підвищення ефективності роботи викладача, шляхом збільшення складової творчої роботи;
- можливість створення індивідуального темпу навчання для студента.

Структура педагогічних програмних засобів навчання забезпечує можливість ефективного досягнення навчально-виховної мети та має у своєму складі: змістовну частину; програмну частину; конструктор уроку; методичні рекомендації для вчителя; методичні рекомендації для учня; посібник користувача для адміністратора локальної мережі комп'ютерного класу або системного адміністратора навчального закладу.

Використання педагогічних програмних засобів у навчальному процесі вищої школи дає можливість наблизити студентів до світосприйняття сучасності. Вони підвищують інтерес до вивчення будь-якого предмета,

надають можливість проявити творчість, індивідуальність, уникнути формального підходу до засвоєння знань, сприяють самостійному пошуку інформації, розвитку критичного мислення, формуванню інформаційної культури та удосконаленню науково-методичного забезпечення навчально-виховного процесу.

Література

1. Львов М.С. Робоче місце вчителя в сучасній інформаційній системі управління навчальним процесом. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання / М. С. Львов, О. В. Співаковський, В. С. Круглик // Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – №3 (10). – 2005. – С. 153–159.
2. Співаковський О. В. Підготовка вчителя математики до використання комп'ютера у навчальному процесі / О. В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999. – № 2 (6). – С. 9–12.
3. Співаковський О. В. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід / О. В. Співаковський, М. С. Львов та ін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 2 (20). – С. 17–21.

Фонарюк О. В.,

викладач кафедри математики

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Одним з провідних завдань процесу професійної підготовки вчителя є перетворення особистості студента на спеціаліста, здатного розв'язувати проблеми навчання і виховання школярів. Проблема професійної підготовки майбутніх педагогів залишається актуальною в сучасній науковій думці як результат реалізації тенденції до технологізації та інтенсифікації різних сфер життя суспільства з одного боку, та нереалізованості цих процесів унаслідок низки об'єктивних і суб'єктивних чинників у сфері освіти. В Україні стрімко зростає вартість людського капіталу, що ставить перед професійною освітою та педагогікою вищої школи нові завдання з підготовки спеціалістів високого рівня кваліфікації, який відповідав би європейським та світовим стандартам.

Аналіз наукової літератури дозволяє виділити кілька головних підходів до розуміння професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Євроінтеграційний підхід розглядається як необхідність наукової дифузії у підготовці майбутніх вчителів математики відповідно до європейських стандартів та послуговуючись сучасними європейськими технологіями. При цьому наукова дифузія розглядається як взаємопроникнення теоретико-методологічних і методико-технологічних підходів до змісту організації професійної підготовки майбутніх учителів, у тому числі математики. Даний підхід ґрунтується на необхідності постійного підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу, задекларованих у Національній доктрині розвитку освіти. Згідно з нею, модернізація системи освіти спрямована на забезпечення її якості відповідно до новітніх досягнень науки, культури і соціальної практики. При цьому якість освіти є національним пріоритетом і передумовою національної безпеки

держави, дотримання міжнародних норм і вимог законодавства України щодо реалізації права громадян на освіту. Крім того, даний підхід передбачає й підготовку професійних кадрів, здатних ефективно працювати на європейських рівнях. Відповідно до євроінтеграційного підходу Україні, як і іншим країнам – учасникам Болонського процесу, необхідно розробити заходи щодо гармонізації системи вищої освіти (використання системи кредитів, прийняття співставної системи ступенів вищої освіти, розвиток мобільності викладачів і студентів, тощо). Таким чином, професійна підготовка майбутніх учителів математики в межах представленого підходу визначається використанням вітчизняних і європейських надбань в контексті формування конкурентоспроможного спеціаліста.

Сутність *професіографічного підходу* до професійної підготовки майбутніх вчителів математики полягає у впровадженні в зміст професійної освіти форм, методів і прийомів, здатних забезпечити формування особистості спеціаліста відповідно до професіограми. Як зауважує О.А. Макаренко, професіографічний підхід, порівняно з підготовкою фахівця на основі освітньо-кваліфікаційної характеристики, вміщує (крім спроектованих знань, умінь і навичок) ще й вимоги до властивостей особистості та професійно-важливих якостей фахівця [4, с. 305-308]. Сутність даного підходу визначається укріпленням позицій професійного виховання перед професійним навчанням, в його снові лежить критерій результативності діяльності вчителя математики, що дає змогу стверджувати про тісний взаємозв'язок між професіографічним та компетентнісним підходом. А.Є. Миколаєнко й І.Л. Погребний визначають психологічну професіографію як комплекс способів і технічних засобів, за допомогою яких визначають всі творчі чинники, що мають вплив на фахівця, окрім психічних. Такими чинниками можуть бути деякі фізіологічні, організаційні, соціальні, технічні, економічні та ін., що прямо або опосередковано впливають на трудову діяльність і продуктивність праці спеціаліста [5]. Отже, професіографічний підхід до підготовки майбутніх спеціалістів визначається підвищенням уваги до зростання частки професійного виховання конкретних якостей особистості фахівців.

Роль *ціннісного підходу* до професійної підготовки полягає у необхідності переходу від абсолютизації цінності раціональних наукових знань до реалізації в освітній практиці гуманітарних і культурологічних цінностей. Зміст культурологічної педагогічної освіти вчителя-предметника передбачає розвиток у студента діалогічного мислення; здібностей до педагогічного цілепокладання; аналізу педагогічних ситуацій; проектування і конструювання освітньо-виховних процесів; організацію міжособистісної і групової взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу; формування системи знань про людину як суб'єкта життєдіяльності; глибоке розуміння змісту, структури освітніх процесів і технологій їх реалізації. Відповідно до розглянутого підходу знання та вміння майбутніх вчителів математики з цілі освітнього процесу у вищій школі переходять до засобів, в той час як ціллю виступає формування

педагогічної культури. До цього підходу визначення пріоритетів професійної освіти належить концепція багаторівневої системи професійної педагогічної освіти [1]. Базовою ідеєю цієї освіти виступає максимальна реалізації всіх індивідуальних здібностей особистості, надання усім учасникам навчально-виховного процесу рівних можливостей для розвитку.

