

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПРОЕКТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ
СЕРЕДОВИЩ З ПРИРОДНИЧО-
МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЯК
МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА**

*Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції*

(24-25 квітня 2008 року, м. Херсон)

Херсон – 2008

УДК 74.202.2

53(07)+51

Ш 70

Пошук молодих. Випуск 7. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема”. Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 284с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 24-25 квітня 2008 року.

Статті систематизовано за розділами:

- ❖ Проблеми методики навчання фізики в дослідженнях студентів.
- ❖ Проблема методики навчання математики в дослідженнях студентів.
- ❖ Результати досліджень студентів з інформатики.
- ❖ Актуальні проблеми методики навчання учнів і студентів різних дисциплін.
- ❖ Результати досліджень ліцеїстів – членів МАН

Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів.

Редакційна колегія:

- Співаковський О.В. – проректор з науково-педагогічної роботи, інформаційних технологій, міжнародних зв'язків, завідувач кафедри інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, професор академії УАЕК.
- Шарко В.Д. – завідувач кафедри фізики ХДУ, доктор педагогічних наук, професор.
- Берман В.П. – декан факультету фізики, математики та інформатики, кандидат педагогічних наук, професор.
- Сидорович М.Є. – кандидат біологічних наук, докторант Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова.
- Івашина Ю.К. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
- Немченко О.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
- Таточенко В.І. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики ХДУ.

***Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів
несуть автори***

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 7 від 24.03.2007р).

© Видавництво ХДУ, 2008

ПЕРЕДМОВА

В останні роки значно активізувалися дослідження з проблеми індивідуалізації навчання у вищій і середній школі. Це пояснюється пошуками шляхів перебудови навчально-виховного процесу з метою його оптимізації, підвищення ефективності, приведення у відповідність із зростаючими вимогами до рівня підготовки випускників і майбутніх фахівців. Обґрунтовані вченими методологічно важливі положення відносно індивідуального характеру розвитку особистості та умов, необхідних для перебігу цього процесу, вимагають від викладачів проектування відповідних середовищ, адаптованих до кожного конкретного суб'єкта навчання. Однак це практично не можливо здійснити за умов застосування традиційних методів масового навчання. Дані обставини обумовлюють актуальність підготовки вчителя до створення й упровадження в навчально-виховний процес педагогічно ефективних адаптивних систем індивідуалізованої підготовки школярів, тобто систем, що забезпечують можливість ситуативного регулювання ступеня індивідуалізації навчання кожного учня.

Відомо, що для забезпечення індивідуалізованої підготовки учнів і студентів кожному суб'єкту навчання повинна бути надана можливість вибору. Тільки в такому випадку він зможе перетворитися з керованого об'єкта в суб'єкт керування своєю власною діяльністю. За умови практичної реалізації даного методологічного положення індивідуалізація навчально-виховного процесу означає таку його організацію, при якій застосування обґрунтованої сукупності засобів діяльності забезпечує максимальну продуктивність навчання з урахуванням індивідуальних можливостей його суб'єктів.

Одним із видів діяльності, що сприяє розкриттю індивідуальних особливостей учнів і студентів, є науково-дослідницька. Залучення суб'єктів навчання до виконання теоретичних і експериментальних досліджень дозволяє індивідуалізувати процес їх самоосвіти і саморозвитку шляхом надання права самостійного вибору теми, методик дослідження, методів обробки, інтерпретації та захисту результатів.

Матеріали учасників конференції, що надійшли до оркомітету, є цьому підтвердженням. Вони свідчать про: бажання студентів і ліцеїстів займатися науково-дослідницькою діяльністю, різноманітність тематики дослідницьких робіт, різний рівень підготовки молоді до виконання наукових досліджень та їх якість.

Цікавою для викладачів і студентів – майбутніх учителів буде інформація про результати наукових досліджень, одержані учнями фізико-технічного ліцею при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті. Вони дають можливість усвідомити, якого рівня професійної підготовки їм треба досягти, щоб працювати у закладах такого типу і створювати умови для виконання ліцеїстами науково-дослідницьких робіт, котрі отримують призові місця на конкурсах і турнірах різних рівнів.

Зауважимо, що у цьому році 12 ліцеїстів стали учасниками третього етапу конкурсу робіт членів Малої академії наук. 6 з них уже отримали дипломи, 4 ще захищають свої проекти; 35 ліцеїстів стали призерами другого етапу конкурсу і 11 з них нагороджені дипломами I ступеня; 27 ліцеїстів – стали призерами першого етапу конкурсу, 8 з них одержали дипломи I ступеня.

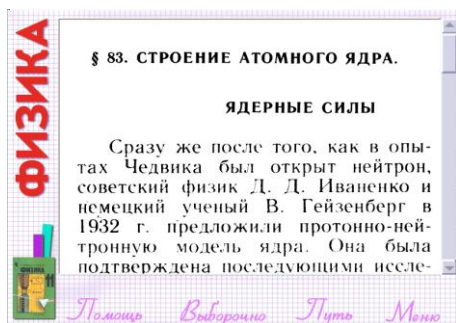
РОЗДІЛ І. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ

ВИКОРИСТАННЯ ППЗ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ В ШКОЛІ РОЗДІЛУ «ФІЗИКА АТОМНОГО ЯДРА»

Богуславець В.Д., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

У зв'язку з тим, що сьогодні комп'ютерні технології все глибше проникають до навчального процесу, актуальною стає проблема створення якісних програмно-педагогічних засобів (ППЗ). Метою нашої роботи було дослідження існуючих ППЗ з фізики з позиції можливості їх використання під час вивчення теми «Фізика атомного ядра» в якості критеріїв для порівняння були обрані:

- візуалізація процесів мікросвіту;
- створення умов для проведення самостійних досліджень;
- кількість віртуальних лабораторних робіт;
- методичне забезпечення тестового контролю знань і вмінь учнів;
- наявність матеріалу для систематизації знань;
- умови для самостійного вивчення теми;
- методичне забезпечення розв'язування задач;
- підбір завдань на графічну інтерпретацію процесів, що відбуваються у мікросвіті.



Мал.1. ППЗ «Школьная программа в ответах и решениях»



Мал.2. ППЗ «TeachPro»

Об'єктом дослідження були обрані ППЗ, які найчастіше застосовуються вчителями: «Репетитор по физике Кирилла и Мефодия», «Школьная программа в ответах и решениях», «TeachPro», «Физика, 7-11 кл. Библиотека наглядных пособий», «Квazar-Микро. Віртуальна фізична лабораторія».

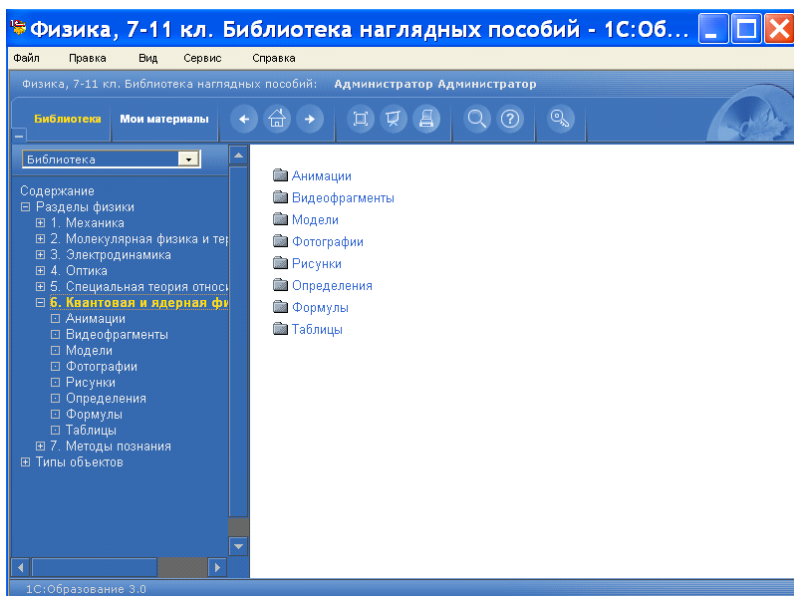
На основі результатів аналізу змісту зазначених ППЗ з позиції вищеназваних критеріїв нами були сформульовані рекомендації вчителям щодо доцільності їх використання в навчальному процесі. Окремі фрагменти з них наводимо нижче.

1. Так як у ППЗ «Репетитор по физике Кирилла и Мефодия» тестові завдання, що стосуються атомного ядра, представлені в поєднанні з тестами на будову атома, даний засіб доцільно використовувати з метою контролю знань учнів та їх самоосвіти лише в купі з питаннями з попереднього розділу.

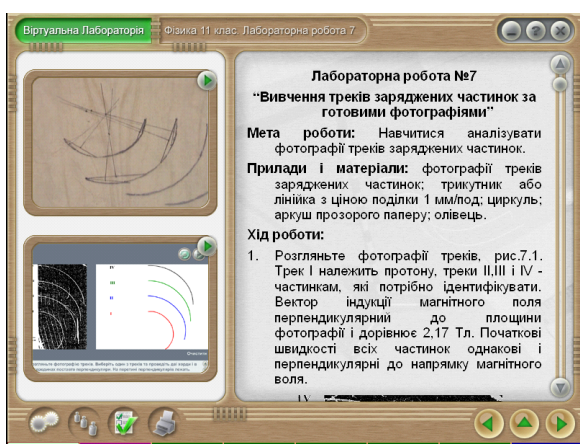
2. ППЗ «Школьная программа в ответах и решениях» (мал.1) доцільно пропонувати учням у випадку відсутності друкованого підручника Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. «11 класс», а також в якості добірки розв'язків

задач та відповідей на запитання вище згаданого підручника та збірника задач (Римкевич П.П. та ін.)

3. ППЗ «TeachPro» доцільно рекомендувати учням при самостійному опануванні теми «Фізика атомного ядра», бо крім текстової інформації в ньому наводяться опорні конспекти, які учитель може роздрукувати (мал. 2) та використовувати їх як дидактичний матеріал до уроків. Також доцільним вважаємо використання комп'ютерних уроків в режимі ШАГ, для пояснення або фронтального опитування учня. Ефективним у навчанні є й використання з цього ППЗ на уроках прикладів задач та їх розв'язків, так як вони мають динамічні ілюстрації явищ мікросвіту, котрі допомагають учням закріпити знання з даної теми.



Мал.3. ППЗ«Физика, 7-11 кл. Библиотека наглядных пособий»



Мал.4. ППЗ «Квасар-Мікро. Виртуальна фізична лабораторія»

альтернативний варіант реальних досліджень, які можуть виконуватися учнями. Окрім того, цей ППЗ може стати в нагоді вчителю під час складання тестів з теми «Фізика атомного» ядра, так як має зручну оболонку для їх створення та проведення тестових опитувань різних видів: одиночних, бінарних, множинних. Певний інтерес

4. ППЗ «Физика, 7-11 кл. Библиотека наглядных пособий» (мал.3) може бути використаний при вивченні «Фізики атомного ядра» з метою візуалізації процесів мікросвіту, проведення самостійних досліджень, підбору матеріалу для систематизації знань. Завдання на графічну інтерпретацію процесів, що відбуваються у мікросвіті дозволяють глибше зрозуміти сутність процесів, що відбуваються в ядрах атомів.

5. З теми «Фізика атомного ядра» у «Віртуальній лабораторії» представлені: фронтальна лабораторна робота «Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями» (мал.4) та лабораторний практикум «Вивчення іонізуючих випромінювань за допомогою газорозрядного лічильника та камери Вільсона». Ці лабораторні роботи можна розглядати як

для вчителів і учнів являють відеоматеріали, що наводяться в цьому ППЗ. Їх можна застосовувати як на уроках, так і в режимі позакласного читання.

Наведені рекомендації враховувались нами під час розробки уроків з цієї теми та проведення педагогічного експерименту з їх апробації.

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ МЕТОД ПІЗНАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Дікарєв Р.Г., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Згідно навчальної програми для 12-річної школи “Фізика. Астрономія, 7–12 кл.”, головною метою навчання фізики в середній школі є розвиток особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, шляхом формування в них фізичних знань, наукового світогляду й наукового стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Відповідно до цього зміст фізичної освіти спрямовано на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів, з’ясувати їхні закономірності, охарактеризувати сучасну фізичну картину світу, оволодіти основними методами наукового пізнання і використати набуті знання в практичній діяльності. Так як одним із завдань курсу фізики основної школи є формування й розвиток в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, до складу яких входять уміння описувати і систематизувати результати спостережень, планувати і проводити невеликі експериментальні дослідження, проводити вимірювання фізичних величин, робити узагальнення й висновки, то дуже важливо, щоб ці дії відбувалися у межах дослідницького методу пізнання.[1]

В контексті зазначеного мета нашої роботи полягала у розкритті можливостей реалізації цього методу на уроках фізики.

Проаналізувавши результати проведених нами, ми прийшли до висновку, що інтерес учнів до фізики з часом згасає. Тому питання про залучати учнів до дослідницької діяльності з метою підвищення в них інтересу до пізнання виглядає принципово важливим. Особливого значення воно набуває при вивченні фізики в 7 класі, коли діти тільки починають вивчати дану дисципліну і засвоюють методи пізнання фізичних явищ. У зв’язку з цим, доцільно так організувати навчальну діяльність школярів, щоб поряд із засвоєнням фізичних знань вони набували досвіду застосування дослідницького методу пізнання природи.

Опрацювання підручників фізики за 7 класу з позиції наявності в них елементів дослідження дало можливість встановити, що:

- не всі автори приділяють належну увагу залученню учнів до дослідницької діяльності;

- у більшості випадків завдання дослідницького характеру включаються до лабораторних робіт.

Уявлення про їх кількість у рекомендованих міністерством освіти і науки України підручниках дає наступна таблиця:

| № Лабораторної роботи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Підручник | | | | | | | | | | | | |
| Гендельштейн Л.Э | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Божинова Ф.Я.

Кирюхіна О.О. - - + + + - + + - - - -

Кирюхін М.М.

Наведена в ній інформація свідчить про те, що за таких умов набути досвіду здійснення дослідницької діяльності під час вивчення фізики учні не зможуть. Це пов'язано з результатами дослідження психологів, які показують, що епізодична участь учнів у частковому вирішенні творчих проблем не приводить до формування вмінь досліджувати й аналізувати цілісні задачі. Цілісна задача вимагає вмінь: аналізувати її умову; відповідно до поставлених вимог, перетворювати проблему в ряд окремих проблем; складати план та етапи вирішення проблеми; формувати гіпотезу, перевіряти результати теоретично й експериментально, не можливе без клопітної і систематичної роботи вчителя і учнів

Основною умовою здобуття учнями досвіду дослідницької діяльності є залучення їх до розв'язання дослідницьких завдань будь-якого типу, під час яких вони проходять самостійно всі або більшість етапів процесу дослідження, до складу яких входять:

- спостереження та вивчення фактів;
- з'ясування незрозумілих явищ, про які йдеться в дослідженні;
- висунення гіпотез та розробка плану дослідження;
- реалізація плану, який включає й виявлення зв'язків явища, що вивчається з іншими;
- опис розв'язку проблеми та його обґрунтування;
- перевірка результатів розв'язування проблеми;
- формулювання висновків про можливості застосування отриманої навчальної інформації [2]

Розуміння значущості дослідницьких завдань у навчанні учнів фізики наштовхнуло нас на думку про необхідність збільшення частини самостійних робіт, пов'язаних із виконанням досліджень та спостережень.

Наведемо приклад проведення у 7 класі лабораторної роботи: «Дослідження явища дифузії в рідинах та газах» із залученням дослідницького методу пізнання.

Лабораторна робота №7

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ДИФУЗІЇ В РІДИНАХ ТА ГАЗАХ

Мета: Дослідити явище дифузії в рідинах та газах. З'ясувати залежність швидкості дифузії від температури.

Прилади: апельсин, чиста вода, гранула розчинної кави, картопля, перманганат калію, штатив, металева кришка для консервування, 2 смужки білої тканини, чорнило, сірники.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

1. Не починати проводити дослід без дозволу вчителя.
2. З сірниками працювати та обережно. Згаснувший сірник покласти на підставку штативу.

Хід роботи

Дослід I. Спостереження явища дифузії ароматичної речовини у газах.

1. Визначити за допомогою вимірювальних приладів:

а) час розповсюдження запаху апельсина у класній кімнаті.

б) відстань від місця, де вчитель розрізав апельсин, до парти, за якою сидить учень.

2. Розрахувати швидкість дифузії запаху апельсина в повітрі.

3. Зробити висновок.

Дослід II. Спостереження явища дифузії в рідинах.

1. Спостерігати явище дифузії розчинної кави у стакані з водою.

а) як спочатку розчинялась кава у воді?

б) миттєво чи поступово забарвлювалась вода?

2. Замалювати:

а) початок процесу дифузії.

б) кінець процесу дифузії.

3. Зробити висновок.

Дослід III. Спостереження дифузії перманганата калію на картоплі.

Під час спостереження з'ясувати відповідь на питання:

а) на якій стороні картоплі утворилась «картина»?

б) як з'явилось зображення на тій половині картоплі, на яку ми не насипали перманганат калію?

2. Замалювати отриманий результат.

3. Зробити висновок.

Дослід IV. Дослідження залежності швидкості дифузії від температури.

1. Розглянути плями, що утворились з краплі чорнила які з піпетки видавив вчитель на кожну смужку тканини. Порівняти їх.

Дати відповіді на питання «Чи з однаковою швидкістю вони розтікаються по тканині?»

2. Запалити сірник піднести під металеву кришку, на якій лежать смужки, ближче до лівої смужки.

3. Порівняти розміри чорнильних плям на лівій і правій смужках, зробити висновок.

Зробити загальний висновок, узгодивши його з метою роботи

1. У звіті коротко описати проведені досліди.

2. В якому середовищі швидше відбувався процес дифузії: рідкому чи газоподібному? Чому?

3. Які чинники впливають на швидкість процесу дифузії?

Результати спостереження за учнями під час виконання самостійних досліджень засвідчили, що:

- у класі не було байдужих учнів до запропонованих вправ;
- більшість учнів швидко виконала завдання;
- ніхто не звертався до вчителя за допомогою при оформленні роботи;
- розумова активність школярів була на високому рівні.

Література:

1. Програми для ЗОНЗ «Фізика. Астрономія 7-12». – К.: «ІРПІНЬ», 2006.
2. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. – К., 2006. – 220с.
3. Бабенко М.О., Шарко В.Д. Науково-дослідницька робота учнів на уроках фізики // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Херсон.: Видавництво ХДУ, 2005 – 176с.

МАТЕРІАЛИ ВОЛОКОННОЇ ОПТИКИ

Дубова І., Одінцов В.

Херсонський державний університет

Існує ціла низка практичних проблем з доставкою світла у різного роду приміщення-склади, підвали, склади, станції метро. Коштує це недешево та й дуже часто небезпечно. А проблеми телефонії? Товстенні кабелі з сотнями звичайних дротинок, що зв'язують абонентів між собою. Всі ці проблеми можна розв'язати, використовуючи волоконну оптику.

Волоконна оптика – це назва певної галузі науки й техніки, в якій використовуються оптичні явища в прозорих діелектричних світловодах-волокнах. У світловодах використовується явище повного внутрішнього відбивання світла, навіть за умов коли світловод буде непрямолінійним (Рис. 1).

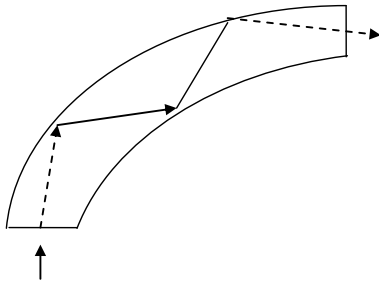


Рис. 1 Світловод

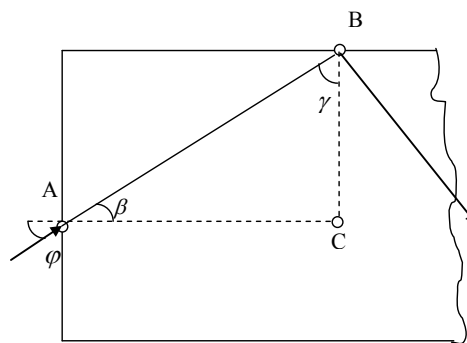


Рис.2 Хід променів у світловоді

Нехай промінь входить у торець під кутом падіння φ (Рис 2). Після заломлення промінь падає на бічну поверхню під кутом $\gamma = 90^\circ - \beta$, де β - кут заломлення. Повне відбивання буде за виконанням умови $\sin \gamma \geq \frac{1}{n}$, де n – показник заломлення матеріалу світловоду [1].

Здебільшого світловоди виготовляють із прозорих діелектриків у вигляді довгих гнучких циліндрів, показник заломлення яких n , відповідає умові $n_1 \geq \sqrt{2}$. Часто це скло(жила) покрите тонким шаром речовини(оболонка), показник заломлення якої $n_2 < n_1$. Світло передається за допомогою систем світловодів-волокон, які об'єднують у джути.

Важливою характеристикою світловоду є його числова апертура, яка залежить від показників заломлення матеріалів жили і його оболонки. Крім того світловоди характеризуються коефіцієнтом поглинання і широкою смугою частот, пропускання сигналу; малими витратами, несприйнятливістю до електричних перешкод; високою захищеністю від перехоплення інформації, необмеженою пропускну здатністю; практично не викривляють сигналів.

Вимоги до матеріалів, з яких виготовляються світловоди: здатність витягатися в тонку нитку, яка має високу міцність і гнучкість; можливість варіювання в досить широкому інтервалі показника заломлення для утворення різних типів оптичних середовищ; низькі оптичні втрати на несучій частоті випромінювання; висока

радіаційна стійкість і т.д. Цим вимогам задовольняє скло кварцове, отримане сплавленням оксидів кремнію, германію, бору й фосфору [3].

Світловоди із гранично малими витратами для видимого й ближнього ІЧ-діапазону довжин хвиль виготовляють з кварцового скла (SiO_2), легованого окислами бору, германія й фосфору (B_2O_3, GeO_2, P_2O_5). Вимогам високої частоти одержуваних окислів і збереженню цієї частоти у всіх технологічних операціях задовольняє газофазний метод (MCVD-метод) одержання кварцового скла по реакції окислювання тетрахлориду кремнію з добавками тетрахлориду германія, трихлориду бора й оксихлориду фосфору, які вводять для зміни показника заломлення у склі [4].

На сьогодні до кінця не зрозумілі фізичні механізми осадження конденсованих часток SiO_2 на поверхню; зовсім не досліджено кінематику елементарних процесів, що ведуть до утворення SiO_2 у хімічній реакції як в атмосфері кисню, так і в полум'ї киснево-водневого пальника. За всієї сукупності переваг і недоліків остаточно не сформульована відповідь на запитання, у якому ж із способів здійснення хімічної реакції одержання SiO_2 (плазмовому чи полум'яному) варто віддати перевагу.

В останні роки отримані певні результати у виготовленні волоконних світловодів на основі халькогенідного скла, у яких, відповідно до існуючих оцінок, на довжині хвилі 2,94 мкм оптичні втрати можуть скласти величину меншу ніж 1 дБ/км. У волоконній оптиці середнього ІЧ-діапазону основними об'єктами дослідження є: світловоди на основі фторидного і халькогенідного скла і світловоди із кристалів галогенідів деяких металів (ХС).

Уперше увагу на перспективність ХС (на прикладі AsSe) як оптичного матеріалу звернув Фреріхсон. На сьогодні відомо про одержання волоконних світловодів з стекол подвійних As-S, As-Ge-S, As-Se, As-Ge-Se, Ge-P-S, Ge-S, Ge-Se, і потрійних систем Ge-As-Se-Te, As-Se-Te.

Оптичні втрати в кращих з отриманих світловодів становлять 30-50 дБ/км для спектрального діапазону 2-2,5 мкм, 100-200 дБ/км для діапазону 2,7-3 мкм, 100-150 дБ/км у діапазоні 5-6 мкм, 3-6 дБ/км для 10,6 мкм. Проведені дослідження виявили низку труднощів, що виникають при одержанні й практичному використанні ХС з низькими оптичними втратами. Не буде перебільшення поставити первісним серед них одержання ХС високої частоти і збереження досягнутого ступеня чистоти у подальшій переробці скла у світловод, як це було зробленого для оптичного кварцу.

Склоутворення виявлено в більш ніж двох десятках бінарних й 140 потрійних системах на основі халькогенів і халькогенідів. Із запропонованих для склоутворення матеріалів сукупності вимог задовольняють скло подвійні (As-S, As-Se, Ge-S) і потрійні (As-Se-Te, Ge-As-Se, Ge-As-S, As-S-Se) системи.

Волоконні світловоди з ХС виготовляють витягуванням із циліндричної преформи або витягуванням із розплаву аналогічно кварцовим; преформ здійснюється з допомогою омичного нагрівача. У зв'язку з високою стійкістю до кристалізації ХС систем As-S, As-Se, Ge-As-S, Ge-As-Se не виникає і особливих вимог до конструкції й геометрії нагрівача. У зону росту задається очищений інертний газ (Ar, Ne) для захисту ХС від окислювання. Діаметр світловодів становить від 200-800 мкм. Швидкість вирощування ХС 1-20 м/хв. Таким способом були виготовлені світловоди без відбиваючої скляної оболонки із систем As-S, As-Se, Ge-As-S, Ge-As-Se і світловоди з оболонкою зі скла. Трубки для оболонки зазвичай виготовляються методом відцентрового лиття.

У процесі вирощення на світловод наноситься первинне захисне покриття з полімеру. Світловоди захищають плівкою із фторопласту Ф-42, шарами полівінілхлориду й фототужавінням поліакрілату.

Досягнутий рівень оптичних витрат у ХС дає змогу використовувати їх у різних галузях науки, техніки й медицини для передачі випромінювання на відстані до 100 м. Сьогодні широко застосовується в телефонії.

Література:

1. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика.-Київ.:Вища школа., 1991.-С.128-129.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика.-Київ.:Техніка.,2006.-С.71-72.
3. Трубинцин Ю.В., Левизон Д.И. Производство оптоволоконных материалов и полупроводниковых соединений в Украине//Технология и конструирование в электронной аппаратуре.-2002.-№4,5.-С.3-7.
4. Проблемы легирования монокристаллического кремния из газовой фазы при выращивании методом бестигельной зонной плавки//Теория и практика металлургии.-1991.-Е.15.-С.33.

РЕЗОНАНСНІ РУХИ ТІЛ В СОНЯЧНІЙ СИСТЕМІ

*Заграй С.В., Кузьменков С.Г.
Херсонський державний університет*

Резонансний рух крупних тіл (наприклад, планет) має відношення до проблеми стійкості Сонячної системи і тому привертає увагу астрономів із самого початку зародження небесної механіки. Теоретичним розв'язанням цієї задачі займалися такі вчені, як Ж. Лагранж і П. Лаплас. На сучасному етапі це питанням досліджували такі вчені – А. Молчанов, Дж. Хиллз, Ю.Рябов [1, 2] та інші.

Рух кожної планети в Сонячній системі характеризується середньою відстанню від Сонця (великою піввіссю орбіти a) і періодом T обертання навколо Сонця або середнім кутовим рухом n по орбіті. Середній кутовий рух дорівнює $n = 360^\circ / T$ градусів дуги за добу або $n = 1296000'' / T$ секунд дуги за добу. Якщо відношення n_1 / n_2 середніх рухів двох планет або двох супутників планети не набагато відрізняється від дробу p/q , де p та q – цілі числа, то говорять, що має місце резонанс (сумірність виду p/q між рухами цих планет або супутників). Сумірність вважається тим гострішою, чим менша за абсолютною величиною різниця $pn_2 - qn_1$. Точною сумірністю буде у випадку рівності $p/q = n_1/n_2$. Суму $p+q$ називають порядком сумірності. Найсильніші збурення у рухах небесних тіл (відхилення від кеплерівського еліптичного руху) і найбільші складності при побудові аналітичних теорій руху планет, супутників, астероїдів створюють сумірності низького порядку. В таких теоріях містяться гармоніки вигляду $B_k \sin(k_1 n_1 + k_2 n_2) / (k_1 n_1 + k_2 n_2)$ і такі ж гармоніки з косинусами, де k_1, k_2 - цілі (додатні або від'ємні) числа, а коефіцієнти B_k , як правило, тим менші, чим більша сума $|k_1| + |k_2|$. У випадку сумірності вигляду p/q , ці гармоніки при $k_1 = q, k_2 = -p$ містять знаменники $qn_1 - pn_2, 2qn_1 - 2pn_2, \dots$, тим менші за абсолютною величиною, чим більш гострою є сумірність.

Вже давно відомі сумірності для планет-гігантів: Юпітера і Сатурна $n_j / n_s = 5/2$; n (Юпітера) / n (Урана) = 7/1; n (Урана) / n (Нептуна) = 2/1[2]. Аналіз супутникових

систем Юпітера, Сатурна і Урана виявили в цих системах різні сумірності середніх рухів. Для галілеєвих супутників Юпітера (див. табл. 1 [3]) розраховані такі сумірності [2]: $n_1 - 3n_2 + 2n_3 = 0.000^\circ$, $n_1 - 2n_2 = 0.7395^\circ$, $n_2 - 2n_3 = 0.7395^\circ$, $-3n_3 + 7n_4 = 0.0449^\circ$.

Таблиця 1

| Параметри руху супутників | | | | | | |
|---------------------------|----------|-----------------------|--------|--------|-------|---------|
| № | Супутник | a, 10 ³ км | e | T, діб | D, км | n° |
| Супутники Юпітера | | | | | | |
| 1 | Іо | 421,8 | 0,0041 | 1,769 | 3642 | 203,48 |
| 2 | Європа | 671,4 | 0,0093 | 3,551 | 3130 | 101,37 |
| 3 | Ганімед | 1071 | 0,0016 | 7,155 | 5268 | 50,31 |
| 4 | Калісто | 1884 | 0,0074 | 16,69 | 4806 | 21,57 |
| Супутники Нептуна | | | | | | |
| 1 | Наяда | 48,2 | 0,0003 | 0,294 | 54 | 1224.48 |
| 2 | Таласса | 50,1 | 0,0002 | 0,311 | 80 | 1157.55 |
| 3 | Деспіна | 52,5 | 0,0001 | 0,335 | 150 | 1074.62 |
| 4 | Галатея | 62,0 | 0,0001 | 0,429 | 180 | 839.16 |
| 5 | Ларісса | 73,5 | 0,0014 | 0,555 | 190 | 648.64 |
| 6 | Протеус | 117,6 | 0,0004 | 1,122 | 400 | 320.85 |
| 7 | Тритон | 354,8 | 0,0000 | 5,877 | 2705 | 61.25 |
| 8 | Нереїда | 5513,4 | 0,7512 | 360,14 | 340 | 0.99 |

a – велика піввісь орбіти; e – ексцентриситет орбіти; T – сидеричний період обертання; D – діаметр супутника; n – середній рух.

Також давно розраховані сумірності руху для супутників Сатурна та Урана. Оскільки шість із восьми великих супутників Нептуна були виявлені тільки у 1989 р. (місія "Вояджера – 2"), то детальний аналіз руху супутників у цій системі ще не проводився. Тому метою цієї роботи був пошук сумірностей руху саме в системі Нептуна.