З точки зору *акмеологічного підходу* до професійної підготовки майбутніх фахівців визначальним виступає розвиток різних педагогічних систем та суб'єктів навчально-виховного процесу. Значний внесок у розвиток акмеології зробили дослідження Б.Г. Ананьєва, А.О. Бодальова, А.А. Реана, А.О. Деркача, Н.В. Кузьміної, А.П. Ситникової, В.Н. Максимової та інших. З точки зору акмеологічного підходу вік дорослої людини як суб'єкта професійної діяльності відрізняється не меншим динамізмом, аніж періоди дитинства, підліткового та юнацького віку. Одним з головних завдань акмеології є дослідження технології оволодіння професією на високому рівні, формування "алгоритму поведінки", який призведе до виробки індивідуального стилю та високого професіоналізму. Загалом, сутність акмеологічного підходу визначається врахуванням внутрішніх та зовнішніх умов щодо розвитку професійного потенціалу майбутніх учителів математики; саме цей підхід дозволяє виділити критерії та рівні розвитку особистості майбутніх фахівців та окреслити етапи роботи по формуванню необхідних явищ, що дозволяє здійснювати професійну підготовку цілеспрямовано, з урахуванням психологічних закономірностей становлення особистості. При цьому акценти системи професійної освіти щодо набуття відповідних знань, умінь і навичок зміщуються на створення умов для розвитку мислення і здібностей особистості майбутнього педагога.

Окремим теоретичним підходом до визначення сутності професійної підготовки майбутніх педагогів можна вважати *технологічний підхід*, який синтезує у собі можливості алгоритмізації дидактики вищої школи з метою підвищення її ефективності. Відповідно до мети навчання, поставленими завданнями і використаними методами визначається структура дидактичного комплексу, який виступає як ключовий елемент і служить основою технології навчання. Крім алгоритмізації дидактичної діяльності, технологічний підхід включає дослідження структури педагогічної діяльності вчителя певного профілю; виділення притаманних кожному компоненту структури педагогічних знань, умінь і навичок; розробка форм і методів їх формування у процесі професійної підготовки [3].

Компетентнісний підхід до освіти спрямований на формування професійної компетентності, під якою розуміють інтегральну характеристику, що визначає здатність спеціаліста розв'язувати професійні завдання, які виникають в реальних ситуаціях професійної діяльності, з використанням знань, професійного і життєвого досвіду, цінностей та нахилів. Професійна компетентність є сукупністю ключових, базових і спеціальних компетентностей [1]. Таким чином, при застосуванні компетентнісного підходу до професійної підготовки майбутніх педагогів відбувається зміщення акценту

до вимог сучасного працівника з формальних факторів його кваліфікації й освіти до соціальної цінності його особистісних якостей, здатності до саморозвитку особистості.

Таким чином, головним результатом виділення і теоретичного аналізу представлених підходів до розуміння професійної підготовки майбутніх учителів математики можна визначити наступні положення. Сучасна педагогічна наука при визначенні професійних вимог до майбутнього спеціаліста зосереджує свою увагу на особистісному розвитку суб'єкта професійної діяльності. Це підтверджується думкою В.А. Далінгер, згідно з якою освіта на сучасному етапі розвитку проголошує пріоритетними розвиток особистості, узагальнення її індивідуального досвіду, взаємодію її індивідуального і соціального досвіду в процесі розвитку та саморозкриття творчих можливостей особистості [1]. Ця ідея є об'єднуючою для всіх виділених теоретичних підходів.

Література

1. Далінгер В.А. Приоритетное направление исследования педагогики высшей школы – подготовка современного учителя математики / Далінгер В.А. // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 11.
2. Дубасенюк О.А. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності : монографія / Дубасенюк О.А., Семенюк Т.В., Антонова О.Є.. – Житомир : Житомирський держ. пед. ун-т, 2003. – 192 с.
3. Зязюн І.А. Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи : монографія / за ред. І.А. Зязюна. – К. : Вид-во „Віпол”, 2000. – 636 с.
4. Макаренко О.А. Професіографічний підхід до підготовки майбутніх інженерів-педагогів до виховної діяльності // Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології : зб. наук. праць / за заг. ред. Н.Г. Ничкало. – Харків : НТУ «ХПІ», 2007.
5. Миколаєнко А.Є., Погребний І.Л. Професіографія як один із методів профвідбору та виробничого навчання // Педагогічні науки / Современные научные достижения – 2008.

Королюк О. М.,

*кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики*

ВИКОРИСТАННЯ ВЕКТОРІВ ДО ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ШКІЛЬНОГО КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Вектор є одним із фундаментальних понять сучасної математики. Сьогодні на векторній основі викладається лінійна алгебра, аналітична і диференціальна геометрії.

Способи виконання різних операцій над векторами (додавання, віднімання, різні типи множення), їх властивості описує векторна алгебра.

Апарат векторної алгебри дозволяє спростити доведення деяких теорем шкільного курсу стереометрії. Використання векторних співвідношень у багатьох випадках полегшує міркування й розрахунки у стереометричних задачах.

Застосування векторного методу передбачає три основні етапи:

- 1) формулювання умови задачі на «мові векторів», що передбачає введення в розгляд певних векторів, складання векторних рівностей, які відповідають умові задачі;
- 2) перетворення складених рівностей, використовуючи властивості операцій над векторами;
- 3) геометричне тлумачення одержаних результатів [4].

Для прикладу, на «мові векторів»:

- твердження: точки A і B збігаються, можна тлумачити: $OA = OB$ або $AB = 0$;
- прямі AB і CD паралельні, як $AB = k CD$;
- точки A, B, C лежать на одній прямій: $AB = k AC$;
- прямі AB і CD перпендикулярні: $AB \bullet CD = 0$;
- відрізки AB і CD мають однакову довжину a : $AB^2 = CD^2 = a^2$;
- кут між векторами a і b дорівнює φ : $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi$.

З методичної точки зору в процесі навчання стереометрії в школі буде доцільним продемонструвати доведення деяких відомих тверджень, навести приклади розв'язування вже знайомих задач за допомогою векторного методу. По-перше, такі вправи дозволять продемонструвати можливості цього методу, оскільки часто, як уже було зазначено, суттєво спрощують математичні дії, міркування. По-друге, повторне доведення дасть можливість учням зайвий раз повторити матеріал, краще його засвоїти та закріпити знання. І нарешті, у такий спосіб розвивається логічне мислення, учні заохочуються відшукувати нестандартні способи досягнення математичних істин.

Розглянемо декілька прикладів.