За нашими розрахунками були виявлені такі достатньо гострі сумірності в системі Нептуна:

$$n_1 - 1255n_8 = 0.0325^\circ,$$

$$n_1 - 20n_7 = 0.6248^\circ,$$

$$n_2 - 1158n_8 = 0.0064^\circ$$

$$n_3 - 1075n_8 = 0.0447^\circ,$$

$$n_4 - 840n_8 = 0.5126^\circ,$$

$$n_5 - 649n_8 = 0.0991^\circ,$$

$$n_6 - 321n_8 = 0.0196^\circ,$$

$$n_7 - 61n_8 = 0.2795^\circ.$$

Наявність таких гострих сумірностей може свідчити про давню еволюцію цієї системи. Більш детальний аналіз цих сумірностей та пошук більш складних співвідношень буде зроблений у найближчому майбутньому.

Література:

1. Гулак Ю.К., Дычко И.А. Резонансы, соизмеримости и макроквантовые явления в Солнечной системе. // Земля и вселенная – 1992. – №5. – с. 69 – 75.
2. Рябов Ю.А. Резонансные движения в Солнечной системе// Земля и вселенная – 2003. – №5. – с. 10 – 18.
3. Кузьменков С.Г., Сокол И.В. Сонячна система: Зб. задач: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2007. – 167 с.

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ

Зуденкова С.М., Івченко В.В.

Херсонський державний університет

У курсі фізики широко використовується цілий ряд загальноживаних моделей фізичних систем і фізичних явищ. Проте, умови застосування цих моделей або взагалі не оговорюються, або обмежуються загальними і неконкретними міркуваннями. Виходячи з цього, необхідно чітко формулювати критерії застосовності моделі та вміти їх аналізувати з точки зору цих критеріїв.

У роботі [1] запропоновано два критерії правомірності використання тої чи іншої моделі, які можна сформулювати наступним чином:

Критерій 1 (якісний). Мета теоретичного опису: чи існують у рамках даної моделі ті явища, які треба описати.

Критерій 2 (кількісний). Точність теоретичного опису: чи можна в межах моделі знехтувати похибками моделювання, тобто похибками, що виникають внаслідок нехтування деякими деталями, факторами, які вважаються несуттєвими при побудові моделі.

Проаналізуємо з позицій сформульованих вище критеріїв одну з найбільш відомих фізичних моделей – модель матеріальної точки (тіла точкової маси). Згідно із загальноприйнятим означенням матеріальна точка – це модель реального тіла, розмірами якого за даних умов можна знехтувати. У залежності від умов конкретної задачі можна виділити дві принципово різні точки зору щодо трактування словосполучення "за даних умов".

При першому (кінематичному) підході, матеріальною точкою вважають тіло, розміри якого є набагато меншими від відстаней до інших тіл або відстаней, на які переміщується тіло. Таке формулювання позбавлено конкретики – незрозуміло, що значить "значно менше". У якості прикладу матеріальної точки часто наводять Землю, що обертається навколо Сонця. Дійсно, радіус Землі майже на чотири порядки менше від радіуса її орбіти. Проте, в межах цієї моделі не можна описати сходи та заходи Сонця та інших світил, оскільки модель матеріальної точки виключає її обертання навколо власної осі. Так само не можна обчислити значення припливних сил через те, що ці сили прямо залежать від розмірів земної кулі. Отже, застосовність даної моделі у цьому випадку не може бути сформульована однозначно у вигляді відношення розмірів Землі до розмірів її орбіти.

Звернемося тепер до другого критерію застосовності моделі матеріальної точки у кінематичному тлумаченні. Спробуємо аргументовано відповісти на наступне запитання: "Чи можна вважати спринтера на стометрової дистанції матеріальною точкою"? Відповідь на поставлене запитання залежить від точності, з якою проводять вимірювання часу пробігу. Якщо цей час визначають за допомогою ручного секундоміра з похибкою $\Delta\tau \approx 0,1\text{с}$, то похибка у визначенні моменту перетинання бігуном фінішної межі – $\Delta l/v$ (при швидкості бігу $v \approx 10\text{м/с}$ та поперечних розмірах бігуна $\Delta l \approx 0,2 \div 0,5\text{м}$) є меншою за $\Delta\tau$. Таким чином, у цьому випадку модель матеріальної точки є цілком обґрунтованою і придатною для використання. Якщо ж час вимірюють електронним секундоміром з похибкою $\Delta\tau \approx 0,01\text{с}$, то похибка $\Delta l/v < \Delta\tau$, тому вважати бігуна матеріальною точкою не можна – недарма на змаганнях спринтери на фініші різко нахилиються, "кидають груди" уперед, виграючи переможні соті долі секунди.

Важливість описаних вище критеріїв можна проілюструвати і виходячи з динамічного аспекту щодо трактування змісту цієї моделі. Дуже часто у шкільних підручниках ідеальний газ розглядають як сукупність не взаємодіючих між собою матеріальних точок. Дійсно, у розрідженому газі розміри молекул є дуже малими у порівнянні з середньою відстанню між ними. Здавалося, що у цьому випадку їх цілком можна було б вважати матеріальними точками. Насправді це не так, оскільки окрім поступального руху молекула може здійснювати також обертальний та коливальний рухи. Наприклад, у теорії ідеального газу середня кінетична енергія молекули задається виразом: $ikT/2$, де i – кількість ступенів вільності, в які включають і обертові та коливальні ступені. Отже, обертання та коливання молекули – важливий резервуар "внутрішньої енергії" молекули, "ємність" якого визначається здатністю молекули до деформації та обертання навколо власної осі. Таким чином, у даному випадку також не виконується перший критерій застосовності моделі.

Для виконання другого критерію у межах динамічного підходу треба розрізняти інертні та гравітаційні властивості тіла. У роботі [2] зроблено оцінку частини початкової кінетичної енергії, яка втрачається на збудження обертового руху при непрямому пружному зіткненні тіл різної форми. Показано, що за порядком величини ця частина в усіх розглянутих випадках складає близько 10%. Тому нехтування (або не нехтування) розмірами тіл при їх непрямому співударі повинно визначатися вимогами до точності кінцевого результату.

Урахування розмірів і форми тіла при його обертовому русі навколо зовнішньої осі є важливим і при дослідженні моделі математичного маятника, оскільки матеріальна точка є його складовою частиною. Так, у випадку коли підвішене на нитці тіло має форму кулі, відносна похибка при визначенні періоду коливань, яка виникає у разі заміни фізичного маятника на математичний, не перевищує декількох відсотків якщо довжина підвісу принаймні на порядок більша за розміри кулі [3].

Під час аналізу гравітаційних полів матеріальних об'єктів треба враховувати що ці поля є векторними, тобто важливу роль грає не тільки їх модуль але й напрямок у кожній точці. Дослідимо, наприклад, напруженість гравітаційного поля нескінченно тонкого однорідного стержня одиничної довжини з лінійною густиною маси τ . (рис. 1 а).

Користуючись аксіальною симетрією задачі та стандартним методом відшукування векторної характеристики поля об'єкта скінчених розмірів, для модуля напруженості

в точці с координатами x, y (початок координат, пов'язаний з серединою стержня) дістанемо:

$$g = \frac{G\tau}{|x|} \sqrt{2 \left(1 + \frac{0,25 - x^2 - y^2}{\sqrt{x^2 + (y+0,5)^2} \sqrt{x^2 + (y-0,5)^2}} \right)} \quad (1)$$

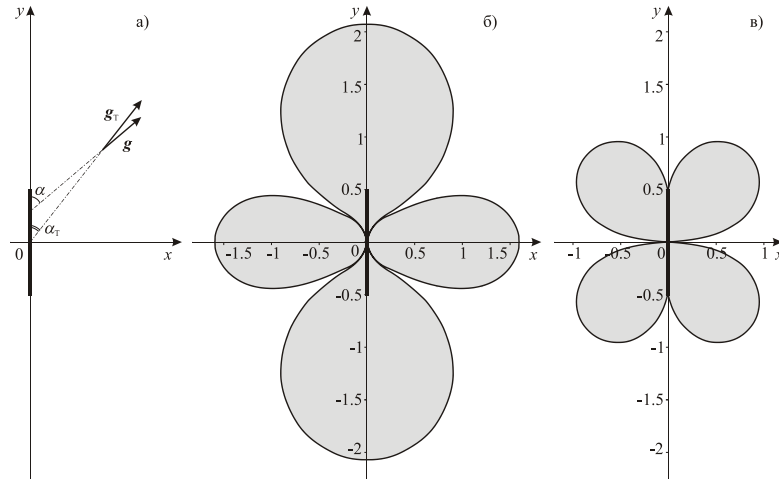


Рис.1

Неважко також отримати вираз для кута, що складає вектор g з віссю y :

$$\alpha = \operatorname{arctg} \left(\frac{(|y|+0,5)\sqrt{x^2 + (|y|-0,5)^2} - (|y|-0,5)\sqrt{x^2 + (|y|+0,5)^2}}{|x|(\sqrt{x^2 + (|y|+0,5)^2} - \sqrt{x^2 + (|y|-0,5)^2})} \right) \quad (2)$$

(в (1), (2) $|y| > 0,5$ при $x=0$).

При $x, y \rightarrow \infty$ наведені формули переходять у співвідношення для напруженості поля матеріальної точки, розташованої на початку координат:

$$\begin{cases} g_t = \frac{G\tau}{(x^2 + y^2)} \\ \alpha_t = \operatorname{arctg} \left(\frac{x}{y} \right) \end{cases} \quad (3)$$

Оскільки $g_x(x=0) = 0$, $g_y(y=0) = 0$, то вздовж цих ліній $\alpha = \alpha_t$. У всіх інших напрямках $\alpha > \alpha_t$. Цей висновок узгоджується з результатами роботи [4], згідно з якими екіпотенціальні поверхні зарядженого стержня являють собою еліпсоїди обертання, витягнуті вздовж осі y .

Вирази (1-3) дозволяють розрахувати похибки $\delta_g = |g - g_t|/g$ та $\delta_\alpha = \alpha - \alpha_t$, які виникають у разі заміни стержня матеріальною точкою тієї ж маси, що розташована в його центрі. На рис.1 б, в, зображено лінії у площині xu , вздовж яких δ_g та δ_α складають відповідно 5% і 5° . Області, які відповідають більшим значенням цих величин, зафарбовано у сірий колір. Сильна анізотропія розподілу похибок як і наявність сингулярної точки на початку координат обумовлені в даному випадку геометрією досліджуваного тіла. Також видно, що при відстанях більших двох-трьох довжин стержня можна користуватися наближенням тіла точкової маси.

Останній факт, на перший погляд, знаходиться у протиріччі з результатами роботи [5], в якій досліджувалася залежність сили взаємодії двох співвісних стержнів однакової маси та довжини від відстані поміж ними. Згідно [5] значення відносної похибки $\delta_F = |F - F_T|/F$ сягає декількох відсотків лише при відстанях понад двадцяти довжин стержнів.

Вказане протиріччя легко усунути, якщо проаналізувати співвідношення (1) при $x=0$. Дійсно, в цьому напрямку $g \sim 1/y^2$. Отже, при визначенні сили внесок в інтегрування частин другого стержня, що знаходяться ближче від його середини буде значно більшим за аналогічний внесок частин, які знаходяться далі від нього. Це означає, що "ефективна" матеріальна точка знаходиться набагато ближче до першого стержня ніж середина другого. Таким чином, при застосуванні моделі тіла точкової маси треба чітко розмежовувати випадки знаходження напруженості поля та сили гравітаційної взаємодії.

На завершени ми пропонуємо ввести у підручники з фізики означення матеріальної точки, наведене в [6], а саме: матеріальна точка – це механічна система, яка володіє лише поступальними ступенями вільності.

Література:

1. Слободянюк А. И. Анализ применимости некоторых физических моделей // Фізика: проблеми викладання. – 1996. – Вып. 2. – С. 16–26.
2. Хомулін Д., Міма Л. Оцінка моделі точкової маси при непрямому зіткненні // Пошук молодих. – 2003. – Вып.2. – С. 107–108.
3. Зелик В., Міма Л. Кількісна оцінка моделі математичного маятника //Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – 2000. – С161.
4. Пузанова, Івашина. Визначення електричного поля зарядженого стрижня і похибки при застосуванні до нього моделі точкового заряду// Пошук молодих. – 2002. – С57.
5. Платонова М., Міма Л.С., Івашина Ю.К. Кількісна оцінка моделі точкової маси // Пошук молодих. – 2005. – Вып.4. – С. 31–33.
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ “МАГНІТНЕ ПОЛЕ” В 10 КЛАСІ

*Колодезна М.В., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

Серед актуальних проблем методичної науки чільне місце посідає проблема розвитку методів навчання. Задачний підхід до вивчення фізики є одним із загальних методологічних принципів побудови всієї навчальної діяльності школярів, тому методика його застосування в навчальному процесі заслуговує на увагу викладачів і науковців.

Важко переоцінити те значення, яке має розв’язування задач при вивченні курсу фізики у середній школі. Будь-яка задача – це привід для розмови з учнями про суть фізичних явищ, що дозволяє коректувати і поглиблювати їх знання, виховувати прагнення до пошуку істини, вміння дискутувати, аргументувати свої вміння. Учні навчаються мислити і будувати конструктивні відносини один з одним (критикувати інших, не боятися їх висловлювань) в умовах дискусії, форм групової чи самостійної роботи.

Метою нашої роботи була розробка системи задач для учнів 10 класу з теми “Магнітне поле” та експериментальна перевірка впливу даних задач на розвиток

логічного мислення учнів та на можливості більш глибокого засвоєння ними навчальної програми 10 класу.

Для досягнення даної мети необхідно було виконати наступні завдання:

- вивчити літературу з проблемним дослідженням;
- розробити та провести анкетування учителів середніх шкіл з метою з'ясування місця фізичних задач на уроках фізики в сучасній школі;
- розробити систему задач для 10 класу з теми “Магнітне поле”.

Вивчення літератури [7] дозволило встановити, що під системою розуміють певним чином упорядковане об'єднання складових її елементів. Навчальний матеріал з фізики є системою, основними елементами якої вважаються фізичні поняття і судження (наукові факти, явища, процеси, закони, теорії, властивості тіл). Між структурними елементами знань існують внутрішні зв'язки, які відтворюють зв'язок предметів і явищ реальної дійсності.

Аналіз методичної літератури з даної теми дав підстави для твердження, що системою фізичних задач називають відкрити сукупність теоретичних і експериментальних задач, яка має логічну структуру, внутрішній зв'язок, що відтворює взаємозв'язок між основними фізичними поняттями (науковими фактами, явищами, процесами, законами, теоріями), розв'язування яких у цілому дозволяє вчителям реалізувати навчальну програму спрямовану на розвиток умінь і навичок учнів застосовувати одержані знання на практиці та на розвиток їх творчого мислення, а учням - засвоїти навчальний матеріал.

Традиційно діяльність з розв'язування фізичних задач учнями розглядалась як засіб оволодіння науковими знаннями з фізики, системою понять про фізичні величини і явища. З ряду причин реалізація розв'язування задач як мети навчання, як методу навчання, розвитку та виховання учнів не була здійснена у середній школі на практиці, не дивлячись на результати психолого-педагогічних і дидактичних досліджень (Балл Г.О., Ерднієв П.М., Фрідман Л.М. та ін.), що довели їх перспективність та плідність.

З метою виявлення стану впровадження задачного підходу до вивчення фізики у сучасній школі нами було проведене анкетування серед вчителів сільських й міських шкіл, результати якого дали підстави для тверджень:

- фізичні задачі частіше використовуються вчителями для закріплення нового матеріалу (40%) та для поточного контролю (37%);
- на уроках фізики віддається перевага кількісним задачам (44%);
- частіше використовується колективне розв'язування задач (61%);
- задачі з елементами новизни (92%), проблемні запитання (74%) та дослідницькі завдання (91%) використовуються лише на уроках з окремих тем;
- знайомі із задачами з динамічним змістом 67% обстежених учителів, але майже не використовують їх у практиці;
- частіше 44% вчителів використовують для розв'язання задачі з повними даними, рідше використовують самостійне складання задач дітьми: 18% – за малюнками, 16% - за паспортними даними;
- використовують поелементну підготовку учнів до розв'язування фізичних задач 65% респондентів, або намагаються це робити - 35% вчителів

Проаналізувавши результати проведеного анкетування ми дійшли такого висновку: в сучасній школі розв'язування задач є однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики. Задачі є інструментом формування фізичних

понять, розвитку мислення учнів, їхньої самостійності, засобом контролю якості і глибини засвоєння навчальної інформації, але через обмаль часу не всі можливості фізичних задач використовуються вчителями.

Із психології [1] відомо, що під час обмірковування якогось питання в оперативній пам'яті людини може бути суворо обмежена кількість елементів (7 - 9 одиниць). Якщо для розв'язування задачі потрібно утримувати в оперативній пам'яті більшу кількість елементів, то процес розмірковування “розвалюється” і не дає результату. Таким чином, щоб мати можливість думати над складними речами, треба спочатку добре розібратися з простими, а потім “згорнути” здобуті знання і вміння, що стосуються цих простих речей, до невеликої кількості усвідомлених ідей і практично автоматизованих навичок. Отже, доцільно спочатку використовувати поелементну підготовку для відпрацювання навичок, необхідних для успішного розв'язування “повноцінних” теоретичних і практичних.

Врахувавши це, ми розробили систему задач до теми “Магнітне поле”, яку будували так, щоб, розв'язуючи фізичні задачі, учень міг самостійно переходити до розв'язування комплексних задач підвищеного рівня і комбінованих: від простих - до складних, від традиційних - до творчих. Під комплексними задачами ми розуміємо такі, що поєднують елементи знань з двох або більше розділів фізики.

Уявлення про розроблену систему задач до теми “Сила Лоренца” дає наступна таблиця.

Таблиця 1.

| Фізичні поняття | Система задач до теми “Сила Лоренца” | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| | Типи задач | | |
| | Кількісні | Якісні | Графічні |
| Сила Лоренца | [8] №897, [9] № 13.59, 13.61, 13.86, 13.89, [4] № 704, [5] №11 (ст.161) | [9] № 13.52 | [6] № 69 |
| Швидкість зарядженої частинки у магнітному полі | [8]№899, 903, [9] № 13.66, 13.73, 13.74, 13.78, [3] №14.11, [5] №3, 6(ст.162) | | [8]№903, [9] № 13.54, 13.55 |
| Кінетична енергія зарядженої частинки | [5] №8(ст.161), 4(ст.162) | | |
| Радіус кривизни траєкторії руху зарядженої частинки | [8] №900, [9] № 13.70, [4] № 707, [3] № 14.13, [5] №7, 9, 11, 12(ст.161), 1, 2(ст.162) | [8]№901, [2]№15.12,15.14 | |
| Період і частота обертання зарядженої частинки по колу | [8]№902, [9] №13.62,[3] № 14.12, [5] №12 (ст.161) | [3] № 15.13 | |
| Заряд частинки | [9] № 13.84 | [8]№904 | |
| Комплексні задачі | [8] № 903, 904, [4] №707, [3] №14.18, 14.19, 14.20 | | |

Експериментальне використання даної системи на практиці показало, що розв'язування системи задач впливає на якість засвоєння учнями нових фізичних понять та розширення змісту раніше вивчених понять; у процесі розв'язування задач

учні навчилися застосовувати свої знання для аналізу різних фізичних явищ, виконувати рисунки, користуватися довідковою літературою, набули навичок розв'язування задач у загальному вигляді.

Отже, використання задачного підходу дало можливість учням засвоїти навчальний матеріал на більш високому рівні ніж при традиційному викладанні матеріалу. Під час розв'язування задачі створювались проблемні ситуації, що виступали в ролі засобу активізації розумової діяльності школярів. Все це свідчить про переваги даного підходу до вивчення фізики перед іншими.

Література:

1. Волошина А. Задачі як метод навчання фізики: історичний аспект. - //Фізика та астрономія в школі. - №2. – 2001. – ст.13 – 17
2. Гельфгат И.М., Гендейштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с решениями. – Харьков-Москва: Центр “Инновации в науке, технике, образовании”, 1996. – 592с.
3. Демков В.П., Третьякова О.Н.Физика. Теория. Методика. Задачи. – Москва: Высшая школа, 2001. – 669с.
4. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей. – Москва: Просвещение, 1971. – 447с.
5. Кирик Л.А. Фізика-10. Різномірні самостійні та контрольні роботи. – Харків: Гімназія, 2002. -192с.
6. Мінаєв Ю. Технологія процесу формування вміння розв'язувати фізичні задачі.- //Фізика та астрономія в школі. - №2. – 2004. - ст.25 - 30
7. Нові технології навчання фізики. Альманах випускних робіт слухачів курсів підвищення кваліфікації – вчителів фізики і астрономії Херсонської області. – Херсон: Олді-Плюс, 2003. – 188с.
8. Рымкевич А.П., Рымкевич П.А. Сборник задач по физике. – Москва: Просвещение, 1983. – 192с.
9. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы/ Авт. сост. Турчина Н.В., Рудакова Л.И., Суоров О.И. и др. – М.: Дрофа, 2000.- 672с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

Кравченко Т., Одинцов В.В.

Херсонский государственный университет

Развитие индустриального общества опирается на постоянно растущий уровень производства и потребления различных видов энергии. Научно-технический прогресс, повышение качества продукции, улучшение условий труда, интенсификация всего общественного производства определяются развитием энергетики страны, основой которой является топливная база. Поэтому закономерно, что во всех развитых странах инвестиции в топливно-энергетический комплекс составляют около 40% суммарных капиталовложений в промышленность.

Потребность в различных видах энергии и топлива растет высокими темпами при ограниченном использовании таких видов энергетических ресурсов, как нефть, природный газ, ядерное топливо и уголь. Размещение предприятий тяжелой индустрии, где затраты на топливо составляют значительную часть себестоимости готовой продукции, находятся под большим влиянием топливного фактора. На территориальную организацию продуктивных сил и на развитие всего народного хозяйства большое влияние оказывает электроэнергетика, которая является составной частью топливно-энергетического комплекса Украины.

Важная проблема современного индустриального общества - обеспечение сохранности природы, чистоты воды, воздушного бассейна [1].

В основе производства тепловой и электрической энергии лежит процесс сжигания ископаемых энергоресурсов - угля, нефти, газа. А в атомной энергетике - деление ядер атомов урана и плутония при поглощении нейтронов. Поэтому использование энергии атомного ядра, развитие атомной энергетике снимает остроту этой проблемы. Открытие деления тяжелых ядер при захвате нейтронов, сделавшее наш век атомным, прибавило к запасам энергетического ископаемого топлива существенный клад ядерного горючего. Запасы урана в земной коре оцениваются огромной цифрой 10¹⁴ тонн. Однако основная масса этого богатства находится в рассеянном состоянии - в гранитах, базальтах. В водах мирового океана количество урана достигает 4*10⁹ тонн. Однако богатых месторождений урана, где добыча была бы недорога, известно сравнительно немного. Поэтому массу ресурсов урана, которую можно добыть при современной технологии и при умеренных ценах, оценивают в 108 тонн. Ежегодные потребности в уране составляют, по современным оценкам, 104 тонн естественного урана.

В основе получения ядерной энергии лежат ядерные реакции [2, 3]. Ядерные реакции осуществляются в ядерных реакторах

Ядерный реактор - это техническая установка, в которой осуществляется самоподдерживающаяся цепная реакция деления тяжелых ядер с освобождением ядерной энергии. Ядерный реактор состоит из активной зоны и отражателя, размещенных в защитном корпусе. Активная зона содержит ядерное топливо в виде топливной композиции в защитном покрытии и замедлитель. Топливные элементы обычно имеют вид тонких стержней. Они собраны в пучки и заключены в чехлы. Такие сборные композиции называются сборками или кассетами.

Органические ископаемые ресурсы, даже если учесть вероятное замедление темпов роста энергопотребления, будут в значительной мере израсходованы в будущем веке.

Использование энергии атомного ядра, развитие атомной энергетике снимает остроту этой проблемы.

Действительно, открытие деления тяжелых ядер при захвате нейтронов, сделавшее наш век атомным, прибавило к запасам энергетического ископаемого топлива существенный клад ядерного горючего. Запасы урана в земной коре оцениваются огромной цифрой 10¹⁴ тонн. Однако основная масса этого богатства находится в рассеянном состоянии - в гранитах, базальтах. В водах мирового океана количество урана достигает 4*10⁹ тонн. Однако богатых месторождений урана, где добыча была бы недорога, известно сравнительно немного. Поэтому массу ресурсов урана, которую можно добыть при современной технологии и при умеренных ценах, оценивают в 108 тонн. Ежегодные потребности в уране составляют, по современным оценкам, 104 тонн естественного урана. Так что эти запасы позволяют, как сказал академик А.П.Александров, "убрать Дамоклов меч топливной недостаточности практически на неограниченное время".

Другая важная проблема современного индустриального общества - обеспечение сохранности природы, чистоты воды, воздушного бассейна.

Известна озабоченность ученых по поводу "парникового эффекта", возникающего из-за выбросов углекислого газа при сжигании органического топлива, и соответствующего глобального потепления климата на нашей планете. Да и

проблемы загазованности воздушного бассейна, "кислых" дождей, отравления рек приблизились во многих районах к критической черте.

Атомная энергетика не потребляет кислорода и имеет ничтожное количество выбросов при нормальной эксплуатации. Если атомная энергетика заменит обычную энергетiku, то возможности возникновения "парника" с тяжелыми экологическими последствиями глобального потепления будут устранены.

Чрезвычайно важным обстоятельством является тот факт, что атомная энергетика доказала свою экономическую эффективность практически во всех районах земного шара. Кроме того, даже при большом масштабе энергопроизводства на АС атомная энергетика не создаст особых транспортных проблем, поскольку требует ничтожных транспортных расходов, что освобождает общество от бремени постоянных перевозок огромных количеств органического топлива.

Литература:

1. <http://gov.cap.ru>
2. Бушок Г. Ф., Венгер Э.Ф. Курс фізики. Кн.. 3: Оптика. Фізика атома та атомного ядра; Навч. посіб. - К.: Вища шк., 2003. - С.276-298.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. Т.3. - - Кшв.: Технічна школа.,2006. - С.453-480.

МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З ФІЗИКИ „ТЕПЛОВІ ЯВИЩА” (8 КЛАС)

*Краснощок Ю.В., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

Важливою особливістю сучасної освіти є широке запровадження новітніх, інформаційних технологій навчання. Ці технології передбачають науково обгрунтоване використання технічних засобів накопичення, зберігання, обробки, передачі інформації, її систематизацію та структурування з метою забезпечення ефективного використання в навчанні потужних інформаційних потоків. До числа засобів, що спроможні суттєво впливати на результативність навчального процесу, входять комп'ютери. Їх можливості у підвищенні якості навчання пов'язані з тим потенціалом, який вони мають у розв'язанні дидактичних задач. [1] Сучасний комп'ютер як засіб навчання та його програмне забезпечення мають надзвичайно потужні можливості стосовно забезпечення навчального процесу: мова гіпертекстової розмітки HTML, пакети презентаційної графіки (різноманітні фотографічні бази даних, фрагменти окремих розділів, тем; електронні енциклопедії, засоби для моделювання процесів та інтерпретації їх у графічній системі кодування, обчислювальні пристрої тощо).[2]

Мета нашої роботи полягала в розробці електронного середовища з курсу фізики 8 класу „Теплові явища”. Досягнення мети вимагало розв'язання завдань:

- з'ясування технічних можливостей комп'ютера у створенні педагогічних електронних середовищ;
- ознайомлення з засадами розробки педагогічних е-середовищ;
- пошук інформації для наповнення кожного допоміжного середовища;
- розробка ППЗ „Теплові явища” для 8 класу.

В результаті дослідження технічних можливостей комп'ютера у забезпеченні необхідних вимог до роботи учнів у електронному середовищі було обрано за

основну програму управління їх діяльністю Internet Explorer, так як вона є на будь-якому комп'ютері. На підставі визначених теоретичних засад нами було розроблено віртуальне педагогічне середовище, що включало ілюстрований текст із гіперпосиланнями, завдання для самостійної роботи та контролю, цікаву інформацію та ін. Всього передбачалось 16 допоміжних середовищ, зміст яких розкривав повний аспект в роботі учнів і вчителя.



Рис.1. Вигляд головного вікна

Як видно з рис.1, головне вікно програми являє собою екран розділений на дві частини і містить 16 кнопок для входження у кожне з середовищ, які перебувають на екрані під час всієї роботи з ППЗ. Права частина екрану слугує для відображення змісту кожного з допоміжних середовищ. При натисканні на відповідну кнопку у лівій частині екрана з'являється необхідна для роботи інформація. Повернення до змісту (вибору параграфів) підручника відбувається натисканням на гіперпосилання «Зміст», розташоване у лівій частині екрана.

При доборі матеріалів для наповнення допоміжних е-середовищ були використані не лише підручники з фізики а й допоміжна література та сайти Internet. Наявність подібних ППЗ створюють можливості для творчості вчителя і учнів, реалізації індивідуального підходу до навчання, розвитку інтересу в учнів до фізики.

Література

1. Бугайов О.І. Концепція фізичної освіти у середніх загальноосвітніх закладах України (проект). – К., 1994 – 29 с.
2. Калин Р.М., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. - Херсон:2006 – 109с.

ПРОПЕДЕВТИЧНА ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

*Лагода В.В., Коробова
Херсонський державний університет*

Одним із найважливіших завдань навчання у сучасній школі є формування в учнів уявлення про сучасну фізичну картину світу. Засобом її формування виступають міжпредметні зв'язки. Це пояснюється тим, що кожна галузь науки, кожен предмет роблять свій внесок у становлення цілісності, єдності сприйняття матеріального світу та усвідомлення тісного взаємозв'язку природи, суспільства та

мислення. В основній школі закладаються основи фізичного пізнання світу: учні опановують сутність основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач. У цей період у них формуються початкові уявлення про фізичну картину світу, розвиваються експериментальні і дослідницькі вміння і навички.

Шкільний курс фізики ґрунтується на пропедевтиці фізичних знань, яка відбувається на більш ранніх етапах навчання. Так, у початковій школі молодші школярі на уроках з різних предметів ознайомлюються з проявами фізичних явищ природи, засвоюють початкові відомості з фізики, оволодівають елементарними навичками пізнання природи. Найбільше зміст фізичної складової відображається у курсі природознавства 5-6 класу.

Метою нашого дослідження є виявлення елементів фізичних знань, що розглядаються в курсі природознавства 5 класу та з'ясування відповідності їх подання сучасним вимогам навчання фізики.

Для досягнення поставленої мети нами були поставлені такі завдання:

- 1) аналіз програми курсу фізики 7 класу та виділення елементів фізичних знань;
- 2) з'ясування алгоритму вивчення кожного елемента фізичних знань;
- 3) аналіз елементів фізичних знань, що зустрічаються в курсі природознавства, з позиції глибини їх подання та узгодженості із сучасними вимогами навчання фізики.

Характерною рисою сучасних програм курсу фізики загальноосвітньої школи є виділення шести елементів фізичних знань, що входять до змісту навчального предмета – фізики. Такими елементами є: фізичний дослід; фізичне явище; фізична величина; фізичний закон; фізична модель; фізична теорія.

Кожний елемент фізичного знання має певні відмінні риси, а тому алгоритм вивчення кожного з них різний. Так, фізичне явище має наступні ознаки [2, с.14-15] :

- зовнішні ознаки плину даного явища, умови, за яких воно відбувається;
- зв'язок даного явища з іншими;
- які фізичні величини його характеризують;
- можливості практичного використання даного явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

З огляду на виділені вище ознаки, можна побудувати алгоритм вивчення фізичного явища. Ознайомлення з науково-методичною літературою дало можливість виявити, що зазначений алгоритм може бути поділений на дві частини: відомості про фізичне явище та теорія явища [1, с.121-122]. Послідовність вивчення основних відомостей та теорії фізичного явища представлена у наступній таблиці.

| Основні відомості про фізичне явище | Теорія явища |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - особливості явища; - умови перебігу; - для яких фізичних об'єктів характерне; - що є результатом явища; - схема експерименту для фіксації явища. | <ul style="list-style-type: none"> - фізичні величини, що застосовують для опису явища; - стисла теорія явища; - схематичне зображення та графічний опис явища; - причинна обумовленість явища. |

Аналіз програми та підручника “Природознавство. 5 клас” [4] для 12-річної школи показав, що у п'ятому класі вивчаються наступні фізичні явища:

- механічні явища (механічний рух);
- теплові явища (температура, термометр, градус) ;
- електричні явища (поняття електрона, іона, провідники електричного струму, джерела струму, ізолятори);
- звукові явища (поняття звуку, гучність, частота, ультразвук)
- світлові явища (прямолінійне поширення світла, розсіювання, відбиття, поглинання).

Зрозуміло, що для кращого засвоєння кожного явища вчитель повинен дотримуватися зазначеного вище алгоритму, а цьому повинен сприяти підручник. Ознайомлення зі змістом підручника природознавства з позицій його узгодженості з алгоритмом вивчення фізичних явищ дозволив виділити наступне:

| Фізичні явища | Обсяг інформації (на якому рівні подається) | Підходи до вивчення | Ступінь узгодженості викладу алгоритмом |
|---|--|---|--|
| Механічні явища (Механічний рух) | Подається інформація переважно на якісному рівні. За обсягом на середньому рівні. | Вивчення починається з теоретичного підходу. Поступово переходить до історичного. Основна увага приділяється на експериментальний підхід. | Узгоджується з неповністю |
| Теплові явища (Температура, термометр, градус) | Виклад інформації подається переважно на теоретичному рівні. Обсяг викладу - високий. | Починається з вивчення експериментального підходу. Також є історичний підхід. | Повністю узгоджується |
| Електричні явища (Поняття електрона, іона, провідники електричного струму, джерела струму, ізолятори) | Інформація викладена на теоретичному рівні. Обсяг викладу недостатній. Присутній матеріал як теоретичного так і дослідного характеру | Починається з вивчення історичного підходу. Також характерний теоретичний та експериментальний підходи. | Повністю узгоджується |

Таким чином, механічні явища (зокрема, механічний рух) вивчаються на якісному рівні. З алгоритмом матеріал узгоджується неповністю: відсутній зв'язок даного явища з іншими та нерозкриті можливості практичного застосування даного явища. Наводиться декілька основних теоретичних понять. Основна увага зосереджується на прикладах, які і повинні сприяти кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу. При вивченні теплових явищ основна увага приділяється теоретичному матеріалу; наводяться декілька прикладів з дослідних фактів. Всі пункти алгоритму вивчення теплових явищ витримуються. Електричні явища також розглядаються на якісному рівні. Обсяг викладу недостатній. Основна увага

приділяється теоретичному матеріалу. Дослідний матеріал відсутній. Виклад матеріалу з алгоритмом також узгоджується повністю.

Таким чином, ми дійшли висновку, що курс природознавства п'ятого класу краще викладати учителям-фізикам, бо саме вони більше обізнані у сутності фізичних знань та вимогах до їх засвоєння у курсі фізики. Тільки при дотриманні єдиного підходу до вивчення фізичних знань у курсах різних предметів буде здійснюватись саме пропедевтика навчання фізики, а не гальмування цього навчання. Крім того, для кращого засвоєння елементів фізичних знань у курсі природознавства рекомендуємо вчителям використовувати підручники, в яких виклад матеріалу має найбільшу відповідність до узагальнених планів характеристики основних елементів фізичних знань. За відсутністю таких намагатися навчати учнів за запропонованими схемами, наближеними до них.

Література:

1. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект /Посібник для вчителів і студентів. СПД Богданова А.М., – 2007. – 220 с.
2. Фізика. Астрономія. 7 - 12 класи /Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: ІРПНЬ, 2006. – 80 с.
3. Природознавство. 5 - 6 класи / Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: ІРПНЬ, 2005. – 22 с.
4. Шаламов Р.В., Бабченко Г.С. Природознавство. – Харків. – 2000. –328с.
5. Задорожний К.М., Суворова О.В, Природознавство 5-6 класи. Дидактичні матеріали / – Харків. Основа. – 2006. –176 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ СИСТЕМИ ЗАРЯДІВ В ДИПОЛЬНИХ НАБЛИЖЕННЯХ

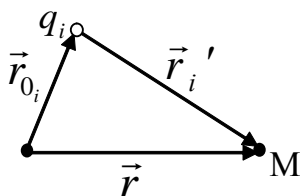
*Нагорна А.М., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет*

Основною задачею електростатики є знаходження електричного поля заданої системи зарядів або неперервно розподіленого заряду. Задача розв'язується на основі принципу суперпозиції. Точковий заряд розглядається як елементарне джерело електричного поля, що зручно методично.

Визначимо поле системи точкових зарядів. Положення заряду q_i визначається радіусом-вектором \vec{r}_{0_i} , положення точки спостереження M – радіусом-вектором \vec{r} .

Потенціал і напруженість поля i -го заряду в точці

M :



$$\vec{E}_i(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_i}{(r_i')^3} \cdot \vec{r}_i' \quad (1)$$

$$\phi_i(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_i}{r_i'} \quad (2)$$

\vec{r}_i' - відстань від заряду до точки спостереження:

$$\vec{r}_i' = \vec{r} - \vec{r}_{0_i} \quad (3)$$

Результуюче поле в точці спостереження, для системи точкових зарядів:

$$\phi(\vec{r}) = \sum \phi_i(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \sum \frac{q_i}{r_i'} \quad (4)$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \sum \vec{E}_i(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \sum \frac{q_i \vec{r}_i}{(r_i')^3} \quad (5)$$

для неперервно розподіленого заряду:

$$\varphi(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \int_{V_0} \frac{\rho(\vec{r}_0) dV_0}{r'} \quad (6)$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \int_{V_0} \frac{\rho(\vec{r}_0) dV_0 \vec{r}'}{(r')^3} \quad (7)$$

В (6) і (7) - ρ_0 - об'ємна густина заряду, \vec{r}_0 - радіус-вектор елемента dV_0 . Застосування формул (4-7) зручне і зрозуміле, але при розрахунках, особливо інтегралів (7) часто виникають суттєві математичні утруднення.

Розглянемо поле системи точкових або неперервно розподілених по деякому обмеженому об'єму простору V_0 зарядів великій відстані від системи ($r \gg r_0$). В цьому випадку формули для потенціалу і напруженості поля можна взяти в наближенні і значно спростити, а всю систему зарядів охарактеризувати одним чи двома електричними параметрами, які визначають поле системи.

Найпростіше використати модель точкового заряду. При цьому в (4-7) приймають, що всі $r_i' \approx r$ і тоді отримують

$$\vec{E}(\vec{r}) \approx \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\sum q_i}{r^3} \cdot \vec{r} = \frac{Q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3} \quad (8)$$

Виконаємо наближення більш коректно. Для цього розкладемо функцію $\frac{1}{r'} = \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}_0|}$ у ряд за ступенем малої величини r_0 і обмежимося двома членами

$$\frac{1}{r'} \approx \frac{1}{r} - \vec{r}_0 \text{grad} \left(\frac{1}{r} \right) = \frac{1}{r} + \frac{\vec{r}_0 \vec{r}}{r^3} \quad (9)$$

Підставивши (9) в (6) отримаємо вираз для визначення потенціалу поля в дипольному наближенні:

$$\varphi(\vec{r}) \approx \varphi_0(\vec{r}) + \varphi_q(\vec{r}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\vec{p} \vec{r}}{r^3} \quad (10)$$

Поле представили як суперпозицію поля точкового заряду Q , рівного заряду системи і поля диполя, з електричним дипольним моментом \vec{p} , рівним дипольному моменту системи:

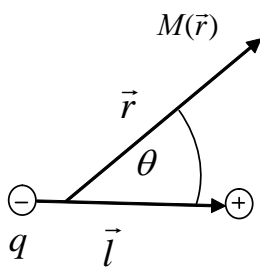
$$\text{для точкових зарядів: } \vec{p} = \sum q_i \vec{r}_i \quad (11)$$

$$\text{для неперервно розподіленого заряду: } \vec{p} = \int_{V_0} \vec{r}_0 \rho(\vec{r}_0) dV \quad (12)$$

Із (10) видно, що потенціал поля диполя $\varphi_0 \sim \frac{1}{r^2}$, відповідно напруженість поля диполя $E_0 \sim \frac{1}{r^3}$, тобто поле диполя з відстанню зменшується сильніше, ніж поле точкового заряду і на великих відстанях ним можна знехтувати і обмежитися в (10) тільки першим членом.

Напруженість і потенціал поля системи зарядів в дипольному наближенні еквівалентні характеристикам поля диполя з такою ж величиною дипольного моменту \vec{p} .

Визначимо поле диполя



$$\varphi_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q\vec{l}\vec{r}}{r^3} = \frac{p \cos\theta}{4\pi r^2} \quad (13)$$

$$\vec{E}_0 = -\nabla\varphi_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3(\vec{p}\vec{l})}{r^4} \cdot \frac{\vec{r}}{r} - \frac{\vec{p}}{r^3} \right) \quad (14)$$

Якщо дипольний момент системи рівний нулю, то розрахунки поля можна спростити і поле системи буде визначатися лише як поле точкового заряду.

Для системи електричних зарядів з $\sum q_i \neq 0$ завжди можна вибрати початок координат в точці, дипольний момент відносно якої рівний нулю.

$$\text{Її положення: } \vec{r}_c = \frac{\sum q_i \vec{r}_{0_i}}{\sum q_i} \quad (15)$$

Таким чином, для наближеного визначення електричного поля системи зарядів в точці спостереження на великій відстані від системи, необхідно спочатку визначити положення центру заряду згідно (15) (враховуючи при цьому знаки зарядів), а потім визначити поле в моделі точкового заряду, враховуючи, що \vec{r} – це вектор, який сполучає центр заряду \vec{r}_c і точку спостереження $M(\vec{r})$.

Література:

1. Мултановский В. В, Василевський А. С. Курс теоретической физики: Классическая электродинамика: Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин.-тов.–М.: Просвещение, 1990.–272с.

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ АТМОСФЕРИ КОТТРЕЛЛА

Немченко А.О. Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Вивчаючи фізико-механічні властивості реальних металів слід обов'язково враховувати вплив взаємодії розчинених атомів домішок з дефектами кристалічної будови металу – розчинника.

В загальних рисах, характер такої взаємодії достатньо відомий. Дислокації зумовлюють спотворення кристалічної решітки у вигляді стиснених або розтягнутих у порівнянні з нормою областей.

При не дуже високих температурах, рівномірно розсіяні по металу атоми домішки перерозподіляються у напрямку дислокацій, займаючи більшість енергетично вигідних розтягнутих міжвузль. Навколо дислокації конденсується атмосфера Коттрелла[1]. При підвищенні температури атмосфера Коттрелла випаровується. Більша частина домішкових атомів, під дією теплових коливань, залишає дислокації і рухається по міжвузлях решітки більш-менш хаотично, вирівнюючи концентрацію до рівноважної.

В результаті конденсації та випаровування атмосфер Коттрелла відбувається суттєвий перерозподіл концентрації домішок, а з іншого боку, суттєво змінюються умови переміщення дислокацій під дією зовнішніх механічних напруг. В результаті, властивості металу, навіть із порівняно невеликим загальним вмістом домішок, зазнають значних змін.

Нажаль, більшість робіт, присвячених цій проблемі, базуються на суто термодинамічному підході, із застосуванням макроскопічних характеристик, таких, як модуль Гіббса, коефіцієнт Пуассона, загальна концентрація домішки, тощо.

Мета даної роботи – створити комп'ютерну модель утворення атмосфери Коттрелла на дислокації, виходячи із мікроскопічних уявлень хаотичного руху атомів по міжвузлях решітки, спотвореної присутністю дислокації.

Розподіл потенціалу взаємодії атомів з дислокацією, згідно[2], має вигляд: $U_{(R,\Theta)} = C \frac{\sin\Theta}{R}$, де C – константа, що враховує пружні властивості даного металу, Θ – азимут, а R – відстань чарунки відносно дислокації. Якісний розподіл потенціалу навколо дислокації, переведений на зручні для роботи декартові координати, показано на рис.1.

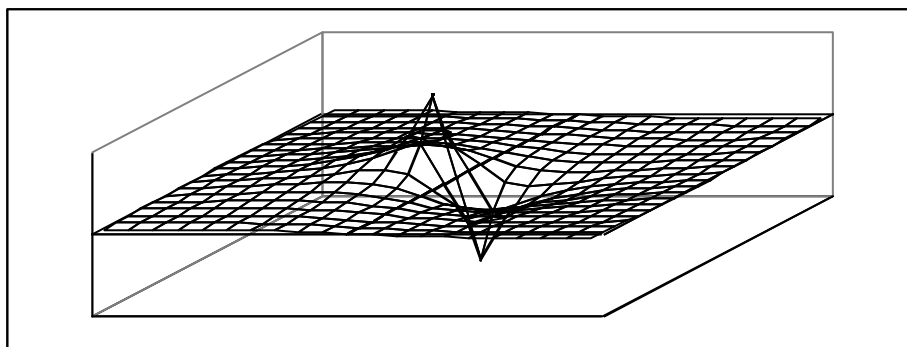


Рис.1. Розподіл потенціалу взаємодії в межах 20x20 атомів навколо дислокації.

Поблизу дислокації виділяються дві екстремальні ділянки. Додатний максимум відповідає стисненій області, а від'ємна потенційна яма визначає особливо привабливі для розташування домішок розтягнуті міжвузля. На великих відстанях потенціал швидко вирівнюється, тому для моделювання було обрано плоску квадратну решітку 100x100 атомів.

Для імітації нескінченного кристалу на крайніх лініях решітки концентрація атомів домішки підтримується сталою, шляхом корекції їх кількості перед кожним циклом моделювання.

Робота програми починається із створення 2-вимірного масиву 100x100 міжвузельних чарунок у площині перерізу дислокації. Сама дислокація, а точніше відсутня атомна напівплощина, імітується подвоєнням кроку дифузії у відповідних чарунках. Для кожного елемента масиву заздалегідь розраховуються висоти потенційних бар'єрів до сусідніх чарунок.

Наступним етапом відбувається випадкове заселення частини чарунок домішковими атомами, кількість яких визначається обраною концентрацією.

Для кожної чарунки аналізується наявність в ній атома, і якщо атом присутній, йому надається випадковий за енергією поштовх у випадковому напрямі до однієї з сусідніх чарунок. Якщо отримана атомом енергія перевищує висоту потенційного бар'єра, а сусідня чарунка вільна, вважається, що акт дифузії відбувся, атом

перезаписується у сусідню чарунку. Середня енергія поштовхів залежить від обраної температури.

По закінченні циклу дифузії нові положення атомів виводяться на екран (рис.2), визначається кількість атомів у найближчому оточенні дислокації, вносяться корективи до константи C і перераховуються висоти бар'єрів по всьому масиву. Функцію, за якою корегується константа, можна змінювати за бажанням експериментатора, з метою перевірки та узгодження моделі з дослідними даними.

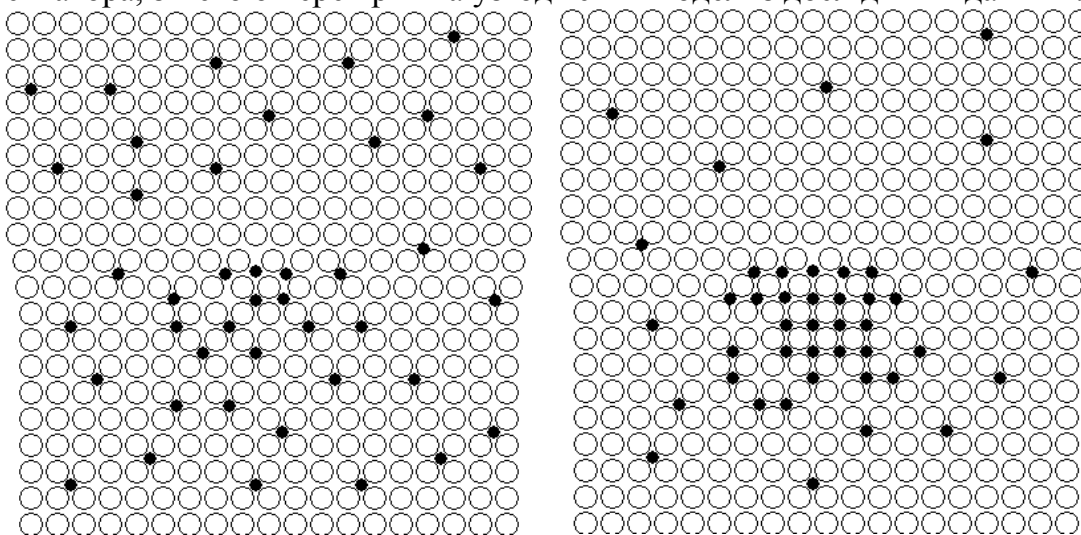


Рис.2. Результати моделювання атмосфери Коттрелла при різних температурах
Створена програма дозволяє моделювати процеси конденсації і випаровування атмосфери Коттрелла при зміні температури, концентрації та характеру взаємодії домішок з дислокаціями.

Література:

1. Cottrell A.H., Hunter S.C., Nabarro F.R.N. Electrical interaction of a dislocation and Solute Atom// Phil. Mag. – 1953. – v.44. – p.1064-1082
2. Колачев Б.А. Водородная хрупкость металлов. – Москва. Металлургия, 1985, - 216с.

ВПЛИВ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ НА ВНУТРІШНЄ ТЕРТЯ В ТАНТАЛІ

*Онищук Д.Ю., Немченко О.В.
Херсонський державний університет*

Внутрішнє тертя, а особливо його амплітудна залежність, дозволяє досліджувати тонкі особливості взаємодії домішкових атомів втілення, таких як Н, С, N, О, з дефектами кристалічної структури металів, зокрема з дислокаціями.

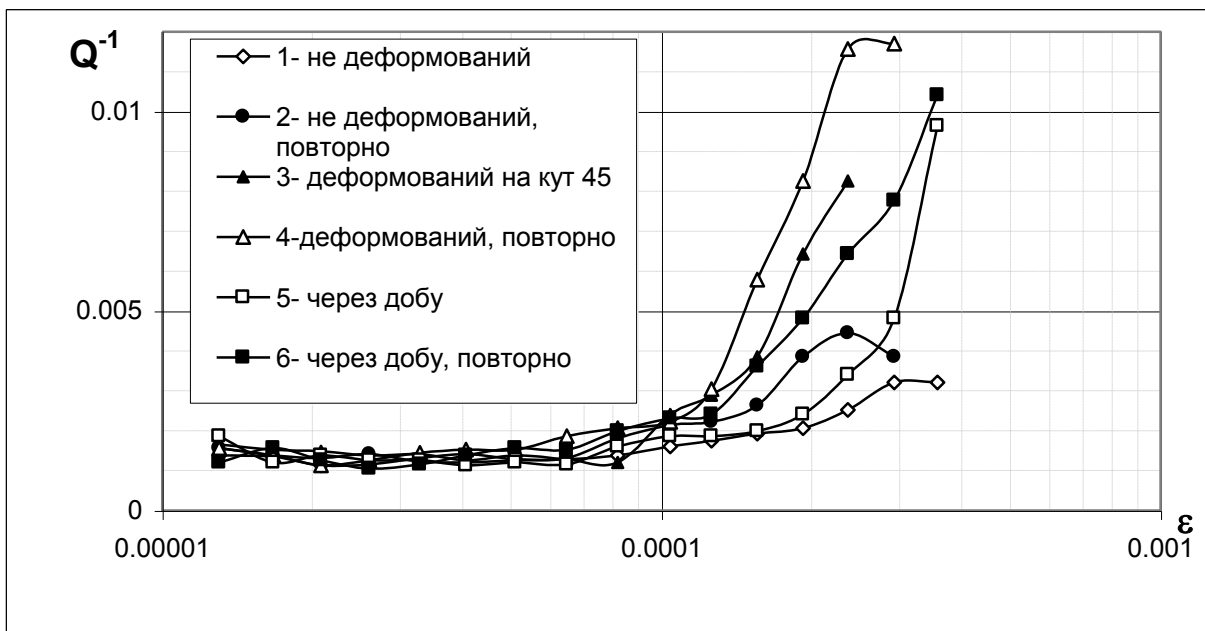
З метою вивчення процесів блокування руху дислокацій домішковими атомами було досліджено зміни амплітудна залежність внутрішнього тертя танталових зразків одразу після пластичної деформації і після витримки протягом часу.

Зразки, розмірами $65 \times 3 \times 0,5$ мм³, вирізані з танталової фольги, випалювалися у вакуумі, при температурі 1500К протягом 3 годин із наступним плавним зниженням температури до кімнатної. Внаслідок випалювання спостерігався ріст зерна і збільшення пластичності. Металографічні дослідження, проведені раніше, показали суттєве зниження густини дислокацій у порівнянні з катаним висхідним матеріалом.

Дослідження амплітудної залежності внутрішнього тертя відбувалося шляхом вимірювання логарифмічного декременту затухання вільних коливань попередньо зігнутого зразка, з наступним перерахунком у зворотну добротність Q^{-1} .

На Рис.1 наведено результати вимірювання залежності внутрішнього тертя Q^{-1} від амплітуди відносної деформації ϵ для 3 станів одного зразка.

Перше вимірювання стосується не деформованого зразка із відносно невеликою густиною дислокацій. Оскільки сам процес коливання з великою амплітудою теж є впливом на зразок, то було проведене повторне вимірювання 2, яке показало збільшення внутрішнього тертя, і головне, більш ранній початок зростання амплітудної залежності внутрішнього тертя. Такі зміни пояснюються відривом існуючих дислокацій від атомів стопорів і з часом зникають через перерозподіл домішок і повторне блокування ними дислокацій[1].



Рис

.1. Зміни амплітудної залежності внутрішнього тертя танталу під впливом пластичної деформації і часової витримки зразків.

На другому етапі дослід зразок був деформований шляхом згинання на кут 45° і повернутий до початкової форми. Такі дії повинні привести до появи значної кількості свіжих, не закріплених дислокацій, що в свою чергу веде до більш раннього і значного зростання амплітудної залежності внутрішнього тертя. Дослід цілком підтвердив цю гіпотезу, що добре помітно на 3 і 4 графіках.

Наступні два графіки були виміряні через добу після деформації. З графіка 5 видно, що за цей час домішкові атоми практично повністю заблокували рух як старих, так і нових дислокацій. Але після досягнення амплітуди відриву внутрішнє тертя зростає сильніше, що пов'язане із збільшенням густини дислокацій. Повторне вимірювання на 6 графіку показує ранній і сильний зріст тертя за рахунок великої кількості вивільнених у попередньому досліді дислокацій.

Отримані результати загалом підтверджують раніше визначені особливості взаємодії домішок з дислокаціями, але показують важливість урахування не тільки амплітуд коливання зразків, а і часових обставин дослідів амплітудної залежності внутрішнього тертя при великих деформаціях.

Література:

1. Granato A.V., Lucke K. Theory of mechanical damping due to dislocation.// J. Appl. Phys. – 1956. – v.27, №6. – p.583-593.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРА ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

*Постоловський В.В., Меньяйлов С.М.
Київський Національний авіаційний університет*

Фізика менш формалізована за інші навчальні дисципліни, це викликає труднощі щодо контролю засвоєння студентами саме фізичного матеріалу. Комп'ютерні форми контролю знань більш формалізовані порівняно з традиційними формами, тому їх застосування без достатнього психолого-педагогічного обґрунтування часто стає причиною конфліктів і викликає незадоволення як у студентів, так і у викладачів. Тому дослідження проблеми контролю спрямовано на пошук шляхів гуманізації цього процесу [3], переведення його у площину продуктивної співпраці студентів і викладачів. Контроль має бути джерелом позитивної мотивації, кращим результатом якої було б бажання та здатність студента самостійно навчатися, застосовувати комп'ютерні технології [1].

Для успішного оволодіння фізичними законами та теоріями студент спершу має засвоїти значну кількість формального матеріалу (фізична термінологія, символи, одиниці вимірювання фізичних величин, напрями векторних величин тощо). Перевірити та скоригувати всі ці знання у кожного студента в умовах обмеженої кількості навчальних годин є нереальним завданням для викладача. На брак уваги до поточного контролю звертає увагу В.Д. Шарко [6, с. 238], яка відзначає, що це призводить до «порушення вимог діяльнісного підходу до організації пізнавальної діяльності». Вирішити проблему організації поточного контролю знань і вмінь студентів з фізики дає змогу комп'ютер [2].

Комп'ютерні технології породжують нові стимули до засвоєння знань. В умовах традиційного контролю неправильна відповідь залишається і надалі незрозумілою. Можливість знаходження вірної відповіді після перших невдалих спроб надає комп'ютерному контролю також і навчальні функції. Використовуючи бажання студента мати вищий бал, ми спонукаємо його до подальшої пізнавальної діяльності навіть під час контролю. Можливість повторити спробу у разі невдачі стимулює бажання знайти й виправити помилки та обрати правильний шлях до мети, привчає до пошуку альтернативи й критичного осмислення своїх ідей.

Рівне вий підхід до контролю навчальних досягнень студентів, який останнім часом став реалізовуватися у ВНЗ, передбачає різні підходи до розробки контрольних завдань. Один з них полягає в тому, що до завдання включається декілька вправ з різними ступенями складності. Ми вважаємо, що саме така методика повинна застосовуватися при вивченні фізики, бо вона дозволяє більшості студентам, які відповіли на запитання, відчувати впевненість у своїх силах і бажання до подальшої активної пізнавальної діяльності. Той факт, що під час комп'ютерного контролю позитивно оцінюється тільки повністю виконана робота (доступ до наступного етапу контролю студент отримує тільки після правильних відповідей на всі запитання попереднього етапу), привчає доводити розпочату справу до кінця, знаходити та виправляти помилки. Невдалі спроби зменшують загальну оцінку (при їх критичній кількості програма закривається і все потрібно розпочинати заново з самого початку), це стимулює користувача осмислено підходити до відповіді, а не вибирати її навмання.

Створення програм для вступного контролю корисне й для того, щоб студент міг згадати чи повторити шкільний матеріал, потрібний для успішного вивчення

університетської програми. При цьому студент має змогу працювати індивідуально (на домашньому комп'ютері), в іншому випадку на це доводиться втрачати й так обмежений час занять.

У таких програмах корисно використовувати елементи комп'ютерної дидактичної гри, під час підготовки моделі такої гри доцільно використовувати модульний принцип, який є загальним принципом побудови комп'ютерних програм. Кожний модуль характеризується своїми завданнями та цілями, його розроблення пов'язано з прогнозуванням, яке відіграє визначальну роль у створенні сценарію комп'ютерної дидактичної гри. Чим більше ігрових варіантів, тим більш ідеальною буде модель, для цього потрібно виконати багатоваріантний аналіз ходу та результатів дій користувачів програми, щоб виявити можливі у процесі гри помилки та непорозуміння.

Створення програми відбувалося у такій послідовності:

- вибір тематики гри та визначення орієнтовного первісного рівня підготовки осіб, для яких призначено дидактичну гру;
- визначення мети та завдань дидактичної комп'ютерної гри;
- визначення структури та сценарію гри з урахуванням мети, завдань, теми та рівня підготованості студентів;
- перевірка функціонування програми та оцінювання зовнішніх атрибутів комп'ютерної гри.

Одним із завдань під час створення програм такого типу була комп'ютерна підтримка навчальних посібників із загальної фізики [4; 5], розроблених для використання в умовах кредитно-модульної системи.

Заміна елементів комп'ютерного програмного коду дозволяє створювати аналогічні версії програми для інших розділів курсу, а також легко модернізувати їх, враховуючи побажання користувачів.

Як показало пробне практичне застосування програми, нам вдалося розробити успішну технологію комп'ютерного контролю знання базових понять курсу загальної фізики. В умовах швидкої інформатизації всіх сфер життєдіяльності людини та комп'ютеризації навчального процесу такий напрям роботи вважаємо перспективним.

Література:

1. Комп'ютерні технології в організації самостійної роботи студентів (курсантів) / Т. М. Павелко, Б. А. Сусь, А. В. Касперський, М. І. Шут // Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики: Тези доп. V Всеукр. наук. конф. – К.: НПУ, 2000. – С. 42.
2. Меньяйлов С.М. Визначення та коригування початкового рівня підготовки студентів з фізики за допомогою комп'ютера // Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 110 – 115.
3. Меньяйлов С.М., Сліпухіна І.А. Гуманізація контролю пізнавальної діяльності студентів із загальної фізики // Фізико-технічна освіта у гуманістичній парадигмі: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Керч: РВВ КДМТУ, 2007. – С. 76 – 78.
4. Фізика. Модуль 1. Механіка: Навч. посіб. / А.Г. Бовтрук, Ю.Т. Герасименко, Б.Ф. Лахін, С.М. Меньяйлов, І.Г. Третяков, А.П. Поліщук; За заг. ред. проф. А.П. Поліщука. – К.: НАУ, 2004, 2005, 2006. – 176 с.
5. Physics. Module 1. Mechanics: Навч. посіб. / А.Г. Бовтрук, С.Л. Максимов, С.М. Меньяйлов, А.П. Поліщук. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006. – 160 с. (Англ. мовою)

6. Шарко В. Д., Присяжна Т.С. Про стан організації контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 237 – 243.

ЗАРУБІЖНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ У ШКОЛАХ УКРАЇНИ

*Солодовник А.О., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

Глобалізаційні процеси в Європі і світі торкнулися сьогодні освіти. Якщо раніше наша країна зосереджувалася на розвитку власних освітянських традицій, то зараз більше орієнтується на інтеграцію у світовий простір. На європейському ринку праці відсутнє чітко визначене національне обличчя. Українській молоді, щоб гідно конкурувати на міжнародному ринку праці, потрібно мати відповідний рівень освіти, вміти орієнтуватися в економічному середовищі інших країн. Тому зараз відбувається уніфікація освіти, тобто приведення її до єдиної системи, створення єдиного освітнього простору в межах Європи.

Випускник середньої школи повинен бути соціально адаптованим у суспільстві. Тому головним завданням освіти є не просто дати учневі міцні знання, але й сформувати вміння самостійно їх одержувати, аналізувати, використовувати на практиці та орієнтуватися в потоці різноманітної інформації. Тому на сьогодні актуально вивчати та досліджувати ідеї зарубіжної педагогіки з ціллю впровадження їх у практику українських педагогів.