1. У 10 класі під час вивчення теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі» доводиться **ознака перпендикулярності прямої і площини**: *якщо пряма перпендикулярна до двох прямих площини, які перетинаються, то вона перпендикулярна до цієї площини.*

Доведення цієї ознаки, яке наводиться у шкільних підручниках, традиційно зводиться до виконання певних додаткових побудов та розгляду п'яти пар рівних трикутників [3]. Воно є досить громіздким, його здійснення потребує багато часу.

Цю саму ознаку можна довести і в інший спосіб, використовуючи вектори.

Доведення. Нехай прямі a і b лежать у площині \mathcal{L} і перетинаються в точці O (рис. 1). Пряма l перетинає площину в точці O і $l \perp a$, $l \perp b$. Покажемо, що $l \perp c$, де c – пряма, яка також лежить у площині \mathcal{L} і проходить через точку O .

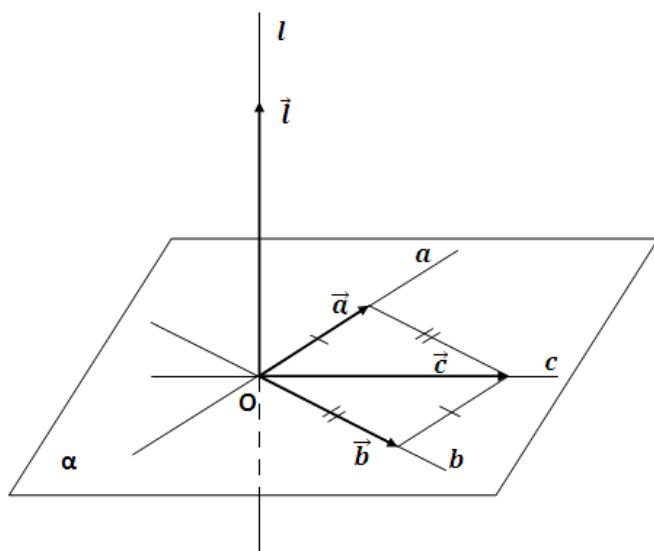


Рис. 1.

Нехай вектори $\vec{a}, \vec{b}, \vec{l}, \vec{c}$ - напрямні вектори прямих a, b, l, c відповідно.

Оскільки за умовою $\vec{a} \perp \vec{l}$ і $\vec{b} \perp \vec{l}$, то скалярні добутки векторів .

$$\vec{l} \cdot \vec{a} = 0 \quad \vec{l} \cdot \vec{b} = 0$$

Вектори \vec{a}, \vec{b} не колінеарні, тоді вектор \vec{c} можна подати у такому вигляді:

$$\vec{c} = n\vec{a} + m\vec{b}, \text{ де } n, m - \text{ деякі числа.}$$

Знаходимо скалярний добуток:

$$\vec{l} \cdot \vec{c} = \vec{l} \cdot (n\vec{a} + m\vec{b}) = \vec{l} \cdot n\vec{a} + \vec{l} \cdot m\vec{b} = 0 \cdot n + 0 \cdot m = 0.$$

Отже, $\vec{l} \cdot \vec{c} = 0$, тобто $l \perp c$. Що і потрібно було довести.

2. Важливе в шкільному курсі стереометрії (10 кл.) місце займає й **теорема про три перпендикуляри**: пряма, яка лежить у площині перпендикулярна до похилої тоді і тільки тоді, коли ця пряма перпендикулярна до її проекції. Автори шкільних підручників обирають певні способи її доведення [2; 3]. Після вивчення в 11 класі теми «Координати та вектори в просторі» можна запропонувати учням довести цю теорему векторним методом, використовуючи скалярний добуток векторів.

Доведення. Нехай l – пряма, яка лежить у площині α і проходить через основу похилої МК, проведеної до цієї площини з точки М, і МР – перпендикуляр до площині α (рис. 2).

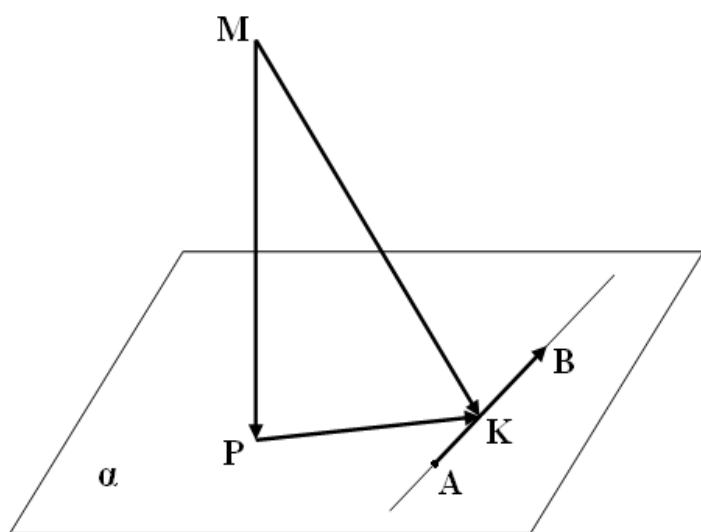


Рис. 2.

Очевидно, $\vec{MK} = \vec{MP} + \vec{PK}$.

Виберемо на прямій l довільним чином дві точки А і В, розглянемо вектор \vec{AB} .

Для доведення теореми потрібно довести достатню умову: якщо $\vec{AB} \perp \vec{PK}$, то $\vec{AB} \perp \vec{MK}$ (1),

а також необхідну умову – якщо $\vec{AB} \perp \vec{MK}$, то $\vec{AB} \perp \vec{PK}$ (2).

Доведемо (1). Запишемо:

$$\vec{AB} \cdot \vec{MK} = \vec{AB} \cdot (\vec{MP} + \vec{PK}) = \vec{AB} \cdot \vec{MP} + \vec{AB} \cdot \vec{PK} = 0$$

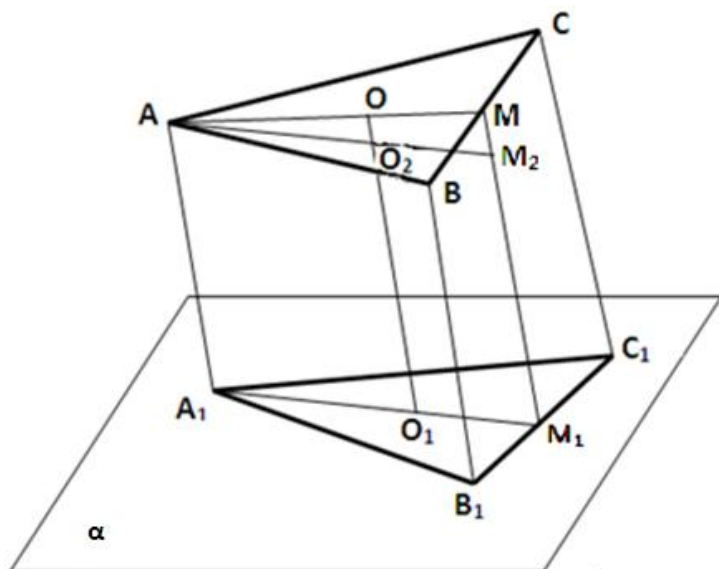
(оскільки $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{PK}$ і $MP \perp \alpha$).

Отже, $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{MK} = 0$, що означає $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{MK}$, а це означає, що $l \perp MK$.

Аналогічно можна довести (2) – необхідність.

Таким чином, теорему про три перпендикуляри доведено.

3. Використання векторного методу може значно спростити розв'язування деяких задач. Проілюструємо це на прикладі **задачі**: через вершини рівностороннього трикутника ABC і його центр O проведено паралельні прямі,



які перетинають деяку площину в точках A_1, B_1, C_1, O_1 . Визначте довжину відрізка OO_1 , якщо довжини відрізків AA_1, BB_1, CC_1 дорівнюють відповідно a, b, c і якщо весь трикутник ABC розміщений з одного боку площини [1]. Розв'язання (синтетичний меод). Центром правильного трикутника є точка перетину його медіан. Тому пряма AO перетинає відрізок BC у його середині M (рис. 3),

Рис. 3.

а площина, що проходить через AA_1 і O , перетинає трапецію B_1BCC_1 – по її середній лінії MM_1 . Отже,

$$MM_1 = \frac{1}{2}(BB_1 + CC_1) = \frac{1}{2}(b + c).$$

Припустимо, що відрізок a менший від відрізків b і c .

Тоді через вершину A проведемо пряму, паралельну A_1M_1 . Вона перетне OO_1 і MM_1 в точках O_2 і M_2 .

Трикутники $\Delta AOO_2 \sim \Delta AMM_2$, (*)

$$MM_2 = MM_1 - AA_1 = \frac{1}{2}(b + c) - a = \frac{1}{2}(b + c - 2a).$$

З умови (*): $OO_2 : MM_2 = AO : AM = 2 : 3$, тоді

$$OO_2 = \frac{2}{3}MM_2 = \frac{1}{3}(b + c - 2a).$$

$$\text{Отже, } OO_1 = OO_2 + AA_1 = \frac{1}{3}(b + c - 2a) + a = \frac{1}{3}(a + b + c).$$

$$\text{Відповідь. } OO_1 = \frac{1}{3}(a + b + c).$$

Під час вивчення векторів можна повернутись до задачі і розв'язати її векторним методом, наприклад, використавши теорему про центроїд тетраедра:

$$\begin{aligned} 3\overrightarrow{O_1O} &= \overrightarrow{O_1A} + \overrightarrow{O_1B} + \overrightarrow{O_1C} = \overrightarrow{O_1A_1} + \overrightarrow{A_1A} + \overrightarrow{O_1B_1} + \overrightarrow{B_1B} + \overrightarrow{O_1C_1} + \overrightarrow{C_1C} = \\ &= (\overrightarrow{O_1A_1} + \overrightarrow{O_1B_1} + \overrightarrow{O_1C_1}) + (\overrightarrow{A_1A} + \overrightarrow{B_1B} + \overrightarrow{C_1C}) = \overrightarrow{A_1A} + \overrightarrow{B_1B} + \overrightarrow{C_1C}. \end{aligned}$$

Оскільки відомі довжини цих векторів, то,

$$3 \cdot O_1O = a + b + c, \quad O_1O = \frac{1}{3}(a + b + c).$$

Як бачимо, у розглянутих прикладах векторний спосіб доведення, розв'язання є значно простішим, тому має справити на учнів враження, переконати в доцільності застосування векторів у геометрії, потужності та універсальності векторного методу.

Література

1. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач : посіб. для вчителя / Бевз Г.П. – К. : Рад шк., 1988, – 192 с.
2. Бурда М. І. . Геометрія : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : акдем. рівень / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 176 с.
3. Нелін Є.П. Геометрія : дворівн. підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : акдем. і проф. рівні / Є.П. Нелін. – Х. : Гімназія, 2010. – 240 с.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики : підруч. / Слєпкань З.І. – К. : Вища шк., 2006. – 582 с.

Прус А. В.,

*кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики*

ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Стратегічною метою розвитку системи вищої освіти в Україні є формування компетентних фахівців, здатних максимально реалізувати свій потенціал у конкретній трудовій діяльності. Зазначимо, що проблема формування професійної компетентності вчителя математики завжди була у центрі уваги педагогів, психологів, математиків. Зокрема, формуванню математичних компетенцій вчителя математики – провідному компоненту у системі фахових компетенцій – присвячені дослідження О. М. Астряба, Г. П. Бевза, М. І. Бурди, О. С. Дубінчук, М. В. Метельського, Г. О. Михаліна, А. Г. Мордковича, З. І. Слєпкань, О. І. Скафи, Н. А. Тарасенкової, В. О. Швеця, Н. М. Шунди та багатьох інших. Однак сьогодні можна констатувати, що існуюча система підготовки вчителів математики у багатьох аспектах ще не відповідає вимогам суспільства, а зміни, які проходять у ній, їх темпи та зміст часто не відповідають об'єктивним потребам.

Мета статті – дослідити, які змістові складові математичної компетентності можуть бути сформовані у процесі розв'язування задач з параметрами.

Як відомо, зміст математичної компетентності [1, с. 25] – це процедурна компетентність (вміння розв'язувати типові математичні задачі); логічна компетентність (володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень); технологічна компетентність (володіння сучасними математичними пакетами); дослідницька компетентність (володіння методами дослідження прикладних задач математичними методами); методологічна компетентність (уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування прикладних задач).