„Школа, якою вона постає нині перед нами, вичерпала себе. Будь-яка спроба поліпшити – а по суті втримати – сучасну систему освіти лише відсуває її передсмертні корчі, непомірно збільшуючи фінансові та соціальні витрати...Ми повинні змінити нашу національну освітню мету: треба не модернізувати школу, а споруджувати щось поза нею – назвемо це меташколою.” Такий висновок зробив американський вчений Джордж Леонард понад 10 років тому. Відтоді американські педагоги зробили серйозні кроки на шляху до омріяної меташколи, суть яких виражається терміном „революція в навчанні”. Певні трансформації традиційного освітнього середовища та радикальна зміна стилю педагогічного мислення відбувається і в педагогів України. [3, с.17]

Метою даної статті є дослідження методів навчання в зарубіжній педагогіці з позиції можливостей подальшого використання їх у викладанні фізики в українських школах.

Під час написання статті були поставлені такі **завдання**:

- Проаналізувати літературу з даної теми;
- Визначити, які методи зарубіжної педагогіки доцільно використовувати у викладанні фізики в українських школах.

Під час аналізу літератури було з'ясовано, що вивчення фізики у школах різних країн має певні особливості. Так у освітніх закладах Великобританії, які мають трьохступінчасту структуру, фізика як самостійний предмет вивчається тільки на першому ступені. Вивчення фізики супроводжується оволодінням учнями методами наукового дослідження в процесі самостійних робіт. Вони набувають навичок у здійсненні класифікації, систематизації, порівнянні, аналізу, синтезу, абстрагування, моделювання, вчать будувати гіпотези, ставити проблеми і розв'язувати їх. Наука

перед школярами постає не як застигла, а як система знань, що постійно розвивається і підводить їх до пізнання істини.

Вивчення фізики у Франції починається на восьмому та дев'ятому роках навчання в загальноосвітніх коледжах. У 60% шкіл замість фізики викладається „технологія”. В цьому курсі питання фізики засвоюються в процесі їх практичного застосування. Для французьких підручників з фізики характерним є високий рівень математизації, зв'язок з хімією, використання історичного і хрестоматійного матеріалу.

Для середніх шкіл Німеччини не існує єдиної системи і програми викладання фізики. Сучасні методисти Німеччини вважають, що основними завданнями курсу фізики в школі являються: розкриття пізнавальної ролі фізики; наукове обґрунтування найбільш важливих фізичних фактів і явищ; введення наукової сучасної картини макро- і мікросвіту. При цьому вони вважають за потрібне виключення з програми матеріалу, який не можна пояснити теоретично в шкільному курсі. [5, с.44-62]

У нашій країні фізика займає особливе місце серед шкільних дисциплін. Вона створює в учнів уявлення про наукову картину світу, формує у них творчі здібності, сприяє вихованню освіченої особистості, що являється основною метою навчання і може бути досягнуто тільки за умов, що в процесі навчання буде сформований інтерес до знань. Традиційна система організації навчально-виховного процесу знаходиться в протиріччі з законами і закономірностями психофізіологічної діяльності людини. Учні та вчителі відчувають постійне перенавантаження. Підручники насичені науковими термінами, вирізняються складністю викладання матеріалу. Учні знайомлять з темами, які, можливо, і цікавлять їх, але які вони не можуть серйозно осмислити, зрозуміти й оцінити. Назріла необхідність готувати на уроці суб'єкта, творчу активну особистість, зацікавлену у все більш самостійному пізнанні, що тісно пов'язана з розробкою і впровадженням в учбовий процес нових педагогічних технологій.

У багатьох країнах світу давно зрозуміли, що майбутнє за тією цивілізацією, яка максимально забезпечить розвиток інтелектуального та творчого потенціалу своїх громадян шляхом використання інноваційних технологій. Це має прагматичне значення, оскільки в умовах глобалізації воно стосується історичного розвитку суспільства та перспектив «високих технологій». Давно відомі і використовуються в освітніх закладах педагогічні технології Вальфдорської педагогіки Р. Штейнера, технології саморозвитку М. Монтесорі, проектна технологія Дж. Дьюї, В. Кільпатрика, «Школи завтрашнього дня» Ховарда, ігрові технології навчання та інші. Під час їх аналізу ми прагнули виявити ознаки тих, які в найбільшій мірі сприятимуть досягненню тих цілей, які стоять сьогодні перед учителями фізики.

Як зазначають психологи, найміцнішими знання будуть тоді, коли дитина здобуває їх шляхом власного відкриття. Тому у викладанні фізики можна використовувати метод навчання через ”відкриття”, запропонований американським психологом Дж. Брунером. Учні в результаті зроблених ними „відкриттів” підходять до інформації вибірково, враховуючи розв'язки конкретних проблем.

Крім того, є ще декілька важливих якостей методу „відкриття”:

- Навчання через власне відкриття робить учня менш залежним від похвали вчителя і батьків або прагнення уникнути невдачі. Його дії мотивуються внутрішньо, бо власне відкриття є винагородою самою по собі.
- Зусилля, прикладені в процесі відкриття, сприяють розумінню суті відкриття. Крім того, чим більше досвіду у „відкритті”, тим більша ймовірність того, що

учень систематизує свій досвід у загальний метод дослідження, що сприятиме його подальшому навчанню, розвиватиме пізнавальну активність та творчі здібності.

- Знання, здобуті самостійно, зберігаються довше і організовані відповідно до інтересів учня. [1]

У другій половині 90-х років англійські дослідники М.Шейер, Ф.Едей та К.Єйтс створили методику СА5Е, що включає п'ять етапів:

Підготовка до створення конфлікту. Постановка складної пізнавальної задачі та мотивування учня до її розв'язування.

Виникнення конфлікту. На цьому етапі виникає необхідність розв'язання пізнавальної задачі, поступово усвідомлюється її доступність при напруженні розумових сил та при певній допомозі з боку вчителя чи однолітків.

Конструювання нових мислительних операцій. Спеціально підбирається низка запитань, що ставить учитель, спонукаючи до усвідомлення причин конфлікту.

Осмислення труднощів, що виникли в процесі мислення, та шляхів їх подолання.

Перенесення способів розв'язання конкретної пізнавальної задачі на нові типи задач або на нові галузі знань.

На думку вчених, ця методика може з успіхом застосовуватись у навчанні фізики, бо здобуті при розв'язанні конфліктних ситуацій навички сприяють підвищенню якості розв'язання ними задач. [6, с.162]

Сьогодні в українських освітніх системах успішно застосовується метод проектів, представники якого відстоюють принцип навчання «за допомогою діяльності», розглядаючи її як вид свідомої самостійної дослідницької роботи, у якій учень виступає активним учасником. В основі цього методу лежить не інформаційний підхід, орієнтований на розвиток пам'яті, а діяльнісний, спрямований на формування комплексу розумових здібностей, необхідного для виконання дослідницької роботи.

Один із представників інструменталізму американський філософ і педагог Дж. Дьюї та його учень В.Кільпатрик увели в педагогіку поняття «проекту» і проголосили основним завданням школи виховання вільних громадян, яке має здійснюватися під час розробки учнями системи цільових проектів. При цьому визначили чотири переваги використання цього методу у навчанні:

- втілення ідеї у зовнішню форму;
- отримання естетичної насолоди;
- подолання інтелектуальної перепони;
- здобуття нових знань та досвіду.

Застосування проектної технології у навчанні фізики суттєво змінює характер взаємодії вчителя та учня, їх обов'язки як членів навчально-виховного процесу. Вчитель, при такому підході, перетворюється на консультанта, радника, координатора, який пропонує учням свою думку. Важливим питанням під час застосування проектної технології навчання фізики є розробка тематики проектів. В.Д.Шарко [8] зазначає, що вона має бути такою, щоб:

- поглиблювались знання учнів про об'єкти досліджень;
- враховувались нахили і інтереси школярів;
- розкривались і розвивались здібності учнів;
- досліджувались соціально значущі питання;
- учні залучались до декількох видів діяльності;

- удосконалювались когнітивні вміння і розвивалася цілісно-емоційна сфера школяра;
- збагачувалися знання з фізики.

У сучасних реаліях найбільш актуальним стало вміння користуватися інформаційними технологіями, а культура спілкування з комп'ютером стає частиною загальної людської культури. У високорозвинених країнах уміння поводитися з комп'ютером та використання його в роботі вже стало необхідним практично для всіх дорослих та дітей, що знайшло своє відображення і в системі закладів освіти цих країн.

Україна лише інтегрується в європейське співтовариство, тому актуальною проблемою розбудови національної освіти нашої країни є проблема впровадження заходів, спрямованих на формування інформаційної культури. Ця культура передбачає знання основних можливостей комп'ютера, вміння керувати його діями, відшукувати інформацію, опрацьовувати її за допомогою комп'ютерної техніки. Формування інформаційної культури неможливо без формування певного стилю мислення, який виявляється у вмінні мислити водночас аналітично, логічно і образно.

Актуальність проблеми використання мультимедійних засобів на уроках фізики полягає в тому, що сучасні досягнення науки і техніки вимагають сучасних уроків, які враховують ці досягнення. Розглядати їх можна як комп'ютерну підтримку уроків фізики, не виключаючи їх експериментальної частини. Поєднання комп'ютерних технологій з іншими методами викладання фізики на думку вчителів дають бажаний результат: високий рівень засвоєння фундаментальних знань і усвідомлення їх практичного застосування. Мультимедійні засоби посилюють в учнів бажання здійснювати пізнавальну діяльність, осучаснюють предмет, роблять його більш наочнішим. Вони дають змогу відтворити фізичні процеси, про які на уроках можна говорити, звертаючись лише до уяви учнів, спираючись на їхнє абстрактне мислення. Наприклад: постійний і змінний струм, хвильові процеси, питання, пов'язані з існуванням електричного і магнітного полів та інші. [2, с.1]

Деякі вчителі для вивчення і оцінювання знань учнів з фізики використовують технологію навчального портфоліо, яка запозичена з досвіду роботи вчителів США і полягає в тому, що учень, готуючись до тематичної атестації, накопичує певний матеріал і збирає його в окрему папку, до якої входить колекція учнівських робіт, яка демонструє навчальні результати і свідчать про зусилля, прикладені для їх досягнення.

До складу портфоліо можуть ввійти:

- Опорний конспект;
- Підібрані запитання або складені чи розв'язані самостійно тести до теми;
- Повідомлення, реферат чи прилад, в основу якого покладене вивчене явище;
- Творчі роботи учнів (проекти, твори, казки, вірші, постери і т.д.)
- Лабораторні роботи з даної теми та домашні експериментальні завдання;
- Розв'язані різнорівневі задачі;
- Перелік цілей, яких учень хотів би досягти після вивчення теми;
- Рефлексія (самоаналіз результатів власної діяльності).

Технологію портфоліо можна розглядати як інструмент, спрямований на самопізнання учня внаслідок самооцінки власної праці, котрий дає змогу учням повторити і закріпити вивчений матеріал, вчить їх аргументації, обґрунтуванню власних думок, систематизації знань. Працюючи за даною методикою, діти вчаться

адаптуватися в мінливих життєвих ситуаціях, самостійно здобувати знання та використовувати їх на практиці. [7, с.138-139]

Використання на практиці різноманітних освітніх технологій є результатом творчого підходу педагога до справи. Центральною ланкою розвивального навчання є розвиток мислення учнів. Воно може здійснюватись на основі проблемного навчання, запозиченого зі спадщини англійських педагогів. Джерелом створення проблемної ситуації може бути демонстраційний фізичний дослід. Він є обов'язковою умовою, а не доповненням до пояснення вчителя під час викладання фізики. Чим більше дослідів, тим більше проблемних ситуацій, аналізу, аналогій, застосування прийомів логічного мислення, здатності до творчості. Проблемний дослід – це підґрунтя для подальшого вивчення явища й закономірностей. Ефективний дослід здатний пробудити в учнів інтерес до фізики і з цим треба рахуватися, так як останнім часом інтерес учнів до точних наук спадає. Фізичний експеримент спрямовує зусилля учнів на розвиток технічного мислення, а відповідно й на формування технологічної грамотності, створення умов для пропаганди фізики як основи техніки і технологій. [4, с.1-2]

Таким чином, одним із напрямів реформування фізичної освіти України є модернізація навчального процесу, пошук і застосування нових методів і технологій, що сприятимуть розвитку творчих можливостей дітей, навчанню їх самостійно здобувати знання, працювати творчо.

Література:

1. Алексюк А.М., Чорний В.М. Методи навчання в сучасній буржуазній педагогіці США – К., 1983. - 144 с.
2. Бородіна І. Використання мультимедійних засобів на уроках фізики та астрономії//Фізика. – 2004. - №33, - 1-3 с.
3. Громовий В. Філософія Міккі-Мауса (філософські засади та освітні реалії в Україні та США)//Завуч. – 2006. - №25, - 17-20 с.
4. Лозяк Г. Фізичний експеримент – ключ до пізнання фізики//Фізика. – 2005. - №1, - 1-2 с.
5. Основы методики преподавания физики в средней школе/В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик; Под ред. А.В. Перышкина. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
6. Сбруєва А.А. Порівняльна педагогіка. – Суми, 1999. – 300 с.
7. Ткаченко В.П. Фізичний портфоліо – основа розвитку творчих здібностей учнів//Матеріали обласної науково-практичної конференції "Творчий саморозвиток особистості як складова змісту природничо-математичної освіти". – 2005. Випуск 8. – 320 с.
8. Шарко В.Д. Літня навчальна практика з фізики: дидактико-методичний аспект. – Херсон.: Типографія ХДУ, 2002. – 260 с.
9. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики, К., Спб А.М. Богданова, 2005 – 220 с.

СТВОРЕННЯ КОМФОРТНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНОГО КАБІНЕТА ФІЗИКИ

*Солонар В.О., Коробова І.В.
Херсонський державний університет*

Школа – другий дім учня. Щоб справджувалось це твердження, середовище, у якому відбувається навчання, повинно бути комфортним. З огляду на це, для кожного навчального предмета створюються спеціальні кабінети, у яких зосередженні устаткування, наочні і навчальні посібники, необхідні для викладання саме цього

предмета. Шкільні кабінети фізики в цьому плані – ветерани, вони існують у кожній школі вже дуже давно, так як і кабінети хімії та біології.[1]

Зміни, що відбуваються у суспільстві, впливають і на навчально-виховні процеси у школі. Сюди приходять нові інформаційні технології. Не виключенням є і кабінет фізики.

Шкільний кабінет фізики вимагає засобів для оснащення і підтримки його на сучасному рівні. Устаткування в ньому різноманітне і досить дороге, його організація досить складна: на базі кабінету необхідно забезпечити демонстраційний експеримент, фронтальні лабораторні роботи, фізичний практикум, застосування технічних засобів навчання, а останнім часом застосування комп'ютерної техніки.[5]

Проблема оформлення, оснащення й устаткування шкільного кабінету фізики завжди залишається в полі зору методистів та вчителів. Не зважаючи на те, що в недалекому минулому видані методичні рекомендації, в яких представлені вимоги до оснащення кабінетів фізики необхідним устаткуванням і навіть пропонується зразкове планування кабінету фізики, час вносить свої корективи. Тому проблема впровадження нових педагогічних технологій зіштовхується з необхідністю деякого корегування поглядів на питання про устаткування й оснащення кабінету фізики.[2]

Економічні умови, що змінилися, в Україні в 90-х роках минулого століття викликали зниження темпів розробки і виробництва навчального устаткування для шкіл. Як наслідок, виникли проблеми з забезпеченням шкіл фізичними приладами та навчально-наочними посібниками. Ці об'єктивні причини привели до того, що матеріально-технічна база фізичних кабінетів шкіл за останнє десятиліття майже не поновлювалася. Тим часом, триваючий науково-технічний прогрес створював умови для значної модернізації шкільного устаткування.[3]

Отже, проблема удосконалення кабінету фізики з метою створення комфортного навчального середовища є актуальною.

Цю проблему досліджували ряд науковців та методистів. Методику роботи із засобами навчання фізичного кабінету розглядали Бугаєв А.І., Осадчук Л.А., Пьоришкін А.В., Разумовський В.Г.; вимоги щодо оснащення кабінету розглядали Дрига І.І., Капустін І.В., Кабанов С.Ф.; умови зберігання обладнання та гігієнічні норми - Гребнев Н.А., Бікчуров Н.Т., Назаров П.М. та інші науковці.

Метою нашого дослідження є систематизація інформації про сучасний кабінет фізики.

Завдання дослідження полягало у:

- дослідження стану устаткування фізичних кабінетів загальноосвітніх шкіл;
- визначенні відмінностей кабінетів фізики(традиційного та сучасного кабінетів фізики);
- визначенні вимог до сучасного кабінету фізики;
- з'ясування етапів роботи учителя фізики по удосконаленню свого кабінету.

Як показало опитування, проведене серед учителів Херсонської області, не всі кабінети відповідають нормативним вимогам Міністерства освіти України. Кожен учитель зберігає літературу по таких розділах: навчальна; методична; дидактична; популярна; довідники; для учня; для вчителя; для допитливих тощо. 90% опитаних учителів фізичні прилади зберігають у шафах по розділах, 30% учителів зберігають прилади окремо для демонстрацій і лабораторних робіт. Характерним є те, що кількість фізичних приладів у школі невелика. Що стосується технічних засобів навчання, у 40% опитаних є в наявності діапроектор, графопроектор; телевізор - у

30%; кіноапарат - у 20%; епідіаскоп, радіо, кодоскоп, DVD-плеєр - у 10%. Немає технічних засобів навчання у 20% учителів. Негативним є те, що у 20% учителів немає технічних засобів навчання. Комп'ютери відсутні майже у всіх.

У наш час традиційний кабінет фізики з його повним обладнанням, приладами, технічними пристроями, не завжди зустрінеш. Більш широке використання набувають компютерні засоби, які компенсують нестачу обладнання для проведення експерименту віртуальними моделями. Нижче наведена таблиця порівняння традиційного та сучасного кабінетів фізики:

| Найменування | Традиційний кабінет фізики | Сучасний кабінет фізики |
|--------------------------|--|--|
| Технічні засоби навчання | Кіноапарат; діапроектор; графопроектор та інші засоби; | Персональний комп'ютер та педагогічні програмні засоби (ППЗ) |
| Оформлення | Стенди(система СІ, формули); портрети вчених; таблиця Менделєєва; правила з техніки безпеки; | |
| Обладнання | Фізичні прилади: для демонстрацій, лабораторних робіт, фронтальних робіт. | |
| Печатні друки | Навчально-методична література; дидактичні посібники; | |

На зміну традиційним технічним засобам навчання (епі - і діа -проекції, кінофрагментам, магнітофоним аудіо- і відео- записам) приходять новий інструмент навчання, котрий здатен замінити всі вище згадані ТЗН, перевищуючі їх якості. Використання нових інформаційних технології скорочує час підготовки учителя до уроку і полегшує його роботу. Якщо технічні засоби кабінету фізики удосконалюються, тоді як інші вимоги до кабінету залишаються незмінними.

Добре обладнаний кабінет фізики – необхідна умова для рішення учителем усіх задач навчально-виховного процесу: освітньої, виховної, розвивальної.

Підвищити ефективність навчання можна, якщо кабінет буде сприяти роботі вчителя й учня. Для цього потрібно дотримуватись наступних вимог:

1) Оформлення фізичного кабінету повинно бути строгим і простим, щоб не відволікати учнів на уроках. У кабінеті бажано вивішувати мінімум таблиць (одиниці величин у СІ, фізичні константи). Всі оголошення, різні стенди фізичного і технічного профілю вивішувати краще в коридорі біля кабінету фізики, а не в самому кабінеті. Доречно повісити фотопортрети видатних фізиків. Однак, портретів не повинно бути багато.

2) Наповнення кабінету повинно здійснюватись постійно. Придбання нових навчальних приладів є однією з основних складових роботи учителя фізики по удосконаленню свого кабінету.

3) Доступ до засобів навчання повинен бути легким. Для цього необхідно систематизувати літературу, фізичні прилади, технічні пристрої і т.д. Це скоротить час підготовки вчителя до уроку.

4) Дотримання техніки безпеки праці учителя і учнів.

5) Головним фактором є підготовка учителя – його знання й уміння використовувати підручні засоби кабінету. Для забезпечення ефективної роботи вчитель повинен уміти дати самооцінку устаткування кабінету.[4]

Дотримання зазначених вимог може бути здійснено учителем, робота якого організована у певній послідовності. Етапи діяльності учителя з удосконалення кабінету фізики можуть бути такими:

а) аналіз умов, устаткування, дидактичного оснащення на основі зіставлення з еталонною типовою моделлю кабінету фізики;

- б) виділення елементів, рівень яких не відповідає нормативним вимогам;
- в) виділення елементів, недолік яких може бути усунутий самостійно;
- г) планування поетапного розвитку кабінету відповідно до загального плану розвитку освітньої установи;
- д) оцінка ресурсів і резервів, необхідних для цілеспрямованого розвитку кабінету;[5]

Таким чином, у кабінеті фізики може бути створене комфортне середовище і для вчителя, і для учня. Навчання, організоване у такому середовищі, сприятиме підвищенню успішності учнів.

Отже, створення добре обладнаного фізичного кабінету і його подальший цілеспрямований, поступовий розвиток – умова успішного навчання фізики.

Література:

1. «Методика преподавания физики в средней школе.»Бугаев А.И. – М.: Просвещение, 1981.- с.191-206.
2. «Кабинетная система в общеобразовательной школе»Дрига И.И., Книга для руководителей школ и учителей.- М.: Провещение, 1986.
3. «Положення про навчальні кабінети загально-освітніх навчальних закладів// Директор школи.- 2005.- с.28-32.
4. «Теория и методика обучения физике в школе»: Общие вопросы/Под ред. С.Е. Каменецкого и Н.С. Пурьшевой.- М.: Издат. Центр «Академия», 2000.- с.154-175.
5. «Методическая работа как фактор развития способности учителя к самоанализу профессиональной деятельности. Методические рекомендации», Ситник А.П., Перенкова Е.В., -М.:ACADEMIA АПК и ППРО, 2005.

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ МЕТАЛІВ

*Стеценко М. О., Лазаренко А.С.
Бердянський державний педагогічний університет*

В курсі загальної фізики для пояснення електропровідності металів використовується модель електронної провідності, або модель Друде – Лоренца. В цій моделі вважається, що електрони провідності в ході хаотичного теплового руху передають енергію іонам кристалічної решітки провідника та розглядаються як електронний газ, подібний атомарному газові молекулярної фізики [1].

Теорія Друде – Лоренца не змогла пояснити цілий ряд експериментально встановлених закономірностей для металів. Основним недоліком цієї моделі для електричного опору R є те, що її температурна залежність становить $R \sim \sqrt{T}$. В той же час експериментально визначена залежність становить $R \sim T$ [2,3,5].

Таким чином, виникає певна проблема методичного характеру, коли цінність моделі із точки зору учнів, знижується її невідповідністю експериментальним даним. Пояснення про те, що для розробки адекватної теорії електропровідності необхідно використовувати квантові принципи на етапі вивчення загальної фізики носить декларативний характер і не розв'язує проблеми. Тому видається важливим розробити більш адекватну механічну модель електропровідності металів для методичного використання при викладанні курсу загальної фізики.

В основу цієї моделі ми покладаємо, що провідник з струмом знаходиться в умовах сталості температури T .

З'ясуємо залежність опору від температури - $R(T)$, вважаючи, що при температурі T_0 опір провідника дорівнює R_0 . Підрахуємо енергію, яку за час виділяє провідник: $W=Pt$; $P\Delta t = I^2R\Delta t = (U^2/R)\Delta t$, де P – потужність, I – сила струму, U – напруга.

З іншого боку, ця енергія приймається рівною енергії, яку електрони провідності передають іонам решітки в результаті не пружних зіткнень

$W = N\Delta W$, $\Delta W = (m_e v_m^2)/2$, де ΔW – енергія, яку передає електрон в результаті зіткнення з іоном, N – кількість зіткнень за одиницю часу,

m_e – маса електрона, v_m – максимальна швидкість напрямленого руху електрона в кінці вільного пробігу.

Якщо в середині металевого провідника існує однорідне поле з напруженістю $E = U/L$ (L - довжина провідника), тоді на кожний електрон діятиме сила $F=eE$, де e - заряд електрона [4].

Під впливом цієї сили електрони набувають додаткову швидкість v упорядкованого руху. На електрон діє сила $F=ma$ (бо електрон рухається), прискорення, яке він набуває під впливом електричного поля, знаходиться як:

$$a=F/m_e = eE/m_e = eU/m_e L$$

Знайдемо довжину l та час вільного пробігу :

$$l=at^2/2; \tau=(2l/a)^{1/2}=(2lm_e L/eU)^{1/2}.$$

Максимальна швидкість упорядкованого руху електронів в кінці вільного пробігу буде:

$$v_m=at=(2l a)^{1/2}=(2l eU/m_e L)^{1/2}.$$

Зважаючи на те, що електрон між зіткненнями рухається рівноприскорено, середнє значення швидкості дорівнює половині її максимального значення:

$$v_d=1/2 \times (eE/m_e) \times \tau = l/\tau = (l eU/2m_e L)^{1/2} - \text{швидкість дрейфу.}$$

Дістанемо вираз для знаходження кількості зіткнень, яку зазнає електрон за одиницю часу.

$$N=n_e N_i \pi A^2 v_d \Delta t, \quad n_e = z N_i, \quad \text{де } n_e - \text{концентрація електронів, } z - \text{валентність.}$$

Кількість іонів дорівнює $N_i = m N_A / M = \rho S L N_A / M$, де ρ - густина провідника, S - площа перерізу, M - молярна маса, N_A - стала Авогадро.

Знайдемо значення амплітуди коливань іона A , виходячи з того, що електричний газ перебуває у термодинамічній рівновазі з кристалічною решіткою та вільний електрон має три ступені свободи.

$\gamma A^2 / 2 = 3kT/2$; $A = (3kT/\gamma)^{1/2}$, k - стала Больцмана, γ - модельний коефіцієнт пружності для коливань іона.

Можемо записати

$$N = 3z N_i^2 \pi k T / \gamma \times (l e U / 2 m_e L)^{1/2} \times \Delta t = \\ = z \times (\rho S L N_A / M)^2 \times \pi \times 3kT / \gamma \times (l e U / 2 m_e L)^{1/2} \times \Delta t.$$

Отримаємо вираз для знаходження енергії з урахуванням вище знайдених величин.

$$\Delta W = (m_e v_m^2) / 2 = m_e / 2 \times 2 l e U / m_e L = l e U / L.$$

З одного боку $W = N\Delta W$, а з іншого

$$W = (U^2/R) \Delta t = R I^2 \Delta t, \quad \text{де } I = n_e v_d S e - \text{сила струму. Прирівняємо обидві рівності} \\ z \times (\rho S L N_A / M)^2 \times \pi \times 3kT / \gamma \times (l e U / 2 m_e L)^{1/2} \times l e U / L \times \Delta t = R I^2 \Delta t.$$

Отримаємо вираз для електричного опору

$$R = z^2 / l^2 \times (\rho S L N_A / M)^2 \times \pi \times 3kT / \gamma \times (l e U / 2 m_e L)^{1/2} \times l e U / L,$$

$$R = z / (n_e^2 v_d^2 S^2 e^2) \times (\rho S L N_A / M)^2 \times \pi \times 3kT / \gamma \times (l e U / 2 m_e L)^{1/2} \times l e U / L,$$

$$R = 1/\gamma \times 6 \pi k m_e / z S^2 e^2 \times (\ell e U / 2 m_e L)^{1/2} \times T.$$

Знайдемо коефіцієнт з початкових умов

$$R_0 = 1/\gamma \times 6 \pi k m_e / z S^2 e^2 \times (\ell e U / 2 m_e L)^{1/2} \times T_0,$$

$$\gamma = 1/R_0 \times 6 \pi k m_e / z S^2 e^2 \times (\ell e U / 2 m_e L)^{1/2} \times T_0.$$

Отримаємо залежність опору від температури

$$R = R_0 \times T/T_0; R = R_0/T_0 \times T = \alpha T; R = \alpha T; R \sim T.$$

Особливість отриманої залежності полягає в тому, що коефіцієнт пропорційності між **R** і **T** залежить від напруги. З іншого боку, за рахунок визначення з початкових умов цю залежність можна усунути.

Така модель дає залежність **R** ~ **T** за рахунок залежності перерізу взаємодії електрона та іона з урахуванням теплових коливань іона поблизу вузла кристалічної решітки.

Такий результат дозволяє розв'язати методичну проблему невідповідності моделі Друде - Лоренца експериментальним даним.

Література:

1. Гирш, Абрамович, Зисман и Оскар Тодес Курс общей физики, т. II. М., 1969., 369с.
2. И.Е.Тамм Основы теории электричества М., 1966., 624с.
3. Калашников С.Г. Электричество: Учебное пособие – 5-е изд. испр. и доп. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1985.- (Общий курс физики. – 576с.)
4. Лопатинський І.Є., Курс фізики. Підручник. – Львів: - Афіша, 2003. – 376с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики Т.2. – М.: Наука, 1977. – 376с

КОНТРОЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Тарасенко Т., Коробова І.

Херсонський державний університет

Експериментальна наука фізика не може бути добре засвоєна учнями, якщо не спиратися в процесі навчання на експеримент, який є одночасно як методом пізнання природи, так і потужним засобом навчання. Застосування дослідів у навчанні фізики сприяє формуванню експериментальних умінь і навичок школярів, що є корисним у їх подальшому житті. Тому формування експериментальних умінь і навичок учнів є важливим завданням освіти.

Зрозуміло, що процес формування умінь і навичок, як складова навчального процесу, повинен систематично контролюватися учителем. Регулярний контроль дозволяє встановити достоїнства і недоліки в знаннях і уміннях учнів і на їх основі управляти навчальним процесом, удосконалюючи методи і види роботи вчителя й учня; він також дозволяє зменшувати навчальне навантаження школярів, оскільки орієнтує їх на засвоєння головного в навчальній інформації; привчає вибірково відноситися до матеріалу, що вивчається.

Метою нашого дослідження є форми контролю за сформованістю експериментальних умінь і навичок учнів сьомого класу в процесі вивчення фізики.

Завдання дослідження полягали у:

- з'ясуванні складових експериментальних умінь;
- узагальненні форм перевірки експериментальних умінь і навичок учнів;

- складанні системи завдань з фізики для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу.

У процесі ознайомлення з науково-методичною літературою з проблеми дослідження нами з'ясовано, що експериментальні уміння можна поділити на дві групи: інтелектуальні та практичні.

Структуру зазначених груп відображено у таблиці 1.

Таблиця 1.

| Структура експериментальних умінь | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Експериментальні уміння | |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ (ІУ) | ПРАКТИЧНІ (ПУ) |
| Визначати мету експерименту | Збирати експериментальну установку |
| Висувати гіпотези | |
| Підбирати прилади | Спостерігати |
| Планувати експеримент | |
| Обчислювати похибки | Вимірювати |
| Аналізувати результати | |
| Оформляти звіт про виконану роботу | Експериментувати |

Зауважимо, що наведені групи умінь виступають у взаємозв'язку у процесі виконання експерименту. Так, наприклад, уміння спостерігати передбачає таку послідовність дій: усвідомлення мети спостереження (ІУ) → створення умов, необхідних для спостереження (ПУ) → проведення спостереження (ПУ) → визначення сторонніх факторів, урахування їх (ІУ) → фіксування результатів спостереження (ПУ) → аналіз результатів спостереження (ІУ) → формулювання висновку (ІУ).