Вправи, у яких є параметри, традиційно є одними із найскладніших для розв'язування в курсі елементарної математики як у загальноосвітній школі, так і у вищому навчальному закладі. Вміння розв'язувати такі вправи цілком справедливо вважаються показником рівня математичної компетентності учнів, студентів, оскільки демонструють ступінь засвоєння як теорії з елементарної математики, так і практичного її застосовування у нестандартних ситуаціях. Значна кількість вправ з параметрами є у діючих шкільних підручниках. Такі вправи завжди представлені серед завдань державної підсумкової атестації, ЗНО тощо. Можна визначити такі математичні компетенції, які зможе набути майбутній вчитель математики, якщо навчиться розв'язувати задачі з параметрами: 1) процедурна компетентність, оскільки у процесі розв'язування йде повторення всіх основних розділів елементарної математики на високому рівні; 2) логічна компетентність, тому що діяльність із розв'язування вправ з параметрами неможлива без використання логічних прийомів мислення (аналізу, синтезу, порівняння, конкретизації, узагальнення та ін.); 3) дослідницька компетентність, оскільки значна кількість задач з параметрами – це математичні моделі, які виникли у процесі розв'язування прикладних задач. Простежимо формування окремих з них на прикладах із посібника [2].

Приклад 1. Розв'яжіть рівняння з параметром a : $144^{|x|} - 2 \cdot 12^{|x|} + a = 0$.

Розв'язання. 1) Дане рівняння – показникове, з модулем (формується процедурна компетентність: уміти розпізнати типові рівняння та їх систематизувати для відшукування способу розв'язування). І змінна x , і параметр a можуть приймати будь-які дійсні значення.

2) Введемо заміну: $12^{|x|} = t$, де $t \geq 1$ (процедурна компетентність: використовувати алгоритми розв'язання типових задач).

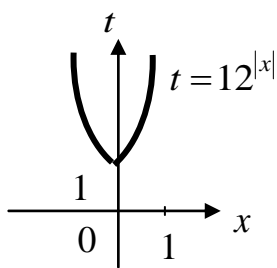


Рис. 1.

Звернемо увагу на обмеження для заміни: $t \in [1; +\infty)$, оскільки функція $t = 12^{|x|}$ приймає при всіх значеннях змінної x ті значення, які більші або рівні за один (див. схематичний рис. 1) (логічна компетентність: використовувати математичну та логічну символіку).

Після введення заміни отримаємо квадратне рівняння, його розв'язання подамо у формі табл. 1. (процедурна компетентність: уміти розпізнати типові рівняння та їх розв'язати)

Таблиця 1

$t^2 - 2t + a = 0,$ $A = 1, B = -2, C = a, D = 4 - 4a = 4(1 - a)$		
2.1)	Якщо $D > 0$, $4(1 - a) > 0$, $a < 1$,	то рівняння має два різні кореня: $t_1 = 1 - \sqrt{1 - a} < 1$ (не підходить для заміни, оскільки він менший за один) або $t_2 = 1 + \sqrt{1 - a} > 1$, для якого повернемося до заміни:

		$1 + \sqrt{1-a} = 12^{ x }, \quad x = \log_{12}(1 + \sqrt{1-a}), \quad \text{звідки}$ $x = \pm \log_{12}(1 + \sqrt{1-a}).$
2.2)	Якщо $D=0$, $4(1-a)=0$, $a=1$,	то рівняння має два рівні корені: $t_1 = t_2 = 1$. Оскільки $t=1$ задовольняє вимогу до заміни, то повернемося до заміни: $12^{ x } = 1, x = \log_{12} 1, x = 0$, звідки $x = 0$.
2.3)	Якщо $D < 0$, $4(1-a) < 0$, $a > 1$,	то квадратне рівняння, а отже і дане, коренів не має.

3) Позначимо знайдені розв'язки на прямій параметра (рис. 2) та запишемо відповідь.

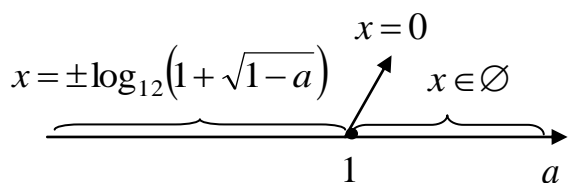


Рис. 2.

Відповідь. Якщо $a \in (-\infty; 1)$, то $x = \pm \log_{12}(1 + \sqrt{1-a})$; якщо $a = 1$, то $x = 0$; якщо $a \in (1; +\infty)$, то $x \in \emptyset$.

Приклад 2. При яких значеннях параметра h многочлен у лівій частині рівняння $x^4 - 2^{tgh} \cdot x^2 + (\cosh + \cos 2h)x + 2^{tgh-2} = 0$ є квадратом квадратного тричлена відносно x ?

Розв'язання. Дане рівняння – це ціле рівняння четвертого степеня (*процедурна компетентність*). 1) Зрозуміло, що для того, щоб многочлен $x^4 - 2^{tgh} \cdot x^2 + (\cosh + \cos 2h)x + 2^{tgh-2}$ був квадратом квадратного тричлена відносно x , необхідно, щоб було принаймні три доданки, а не чотири. «Знищити» доданок можна, якщо він перетвориться в нуль. Якщо $x=0$, то повний квадрат відносно змінної, очевидно, не утвориться. Розглянемо можливості параметра для поставленого завдання: при x^4 коефіцієнт дорівнює 1, він не залежить від параметра, тому цей доданок залишиться; при x^2 коефіцієнт $2^{tgh} > 0$, тому цей доданок теж буде; вільний член – це теж невід'ємна величина, тому він теж буде утворювати квадратний тричлен, а при x знаходиться коефіцієнт $\cosh + \cos 2h$. Лише цей коефіцієнт може прибрати «зайвий» доданок (*логічна компетентність*). Отже, знайдемо значення параметра h , при яких $\cosh + \cos 2h = 0$.

2) Перетворимо ліву частину рівняння $\cosh + \cos 2h = 0$ у добуток, використовуючи відповідні тригонометричні формули, отримаємо:

$$2 \cos \frac{3h}{2} \cos \frac{h}{2} = 0, \quad \begin{cases} \cos \frac{3h}{2} = 0, \\ \cos \frac{h}{2} = 0 \end{cases}, \quad \begin{cases} \frac{3h}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k, \\ \frac{h}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n \end{cases}, \quad \begin{cases} h = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}, \\ h = \pi + 2\pi n \end{cases} \quad (процедурна$$

компетентність). Розв'язком сукупності буде $h = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$, де $k \in \mathbb{Z}$.