За програмою 12-річного навчання експериментальну складову навчання фізики посилено. В межах курсу передбачається виконання 12-ти фронтальних лабораторних робіт, що складає 34% курсу. Отже, третина навчального часу присвячена формуванню експериментальних умінь і навичок учнів. Разом з тим, зменшення кількості годин на вивчення фізики в 7-му класі (до 35-ти на рік) зумовлює необхідність ущільнення системного викладу навчального матеріалу, винесення окремих завдань, зокрема, й деяких лабораторних робіт, на домашнє завдання. Тому оцінюватися можуть не всі лабораторні роботи, а найбільш важливі, що забезпечують формування практичних умінь і навичок, потрібних для подальшого вивчення фізики в основній та старшій школі.

При виконанні як фронтальної, так і домашньої лабораторної роботи вчителю складно слідкувати за всіма учнями, а особливо за їх вміннями користуватися приладами. Але за виконану роботу оцінку треба поставити кожному учню. Як же дізнатися, що учень сам виконав роботу, а не просто переписав її у товариша? Зрозуміло, яке важливе значення має при цьому правильно організований контроль сформованості експериментальних умінь і навичок.

Аналізуючи відомі форми контролю, ми дійшли висновку, що перевірку експериментальних умінь і навичок можна здійснювати різноманітними способами. Це дозволило нам зробити наступне узагальнення, що відображено у таблиці 2.

Таблиця 2.

Форми контролю експериментальних умінь і навичок

| За місцем у навчальному процесі | Організаційні форми контролю | | За способом подання звіту |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------|
| Попередній (з'ясування вихідного знання) | Фізичний диктант | | Письмовий |
| | Тестування | | Письмовий+ ПК |
| Поточний | Лабораторні роботи, | Перевірка теоретичної підготовки | Усний |
| | | Спостереження за виконанням досліду | Усний |
| | | Відповіді на контрольні запитання | Усний + Письмовий |
| Періодичний (після вивчення теми) | Фізичний диктант | | Письмовий |
| | Домашні лабораторні роботи, спостереження, досліди | | Письмовий |
| | Комбіновані контрольні роботи | | Письмовий |
| | Експериментальні задачі | | Письмовий |
| Підсумковий (наприкінці семестру, року) | Контрольні лабораторні роботи (фронт. або індивід.) | | Письмовий |
| | Тестування | | Письмовий+ ПК |
| | Комбіновані контрольні роботи | | Письмовий |
| | Залік | | Усний |

Як видно з таблиці, до не дуже поширених форм контролю експериментальних умінь і навичок входять контрольні лабораторні роботи [1, с.303] та комбіновані контрольні роботи. Контрольні лабораторні роботи можна проводити як фронтальні, так і індивідуальні. Комбінованими контрольними роботами ми вважаємо такі, до складу яких, крім розрахункових задач, входять експериментальні завдання (їх повинно бути не більше 1-2).

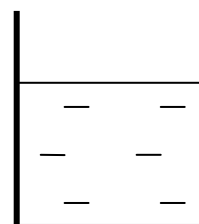
Далі ми пропонуємо приклади завдань, розроблених нами. За їх допомогою учитель може перевірити практичні вміння і навички кожного учня. Такі завдання можна включати як в письмову комбіновану контрольну роботу, так і в усний залік.

Розробка системи фізичних завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок здійснювалась з урахуванням стандарту фізичної освіти, який позначив обов'язкові вимоги до форми і змісту контрольних заходів на уроках фізики: “Перевірка відповідності навчальної підготовки школярів вимогам стандарту проводиться за допомогою спеціально розробленої системи вимірників досягнення стандарту фізичної освіти” [2, с.17-18]. Вона повинна бути змістовна (повністю відповідати вимогам стандарту), надійна (забезпечувати відтворюваність отриманих під час перевірки результатів) і об'єктивна (не залежати від особи, яка здійснює перевірку).

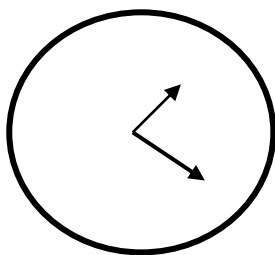
Завдання для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів з тем “Починаємо вивчати фізику”, “Будова речовини”

1. Як зробити із одної лінійки дві, якщо у вас одна сантиметрова лінійка, лист паперу, олівець.

2. Є мензурка, але без позначок. Запропонуйте способи визначення об'єму наливої рідини. Якими приладами ви будете



користуватися?



3. Як визначити час, якщо на годиннику немає циферблату? Визначте ціну поділки годинника. Скільки часу на годиннику?

4. Є 10 однакових монет, мензурка та вимірювальна лінійка. Виміряйте: а) діаметр однієї монети; б) товщину однієї монети; в) об'єм однієї монети. Запропонуйте декілька способів вимірювання. Який з них найбільш точний?

5. Як дізнатися, з якої речовини виготовлений циліндрик? Обладнання підберіть самостійно.

Під час виконання таких завдань, учень показує свої вміння і навички користуватися вимірювальними приладами, визначати ціну поділки, виходити із нестандартних ситуацій, які так часто зустрічаються в повсякденному житті.

Література:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе /В.Г.Разумовский, А.И.Бугаев, Ю.И.Дик и др.; Под ред. А.В.Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
2. Пурешева Н.С. Проверка и оценка знаний, умений и навыков учащихся в учебном процессе. - В кн.: Методика преподавания школьного курса физики, М., МГПИ им.В.И. Ленина, 1979. – С.17-18.

ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ

*Тільненко Є.М., Коробова І.В.
Херсонський державний університет*

Відомо, що основу навчально-виховної роботи в школах становлять обов'язкові заняття, під час яких навчання і виховання проводяться систематично, під постійним керівництвом учителя. Не менш важливою, на наш погляд, є позакласна робота учнів, якою також треба вміло керувати вчителю. Це зумовлене тим, що позаурочний час займає значне місце в житті учня. Учитель повинен допомогти школярам правильно організувати цей час, щоб він був розумно використаний для відпочинку, культурних розваг і занять улюбленою справою. Позаурочний час можна використати і для подальшого розвитку і вдосконалення розумових, моральних, фізичних та естетичних якостей учнів. Адже стимулювання творчого підходу до будь якої навчальної або практичної діяльності, розвиток ініціативи, активності та самостійності в учнів – важлива вимога сучасного навчання.

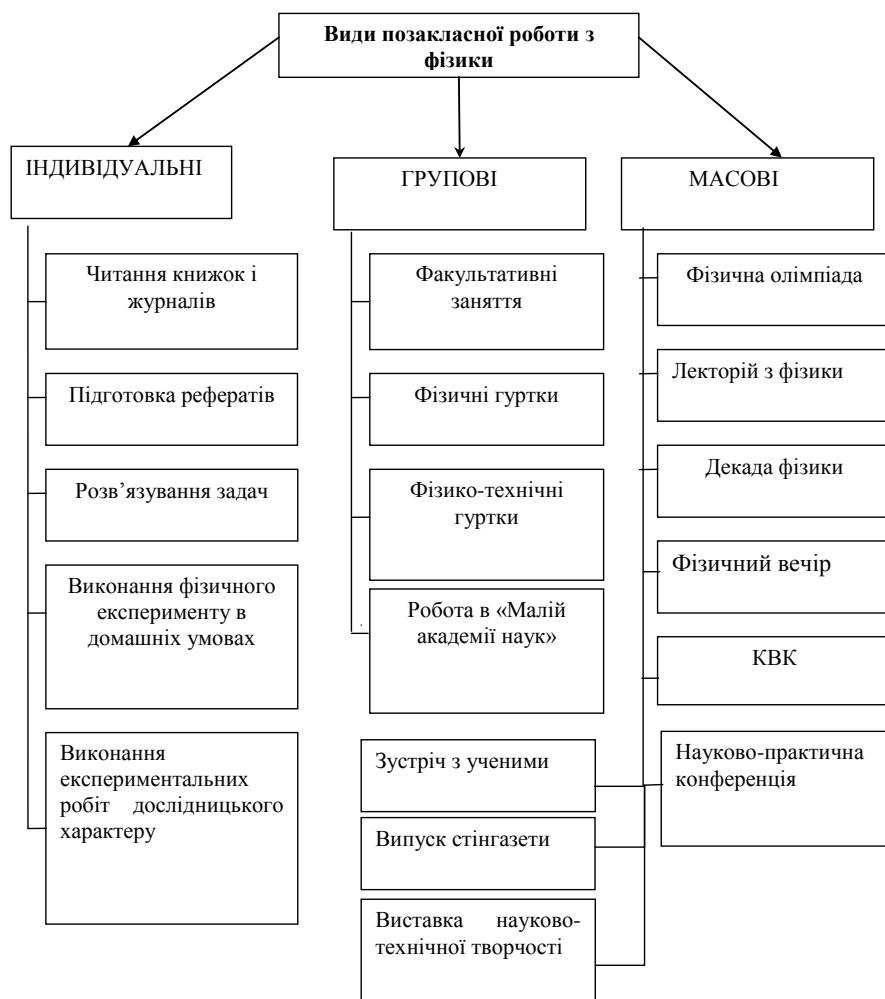
Позакласні заняття з фізики дають можливість ширше, ніж це дозволяють навчальні програми, проводити з учнями різні види робіт, які розвивають їх як розумово, так і фізично. Позаурочний час учнів можна з успіхом використати і для формування експериментальних умінь і навичок учнів, до яких відносять: уміння спостерігати, уміння виконувати досліди, уміння здійснювати вимірювання, уміння аналізувати результати досліду та робити висновки. Всі ці уміння необхідні учням у подальшому житті. Доцільним у цьому плані є, на наш погляд, організація роботи фізичного гуртка з виготовлення та застосування саморобних фізичних приладів. Академік С.І.Вавілов писав: “Прилади, виготовленні руками самих учнів, - це і є найкраща школа фізики” [4]. Отже, проблема формування експериментальних умінь і навичок в учнів у позакласній роботі з фізики є актуальною.

Метою нашого дослідження є розробка програми заняття фізичного гуртка з виготовлення та застосування саморобних фізичних приладів. До завдань дослідження увійшли:

- 1) систематизація видів позакласної роботи з фізики;
- 2) визначення ролі гурткової роботи з позиції розвитку школярів;
- 3) розробка програми роботи гуртка з виготовлення та застосування саморобних фізичних приладів.

Використання в навчальному процесі позакласної роботи з фізики може доповнювати та продовжувати класні лабораторні роботи. Така робота може здійснюватись в гуртках, товариствах, у процесі проведення масових заходів або шляхом виконання завдань окремими учнями. Узагальнюючи, всі види позакласної роботи можна об'єднати наступною схемою [3, с.89]:

Як бачимо, фізичні гуртки є невід'ємною складовою системи групового навчання й виховання. Гурток з виготовлення та застосування саморобних приладів як вид позакласної роботи учнів з фізики має, на нашу думку, низку переваг у розвитку школярів. Залучення їх до роботи в такому гуртку розглядається нами як потужний засіб впливу на учня з метою формування його власних особистісних структур, таких як критичність, мотивування, смислотворчість, самоактуалізація, самореалізація, та формування експериментальних умінь і навичок. Під час практичної діяльності в учнів розвиваються творчі здібності та ініціатива, виховується прагнення до подолання труднощів, відчувається радість творчої праці.



Таким чином, аналіз процесу виготовлення та застосування учнями саморобних фізичних приладів з позиції розвитку школярів дозволив виділити наступні можливості:

- можливість охоплення більшості учнів позакласною роботою з предмета (гурткова робота);
- можливість залучення учнів-конструкторів до демонстрування фізичних дослідів під час пояснення нового матеріалу;
- можливість учнів удосконалювати практичні (уміння збирати дослідні установки, користуватись приладами, обчислювати абсолютні та відносні похибки вимірювання) та експериментальні (уміння спостерігати, вимірювати, робити висновки) уміння і навички;
- можливість професійної орієнтації учнів – набуття умінь і навичок, необхідних у професіях техніків, конструкторів, інженерів та інше.
- розвиток в учнів творчого мислення, пізнавального інтересу, любові до науки фізики (зацікавленості фізикою);
- розвиток рефлексії та критичного мислення учнів у процесі конструювання та виготовлення приладу;
- можливість самореалізації учня як особистості через створення почуття “досягнення успіху”, підвищення авторитету в однокласників та інше [2].

Враховуючи все вище зазначене, ми пропонуємо ввести в позакласну роботу з фізики гурток з виготовлення саморобних фізичних приладів, при організації якого доцільно врахувати наступні поради.

Метою занять гуртка є формування в учнів експериментальних умінь і навичок через активне залучення їх до практичної діяльності з розробки, виготовлення та застосування саморобних фізичних приладів.

Загальні заняття гуртка необхідно проводити не частіше, ніж один-два рази на місяць. У проміжках між ними гуртківці збираються групами для виконання практичних завдань. У якості робочого плану гуртка ми пропонуємо використати наступну узагальнену схему (див. таблицю).

На основі даної схеми учитель зможе планувати заняття з будь-якої теми. Так, перші два заняття гуртка у 2-му семестрі 7-го класу можна присвятити виготовленню комплексу обладнання для вивчення світлових явищ, які учні вивчають на уроках саме у цей період. Під час розробки плану заняття гуртка ми користувалися порадами К.К.Кіма, який пропонує використовувати звичайний лазерний вказівник на лабораторних роботах з фізики. Адже, фабричний прилад з оптики не дуже ефективний із-за невеликої потужності лампи, що в ньому застосовується. Цим приладом не можна користуватися в освітленому приміщенні. Для більш ефективного виконання лабораторних робіт та демонстрацій крім зазначеного вказівника можна виготовити цілий комплект саморобного обладнання, до складу якого входитимуть:

- джерело лазерного випромінювання (лазерний вказівник);
- кювета (пластикова коробочка з морозива, з середини дно заклеєне чорним папером);
- набір дзеркал (плоске, опукле та вгнуте);
- набір прозорих плівок (на яких нанесені допоміжні лінії із зображенням транспортної сітки).

| № з/п | ТЕМА | ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ | РОЗКРИТТЯ ЗМІСТУ ЗАНЯТТЯ |
|-------|---|--|---|
| 1. | С В І Т Л О В І Я | 1. Вступне слово | 1. Вчитель розповідає про наявність в кабінеті приладів для виконання дослідів з теми “Світлові явища”. <u>Ставить проблему</u> перед учнями: виготовлення більш ефективного, економічного та максимально універсального фізичного приладу, для демонстрації світлових явищ. |
| 2. | В И Щ А | 2. Робота з науковою та довідниковою літературою | 2. Учні працюють з літературою з метою пошуку варіантів вирішення проблеми (кожен окремо або малими групами по 2-3 чол.). Учні виносять на всебічне обговорення варіанти вирішення проблеми. |
| | | 3. Розробка схеми приладу | 3. Пропонують схему майбутнього приладу, яка узгоджується з усіма учасниками гуртка. |
| | | 4. Виготовлення приладу | 4. Всі працюють над створенням макету нового приладу (на протязі наступних 3-х тижнів). |
| | | 5. Тестування приладу | 5. Перевірка правильності функціонування приладу. |
| | | 6. Підбиття підсумків за урок | 6. Внесення корективів у схему. Ухвалення приладу на зборах гуртка. 7. ПРЕЗЕНТАЦІЯ ПРИЛАДУ (демонстрація дослідів за його допомогою) |

Зауважимо, що оскільки лазерний вказівник випромінює в червоному кольорі, то в кювету треба налити розчин з додаванням перманганату калію [1].

Після виготовлення комплекту доцільно провести презентацію для всіх учнів класу, на якій гуртківці зможуть пояснити переваги приладу та продемонструвати за його допомогою: закони відбивання та заломлення світла; властивості збиральної та розсіювальної лінз; хід променів у плоско-паралельній пластинці, призмі та інш.

Вважаємо, що створення шкільних гуртків з виготовлення саморобних приладів є корисним як для вчителя, так і для учнів. Наше дослідження варто продовжити у напрямку розробки методичного забезпечення до їх роботи.

Література:

1. Ким К.К. Использование лазера в физическом эксперименте //Физика в школе. - 2008. - №1. – С.41-42.
2. Коробова І.В. Про підготовку учителів до застосування саморобних приладів у фізичному експерименті //Матеріали Всеукраїнської конференції “Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру” /Наук. Редактор Юзбашева Г.С. – Херсон: Айлант. – 2007. – Вип. 10. – С.258-261.
3. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) Конспект лекцій //Савченко В.Ф., Бойко М.П. та інш. – Чернігів: ЧДПУ, 2003. – 100 с.
4. Якименко І.М. Конструювання саморобних приладів з фізики. Посібник для вчителя. - К.: Радянська школа, 1973. - 150 с.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИВЧЕННЯ ПОВЕРХНІ РІДИНИ В МАГНІТНОМУ І ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛЯХ

Тіткова О.В., Лазаренко А.С.

Бердянський державний педагогічний університет

Вода – унікальна речовина, що має особливі властивості. Її велика діелектрична проникливість забезпечує надзвичайну розчинну здатність, а аномальні густина і теплоємність визначають клімат нашої планети. Отже, структура води і виникаючі її аномальні властивості є необхідною й важливою умовою життя на Землі.

Цікавим аспектом проблеми опису води з точки зору фізики є залежність її властивостей від зовнішніх фізичних чинників, в тому числі електричного і магнітного полів.

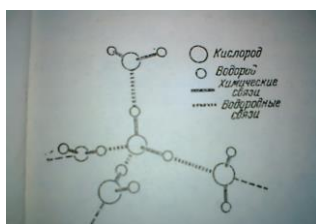


Рис.1.
Взаємодія молекул води

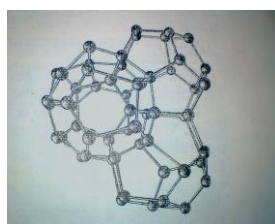


Рис.2.
Модель структури
води

В загальному випадку характер зміни властивостей залежить від концентрації домішок.

Магнітне і електричне поле впливають на фізичні властивості води – діелектричну проникність, в'язкість, поверхневий натяг і ін.[3].

Багаточисленні досліді [1] показали, що магнітна і електрична обробка дистильованої води збільшує її діаманетизм, а діа- і парамагнітні властивості розчинів зберігаються ще довгий час.[4].

Таблиця 1

Зміна об'ємних властивостей води після магнітної обробки

| Напруженість магнітного поля, гауси | рН | | Поверхневий натяг | | Діелектрична постійна | |
|---|-----------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|-----|
| | долі одиниці | % | Діна/см | % | Фарада/м | % |
| 1900 | 0,35 | 5,1 | 1,6 | 2,2 | 1,5 | 1,8 |
| 3500 | 0,44 | 6,4 | 3,7 | 5,1 | 1,4 | 1,7 |
| 4800 | 0,62 | 9,1 | 4,7 | 6,4 | 1,4 | 1,7 |
| 5700 | 0,62 | 9,1 | 5,3 | 7,3 | 1,4 | 1,7 |

Метою цієї роботи є розробка установки для вивчення властивостей поверхні води (рідини взагалі) в магнітному і електричному полях. При цьому дана конструкція повинна відповідати вимогам високої наочності для проведення демонстраційного експерименту, який сприяє створенню фізичного світогляду і формуванню фізичних понять; конкретизує, робить більш зрозумілими й переконливими міркування вчителя при викладі нового матеріалу, збуджує і підтримує в учнів інтерес до предмета. Ціль: сприяти більш глибокому засвоєнню матеріалу, розкриттю інших сторін розглянутого явища.[2].

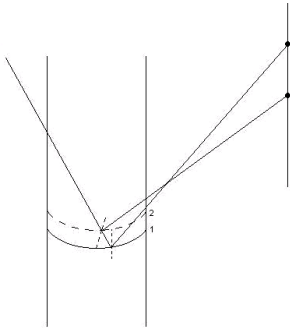


Рис 3. Відбивання променя від поверхні рідини в капілярі

В досліді ми спостерігаємо за переміщенням меніска води в скляній трубці під дією магнітного поля, створюваного електромагнітною котушкою, яка кріпиться на капілярі. Падаючий промінь, що йде від лазера, частково заломлюється, а частково відбивається на віддалений екран. Під дією магнітного поля буде спостерігатися зміна висоти рідини в капілярі. Про це свідчить зміщення відбитку променя на екрані.

В даному експерименті необхідно слідкувати за тим, щоб підставка, на якій розташована кювета з водою, розташовувалася горизонтально, а штативи, що утримують всю дослідну

конструкцію, були перпендикулярні до до неї.

Також проблему складає підбір кута падіння променя. Попередній аналіз дозволяє рекомендувати невеликі кути падіння. Незначність вимірюваних величин зумовлює необхідність особливої ретельності проведення досліді.

Демонстраційний експеримент повинен чітко спостерігатися в просторі аудиторії. Саме відповідно до цієї вимоги і розробляється схема.



Рис.4 Експериментальна установка

Це дозволяє помітити відхилення відображеного від поверхні води (рідини взагалі) променя при зміні рівня в капілярі під дією магнітного поля. Крім того, віддаленість екрану забезпечує помітну відстань між точками падіння променя з дією магнітного поля і без нього.

Простота демонстраційної установки забезпечує необхідний рівень наочності експерименту і дає можливість зробити учням правильні висновки.

Особливо важливо те, що в досліді застосовуються прилади, принцип дії яких простий і зрозумілий учням. Такий підхід дозволяє глибше зрозуміти фізичну сутність достатньо складного явища зміни поверхневих властивостей рідини в магнітному полі.

Література:

1. Классен В.И. Вода и магнит. – М.: Наука, 1973.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: учеб. пособие для студентов пед. ин – тов по физ. – мат. спец. – М.: Просвещение, 1981.
3. Миненко В.И. Магнитная обработка водно – дисперсных систем Киев, «Техника», 1970.
4. Кукоз Ф.И., Чернов Г.К., Скалозубов М.Ф. Об условиях магнитной обработки водных растворов. «Промышленная энергетика», 1965.

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ НЕСКІНЧЕННО ГЛИБОКОЇ СФЕРИЧНО-СИМЕТРИЧНОЇ ПРЯМОКУТНОЇ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ЯМИ

*Троян., Івченко В.В.
Херсонський державний університет*

Наближення сферично симетричного потенціалу прямокутної форми широко використовується при дослідженні властивостей атомних ядер, квантових точок і т. п. У даній роботі буде детально проаналізовано закономірності розташування енергетичних рівнів у нескінченно глибокій квантовій ямі такого типу та еволюцію спектру при зміні її глибини.

Нехай потенціальна енергія, що відраховується від "дна" ями задається виразом:

$$U(r) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } r < R \\ U_0, & \text{якщо } r > R \end{cases}.$$

Тут $U_0 > 0$, R – "глибина" та радіус ями. Завдяки сферичній симетрії задачі розв'язки стаціонарного рівняння Шрьодінгера припускають розділення змінних:

$$\psi(\mathbf{r}) = \frac{1}{r} \chi_l(r) Y_{lm}(\theta, \varphi),$$

де $Y_{lm}(\theta, \varphi)$ – сферичні функції. Якщо ввести позначення

$$k^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}, \quad \kappa^2 = \frac{2m(U - E)}{\hbar^2}$$

де E – енергія частинки, то "радіальне" рівняння Шрьодінгера для зв'язаних станів всередині та ззовні від ями матиме відповідно вигляд:

$$\begin{cases} \chi_l'' + \left[k^2 - \frac{l(l+1)}{r^2} \right] \chi_l = 0, & \text{якщо } r < R \\ \chi_l'' + \left[-\kappa^2 - \frac{l(l+1)}{r^2} \right] \chi_l = 0, & \text{якщо } r > R \end{cases} \quad (1)$$

При $r < R$ рівняння (1) з граничною умовою $\chi_l(0) = 0$ має своїм розв'язком сферичну функцію Бесселя першого роду [1]:

$$\chi_l(r) = A j_l(kr). \quad (2)$$

У випадку $r > R$ $\chi_l(r)$ являє собою сферичну функцію Ганкеля першого роду [1]:

$$\chi_l(r) = B h_l^{(1)}(ikr), \quad (3)$$

яка при великих значеннях r убуває як $e^{-\kappa r}$. Константи A та B , що фігурують у виразах (1), (2) можна визначити з умови нормування повної хвильової функції $\psi(\mathbf{r})$.

Для знаходження енергетичного спектру скористаємося властивостями неперервності логарифмічної похідної від $\chi_l(r)$ при $r = R$. У результаті прийдемо до наступного дисперсійного рівняння, що визначає положення енергетичних рівнів:

$$\left[j_l'(kr) h_l^{(1)}(ikr) - i(\kappa/k) j_l(kr) h_l^{(1)'}(ikr) \right]_{r=R} = 0. \quad (4)$$

У (4) штрих означає похідну по відповідним аргументам. При $U_0 \rightarrow \infty$ вираз (4) спрощується:

$$J_{l+\frac{1}{2}}(kR) = 0, \quad (5)$$

де $J_{l+\frac{1}{2}}(kR)$ – функція Бесселя першого роду напівцілого порядку.

Для кожного значення l функція Бесселя має нескінченну кількість нулів і, отже, нескінченну кількість енергетичних рівнів

$$E_{n_r, l} = \frac{\hbar^2}{2mR^2} y_{n_r, l}^2,$$

де $n_r = 1, 2, \dots$ – радіальне квантове число, яке нумерує в порядку зростаючої послідовності рівні з однаковим l ; $y_{n_r, l}$ – безрозмірне значення енергії частинки (в долях $\hbar^2/2mR^2$). Таким чином, на відміну від атомів квантові числа n_r та l є незалежними. При зменшенні l значення $y_{n_r, l}$ прямують до $\pi^2 n_r^2$ (у випадку парних l) або до $\pi^2(n_r + 1/2)^2$ (у випадку непарних l) [2]. Знаючи корені рівняння (5) можна визначити порядок розташування рівнів у нескінченно глибокій ямі. Згідно з [3] така послідовність, починаючи з основного стану, виявляється наступною:

$$1s, 1p, 1d, 2s, 1f, 2p, 1g, 2d, 1h, 3s, 2f \dots$$

(позначення для термів запозичене з теорії атомного ядра).

Для кожного фіксованого числа l (n_r) по мірі зростання n_r (l) відстань поміж двома сусідніми енергетичними рівнями збільшується за ступеневим законом. Результуючий же спектр при цьому містить як "згущення" так і "розрідження". Це твердження ілюструє рис. 1, на якому наведено вид спектра для нижніх рівнів.

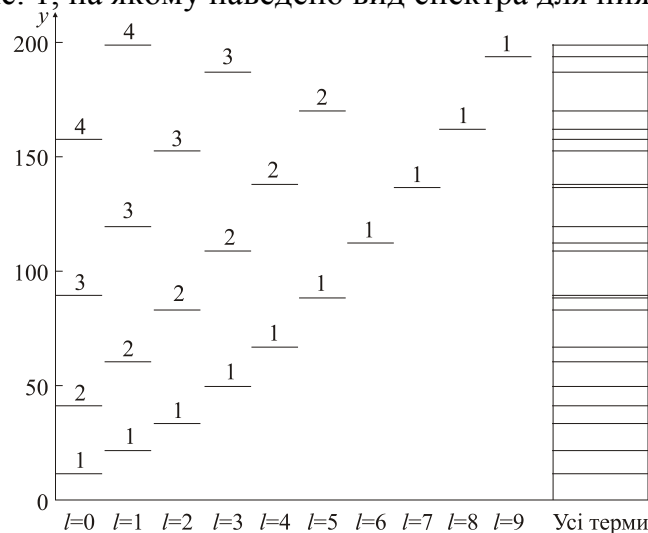


Рис. 1. Енергетичні рівні частинок всередині непроникної сфери для перших чотирьох значень радіального квантового числа

Визначимо тепер послідовність, в якій з'являються рівні з різними l по мірі зростання глибини ями. У момент своєї першої появи кожний рівень має енергію $E = U_0$. Враховуючи мализну величини kr для цього випадку, легко показати, що функція

$$h_l^{(1)}(z) = -i(-1)^l z^{l+1} \left(\frac{d}{z dz} \right)^l \left(\frac{e^{iz}}{z} \right), \quad (6)$$

в цьому наближенні поводить себе як $(kr)^{-l}$. У такому разі рівняння (4) прийме вигляд:

$$[j_l'(kr) + (l/kr)j_l(kr)]_{r=R, E=U_0} = 0.$$

Якщо додатково скористатися рекурентними співвідношеннями [1] між функціями Бесселя

$$j_{l+1} = [(2l+1)/z]j_l - j_{l-1}, \quad j_{l+1}' = [(l+1)/z]j_l' - j_l',$$

то остаточно матимемо

$$J_{l-\frac{1}{2}}(\sqrt{x}) = 0, \quad (7)$$

де $x = 2mU_0R^2/\hbar^2$ – безрозмірне значення глибини ями (при $l=0$ функцію Бесселя слід замінити на \cos). Звідси отримується наступна послідовність "нових" рівнів по мірі зростання глибини ями [3]:

$$1s, 1p, 1d, 2s, 1f, 2p, 1g, 2d, 3s, 1h, 2f \dots$$

Відзначимо, що відміни від порядку розташування рівнів у нескінченно глибокій ямі з'являються лише починаючи з дев'ятого терму.

Перейдемо, нарешті, до аналізу розташування рівнів у ямі скінченної глибини. Насамперед знайдемо зручний для числових розрахунків вигляд рівняння (4). Користуючись виразом (6) та враховуючи, що

$$j_l(z) = (-1)^l z^{l+1} \left(\frac{d}{z dz} \right)^l \left(\frac{\sin z}{z} \right),$$

після довгих, але нескладних перетворень, дістанемо:

$$(x-y) \frac{d^l}{dy^l} \left(\frac{\sin \sqrt{y}}{\sqrt{y}} \right) \frac{d^{l+1}}{dy^{l+1}} \left(\frac{e^{-\sqrt{x-y}}}{\sqrt{x-y}} \right) + y \frac{d^{l+1}}{dy^{l+1}} \left(\frac{\sin \sqrt{y}}{\sqrt{y}} \right) \frac{d^l}{dy^l} \left(\frac{e^{-\sqrt{x-y}}}{\sqrt{x-y}} \right) = 0, \quad (8)$$

Слід відзначити, що при $l=0$ вираз (8) переходить у відоме в літературі трансцендентне рівняння по визначенню енергій частинки у прямокутній одновимірній ямі скінченної глибини, які відповідають парним значенням квантового числа n . Особливості спектру в цьому випадку детально досліджено в [4]. Тут ми лише спробуємо з'ясувати чому в такому спектрі є відсутнім рівні з непарними значеннями квантового числа n . Оскільки радіальна функція $\chi_l(r)/r$ повинна приймати скінченне значення на всьому інтервалі свого існування, у тому числі і при $r=0$, то $\chi_l(0)=0$ (що і було використано вище). Але саме цій умові і задовольняють рівні з парними значеннями n . Тому, на відміну від

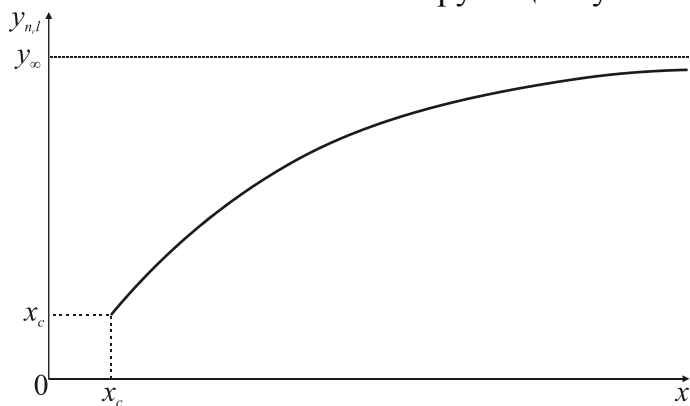


Рис. 2. Типова залежність енергії частинки від глибини сферичної ями

одновимірної ями, в якій завжди присутній принаймні один рівень з $n=1$, у сферичній ямі при $x < \pi^2/4$ зв'язані рівні є взагалі відсутніми.