3) Якщо $h = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$, $k \in Z$, то многочлен у лівій частині рівняння буде мати вигляд: $x^4 - 2^{tgh} \cdot x^2 + 2^{tgh-2}$. Зазначимо, що ми не підставляли у многочлен значення $h = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$, щоб вираз не був громіздким. Для того, щоб цей многочлен був повним квадратом, потрібно, щоб дискримінант відповідного квадратного рівняння $x^4 - 2^{tgh} \cdot x^2 + 2^{tgh-2} = 0$ дорівнював нулю (*процедурна компетентність*), знайдемо цю умову.

$$D = (2^{tgh})^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2^{tgh-2} = (2^{tgh})^2 - 4 \cdot 1 \cdot \frac{2^{tgh}}{4} = (2^{tgh})^2 - 2^{tgh} = 2^{tgh}(2^{tgh} - 1),$$

$$D = 0, 2^{tgh}(2^{tgh} - 1) = 0, \text{ звідки } 2^{tgh} - 1 = 0, 2^{tgh} = 2^0, tgh = 0, h = \pi n, \text{ де } n \in Z.$$

4) Отже, якщо $h = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$, де $k \in Z$ і $h = \pi n$, де $n \in Z$, то вимога задачі буде виконана. Значення параметра, які задовольняють кожній з цих вимог одночасно, такі: $h = 2\pi p$, де $p \in Z$ (*логічна компетентність*).

Відповідь. $h = 2\pi p$, де $p \in Z$.

Література

1. Раков С.А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
2. Прус А.В. Задачі з параметрами : навчально-методичний посібник. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 40 с.

Карплюк С. О.,

заступник декана фізико-математичного факультету

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри прикладної математики та інформатики

ЕВОЛЮЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИМ ПРОЦЕСОМ

Здійснення управління складними соціально-економічними та технологічними процесами на сучасному етапі розвитку та інформатизації суспільства немислиме без широкого використання потужних автоматизованих інформаційно-аналітичних Web-орієнтованих систем, які слугують інструментами реалізації основних функцій менеджменту усіх сфер людської діяльності та здатні оперативно й ефективно обробляти значні потоки інформації, що циркулюють у цих процесах. Перед необхідністю створення такого типу систем опинилися й сучасні вищі навчальні заклади освіти, оскільки їх належне функціонування вимагає врахування, з інформаційної точки зору, складної ієрархічної структури з розгалуженими інформаційними зв'язками між основними компонентами та блоками, а також значним обсягом інформаційних потоків у них.

Аналіз психолого-педагогічної та спеціальної літератури доводить про зацікавленість науковців проблемою розробки та удосконалення автоматичних

систем управління навчально-виховним процесом, а також впровадженням їх у роботу вищих навчальних закладів освіти на протязі багатьох десятиліть.

Так, наприклад, педагогічні підходи до комп'ютеризації й інформатизації навчального процесу розглянуто у роботах В. Бикова, Б. Гершунського, М. Жалдака, Ю. Машбиця, І. Підласого, І. Роберт, Г. Селевка, Є. Полат, Н. Тализіної та ін. Перспективні напрямки використання соціальних сервісів Інтернет в освіті подано в наукових доробках С. Дауна, В. Кухаренка, Н. Морзе, Дж. Сіменса, Є. Патаракіна, Б. Ярмахова та ін.

Особливий внесок у розроблення та дослідження підходів, методів, моделей та засобів автоматизованого управління навчальним процесом зробили вчені, праці яких відносяться до різних галузей науки, а саме А. І. Берг, В. І. Скуріхін, В. М. Глушков, А. А. Стогній. В дослідженнях Л. П. Оксамитної, Т. І. Коджі, А. І. Башмакова, В. О. Деповського зроблено акценти на розробці систем автоматизації процесів навчання та їх контролю.

Значні доробки вітчизняних та зарубіжних вчених, які безпосередньо чи опосередковано торкалися окресленої проблеми, свідчить про те, що попри досить активне впровадження головних ідей управлінської діяльності в роботу ВНЗ, немає наукових досліджень, у яких було б визначено хронологічні межі становлення та розвитку автоматизованих систем управління навчальним процесом. Отже, постає необхідність визначити основні історичні етапи становлення та розвитку інформаційно-аналітичних систем управління навчально-виховним процесом у вищих школах, що і є метою статті.

Еволюційні етапи становлення та розвитку автоматизованих інформаційно-аналітичних систем управління навчально-виховним процесом у вищій школі можна представити у вигляді схеми, яка подана на рис. 1.

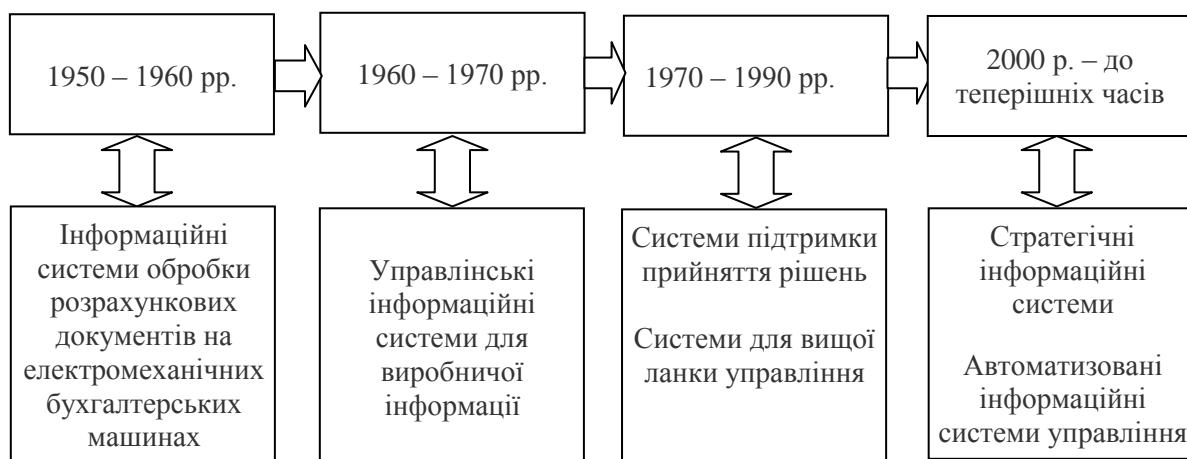


Рис. 1. Еволюція автоматизованих інформаційних систем

Дамо коротку характеристику кожного із етапів становлення та розвитку автоматизованих інформаційно-аналітичних систем, які відображають мету та основні тенденції щодо їх створення в різні періоди науково-технічного прогресу:

І етап. Перші інформаційні системи з'явилися в 50-х pp.. У ці роки вони були призначені, в основному, для обробки рахунків і розрахунку зарплати, а

реалізовувалися на електромеханічних бухгалтерських рахункових машинах. Це призводило до деякого скорочення витрат і часу на підготовку паперових документів.