На рис. 2 наведено типову залежність $y_{n,l}(x)$. При зростанні x величина $y_{n,l}$ збільшується, асимптотично наближаючись до значення y_∞ , яке є n_r -тим коренем рівняння (5). При $y = x = x_c$, де x_c – n_r -тий корень рівняння (7), крива обривається, оскільки при менших значеннях глибини ями даний рівень до неї не потрапляє.

У якості кількісного критерію щодо застосування моделі нескінченно глибокої ями можна обрати відносну похибку $\delta = (y_\infty - y_{n,l})/y_{n,l}$. На рис. 3 наведено результати числових розрахунків залежностей $\delta(n_r)$ (для більшої наочності дискретна сукупність точок на графіку сполучена суцільною кривою), побудованих при різних значеннях x та l . Як і у випадку нульового орбітального моменту відносна похибка зростає при збільшенні номера рівня і зменшенні глибини ями, причому наближення нескінченно глибокої ями виявляється коректним лише починаючи зі значень глибини ями на три порядки більшим за енергію основного рівня при її нескінченній величині. Із ростом l відносна похибка дещо зростає, особливо при малих значеннях x .

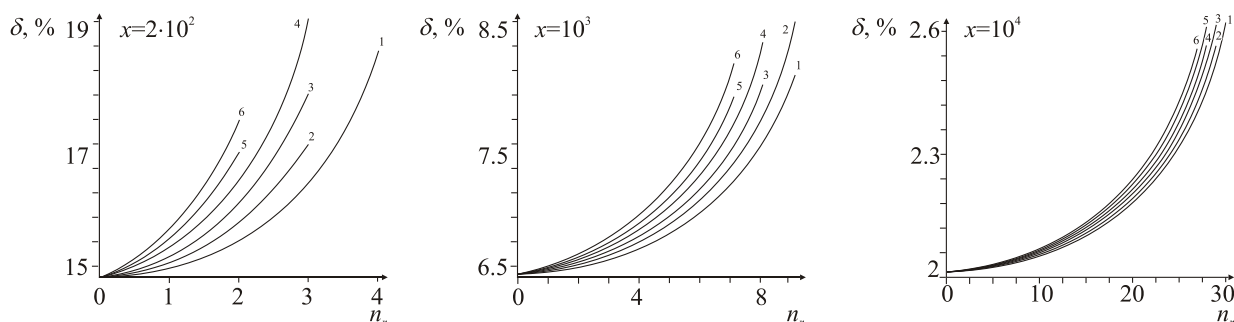


Рис. 3. Залежність $\delta(n_r)$ для $l = 1; 2; 3; 4; 5; 6$ і $x = 2 \cdot 10^2; 10^3; 10^4$

Як вже відзначалося вище, фізичними об'єктами до яких може бути застосована модель сферично-симетричної прямокутної потенціальної ями, є квантові точки та сферичні ядра. У [4] було показано, що для квантових наноструктур критерій "нескінченності" в переважній більшості випадків не виконується. Для ядра енергія основного рівня $E_0 > \pi^2 \hbar^2 / 2mR^2 \approx 2 \text{ MeV}$, тоді як глибина ями складає декілька десятків МеВ. Отже, і в даному випадку треба враховувати скінченність глибини ями.

Для більш прецизійних розрахунків необхідно враховувати екситонні ефекти [5] (у квантових точках), та спін-орбітальну взаємодію [6] (у ядрах), проте, проведений у даній роботі аналіз дозволяє виявити загальні риси спектру сферичних ям.

Література:

1. Флюгге З. Задачи по квантовой механике. – т.2. – М. – 1974. – 315 с.
2. Флюгге З. Задачи по квантовой механике. – т.1. – М. – 1974. – 341 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц И.М., Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – т.3. – М. – 1989. – 767 с.
4. Шевченко М.Ю., Івченко В.В. Кількісна оцінка моделі нескінченно глибокої прямокутної потенціальної ями // Пошук молодих Вип.4. – С.172
5. Покутний В.С. Экситонные состояния в полупроводниковых квантовых точках в рамках модифицированного метода эффективной массы // ФТП. – 2007. – Т. 41. – вып. 11. – С. 1341-1346.
6. <http://www.physics-words.com/130/209/2770842.html>

РЕНТГЕНІВСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОДЕКАБОРИДНИХ ФАЗ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ

Устименко А., Одінцов В.
Херсонський державний університет

Рентгенівське випромінювання знайшло широке використання у науці і техніці. [1] Особливе значення мають рентгенівські промені як один з найточніших засобів вивчення структури кристалів, їх фазового складу.

Просторова кристалічна ґратка кристалу являє собою просторову об'ємну дифракційну ґратку для короткої довжини $\lambda=10^{-12} \div 10^{-8}$ м електромагнітних рентгенівських хвиль.

Припустимо, що на кристал падає пучок паралельних рентгенівських променів: (див. рис. 1).

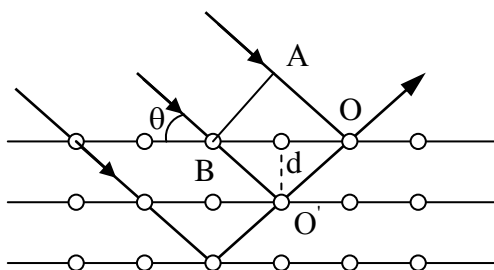


Рис. 1. Дифракція рентгенівських променів на вузлах кристалічної ґратки.

Вони будуть дифрагувати від кожного атомного шару при цьому максимумами відповідатимуть напрямам, які визначаються законами відбивання. Умову взаємного підсилення таких променів шукатимемо за різницею їхніх ходів: [2]

$$(BO' + O'O) - AO = 2d \sin \theta,$$

де d – відстань між шарами (стала кристалічної ґратки);

θ - кут між хвилею та поверхнею кристала.

Умова підсилення в дифракції рентгенівських променів матиме вигляд:

$$2d \sin \theta = m\lambda; \quad m=1, 2, 3... \text{ (Закон Вульфа-Брегга)}$$

Для спостереження дифракції рентгенівських променів Г.Г.Д. Мозлі запропонував метод широкого розбіжного пучка, а Лауе, Дебай і Шерер розробили метод спостереження дифракції рентгенівських променів на кристалах та їх порошках. Найчастіше в практиці використовується метод кристалічних порошоків Дебая і Шерера.

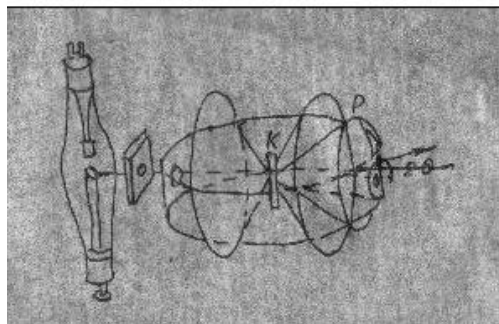


Рис. 2. Метод Дебая-Шерера

Через бічний отвір камери (див. рис. 2.) на зразок спрямовують пучок монохроматичного рентгенівського проміння. У наслідок хаотичного розміщення мікрочастин у зразку обов'язково знайдуться кристали, які своїми атомними шарами повернуті відносно рентгенівського пучка під кутами, що задовольняють умову Вульфа-Бреггів.

Знайдуться такі кристали, які дадуть підсилення першого порядку ($m=1$); другого порядку ($m=2$) і т.д.

Тому для різних порядків відбиття утворюються конусоподібні пучки проміння з різними кутами розвороту. Потрапляючи на фотоплівку, ці пучки дають дебаєграму (див. рис. 3). Її розшифрування дає змогу визначити структуру кристала.

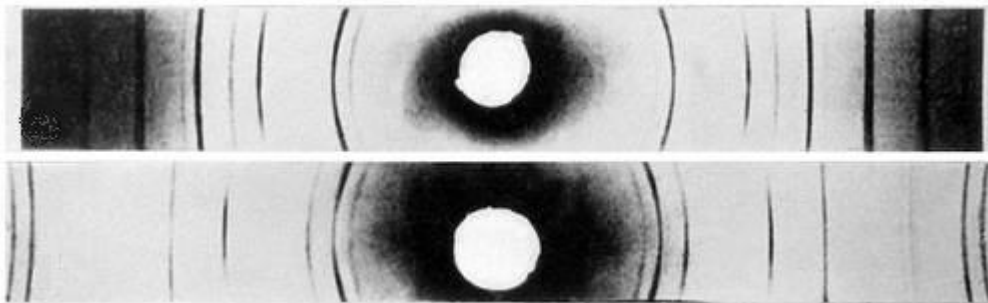


Рис. 3. Вид дебаєграми

Використовуючи вказану методику, нами з використанням рентгенівської установки УРС-50 були отримані дебаєграми додекаборидних фаз YB_{12} , TbB_{12} , D_4B_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} та UB_{12} .

На рисунку (див. рис. 4) наведено приклад таких рентгенограм (сполуки YB_{12}).

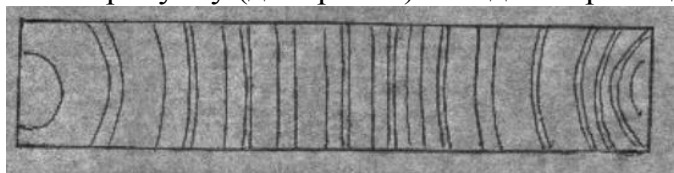


Рис. 4. Дебаєграма додекаборида диспрозія

Здійснивши заміри на дебаєграмах ми отримали штрих-діаграми (див. рис. 5) наведених вище фаз. Порівнявши отримані штрих-діаграми з теоретичними, ми встановили наявність фаз YB_{12} , TbB_{12} , D_4B_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} , UB_{12} .

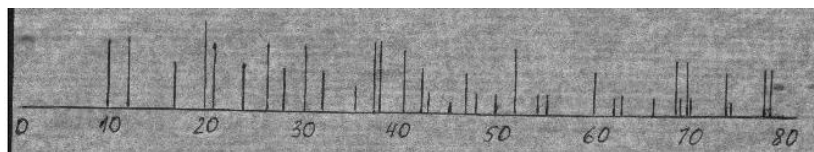


Рис. 5. Штрих-діаграма додекаборида диспрозія

На отриманих дебаєграмах присутні лише лінії додекаборидних фаз, що вказує на однофазність отриманих додекаборидів рідкісноземельних металів. [3]

Література:

1. Чолпан. П.П. Фізика. – К.: Вища школа, 2003. – С. 391-393;
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики Оптика. Фізика атома та атомного ядра. – К.: Вища школа, 2003. – С. 221-226;
3. Одінцов В.В. Додекабориди рідкоземельних металів. – Київ.: 1992. – С. 58.

ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

Федоренко І. В., Шатковська Г. І.

Київський Національний авіаційний університет

Вступ. Енергоємність валового внутрішнього продукту - один з найбільш загальних показників ефективності економіки кожної країни. Цей показник в Україні є у 2,5-4 рази вищим порівняно з розвиненими країнами і продовжує залишатись одним з найвищих у світі [1]. У структурі споживання енергоносіїв житлово-комунальна сфера займає третє місце після паливно-енергетичного комплексу та оборонної промисловості і її обсяг споживання становить 19,7% [2].

Актуальність проблеми. Підвищення цін на природний газ ставить перед житлово-комунальним сектором України життєво важливе завдання зниження питомих витрат палива й стабілізації паливної складової в собівартості продукції й послуг. Вартість енергосіїв, а саме електроенергії і газу, на протязі останніх років постійно зростає. Динаміка зростання цін на природний газ та електричну енергію з 2003 по 2007 роки подано в табл.1, а перспективний прогноз зростання цін на

Таблиця 1

| Рік | Енергоносії Електроенергія грн/кВт·год | Газ грн/1000м ³ |
|------|--|-------------------------------|
| 2003 | 0,2410 | 201,25 |
| 2004 | 0,2615 | 210 |
| 2005 | 0,2770 | 210,75 |
| 2006 | 0,3343 | 571,667 |
| 2007 | 0,3930 | 851,105 |

природний газ і електроенергію на період до 2016 року наведено на рис .1 Саме

тому в Україні з усією гостротою постала проблема енергозбереження, особливо в житлово-комунальному секторі. На сьогодні ця проблема є органічним елементом сучасної світової культури, пронизаної ідеями раціонального природокористування. Проте, якщо для країн Заходу енергозбереження є елементом економічної та екологічної доцільності, то для України це - питання виживання, оскільки до цього

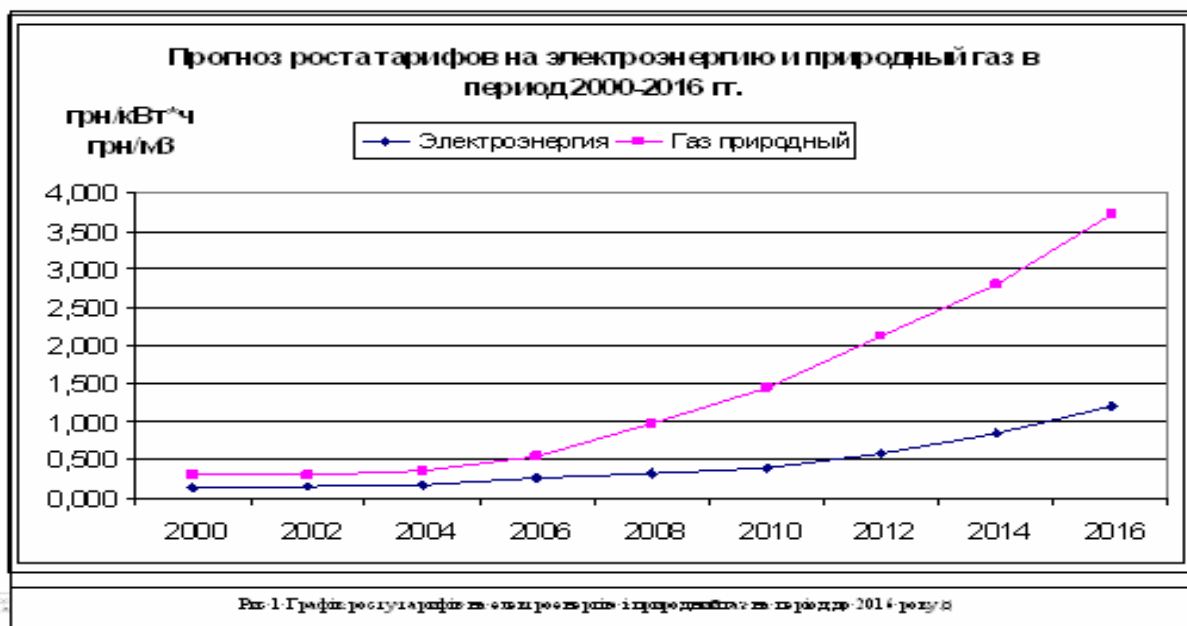
часу не вирішена проблема збалансованого платоспроможного споживання енергоресурсів. Актуальність цієї проблеми підвищується у зв'язку зі значним фізичним і моральним зношуванням промислового та комунального теплоенергетичного й тепло-технологічного устаткування й невідкладною потребою його енергоефективної модернізації.

Запропонований варіант вирішення проблеми. Очевидно, що рішення цього завдання вимагає залучення значних фінансових ресурсів. Разом з тим відома проблема дефіциту оборотних коштів на комунальних підприємствах. У цьому зв'язку на перший план висувуються завдання оптимального керування процесами експлуатації, технічного обслуговування й модернізації енергоємного устаткування.

Одним з найперспективніших заходів, спрямованих на підвищення енергозбереження, є заміщення природного газу в системах тепlopостачання міст і населених пунктів України місцевими видами палив шляхом їхньої газифікації й установки спеціальних пальників для спалювання низькокалорійного генераторного газу в топках водогрійних котлів.

Для вирішення цієї проблеми необхідно:

- розробити й виготовити дослідно-промисловий зразок газогенератора працюючого на торфі, бурому вугіллі, деревній трісці, луззі соняшника;
- розробити й виготовити паликовий пристрій водогрійного котла для комбінованого спалювання генераторного й природного газу;
- розробити типовий проект переведу водогрійних котлів різної потужності із природного на генераторний газ;
- отримати й проаналізувати дані дослідно-промислової експлуатації модернізованої котельної, яка працюватиме на генераторному газі, включаючи техніко-економічні й екологічні показники.



Споживачами розробленої науково-технічної продукції є теплостачальні організації міст і населених пунктів України, розташовані в районах, що мають такі місцеві види палива як торф і буре вугілля (Кіровоградська, Черкаська, Житомирська, Рівненська області), а також біомасове паливо, включаючи відходи лісозаготівлі й лісо-переробки (Закарпатська, Львівська, Волинська, Івано-Франківська області).

Виконання робіт спрямованих на розширення частки торфу, бурого вугілля й біомасового палива в паливно-енергетичному балансі країни, у свою чергу сприятиме вирішенню наступних проблем:

- зниження витрат на природний газ і паливної складової собівартості теплової енергії в комунальних теплостачальних організаціях;
- стримування росту цін на теплову енергію для населення й інших споживачів при наявності довгострокової світової тенденції росту ціни природного газу;
- підвищення енергетичної незалежності країни, диверсифікація джерел енергії;
- підвищення надійності систем теплостачання міст і населених пунктів України;
- розвиток місцевої економіки (гроші за газ і нафтопродукти йдуть не в товари, що експортують ці країни, а залишаються в регіоні й працюють на його розвиток);
- реалізація механізму спільного здійснення Кіотського протоколу;

- можливість зменшення безробіття, особливо в сільських районах за рахунок розвитку видобутку місцевих видів палив і біопалива.

Аналіз літератури з проблеми дослідження, дав підстави для ствердження, що існують три технології переведу водогрійних котлів із природного газу на тверде паливо:

- повна заміна газового котла на твердопаливний котел;
- конструювання установки для газових котлів;
- газифікація твердого палива в газогенераторі й заміна пальника у водогрійному котлі.

Перевагами газифікації перед першими двома технологіями є:

- низький вміст шкідливих викидів у продуктах згоряння котлів, працюючих на генераторному газі в порівнянні із твердопаливними котлами, що особливо важливо для котельнь, які розташовані у міських районах. Екологічні показники котлів, що працюють на генераторному газі близькі до екологічних показників котлів, що працюють на природному газі, в той час як екологічні показники;
- твердопаливних котлів на порядок гірші, ніж газових котлів;
- система паливоподачі й газогенератор можуть розміщуватись на значній (до декількох сотень метрів) відстані від котельні, що дозволяє проводити модернізацію без дорогої перебудови будівлі котельні. Використання нових твердопаливних котлів і предтопків в існуючих котельнях найчастіше практично неможливо через відсутність додаткових площ для розміщення устаткування;
- капітальні витрати переведу котлів із природного газу на тверде паливо на основі використання технології газифікації приблизно в 2 рази нижчі, ніж використання нових твердопаливних котлів і предтопків. Так, вартість сучасного біопаливного котла або предтопки становлять 300÷400 \$/кВт. Капітальні витрати на модернізацію газового котла за технологією газифікації становлять 150÷200 \$/кВт.

За кордоном широко використовуються технології газифікації біомаси й торфу для виробництва теплової й електричної енергії [3]. Використання вітчизняної розробки, яка пропонується, дозволить знизити капітальні витрати на модернізацію котельнь при переводі їх із природного газу на місцеві види палива й біомасу в порівнянні з варіантами використання зарубіжних розробок.



Рис. 2. Газогенератор

Дослідно-промислове впровадження модернізованої котельної установки, яка працюватиме на генераторному газі з торфу, можна здійснити будь якій котельні теплопостачальної організації міст Кіровоградської, Черкаської, Житомирської, Ровенської областей.

Як паливо для виробництва генераторного газу можна використати торф'яні гранули, вироблені на торфозаводах (таких як у селищі Ірдинь, що розташоване в Кіровоградській області).

Заміна природного газу місцевими видами палива й біомасою є одним із ключових. Надалі технологія, яка

пропонується, може бути впроваджена теплопостачальними організаціями, розташованими у районах, де є місцеві види палива й біомаса.

Узгоджується з енергетичною стратегією України відповідно з якою частка біомасового палива в паливно-енергетичному балансі країни до 2030 року повинна зрости з 1,3 (2005 р.) до 9,2 млн.т.у.п. Описана технологія відкриває шлях для практичної реалізації стратегії часткового заміщення природного газу біомасою й місцевими видами палива.

Висновок. Виконання роботи буде сприяти досягненню наступних позитивних соціально-економічних результатів: підвищення енергетичної незалежності країни, стримування ціни на теплову енергію для населення й інших споживачів в умовах безперервного підвищення ціни природного газу, розвиток місцевої економіки (гроші за газ і нафтопродукти йдуть не в товари, що експортують ці країни, а залишаються в регіоні й працюють на його розвиток), реалізація механізму спільного здійснення Кіотського протоколу, можливість зменшення безробіття, особливо в сільських районах завдяки розвитку місцевої паливної промисловості.

Література:

1. Б. С. Стогній, академік НАН України, та інші. Загальні засади енергозбереження. Київ, 2006. - АКАДЕМПЕРІОДИКА. - 48с.
2. О.М. Суходоля, Є.Є. Нікітін. Енергозберігаючі технології, обладнання, технічні рішення Довідник. – Київ, 2004. – 182с.
3. Rewiew of Finnish biomass gasificatin technologies. OPEТ. Report
4. ESPOST 2002. Огляд сучасних технологій газифікації, біомаси. Т.А.Залізна, Г.Г. Гелетуха, 2006 р. – С. 271-283

ФОТОГРАФІЯ БЕЗ СРІБЛА

Хемраєв А.К., Шатковська Г.І.

Національний Авіаційний Університет, м. Київ

Фотографії без срібла дуже популярні у наш час. Сьогодні широко використовуються фотографії без срібла як у домашніх умовах, так і в інших установах.

У даній роботі вказані основні методи запису зображення на матеріалах, котрі не містять срібла, про їх основні фотографічні характеристики у порівнянні із звичайними галогенідо-срібними мате-ріалами, а саме, описаний електрографічний спосіб отримання зображення, термопластичний метод, система іонізаційного типу, система напівпровідник-електроліт та несрібні зображення із металхелатів.

Електрофотографія. Явище фотопровідності можна використовувати для запису оптичної інформації, а саме в електрографії. Для отримання електрографічного відбитка необхідні такі операції: електризація напівпровідникового світлочутливого шару, нанесеного на металічну пластинку; експонування зарядженого шару; проявлення електростатичного зображення за допомогою частинок барвника; фіксація часток барвника на поверхні фотопровідника або папері на котрий переноситься зображення. Одержане зображення представляє собою готовий електрографічний відтиск (відбиток), котрий можна розглядати і використовувати як звичайну фотографію.

Голографія. Голографія (від грецького „голос” – весь, повний) – цей спосіб запису інформації, що використовує хвильову теорію світла, за допомогою якого

вдається отримати об'ємне зображення тіла (об'єкта). При записі і відтворенні зображення використовується явище інтерференції світлових хвиль.

Для реєстрації за допомогою фотографічної пластинки амплітудної і фазової інформації про предмет необхідно мати так звані предметну та опорні хвилі. Опорна хвиля створюється за допомогою лазера, частина випромінювання котрого направляється на предмет. Відбита від предмета хвиля являється предметною. Накладення предметної та опорної хвиль приводить до стійкої інтерференційної картини котру і реєструють за допомогою фотопластинки. При амплітудному записі змінюється тільки пропускання фотошару. У випадку фазового запису пропускання шару залишається сталим, але змінюється показник заломлення або товщина прозорого шару у відповідності з розподілом освітленого шару. Освітлюючи шар із записаною за допомогою лазерного джерела, зображення можна відновити. Крім відновленого удаваного зображення, внаслідок існування дифрагованих променів – 1-го порядку створюється і дійсне зображення при чому удаване зображення виходить на тому ж місці, де розташовувався предмет, а дійсне – симетрично по іншу сторону фотопластинки.

Відмітимо дві важливі властивості голограми. По-перше, в звичайному фотографічному процесі можна записувати зображення предметів, яскравість котрих змінюється від одного-двох порядків, голограма ж здатна відтворювати градації яскравості на 3-4 порядки більше.

По-друге, інформація про предмет записується по всій поверхні фотопластинки. Тому повну інформацію про предмет буде містити не тільки вся пластинка, але й її фрагмент. Зменшення розміру пластинки призведе тільки до деякого погіршення якості зображення, оскільки розрішаюча здатність голограми залежить від її середнього розміру:

$$2\lambda \cdot L/D$$

де δ – мінімальна відстань між точками предмета, помітний на голограмі; L – відстань від предмета до голограми; D – середній розмір голограми.

Спеціально виготовлені галогенід-срібні матеріали з мікрочисталами субмікронних розмірів здатні забезпечувати розрішення на рівні 1000--2000 ліній/мм. Однак зерниста структура світлочутливого шару робить його неоднорідним, що призводить до високого рівня шумів. При записі голограм на цих матеріалах моделюється не тільки пропускання шару, але й показник заломлення і товщина, тобто утворюється амплітудно-фазова голограма.

Термопластичний запис. В якості термопластичних матеріалів використовують високо- або низькомолекулярні речовини, які здатні розм'якшуватися при нагріванні, у вигляді фотоплівок товщиною 1-10 мкм. Зображення на таких плівках записуються у вигляді рельєфу поверхні, структура якого відповідає записаному зображенню (сигналу). Одержане зображення невидиме для очей, тому для читання доводиться звертатися до спеціальних оптичних методів.

Сучасні термопластики мають цілий набір позитивних якостей, таких як: відсутність зернистості та висока чуттєвість (5-100 мкДж/см²), порівняна з чуттєвістю фотоемulsій; простота обробки матеріалу (щоб проявити або стерти записану інформацію, її треба тільки нагріти до розм'якшення); можливість багаторазово використовувати матеріал для запису та читання інформації; висока розрішаюча здатність (до 4000 ліній/мм), котра обмежується тільки діаметром електронного пучка або довжиною хвилі, що реєструє випромінювання; можливість

довгого збереження записаної інформації; велика швидкість запису та стирання інформації.

Разом з тим, термопластичні матеріали мають і недоліки. Це перш за все важкість створення шарів однакової товщини, рівномірність зарядки та нагрівання матеріалу, утворення в шарах хаотичної деформації, складність апаратури для запису зображення і т.д.

Несрібні зображення із мелалхелатів. Як відомо, світлочутлива основа сучасних фотоплівки і фотопаперу – різні галогеніди срібла. Монополія цих сполук на ринку фотоматеріалів сформувалася ще на зорі розвитку фотографії, і хоча зараз з'явилися й інші конкурентоздатні фотографічні методи реєстрації інформації, старий спосіб продовжує жити. На практиці це обертається тим, що фотографічна промисловість споживає нині майже 30% усього срібла, що добувається у світі. Тому скорочення витрат цього дефіцитного металу є однією з основних задач хіміко-фотографічної науки. Такого скорочення можна досягти двома шляхами. Перший з них зводиться до виготовлення галогенсрібних фотоматеріалів зі зниженим питомим змістом срібла. У цьому випадку або використовують мікрочастинки AgHA1 з підвищеною чутливістю до того чи іншого виду випромінювання, або – що простіше – збільшують дисперсність елементного срібла в отриманому, після стандартної процедури (прояву і фіксування) зображення. Але срібло, що міститься в ньому, залишається у споживача і фактично безповоротно губиться. Зазначених недоліків можна уникнути, якщо регенерувати срібло, витягти його з вже отриманого зображення. Досягається це такою хімічною обробкою, у ході якої елементне срібло, що міститься у зображенні, замінюється тою чи іншою інтенсивно пофарбованою сполукою, а саме переходить у який-небудь із застосовуваних розчинів, відкілья може бути витягнуте. В даний час уже широко поширився варіант регенерації срібла з утворенням несрібних зображень з органічних барвників. Це не що інше, як кольорова фотографія. Однак усі такі барвники мають один недолік – вони малостійкі до дії світла й навколишнього середовища. Такий недолік можна усунути, якщо в якості носіїв фотозображення використовувати металхелати – своєрідну групу координаційних сполук іонів різних металів з органічними реагентами.

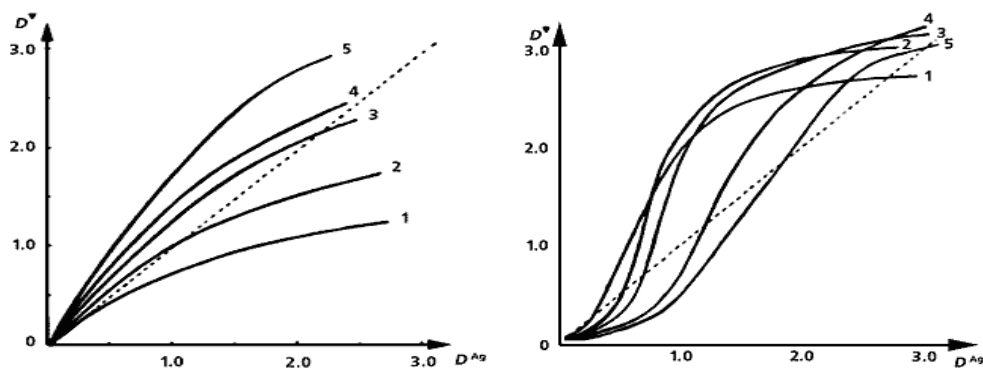
Для хімічної обробки галогеносрібних фотоматеріалів використовується чимало реагентів, що переводять елементне срібло, що знаходиться в зображенні, в одну з його сполук – срібло, що знаходиться в зображенні, в одну з його сполук – звичайно в галогенід AgHA1 чи гексаціаноферрат (II) $\text{Ag}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Одночасно з цим у фотошарі осаджується інші металовмісні речовини. До складу найбільш відомих реагентів, застосованих для тонування, входять гексаціаноферрат (III) калію $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, розчинна сіль 3d-елементи (як правило, чи хлоридсульфат) і дикарбонова кислота (звичайна щавлева) чи оксикислота (наприклад лимонна чи винна). При обробці вже сформованого після прояву і фіксування срібного зображення такими реагентами фотошарі утвориться суміш гексаціаноферату (II) того металу, що був присутній у тонуєчому розчині, і сполуки срібла - AgHA1 чи $\text{Ag}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Тіосульфатом натрію $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ можна потім перевести як AgHA1 , так і $\text{Ag}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ у розчинну сполуку $\text{Na}_2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ і тим самим цілком видалити срібло. Металгексаціаноферрат (II) (МГФ) при цьому залишається у фотошарі, оскільки з $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ не взаємодіє. Подальшою обробкою фотошаруючим розчином, що містить хелатутворюючий реагент, вдається трансформувати МГФ у відповідний металхелат, що і стане носієм не срібного зображення.