II етап. 60-ті рр.. знаменуються зміною ставлення до інформаційно-аналітичних систем. Інформація, отримана з них, стала застосовуватися для періодичної звітності за багатьма параметрами. Для цього організаціям було потрібно комп'ютерне обладнання широкого призначення, що давало можливість здійснювати безліч функцій, а не лише обробляти рахунки і рахувати зарплату, як було раніше.

III етап. У 70-х – поч. 80-х рр.. інформаційно-аналітичні системи починають широко використовуватися як засіб управлінського контролю, що підтримує і прискорює процес прийняття рішень.

IV етап. До кінця 90-х початку 2000 рр.. концепція використання інформаційно-аналітичних систем знову змінюється. Вони стають стратегічним джерелом інформації і використовуються на всіх рівнях організації будь-якого профілю. Інформаційно-аналітичні системи цього періоду, надаючи вчасно потрібну інформацію, допомагають організації досягти успіху у своїй діяльності, створювати нові товари та послуги, знаходити нові ринки збуту, забезпечувати собі гідних партнерів і багато іншого. До цього періоду також відносяться інформаційно-аналітичні системи, які створені для налагодження та забезпечення якісного функціонування закладів освіти, а саме автоматизовані системи управління навчально-виховною діяльністю.

Отже, дослідження показали, що постійний розвиток суспільства та його інформатизація сприяли розробці та впровадженню автоматизованих інформаційно-аналітичних систем управління навчально-виховним процесом, здатних модернізувати технологію управління основною частиною діяльності вищого навчального закладу, реалізуючи всі загальні функції менеджменту.

Література

1. Кузьмін О. Є. Основи менеджменту : підручник / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К. : Академвидав, 2007. – 464 с.

ЗМІСТ

Сейко Н. А. Наукові проекти фізико-математичного факультету як вагомий чинник професійної підготовки майбутніх фахівців.....	3
Франовський А. Ц. До десятої річниці створення кафедри прикладної математики та інформатики ждуг ім. І. Франка: історія, сьогодення, перспективи.....	7

РОЗДІЛ І. НАУКОВИЙ ПОШУК СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ **ІНФОРМАТИКА, КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Коцута Інга. Використання інтернет–систем обробки фінансової інформації на прикладі банків Приватбанк, Райффайзен банк Аваль, Укросоцбанк.....	13
Весельська Юлія. Дистанційна підтримка навчального процесу для учнів молодшої школи.....	17
Столярчук Роман. Методологія і технологія розробки сайту дистанційної освіти.....	19
Заглада Олена. Особливості навчання мови HTML у загальноосвітній школі.....	21
Лукашук Катерина. Програмно-методичний комплекс підтримки вивчення навчальної дисципліни «Основи алгоритмізації та програмування».....	23
Можар Сніжана. Концепція та методика розробки інформаційно-довідкового сайту населених пунктів північної України.....	27
Свинтківська Марія. Моделювання фізичного експерименту засобами DELPHI.....	30
Дуб Максим. Ефективність використання математичного програмування у процесі навчання дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	32
Шевельова Марина. Інструментальні засоби створення фрактальних зображень.....	35
Арсенюк Віталій. Об'єктно-орієнтоване програмування: історія, сучасність та перспективи.....	38
Барановська Катерина. Історія розвитку робототехніки.....	41
Барановська Катерина. Об'єктно-орієнтований підхід у програмуванні в середовищі DELPHI.....	43
Діюк Наталія. Основні методи інтелектуальних обчислень.....	46
Розбицька Марія. Дистанційне тестування як сучасний напрямок перевірки засвоєних знань.....	49
Кицюк Тетяна. Створення сайту підтримки діяльності інтернет-магазину.....	51

Нудишук Оксана. Створення баз даних в середовищі програмування BORLAND DELPHI.....	53
Ткачук Ганна. Реляційні бази даних та основи структурованої мови запитів (SQL).....	55
Козакевич Марина. Використання серверного скрипту PHP у розробці освітнього WEB-сайту студентського братства.....	58
Сулковська Анастасія. Технології та автоматизовані системи управління обробки інформації.....	60
Мінгальова Юлія. Класифікація методів шифрування.....	62
Гришко Аркадій. Вибір технологій для створення сучасного веб-сайту з нестандартним дизайном.....	64
Вольська Юлія. Розробка програмного забезпечення для підтримки розв'язання задач захисту даних.....	67
Герасимчук Олексій. До проблеми впровадження дистанційного навчання в Україні.....	69
Баляр Галина. Етапи проектування сучасного шкільного WEB-сайту	72
Мельник Наталія. До проблеми створення системи контролю знань учнів на уроках інформатики.....	74
Журавська Марина. До проблеми створення електронної бази даних ведення шкільної документації засобами MS ACCESS.....	76
Кос Андрій. Платні та безкоштовні CMS.....	78
Ліщинський Дмитро. Експертні системи – історія розвитку.....	80
Беккер Аліна. Деякі аспекти проблеми створення електронного навчально-методичного комплексу з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».....	84
Бялошицький Валентин. До проблеми запису та збереження звукової інформації: історичний аспект.....	86
Кушнір Денис. Аналіз програмного забезпечення для перетворення звукових даних.....	88
Ольшєвський Ігорь. Встановлення та конфігурація GENTOO LINUX для серверних систем.....	90
Нікітенко Богдан. До проблеми мобільного навчання у ВНЗ за допомогою смартфонів і комунікаторів.....	92
Іщук Галина. До проблеми створення електронного навчально-методичного комплексу з дисципліни «Інформатика».....	94
Савчук Євгеній. Деякі можливості імітаційного моделювання.....	96
Петровська Тетяна. Розв'язування деяких фізичних задач за допомогою прикладного математичного пакету MATHCAD.....	99