Процес його утворення складається із трьох етапів. Хімічні реакції, що протікають на перших двох, мають некаталітичний характер, і при вичерпній повноті їхнього проведення кількість утворених в шарі металгексациано-ферату (II) визначається винятково вихідним змістом срібла.

Третій же етап – це не що інше, як процес комплексоутворення, тому кількість металохелату як носія несрібного фотографічного зображення (і відповідно його оптична щільність D') буде залежати від змісту МГФ у фотошарі, природи і концентрації хелатоутворюючого реагенту, температури і часу реакції. Варіюючи цими параметрами, можна у дуже широких межах (на порядок і навіть більше) змінювати фотографічні характеристики, у тому числі чутливість до випромінювання, того самого галогенсрібного матеріалу. Саме третій етап і виявляється вирішальним у формуванні оптичних показників фотозображення. Важливе значення має також розчинність металохелата у воді: вона повинна бути досить низькою, щоб ця сполука не вимивалася з фото шару, у протилежному випадку зображення буде руйнуватися.

Найбільш відомий металхелат, інтенсивність фарбування якого досить висока для побудови несрібного зображення, - комплекс двовалентного нікелю Ni із диметилгліоксимом. На першому етапі виявлений і закріплений галоген срібний фотоматеріал (тобто готовий срібний знімок) обробляють розчином, що містить комплекс нікелю з лимонною кислотою, гексацианоферрат (III) - і хлорид-аніони. Із сполук, що утворюються в результаті поєднання, гексацианоферрат (II) нікелю і хлорид срібла – не розчинні у воді. Вони залишаються у фотошарі, інші ж віддаляються в процесі промивання, а за рахунок наступного впливу тіосульфату натрію витягається і AgCl. На третій стадії гексацианоферрат нікелю, що знаходиться у фотошарі, вступає в реакцію з диметилгліоксимом і утворює хелат – біс(диметилдіоксимато)нікель.

Отримане у підсумку несрібне зображення, пофарбоване в рожево-червоний колір має велику оптичну щільність D' , у порівнянні з первісної срібний D^{Ag} . Значення D' монотонно нарастають у міру збільшення концентрації диметилгліоксима і тривалості реакції та залежать від D^{Ag} . Подібна залежність $D' = f(D^{Ag})$ залишається незмінною для будь-якої концентрації цього органічного реагенту.



Графік залежності оптичної щільності хелатного зображення D' від оптичної щільності первісного срібного знімка D^{Ag} при різній тривалості третьої стадії процесу – утворення металхелатної сполуки.

З практичної точки зору найбільш коштовними як носії несрібних зображень були б хелати двох- чи тривалентного заліза – найбільш дешевого і доступного металу з усіх інших. Їх застосування обмежується тим, що здебільшого вони

порівняно малостійкі і розчинні у воді, та й поглинання ними світла у видимій області спектра невелике. От чому асортимент хелатів заліза, придатних для формування фотографічних зображень, дуже невеликий: у даний час це лише хелати Fe(II) з 8-гідроксихінолінами і Fe(III) з 8-меркаптохінолінами.

Несрібна фотографія в наш час досягла широкого використання. Більше того, можна навіть сказати, що у низці випадків параметри носіїв досягли такого рівня, коли можна говорити про конкурентну здатність фотографій без срібла. Подальше удосконалення технології тримання шарів. Розвиток нових способів запису та удосконалення вже існуючих, пошуки нових високо чутливих середовищ безумовно призведе до того, що фотографія без срібла стане основним видом фотографії практично в усіх областях діяльності людини.

Література:

1. Михайлов О.В.//Журн. научн. і прикл. фотогр. і кінематогр. 1991. Т.36 №4. С. 344-355.
2. Mikhailov O.V.// J.Coord. Chem. 1999. V.47. №1. P. 31-58.
3. Mikhailov O.V., Khamitova A.I., Kazymova M.A. // Journ. of Soc. of Photogr. Science and Technology of Japan. 1998. V.61. №6. P.387-393.
4. Кондратенко П.А. // Фізика. 1989/3. Москва. «Знание», ст. 8-9, 25-30, 35-40.
5. Джеймс Т.Х. // Хімія 1980. «Теорія фотографічного процесу». Ст. 70-75.
6. Находкіна Н.Г. // Квантова електроніка. 1977. Київ. «Термопластичні середовища». ст.66-93.

РОБОТА З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Чепурна О., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

Значна кількість державних документів вказує на активне сприяння виявленню й розвитку талантів школярів. Науковцями розроблена психолого – педагогічна та методична база, яка допомагає не тільки з'ясувати сферу обдарувань, а й передбачити рівень, якого може досягнути учень за відповідних умов.

Але, на превеликий жаль, документи лише фіксують проблему навчання обдарованих дітей. Вона не є простою. А процес дотримання наступності в розвитку таких дітей надзвичайно складний і тривалий. Сучасна система освіти повинна не тільки давати необхідні знання, а й всебічно розвивати дитину, виявляти і удосконалювати її здібності й інтереси, формувати життєві цінності[1].

В літературі існує багато трактувань поняття «обдарованість». Але зупинимось на одному – «це виявлення можливостей і бажань особистості до розвитку та саморозвитку з метою самореалізації творчого потенціалу і задоволення потреби в емоційно – вольовій сфері»[2].

Завдання вчителя – творити таке поле добра і любові, щоб кожна дитина довірливо ставилася до педагога, любила його. Лише за таких умов приходить справжня зацікавленість навчанням, досягається «щастя шкільного життя», відбувається реалізація природних нахилів і здібностей учнів. Дар відкрити чарівну квітку обдарованості школяра дається не кожному, а лише тому, хто насправді любить дітей і вміє прокласти стежки до їхнього розуму і серця. Розвинути обдарованість можна лише тоді, коли дитина працює під умілим керівництвом вчителя, психолога, батьків, переходячи з 1 – го до кожного з наступних класів[2].

На думку Платона, люди з високим рівнем інтелектуальних здібностей мали б утворювати окрему елітарну касту і перебувати на вершині соціальної піраміди в

ідеальній республіці. Дж. Гілфорд, розробляючи структуру інтелекту, виділяє 120 базових інтелектуальних здібностей. Для Спірмена інтелект – це здатність сприймати абстрактні зв'язки. С. Берт пов'язував з інтелектом здатність індивіда розв'язувати проблеми з обов'язковою опорою на утворення логічних зв'язків. А. Біне і Т.Сімон брали за основу інтелекту міру розсудливості. С.Берт дійшов висновку, що розвиток інтелекту пов'язаний зі збільшенням кількості, різноманітності, оригінальності і компактності зв'язків.

Фізика – це одна з наук, яка дозволяє розвивати обдарованість дітей. Роботу з дітьми необхідно починати з виявлення потенційних можливостей учнів. В першу чергу звертати увагу на тих, хто добре розуміє суть фізичних явищ, володіє розвиненим фізичним мисленням і достатньою математичною підготовкою, має інтерес до роботи з приладами. Такі учні є в кожній паралелі класів, і треба прагнути їх виявити вже на перших уроках фізики.

Для цього пропонують різні завдання і питання творчого характеру, зокрема експериментальні. Наприклад, визначити довжину кривої лінії, виміряти лінійкою якомога точніше діаметр тонкого дроту, обчислити об'єм листа паперу підручника фізики тощо[3].

Знайти здібних учнів – це лише початковий етап. Головне навчити їх працювати систематично і з захопленням, так щоб заняття фізикою стали для них улюбленою справою.

Методи і форми роботи вчителя фізики повинні сприяти розв'язанню позначеної задачі і передбачати:

- організацію відбору і систематизації навчального матеріалу ;
- складання індивідуального плану роботи на уроці ;
- надання додаткового матеріалу прикладного характеру з теми, яку вивчають;
- врахування різнорівневості освідченості учнів при контролі знань.

В роботі з обдарованими дітьми для їх всебічного розвитку можна використовувати такі прийоми як навчальні контракти, таксономія мислення, тренінг творчих здібностей та інші [4] .

Обдаровані діти – це інтелектуальна еліта, гордість і честь України, її світовий авторитет. Завдання сучасної школи полягає в тому, щоб виявляти та сприяти розвитку нових талантів, починаючи з раннього віку. Нажаль, на даному етапі розвитку освіти, таких закладів, де б приділялась достатня увага обдарованій молоді, дуже мало.

За умови невпорядкованості мережі навчальних закладів для обдарованих школярів в Україні конче потрібно запроваджувати спеціальні програми як загальнодержавного, так і регіонального масштабів.

Література:

1. Бланк Т.В. Обдаровані діти шкільного віку: виявлення- навчання – розвиток.// Початкове навчання та виховання . – 2007.- № 10. - С. 2-8.
2. Бевзюк Т. Наступність у роботі з обдарованими учнями.//Директор школи.- 2006.- № 27-28. – С. 56-58.
3. Бабенко М.Ф. Особливості роботи з обдарованими дітьми.//Фізика.- 2006.-№ 3.- С.1-3.
4. Шарко В.Д. Сучасний урок : технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. – К.: СПБ Богданова А.М., 2006. – 220 с.

ЗАСТОСУВАННЯ САМОРОБНИХ ПРИЛАДІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

*Чихун М.І. Коробова І.В.
Херсонський державний університет*

Формування творчого підходу до будь-якої навчальної або практичної діяльності, розвиток ініціативи, активність та самостійність у учнів – важливі вимоги сучасного процесу навчання. Найзручнішою формою для ознайомлення учнів із застосуваннями на уроках досягнень у техніці, для формування в них раціоналізаторських і винахідницьких здібностей є робота вчителя та учнів на гурткових заняттях з конструювання саморобних приладів. Найбільших успіхів у розвитку творчих здібностей дітей можна досягти, якщо цю роботу проводити на базі вивчення основ наук, у процесі розкриття фізичної суті явищ та їх закономірностей.

Організація процесу виготовлення саморобних фізичних приладів учнями сприяє розвитку їх конструкторських умінь, підвищенню інтересу до фізики, самореалізації особистості в процесі навчання, але основною проблемою є необхідність поповнення кабінету фізики новими приладами. А оскільки держава цього не робить, це завдання залишилось вчителю фізики та його учням. Саме тому обрана тема є актуальною в теперішній час.

Мета нашого дослідження – визначення місця та значення саморобних фізичних приладів у системі засобів навчання. Завданнями, що впливають із зазначеної мети, є:

- а) класифікація засобів навчального фізичного експерименту.
- б) визначення переваг саморобних фізичних приладів перед приладами фабричного виробництва.
- в) методичні поради до розробки саморобних приладів на основі застарілого обладнання.

Сучасні засоби навчального фізичного експерименту можна поділити на дві групи: реальні та віртуальні. До віртуальних відносяться комп'ютер та програмне забезпечення. У час цифрових технологій це дуже зручно, але не практично. Справа в тому, що віртуальні навчальні засоби, за якими майбутнє, у теперішній час не поширені на належному рівні. Крім того, ніякий комп'ютер не замінить реальні досліди, які, безумовно, краще сприймаються та засвоюються учнями. До реальних засобів можна віднести як фабричні прилади, так і саморобні фізичні прилади. В свою чергу, фабричні прилади можна, на нашу думку, поділити на: технічні пристрої; моделі та вимірювальні прилади, що можна по дати за допомогою схеми.

Оскільки зараз у школах не вистачає фабричних приладів, а для навчання фізики вони вкрай необхідні, то треба виготовляти нові, власноруч. А кому цим займатися, як не вчителю фізики? До речі, виготовляючи саморобні прилади, тим самим ми прививаємо дітям любов до фізики.

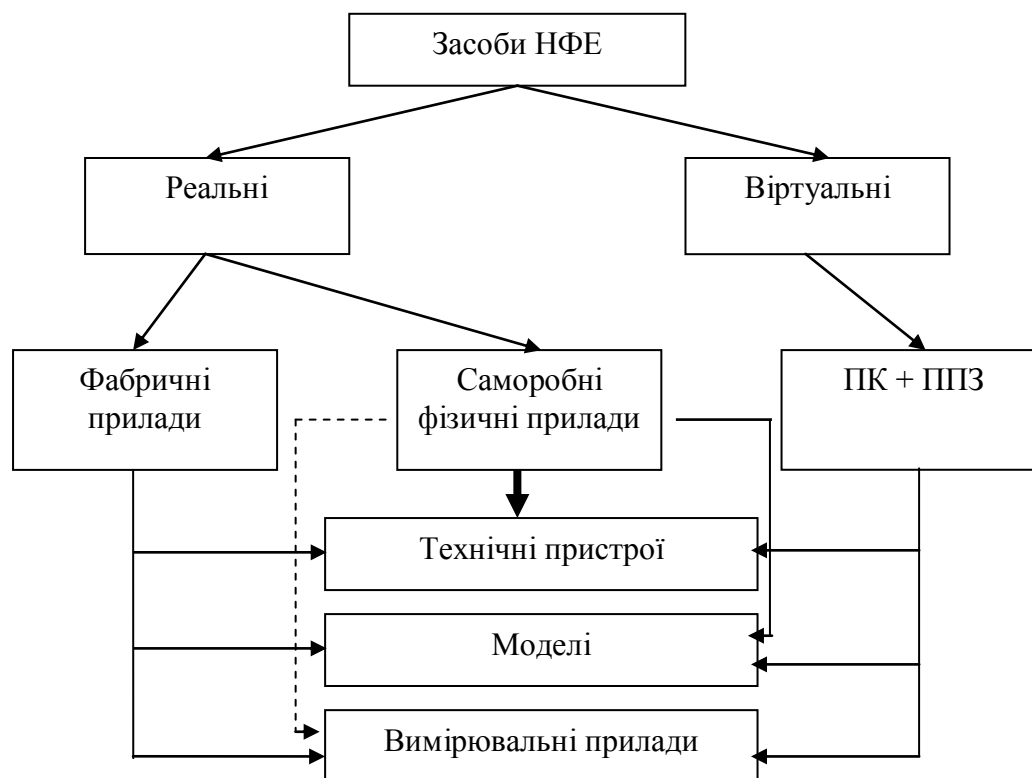
Аналіз виготовлення та застосування саморобних фізичних приладів дозволив виділити їх переваги перед стандартним навчальним фізичним обладнанням:

1. Простота виготовлення (прилади можна легко виготовити із підручних засобів, та застарілого фабричного обладнання).
2. Простота використання (прилади, виготовленні власноруч, за рахунок простоти конструкції не потребують багато зусиль при виконанні лабораторного експерименту).

3. Простота конструкції (прилад не має зайвих деталей, які під час роботи не відволікають увагу учнів та не «забирають» час при поясненні вчителем досліду).

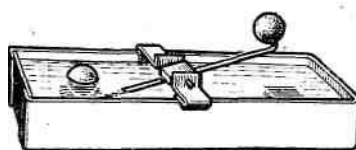
4. Наочність (виготовляючи саморобний прилад, ми конкретизуємо його використання).

5. Забезпечення принципу зв'язку навчання з життям (більшість саморобних приладів можна виготовити з підручних побутових матеріалів, знайти таким чином для них «нове призначення») [2].



Які ж саморобні прилади виготовляти (це може робити учитель самостійно, але краще залучати до цього учнів і навіть їх батьків)? Із поданої вище схеми видно, що саморобні прилади, як і фабричні, можуть бути трьох типів, але ми не рекомендуємо виготовляти власноруч вимірювальні прилади, оскільки їх точність не буде достатньою (хоча виготовлення саморобних динамометрів пропонуються навіть програмою фізики!).

Краще всього виготовляти моделі та технічні пристрої. Покажемо це на прикладі саморобної теплової машини, де використовується застарілий кип'ятильник Франкліна. У кип'ятильнику Франкліна (див. малюнок) дві скляні кулі з'єднані між собою, частково заповнені підфарбованим спиртом. Повітря з кип'ятильника викачано. Над рідиною знаходиться насичена пара спирту. У саморобному кип'ятильнику замість спирту використовують ефір. Кип'ятильник Франкліна



закріплюють на осі над кюветою з теплою водою. До осі приєднують деяке корисне навантаження (на малюнку не показано).

Та куля (наприклад, ліва), в якій буде більше спирту, переважає, опускається вниз і занурюється в теплу воду. При нагріванні пружність пари спирту зростає. Пара витискує рідкий спирт у другу (праву) кулю, в якій температура нижча (кімнатна) і пружність пари менша. Тоді права куля переважає, опускається вниз, занурюється в теплу воду, а ліва піднімається вгору. Піднімається також вантаж, закріплений на осі, тобто виконується корисна робота. Частина енергії витрачається на подолання тертя на осі та опору повітря. Потім процес повторюється. Стан парів спирту в кожній кулі за певний час змінюється циклічно [3, с.54-55].

З досліду помітно, що в цій моделі теплової машини автоматично здійснюється почерговий контакт робочого тіла (насиченої пари спирту) з нагрівником і холодильником.

На наш погляд, проведення занять з розробки фізичних приладів є дуже перспективним. Головною проблемою залишається вміння вчителя зацікавити учнів.

Література:

1. Бабаєва Н.А., Коробова І.В. Шкільний фізичний експеримент у 7-8 класах. Методичні рекомендації для вчителів. - Х.: Вид.група "Основа", 2006. -192 с. - (Б-ка журн. "Фізика в школах України". Вип.2 (26)).
2. Коробова І.В. Проблема застосування саморобних фізичних приладів у навчальному експерименті //Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). - №1. – Бердянськ: БДПУ, 2008. - С.188-193.
3. Шульга М.С. Молекулярна фізика і термодинаміка в демонстраційних дослідах: Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1981. – 124 с.

FLASH ДЕМОНСТРАЦІЇ З КУРСУ ЕЛЕКТРОНІКИ

*Шакаленко М.С., Немченко О.В.
Херсонський державний університет*

На сьогоднішньому етапі розвитку інформаційних технологій стає можливим використання інтерактивних засобів навчання як у школах, так і в інших учбових закладах. До того ж використання динамічних прикладів різноманітних процесів дає можливість більш докладно розглянути та зрозуміти їх.

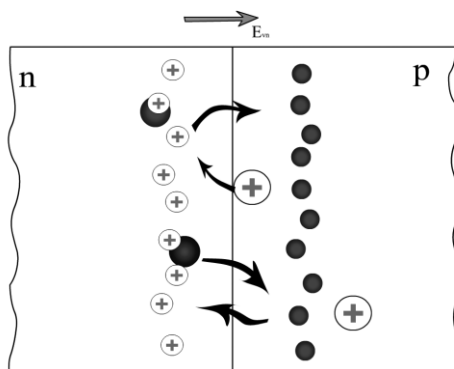
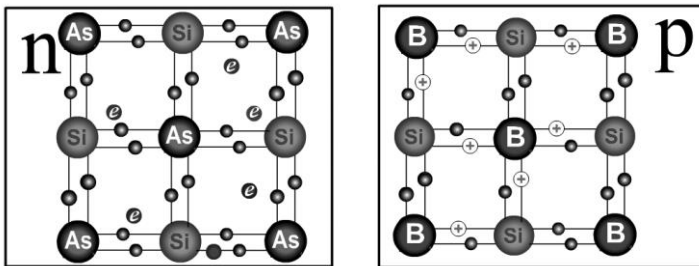
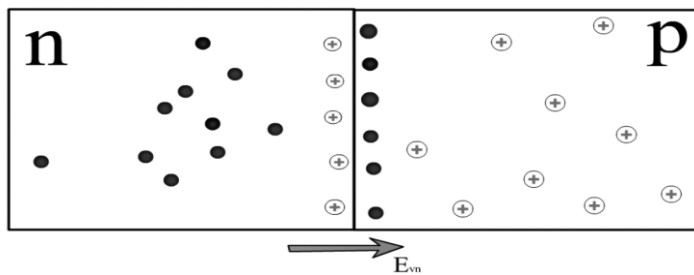
Під час викладання розділів курсу електроніки, пов'язаних з вивченням будови, а особливо, принципу дії напівпровідникових приладів проблема наочності постає особливо гостро. Існуючі плакати, видані у 60-80 роки минулого століття морально застаріли і не відображають сучасний стан розвитку електроніки. До того ж статичні малюнки не дають повного розуміння складних процесів утворення власних і домішкових носіїв струму, процесів, які відбуваються при контакті провідників р- і n-типу. Кінофільми, які дозволяли показати відповідні процеси у динаміці, з часом стали непридатними для використання, а їх зміст теж застарів.

З іншого боку, досягнення самої електроніки, як матеріальної основи сучасних інформаційних технологій, відкривають шлях до створення високоякісних анімованих, інтерактивних наочних засобів, придатних для використання в умовах вищої, а частково і загальноосвітньої школи.

Для розв'язання та реалізації даного питання існують декілька шляхів. Можна розробити спеціальні програми використовуючи відомі мови програмування, як Delphi чи Visual C++. Проте, для програмування анімаційних об'єктів, характерних для курсу електроніки, потрібно чимало часу та ресурсів комп'ютера, а створений продукт відрізняється дуже великими об'ємами.

Більш ефективним способом створення анімаційного навчального матеріалу є використання Macromedia Flash. Застосування мови програмування ActionScript

дозволяє в повній мірі керувати поведінкою об'єктів. Flash дозволяє робити статичні малюнки рухомими, що полегшує сприйняття матеріалу. В той же час, ролики, створені за допомогою Flash займають небагато місця і не потребують значних машинних ресурсів. Курс "Основи електроніки", призначений для студентів – фізиків, передбачає розгляд процесів, які відбуваються у р-п переходах. В якості прикладу розглянемо розроблену авторами модель такого переходу.



Спочатку на екрані відображаються моделі р- і п-структури з домішками та у динаміці

демонструються процеси, які в них відбуваються: утворення вільних носіїв та їх хаотичний рух. Далі, згідно демонстрації, відбувається контакт двох частин, у результаті чого утворюється р-п перехід. Програма здатна покроково відобразити процеси, що відбуваються після контакту: від дрейфу електронів і дірок - до утворення внутрішнього електричного поля та встановлення динамічної рівноваги.

Такий комплексний підхід сприяє формуванню у студентів узагальненої картини роботи р-п переходу як на мікро, так і на макроскопічному рівні.

Аналогічні моделі розроблено і для інших, більш складних напівпровідникових приладів, зокрема біполярних та польових транзисторів.

МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З ФІЗИКИ „ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА”

*Шшиковський М.О., Шарко В. Д.
Херсонський державний університет*

Сучасні тенденції розвитку освітньої галузі знаходять своє відображення у цілях навчання школярів всіх дисциплін, у тому числі й фізики.

Трансформується роль викладача у навчальному процесі: поступово втрачає актуальність його функція як основного джерела інформації. Вчитель перетворюється на організатора, консультанта, керівника та експерта самостійної роботи учнів. Усе це потребує пошуку більш ефективних засобів навчання, які б виконували у навчальному процесі такі функції: інформуючу, формуючу, систематизуючу, контролюючу та мотивуючу. Таким вимогам відповідають новітні комп'ютерні

засоби навчання, до яких належать електронні середовища різних типів, до складу яких входять і навчальні.

Технічно електронне середовище являє собою комплект навчальних, контролюючих, моделюючих і інших програм, розташованих на магнітних носіях (твердому або гнучкому дисках), у яких відображено основний науковий зміст навчальної дисципліни. Електронне навчальне середовище часто доповнює звичайний підручник і особливо ефективно у тих випадках, коли забезпечує практично миттєвий зворотний зв'язок, допомагає швидко знайти необхідну інформацію (у тому й числі контекстний пошук), пошук якої у звичайному навчальному процесі утруднений, істотно заощаджує час при багаторазових звертаннях до гіпертекстових пояснень, поряд з коротким текстом – показує, розповідає, моделює дозволяє швидко перевірити знання з певного розділу.

Мета нашої роботи полягала в розробці електронного середовища.

Досягнення мети вимагало розв'язання завдань:

- визначення теоретичних засад розробки педагогічних середовищ;
- дослідження технічних можливостей комп'ютера у забезпеченні необхідних вимог до роботи учнів у е-середовищі;
- розробка структури навчального середовища;
- пошук матеріалів для наповнення кожного допоміжного середовища;
- проведення експертизи якості створеного програмного середовища.

Вивчення літератури [2,3,4] дозволило нам в основу розробки електронного навчального середовища «Електричні явища» (8 клас) покласти такі положення:

- поліпарадигмальний підхід до організації навчального процесу;
- сучасні погляди на структуру педагогічного середовища, що має включати інформативну, діяльну і соціальну складові;
- ідею про доцільність поєднання змісту традиційного підручника з електронними оболонками різного призначення;
- необхідність дотримання існуючих вимог до змістовної, технічної, методичної та психологічної складових електронного підручника;
- урахування досвіду попередніх розробників подібного типу ППЗ.

Аналіз пізнавальної діяльності учнів з позицій когнітивного, діяльносного та особистісного підходів дав можливість визначити типи вправ, без виконання яких неможливе набуття знань, формування досвіду діяльності та розвиток ціннісно-емоційної сфери школярів.

Урахування цих позицій дало підстави для створення структури електронного навчального середовища, узгодженої з діючим підручником, що містила 16 допоміжних середовищ (Рис 1), призначення і вимоги до яких описано в роботах А. Андрійчука, Р. Каліна, Є. Кірваса, В. Шарко [1,5,6,7]. Зміст кожного допоміжного середовища формувався з існуючих у методичній літературі рекомендацій, розміщених в системі Internet повідомлень; інформації надрукованої у дитячій та шкільній літературі з фізики.

Технічне забезпечення роботи е-середовища «Електричні явища» передбачало застосування різного програмного інструментарію HTML, Flash та Java, які на наш погляд, дають можливість зробити навігацію простою і доступною для кожного учня, розширити дидактичні можливості навчального процесу, залучити школярів до самонавчання, підвищити інтерес учнів до фізики.



Рис. 1. Вигляд головного вікна програми

Попередня апробація створеного навчального е-середовища „Електричні явища ” у школах засвідчила, що даний ППЗ викликає інтерес у учнів і вчителів, спонукає вчителів до творчості, а учнів – до самонавчання. Результатом впровадження даного продукту у навчальний процес, за висловами вчителів, є скорочення часу на підготовку до уроку, пошук різноманітної інформації, вибір цікавих для учнів форм роботи.

Робота учителя з ППЗ передбачає:

- планування системи завдань, до яких необхідно долучити учнів під час засвоєння матеріалу;
- порівняння можливостей комп’ютера з традиційними методами у вирішенні дидактичних завдань уроку та відбір найбільш підходящих технологій;
- конструювання уроку з елементами комп’ютерного навчання;
- управління діяльністю учнів під час роботи із комп’ютером;
- рефлексію;

Використання електронного навчального середовища «Електричні явища» (8 клас) на уроках сприяє розвитку в учнів мотивації до вивчення предмета, підвищує ефективність їх самостійної роботи, реалізує вимоги до індивідуалізації процесу навчання шляхом: застосування різних видів наочності, урахування нахилів і інтересів кожного учня, поглиблення знань з предмету, залучення до самостійних робіт різних типів, створення комфортних умов проведення різних форм контролю знань, що забезпечує можливість вживання індивідуальних заходів щодо корекції знань учнів у межах досягнення визначених цілей навчання.

Окрім того, вони надають учителю – користувачеві певний обсяг інформації, яку він може використати на уроці з метою формування відповідних умінь і навичок, передбачених навчальною програмою для даного класу і конкретного етапу навчання.

Література:

1. Андрийчук А. «Методика розробки електронного підручника «фізика 7» для основної школи» Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково практичної конференції (19 – 20 квітня 2007 року, м. Херсон). – Херсон: «Олді-плюс».-2002. – С.110-113.
2. Биков В.Ю. Теоретико–методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е–технології навчання //Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002.Збірник наукових праць до 10–річчя АПН України/ Академія педагогічних наук України.– Частина 2.–Харків: «ОВС»,2002.– С.182–200
3. Глушкова Е., Барсукова Н., Сазанюк З. Воздействие учебных занятий с применением компьютеров на работоспособность и самочувствие учащихся старших классов //Гигиена и санитария.– 1990.– №12.– С. 50–53.
4. Зеленський О. Комп'ютерне моделювання як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів // Фізика та астрономія в школі.-2000.-№1.-С.32-34.
5. Калин Р.М., Високий О.О, Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика -7» як засіб залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції.- Херсон:2005.
6. Калин Р.М., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції.- Херсон:2006.
7. Кірвас Є., Шарко В.Д. Віртуальне навчальне середовище для контролю знань і вмінь учнів. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково практичної конференції (19 – 20 квітня 2006 року, м. Херсон). – Херсон: «Олді-плюс».-2002. – С.72-74.

ЗАСТОСУВАННЯ ПАЗЛІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Шкардибарда О.П., Савченко В.Ф

Чернігівський державний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка

В умовах реформи освіти України відбувається докорінна зміна системи навчання фізики. Чільне місце в цьому процесі займає впровадження нових організаційних форм навчальних занять з фізики. Серед них важливе місце займають різноманітні форми інтерактивного навчання. Зокрема, такою формою виступає дидактична гра.

Гра - це спонтанна, природжена, повна радості своєрідна діяльність дитини, яка відбувається не заради якої-небудь зовнішньої мети, а для власного задоволення. Інші особливості гри – вільна, необмежена умовами, неповторна, з непередбаченим закінченням, з можливими змінами в процесі гри, вигадана творча діяльність дитини.

Гра не є пустою забавою, це зміст життя дитини, творча діяльність, потрібна для її розвитку. У грі дитина живе, і сліди цього життя глибше залишаються в ній, ніж слід дійсного життя. В ігровій ситуації дитина здійснює свої бажання, свої вікові потреби, нейтралізує свої емоційні конфлікти.

У неї розвивається фізична сила, вміння, швидкість і точність рухів, координація. У грі її учасники вчаться думати, працювати, творити, набувають досвіду в і навіть такого, що допоможе в різних життєвих ситуаціях.[5,6,9]

У грі дитина вчиться не лише спостерігати, але й успішно діяти, критично думати й оцінювати те, що кругом неї діється. Особливо сприятливим для цього середовищем є організовані ігри за правилами, в яких гравці вчаться змагатися, перемагати в ситуаціях, які регулюються правилами. Гравці вчаться також

контролювати свої бажання, критично оцінювати дійсні обставини гри, дотримуватися її правил, що є дуже важливим для морального виховання. Ігри формують особистість, її характер, сприяють розвиткові таких рис, як чесність, дружнє ставлення одне до одного, прагнення бути щораз кращим.

Гра прокладає місток до дійсності, сприяє розвиткові почуття колективізму в дитини, прагнення внести особистий вклад в результати всієї групи.[2,3]

Психологічний розвиток дитини, формування її особистості є процесом засвоєння нею суспільного досвіду, виробленого людством і зафіксованого в продуктах його матеріальної і духовної культури.

З допомогою різних видів діяльності реалізуються взаємовідносини дитини з оточуючою дійсністю. Тому від змісту й виду діяльності залежить характер дитини, її особливості, психологічний розвиток.

Давно помічено, що людина, яка в дитинстві достатньою мірою не залучалась до гри, в дорослому житті виявляє нестачу певних, необхідних їй, якостей і умінь.

Чим детальніше й глибше вчені-психологи й педагоги вивчають можливості гри як методу виховання та розвитку дитини, тим ширше її застосування для різних вікових категорій. Вона сприяє вихованню, розвитку, навчанню, відпочинку, відновленню сил, емоційному настрою, корегуванню набутого досвіду не лише у дітей, а й у дорослих. Гра заповнила телеекран розважальними шоу-програмами, стала необхідним атрибутом свят і обрядів, проникає у солідні установи у вигляді ділових, рольових і комунікативних ігор. Безперечно, вона стала одним із найпопулярніших видів людської діяльності. Грають діти, школярі, студенти, дипломовані спеціалісти. [10]

Міркування відносно суті й значення гри можна віднайти у працях філософів, педагогів, а також в літературних творах. І як не дивно, найбільш простим і одночасно геніальним залишається пояснення гри, зроблене автором "Пригод Тома Сойера" Марком Твенем "Гра – все, що ми робити не зобов'язані". З цього твердження випливають такі висновки: гра мимовільна, часто без відкритої зовнішньої мети, стимульована внутрішніми потребами, інтересами, емоціями задоволення й радості, прагненнями до активної діяльності. Ці ознаки гри є основними. Бо внесення в її процес хоч незначної частки зовнішнього примусу, обов'язково перетворює гру в якийсь інший вид діяльності, який зовні може мати цікаву барвисту форму, але внутрішньо не сприйматиметься дитиною як розвага та задоволення. Отже, гра для дитини – це обставини, в яких вона відчувається вільно, розкуто, емоційно піднесено. Саме в такій невимушеній ситуації не помітно для себе без напруження і втоми діти набувають соціального досвіду, вчать думати, працювати, творити. [1]

Уміння створити ігрову ситуацію, перенести думку учасників в іншу, частково умовну, площину реальності, затримати плин часу і викликати захоплення – все це є виявом високого професіоналізму організатора ігрової діяльності. [11]

Інтенсивна комп'ютеризація усіх сфер діяльності створює умови до розкриття багатьох нових можливостей вирішення нагальних проблем сьогодення. Але надзвичайно актуально пам'ятати, що у світі педагогічної, науково-методичної діяльності комп'ютер повинен виступати не лише засобом інтенсифікації діяльності, а, в першу чергу, засобом потужної бази для багатогранного творчого розумового розвитку особистості. [13]

Ефективність використання ігрового методу навчання фізики в основній школі доведена численними науковими дослідженнями. Переважаючим напрямком

видозміни існуючих ігрових технологій сучасні дослідники обрали комп'ютеризацію дидактичної гри. В умовах стрімкого розвитку нових інформаційних технологій комп'ютер стає незамінним помічником людини у багатьох сферах її діяльності. Крім того, комп'ютер останнім часом почав "входити" практично в кожен сім'ю. Широке коло можливостей, які відкриває комп'ютер, не може не захоплювати ні дорослого, ні школяра, а особливо підлітка, для якого відкриваються нові можливості самореалізації у процесі комп'ютерної гри. На сьогодні вже важко знайти дитину-підлітка (особливо хлопчика), яка б не захоплювалася комп'ютерними іграми. [7]

Комп'ютерна навчальна гра дозволяє також вийти за межі даного навчального предмета, спонукаючи учнів до одержання знань в суміжних галузях і в практичній діяльності. Ігри створюють передумови до формування у учнів варіативних стратегій розв'язання задач, які можуть бути з успіхом використані в різних галузях. Важливо й те, що учень може вільно обирати рішення – як правильні, так і неправильні – і при цьому бачить, до чого призводить його рішення. Таке навчання вельми привабливе для школярів, воно настільки подобається, що вони б весь час навчалися у вигляді гри. Ефективність навчання при використанні комп'ютерних навчальних ігрових програм суттєво залежить від багатьох факторів. Серед них важливе значення мають якість програмних засобів та методика їх використання. При виборі до уроку комп'ютерних засобів слід враховувати, що навчальна ігрова програма має відповідати таким вимогам:

- розвивати пізнавальну активність дитини, викликати позитивні емоції;
- розвивати творчі здібності й нахили дитини, пробуджувати фантазію;
- мати пізнавальний характер і сприяти розвитку пізнавального інтересу школяра;
- давати правильні уявлення про явища й процеси, що відтворюються у грі, сприяти розвитку логічного мислення;
- виховувати почуття доброзичливості і дружнього ставлення до інших;
- викликати у дитини бажання пізнавати якомога більше, навчатися самостійно здобувати знання;
- допомагати дитині навчитися добре працювати на комп'ютері. [12]

Найбільш поширеними й зручними у користуванні є зараз комп'ютерні навчальні ігрові програми фірм "КІД" і "Нікіта", а також програмні середовища "Роботландія", "Кенгурьонки", "Пилесосик" та інші. За призначенням та дидактичними можливостями ці програми можна розділити на сім груп.

До першої групи – "Ознайомлення з навколишнім світом і комп'ютером" – належать програми, які навчають дитину керувати комп'ютером за допомогою «мишки», формують позитивне емоційне ставлення до дивовижного світу й до комп'ютерних програм, що відтворюють цей світ.

Друга група – "Комбінаторика" – включає програми, які розвивають логічне мислення школяра, увагу, зосередженість, наполегливість, пам'ять, уміння експериментувати.

Типовою програмою, яка належить до цього класу є програма програма "Пазли". (Пазли – це програма для розбиття і збирання картинки в єдине ціле) складається з трьох частин, серед яких є тренування зорової пам'яті, уяви на запропанованих малюнках. Виконання завдань цієї програми сприяє розвитку логічного мислення школяра, вмінню складати розрізані малюнки, що потребує зосередженості, уваги, наполегливості, логічного й абстрактного мислення. Комп'ютерна ігрова програма "Пазли" виробляє вміння швидко складати малюнки.

Під час цієї гри учень має пройти 2 рівні складності й усвідомити зв'язки та залежність між об'єктами, процесами і явищами у фізичному світі.

До третьої групи – "Конструювання" – належать програми, що навчають дитину фантазувати, самостійно мислити і приймати рішення, виражати свою природну індивідуальність і неповторність. Найбільш цікавою з цієї групи є програма "Конструктор", що розвиває уяву, конструкторські, комбінаторні та художні навички й математичні здібності.

Четверта група програм – "Світ природи" – збагачує знання дітей про навколишній світ, ознайомлює учнів з явищем природи й науки, які вони вивчають.

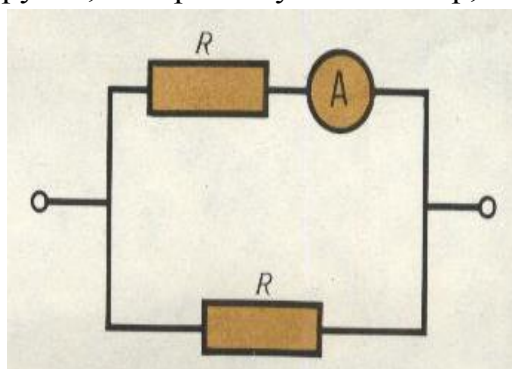
До п'ятої групи – "Жива математика" – входять програми, що призначені для розвитку математичних здібностей школярів.

Шоста група програм – "Орієнтація у просторі" – формує просторові уявлення, розвиває мислення, пам'ять, експериментаторські здібності.

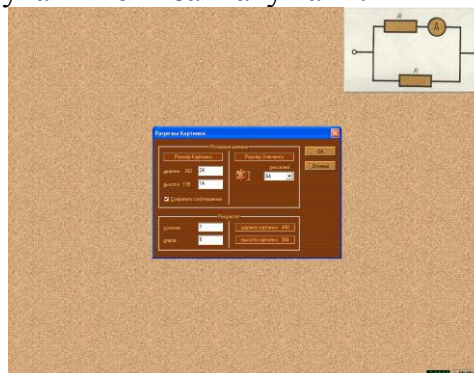
До останньої, сьомої, групи входять "Багатофункціональні програми", що мають назви "Малюк-1", "Малюк-2", де дітям пропонується збирати малюнки, геометричні фігури, електричні кола, розв'язувати завдання на підбір пари тощо. Усі ці програми побудовані на основі геометричного конструювання, що розвивають у дітей просторове мислення, вміння експериментувати й здобувати нові знання. [13]

Наші дослідження показали, що при вивченні фізики в школі, ефективним є застосування ігор типу «пазлів», у яких головними об'єктами є зображення фізичних явищ та процесів. Як приклад розглянемо дидактичні можливості однієї з таких програм, наприклад, "Puzzle from 3FingersUp". Дана комп'ютерна програма дозволяє застосувати метод пазлів до будь-якого зображення. Це дало нам змогу на практиці вивчити тему «Електричне коло», де на зображеннях були схеми електричних кіл.

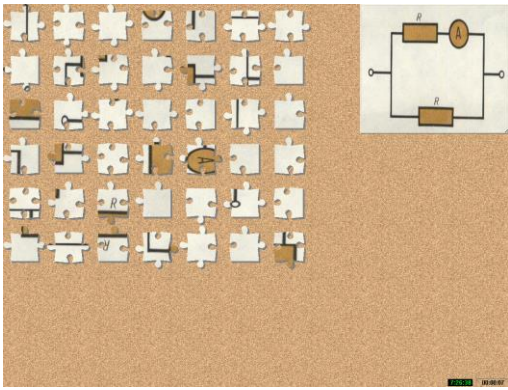
У програмі «Пазли» можна задавати розміри зображення, а отже, керувати кількістю новоутворених частинок-пазлів. Після запуску гри можна обирати певні меню: гра, дія, вид, фон, довідка. За допомогою «миші» можна робити наступні комбінації дій: перетягування елемента, відділення елемента від блоку, обертання елемента за та проти годинникової стрілки, переміщення блоку. Під час гри наявний режим підказки, пауза, режим збереження гри, виклик основного меню у повноекранному режимі та ін. Ми можемо змінювати параметри меж, швидкості прокрутки; використовувати таймер, координувати межі захвату та ін.



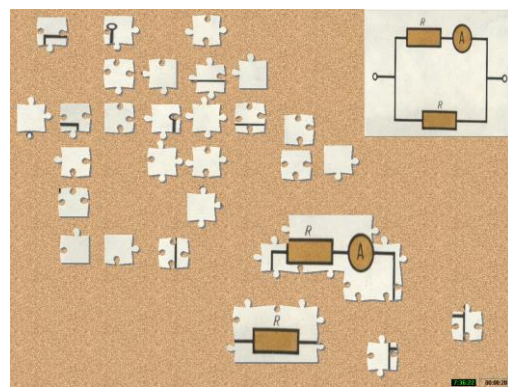
Мал.1.



Мал.2.



Мал.3.



Мал.4.

Завантаживши будь-яку нову гру (нове зображення), вказавши при цьому розмір картинки (ширина, висота), дані щодо збереження співвідношення між її частинами, розмір елемента (у пікселях) і зробивши розбиття на пазли (мал.1-3), можемо починати гру, попередньо змістивши на периферію вікно-підказку (саме зображення, яке необхідно відтворити). Зрозуміло, що завдання виконати складніше, коли картинка розділена на більшу кількість частинок. Це потребує також і додаткових витрат часу, зусиль самого гравця.

Мета такої гри – отримати відповідне зображення шляхом активізації своєї розумової діяльності (мал.4). Чи можна дану гру зробити більш дидактичною і як цього досягти?

Оскільки знання з фізики як науки про природу повинні будуватися на стійкому інтересі до пізнання й пояснення оточуючого світу, то у запропонованому фрагменті гри ми вже попередньо змінили зображення й спробували проілюструвати практичне застосування знань, набутих на уроках фізики. Під час запропонованої комп'ютерної гри залишається лише зібрати це зображення. [4]

За допомогою програми «Пазли» на практиці ми змогли перейти до більш складнішої програми «Електром». Учням було пояснена суть програми. Після чого їм було запропоновано зібрати коло і перевірити чи вірно вони його збрали, якщо вірно то програма дала відповідь: «Коло зібрано вірно». За допомогою цієї програми можна задавати параметри струму, напруги, опору, змінювати прилади. Так ми ускладнили завдання для вивчення теми. А на завершення було проведено тестування на комп'ютері, де учні перевірили свої знання з теми. [4]

Використання такої гри в навчальному процесі передбачає виконання наступних завдань: полегшення запам'ятовування і закріплення знань учнів про умовні позначення складових електричного кола; вивчення принципів побудови певного електричного кола; активізація самостійної аналітико-синтетичної діяльності учнів. Якщо у першому випадку виконання завдання спирається на розвиток репродуктивної уяви – однозначне відтворення зображення за поданою ілюстрацією, то у другому випадку роботу поступово необхідно ускладнювати. Наприклад, учням подається зображення, попередньо розбите на пазли, та не одна, а декілька можливих вихідних ілюстрацій. Різні варіанти зображень електричних кіл використовуються при цьому як можлива підказка. Школяр повинен з пазлів самостійно скласти зображення, проаналізувавши при цьому різні зображення електричних схем (мал. 1) і знайшовши належний йому відповідник в натурному зображенні. Запропоновані зображення електричних схем можуть бути різноманітними. Специфіка зображення даної схеми електричного кола залежить від індивідуального рівня розвитку розумових здібностей дитини. [4]

Це лише окремий підхід до використання вже існуючих засобів ігрової діяльності, але у будь-якому випадку він не зводиться лише до алгоритмічного виконання поставлених ігрових завдань. До того ж засобом може виступати (на окремих етапах роботи) як комп'ютер, так і підготовлений, навіть самостійно учнями, роздатковий матеріал. Такий підхід, на нашу думку, сприятиме формуванню й розвитку в дитини здібностей не лише до репродуктивної, але й до творчої, практичної діяльності; допоможе вирішити проблему відсутності належної комп'ютерної бази у школі чи вдома. [6]

Література:

1. Эльконин Д.Б. Психология игры. - М.: Педагогика, 1978.- с. 5.
2. Смутьсон М.И. Интеллектуальні навчаючі системи: теоретичний аспект.// "Комп. у школі та сім'ї". – К.: 1998.-№4.-с3-6.
3. Анисимов О.С. "Развивающие игры и игротехника". – Новгород, 1989
4. Мітус Н.О., Савченко В.Ф., Шкардибарда О.П. Комп'ютерні пазли, як засіб активізації навчальної діяльності учнів при вивченні фізики в основній школі/ Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактики фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільськ: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно видавничий відділ, 2007. – вип. 13. – 232 с. – С 32 – 35
5. Берн Е. "Игры, в которые играют люди". – М.: Прогрес, 1988.
6. Занько С.Ф., Тюнников Ю.С., Тюнникова С.М. Игра и учения. У 2 ч.– М.: Ассоциация "Профессионального Образования.", 1992.
7. Иваненко Л.Н. Имитационные игры в условиях массового эксперимента (принципы и практика) //Кибернетика. – М.: 1982. – №4.
8. "Игровое моделирование: методология и практика", Сб.п.рук. Ладенко И.С., Новосибирск: Наука, 1987.
9. "Педагогические игры", учебное пособие, Никитин И.Г., Шубина Л.С. и др. Перм, 1991.
10. www.mon.gov.ua/laws/list.
11. www.irf.kiev.ua/files/ukr/programs_edu_net_347ua.exr.rtf
12. www.library.edu.ua/
13. www.doippo.iatp.org.ua

ВИВЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ ТРАНСФОРМАТОРА.

*Юзва Ю.М. Хороняк А. М. Одінцов В. В.
Херсонський державний університет.*

У даній роботі розглянуте питання залежності коефіцієнта корисної дії трансформатора від ряду факторів (омічного опору обмоток струму, матеріалу осердя, конструктивних особливостей тощо).

Трансформатор - це електромагнітний апарат, призначений для перетворення енергії змінного струму однієї напруги на енергію змінного струму іншої напруги при незмінній частоті. Його призначення -перетворювати (трансформувати) напругу змінного струму.

Створення пристроїв, приладів, механізмів, машин тощо, для практики , техніки, життя має на меті перш за все отримання високого коефіцієнта корисної дії, який би наближався до 100%.

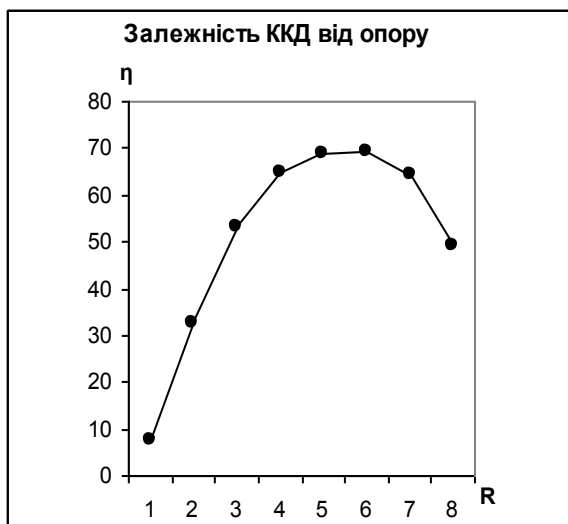
Більшість літературних джерел, підручників вказують, що коефіцієнт корисної дії трансформатора високий і наближається до 99% [12].

Але конкретні дослід з трансформаторами різних конструкцій (дивись таблицю 1.) вказують, що коефіцієнт корисної дії, за реальних умов набагато менший за 100% і складає від 14 до 90%.

Таблиця 1.

Результати експериментального визначення к.к.д. трансформатора в режимі навантаження

| № | U1 | U2 | I1 | I2 | η | № | U1 | U2 | I1 | I2 | η |
|----|-----|------|------|-----|--------|----|-----|------|------|------|--------|
| 1 | 100 | 13,3 | 0,22 | 1 | 60 | 1 | 100 | 12,2 | 0,85 | 1 | 14 |
| 2 | 100 | 13,2 | 0,24 | 1,5 | 82 | 2 | 100 | 11,9 | 0,9 | 1,5 | 19 |
| 3 | 100 | 13,1 | 0,3 | 2 | 87 | 3 | 100 | 11,4 | 0,95 | 2 | 24 |
| 4 | 100 | 13 | 0,37 | 2,5 | 87 | 4 | 100 | 11 | 1 | 2,5 | 27 |
| 5 | 100 | 12,9 | 0,4 | 3 | 96 | 5 | 100 | 10,8 | 1,4 | 3 | 23 |
| 6 | 100 | 12,7 | 0,5 | 3,5 | 88 | 6 | 100 | 10,5 | 1,01 | 3,5 | 36 |
| 7 | 100 | 12,7 | 0,55 | 4 | 92 | 7 | 100 | 10,1 | 1,05 | 4 | 38 |
| 8 | 100 | 12,5 | 0,62 | 4,5 | 90 | 8 | 100 | 10 | 1,2 | 4,5 | 37 |
| 9 | 100 | 12,5 | 0,69 | 5 | 90 | 9 | 100 | 9,5 | 1,25 | 5 | 38 |
| 10 | 100 | 12,4 | 0,8 | 5,5 | 85 | 10 | 100 | 9,4 | 1,34 | 5,5 | 38 |
| 11 | 100 | 12,1 | 0,87 | 6 | 83 | 11 | 100 | 9 | 1,4 | 6 | 38 |
| 12 | 100 | 12 | 0,95 | 6,5 | 82 | 12 | 100 | 8,6 | 1,5 | 6,5 | 37 |
| 13 | 100 | 11,9 | 1 | 7 | 82 | 13 | 100 | 8,3 | 1,55 | 7 | 37 |
| 14 | 100 | 11,6 | 1,06 | 7,5 | 84 | 14 | 100 | 8,3 | 1,6 | 7,5 | 38 |
| 15 | 100 | 11,4 | 1,1 | 8 | 82 | 15 | 100 | 7,8 | 1,64 | 8 | 38 |
| 16 | 100 | 11,3 | 1,14 | 8,5 | 84 | 16 | 100 | 7,3 | 1,7 | 8,5 | 36 |
| 17 | 100 | 11 | 1,2 | 9 | 82 | 17 | 100 | 6,9 | 1,8 | 9 | 36,4 |
| 18 | 100 | 10,9 | 1,3 | 9,5 | 79 | 18 | 100 | 6,4 | 1,9 | 10 | 32 |
| 19 | 100 | 10,6 | 1,4 | 10 | 75 | 19 | 100 | 5,9 | 1,95 | 10,5 | 30 |



На рис.1 наведена принципова схема трансформатора.

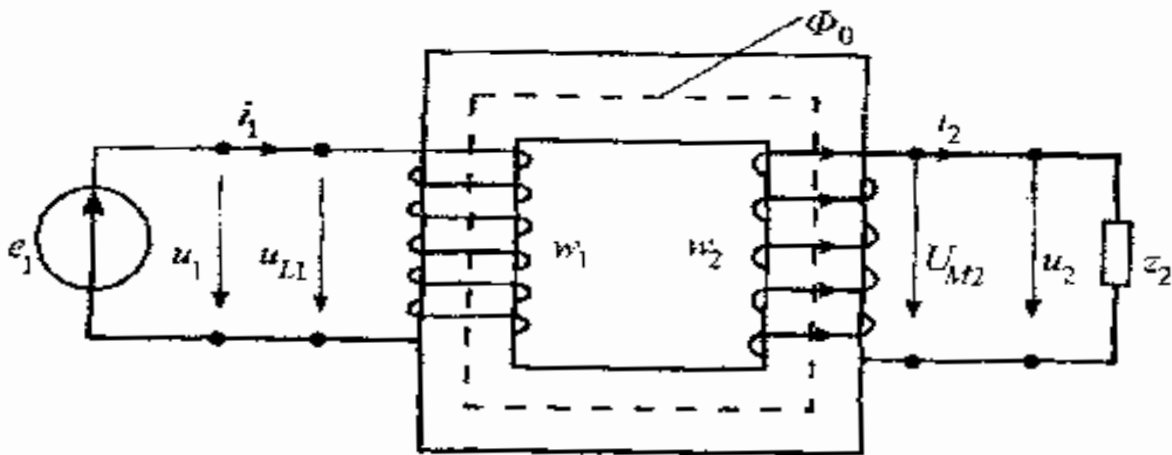


Рис.1 Схема електричного кола з трансформатором.

Потужність електричного струму в обох обмотках трансформатора однакова $I_1 U_1 \approx I_2 U_2$ і коефіцієнт корисної дії повинен приблизно дорівнювати 100%.

Експерименти це заперечують.

Чим же це можна пояснити?

Достатньо великі втрати потужності в трансформаторі складають втрати на мідних (алюмінієвих) обмотках, пов'язаних з виділенням у них джоулевого тепла, яка пропорційна квадрату сили струму і опорів обмоток.

Втрати енергії в осерді трансформатора, що визначаються його конструкцією, матеріалом та іншими факторами.

Самі кращі тороїдальні магнітопроводи трансформаторів, потім О- подібні і Ш- та Г-подібні.

Для зменшення втрат на вихрові струми магнітопроводи трансформаторів виготовляють з електротехнічної сталі (залізо), сплавів заліза з нікелем (пермалой), кобальтом, кремнієм. Особливо цінним у цьому плані є ферити

Ферити мають велику магнітну проникність, малу коерцитивну силу і високий омичний опір, у них не виникають струми Фуко.

($Me-Fe_2O_3$) де Me-Mg, Ni, Co, Mn, Cu, Pь

Для зменшення втрат на вихрові струми магніто проводи створюють з окремих метало штампованих полос, пластин Ш- та Г- подібної форми.

Для збірки Ш- подібних пластин до них додають перемички, окремі пластини ізолюють тонким шаром лаку і міцно стягують спеціальними обжимками .

Ефективним при конструкції осердя трансформатора є зменшення розсіювання магнітних потоків навколо них.

Висновки: Коефіцієнт корисної дії трансформатора суттєво залежить від навантаження, від конструкції осердя і його матеріалу. Економічні фактори в більшості своїй визначають конструкцію і вибір матеріалів для побудови трансформатора, а як наслідок низький його коефіцієнт корисної дії.

Література:

1. Бушок Г.Ф. Венгер Є. Ф. Курс фізики. Електрики і магнетизм. Навч. Посіб.-К. вища шк. 2003.- с.234.
2. Кабардин О.Ф. Физика . справочные материалы. –М.: Просвещение. -1991.-179с.

МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Якуба С.О., Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Метод моделювання нерозривно пов'язаний з розвитком природничих і технічних наук. Тому вивчення основ наук не може проходити у відриві від самого методу моделювання як наукового методу пізнання. Метод моделювання зарекомендував себе як досить ефективний засіб навчання, який може бути реалізований групою словесних, демонстраційних або практичних методів навчання.

Застосування методу моделювання в навчальному процесі - одне з актуальних питань сучасної педагогіки і відповідних методик. Це обумовлено тим, що сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості суб'єкта навчання одних моделей у інші, які більш наближені до абсолютної істини.

Моделювання широко застосовується в науці. Вивчення складних фізичних явищ і процесів, дослідження процесів мислення і побудова на цій основі сучасних ЕОМ - це далеко не повний перелік основних напрямів використання цього методу.

Метод моделювання, а отже, й моделі, якими він оперує, - досить складний і перебуває в постійному розвитку [1].

Модель містить у собі найважливіші, найсуттєвіші характеристики або параметри досліджуваного об'єкта. У моделі відсутні неістотні, другорядні ознаки об'єкта або процесу, які опускаються в результаті ідеалізації, спрощення дійсності. Нехтування індивідуальними особливостями досліджуваного явища пов'язане з абстрагуванням. Однак модель - це не тільки певна абстракція відносно реального об'єкта, вона синтезує в собі основні властивості багатьох різних явищ і предметів.

Основний зміст моделювання полягає в тому, щоб за результатами дослідів з моделями можна було б дістати відповідь про характер ефектів та різні величини, які пов'язані з досліджуваним об'єктом.

Особливо широке застосування моделей в останній час пов'язане із використанням сучасних комп'ютерів і програмних продуктів.

Необхідність впровадження моделей у навчальний процес обумовлена тим, що вони мають велике значення для формування системності знань учнів і студентів, є зручною формою зберігання в пам'яті наукової інформації.

Важливе значення мають моделі, які розкривають динаміку внутрішніх процесів, їх механізм.

Перебудова навчального процесу у ВНЗ найсуттєвіше торкається практичної роботи з різних курсів. Зміна акцентів у організації пізнавального процесу з репродуктивного на творчий вимагає практичного застосування отриманих знань. Важливе значення при застосуванні моделей для опису реальних об'єктів і явищ має оцінка похибки, яка вноситься при цьому. На жаль, у навчальній і методичній літературі цей аспект впровадження моделей не обговорюється.

Головною особливістю перебудови навчального процесу в сучасний момент є його комп'ютеризація, яка дає дуже широкі технічні можливості для впровадження

моделювання в навчальний процес, особливо в усі види практичних робіт (лабораторні, курсові, дипломні роботи).

Використання комп'ютерної техніки із застосуванням інформаційних технологій, які є складовою сучасних педагогічних технологій, сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів [2]. За допомогою демонстраційних програм, які моделюють об'єкти природи, можна розкрити механізм природних явищ, продемонструвати явище в іншому масштабі часу, розкрити структурні зв'язки.

Дидактичні можливості комп'ютера все ширше використовуються вчителями і викладачами ВНЗ при вивченні фізики.

Застосування комп'ютерних технологій на уроках значно підвищує ефективність, сприяє розвитку ідей інтеграції і диференціації навчання, мотивації навчання, формуванню інтересу учнів до предмета, активізації навчально-пізнавальної діяльності, розвитку мислення учнів і студентів.

Важливе місце в навчальному процесі повинні посідати навчальні комп'ютерні моделі. Такі моделі не тільки розкривають механізми процесів і явищ, але і дають можливість вивчати, як будуть проходити ці процеси при зміні певних параметрів. Таким чином, використання таких моделей на лабораторних заняттях, у процесі виконання курсових і дипломних робіт дозволяє індивідуалізувати завдання, прищепити учням і студентам навички проведення наукових досліджень.

Література:

1. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики.-К.: Рад. школа, 1982.-158с.
2. Гершунский В.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 1987.-264с.

РОЗДІЛ II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРШИХ УРОКІВ СИСТЕМАТИЧНОГО КУРСУ ГЕОМЕТРІЇ У 7 КЛАСІ

*Бегун О. А., Параскевич С. П.
Херсонський державний університет*

Геометричні знання в усі часи були вагомим складником загальної освіти.

Тривалий час характер шкільної геометричної освіти в Україні значною мірою визначався лише одним підручником. У зв'язку з реформуванням освіти загалом і математичної зокрема настав час реалізовувати альтернативні підходи, урізноманітнювати навчально-методичне забезпечення навчання геометрії.

Основною метою перших уроків геометрії є сформувати поняття про геометрію, систематизувати наочні уявлення учнів про найпростіші геометричні фігури, ввести первісні поняття.

Як показує практика, перші уроки систематичного курсу геометрії викликають значні труднощі як в учнів (сприйняття та усвідомлення), так і у вчителів (підготовка та проведення).

Недостатня розробленість методики проведення перших уроків геометрії, яка б відповідала новій парадигмі освіти, особистісно зорієнтованому та диференційному підходу до навчання зумовили актуальність дослідження цієї проблеми.

Основним «будівельним» матеріалом змісту планіметрії є поняття. Тому методика формування планіметричних понять одна з найважливіших складових методики навчання планіметрії.

На початку вивчення систематичного курсу геометрії доцільно більше уваги приділяти роботі над означеннями геометричних понять. Найкраще це робити, аналізуючи означення, наводячи відповідні приклади і контрприкладів, подаючи відповідні класифікації у вигляді діаграм. Бажано наводити класифікаційні схеми і діаграми також для геометричних відношень, величин тощо.

Опрацьовуючи навчальний матеріал, значну увагу слід приділяти розв'язуванню тренувальних вправ і задач, зображенню геометричних фігур за допомогою різних креслярських інструментів, а також від руки.

Поділяємо думку більшості методистів [3], що не слід вимагати від семикласників громіздких записів, повних письмових пояснень до розв'язуваних задач. Це може загальмувати їх рух в опануванні геометрії. При цьому треба намагатися заохочувати учнів супроводжувати розв'язування задач короткими словесними чи символічними записами та обґрунтуваннями. Загалом цей процес потребує певного часу, поступового збільшення вимог.

Корисно на перших уроках використовувати усні задачі та задачі за готовими рисунками, задачі на побудову зображень. Це дасть можливість розвивати математичну мову та графічну культуру учнів, сприятиме засвоєнню нових символів і термінів. Також доцільно застосовувати самостійні роботи навчального характеру з метою оперативного контролю процесу засвоєння учнями нового матеріалу.

Результати дослідження переконали в ефективності використання вже на перших уроках планіметрії диференційованих тестів навчального та контролюючого характеру.

Наведемо приклад одного із можливих тестів, який можна проводити безпосередньо на уроці в паперовому варіанті або з використанням комп'ютера.

Тема. Відрізки, промені, прямі

Орієнтовний варіант тесту.

1. Точка Н не лежить на прямій ВС. Точка Р – середина відрізка НС, точка В – середина відрізка СМ. Як розташовані прямі МР і НС?

1. Мають дві спільні точки;
2. Не мають спільних точок;
3. Співпадають;
4. Перетинаються;
5. Неможливо визначити.

2. Точки С, Д, Т, Н і К ділять відрізок АВ на шість рівних частин. Знайдіть відношення довжин відрізків СК і ВТ.

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3:4 | 2:3 | 2:1 | 3:2 | 4:3 |

3. Точка А лежить на