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

Осика Альона. Компетентнісний підхід до вивчення теорії ймовірностей у старшій школі.....	102
Ярмолюк Тетяна. Енергетичний спектр квантової точки, яка розташована в квантовому дріоті.....	105
Щур Назар. Використання WOLFRAM ALPHA в процесі навчання математики в старшій школі.....	108
Черепанська Олена. Особливості навчання математики в класах технологічного профілю.....	112
Грива Олександр. Знаходження запізнюючих функцій Гріна хвильового рівняння Д'аламбера.....	115
Барановська Катерина. Нетрадиційні уроки як засіб підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу з фізики.....	118
Спориш Любов. Технологія особистісно орієнтовного навчання на уроках математики.....	120
Заглада Олена. Електромагнітні хвилі у природі та техніці.....	123
Домбровська Альона. Демонстраційний експеримент з теми «Електромагнітне поле».....	126
Батяшова Марина. Методика використання елементів дистанційного навчання у процесі вивчення магнітних явищ.....	128
Гишко Віталіна. Використання нелінійного поглинання полімерних плівок на основі бактеріородопсина для оптичної обробки зображень..	131
Присяжнюк Аліна. Динамічний голографічний запис в полімерних плівках на основі бактеріородопсина.....	135
Бондаренко Тетяна. Функціонально-графічний метод розв'язування рівнянь та їх систем з параметром.....	140
Щока Наталія. Нестандартні задачі з математики.....	142
Бистрицька Олена. Задачі за готовими малюнками на уроках стереометрії в школі.....	146
Галюк Анжеліка. Розщеплення рівнів енергії атомів в кристалах кубічної симетрії при накладанні зовнішніх збурень.....	149
Лисюк Юлія. Задачі з цілою та дробовою частиною числа.....	151
Вигівська Людмила. Обчислення числа π методом Монте-Карло....	154
Литвин Наталія. Конічні перерізи, прикладні питання.....	158
Бещук Анна. Приклади розв'язування початкової задачі для рівняння теплопровідності з використанням символьного числення.....	162
Діюк Наталія. Дослідження правил відбору при дипольних переходах у кристалах кубічної симетрії.....	164
Поліщук Інна. Розв'язування задач у межах дистанційного курсу...	166

Жигунов Віктор. Застосування теорії груп до класифікації нормальних коливань у молекулі NH_3	168
Шевчук Олеся. Твіст ефект у сучасних пристроях відображення оптичної інформації.....	171
Метліцький Ярослав. Дослідження залежності фотоструму від освітленості при різних довжинах хвиль та температурах у монокристалах дифосфіду цинку ZnP_2	173
Сторожук Віктор. Приклади зведення до канонічного вигляду рівнянь другого порядку з використанням символічного числення.....	178
Самотес Віта. Застосування комп'ютерної програми «GRAN» у процесі розв'язування показникових нерівностей (розвивальний підхід)	181
Шепетько Тетяна. Задачі на рух в курсі математики основної школи.....	185
Заріцька Яся. Розв'язування задач з параметрами як засіб розвитку математичного мислення учнів основної школи.....	188
Гергало Ольга. Дослідження рівня сформованості математичних знань і навичок учнів основної школи.....	192
Давидчук Галина. Особливості уроку математики в розвивальному навчанні.....	196
Єфімова Ганна. Конструювання «обернених задач» – засіб формування математичної компетентності учнів основної школи.....	201
Богдан Леся. Методика вивчення теореми про три перпендикуляри в розвивальному навчанні.....	204
Мельниченко Тетяна. Дослідження розвитку візуального мислення учнів старшої школи.....	208

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Мосійчук Ірина. Психологічна характеристика особистості підлітків, які захоплюються діяльністю в Інтернеті.....	212
Толстова О. В. Дослідження стану підготовленості сучасного вчителя до гуманітаризації математичної освіти.....	217

РОЗДІЛ II. НАУКОВІ ДОРОБКИ ВИКЛАДАЧІВ

Чемерис О. А. Теорема Паскаля у розв'язуванні задач з проективної геометрії на гіперболу і параболу.....	221
Кулікова Л. М. Розвиток критичного мислення студентів у процесі навчання фізики.....	225
Вакалюк Т. А. Основні поняття захисту інформаційних ресурсів у комп'ютерних системах.....	230
Коломійцев О. П. Про перше доведення в підручнику геометрії Погорелова.....	233

Шікера Анна. Ддо проблеми фрмування компетентності майбутніх працівників сфери послуг.....	235
Кривонос О. М. Використання технології веб-квестів у процесі навчання програмування.....	237
Кулікович Юлія. Переваги використання педагогічних програмних засобів навчання у ВНЗ.....	239
Фонарюк О. В. Теоретичні підходи до розуміння професійної підготовки майбутніх учителів математики.....	241
Королук О. М. Використання векторів до доведення теорем і розв'язування задач шкільного курсу стереометрії.....	244
Прус А. В. Задачі з параметрами як засіб формування фахової компетентності майбутнього вчителя математики.....	248
Карплюк С. О. Еволюція автоматизованих інформаційно-аналітичних систем управління навчально-виховним процесом.....	251

Студентське наукове товариство фізичко-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка запрошує до подальшої співпраці викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів і випускників факультету

Вимоги до оформлення статей, які подаються до друку
„Науковий пошук молодих дослідників”

1. До збірника включаються статті з актуальних питань математики, фізики, інформаційних технологій, теорії та практики навчання і виховання, психології, а також методики викладання математики, фізики тощо.

2. Мінімальний обсяг матеріалів публікації – *3 сторінки*.

3. Подана до друку стаття повинна бути **оформлена** відповідно до наступних **вимог**: шрифт Times New Roman 14; параметри сторінки: усі поля 2 см, відступ абзацу – 1 см, міжрядковий інтервал – 1,5. Вирівнювання тексту по ширині. Кожна ілюстрація, таблиця, схема повинна бути підписана (по центру, курсив), пронумерована, розташована після першого посилання в тексті.

4. Список використаної літератури оформлюється згідно вимог ВАК України в алфавітному порядку; посилання на джерела в тексті є обов’язковими (напр., [1], [2, с. 3], [4; 5; 6]).

5. Матеріал рукопису подається в роздруківці (статті студентів, магістрантів, аспірантів обов’язково перевіряються і підписуються керівником), а також у електронному вигляді (диск, документ Word). Роздруківка та електронний варіант мають бути ідентичними.

6. Матеріал статті розташовується відповідно до зразка:

Зразок

Розмаїтий Олександр,
студент V курсу, спеціальність „Математика та економіка”.
Науковий керівник – Корольок О. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

Текст статті

Література

1. Белошійстая А.В. Навчання математики з урахуванням індивідуальних особливостей дитини // Питання психології. – 2001. – № 5.

Наукове видання

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Випуск VI

Збірник наукових праць

За редакцією канд. пед. наук, доцента
Корольок Олени Миколаївни

Комп'ютерний макет – Корольок О.М.

Надруковано з авторського оригінал-макета

Підписано до друку 05.04.13. Формат 60х90/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 15.0. Обл. вид. арк. 13.0. Наклад 150. Зам. 76.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво про державну реєстрацію:

серія ЖТ №10 від 07.12.04 р.

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua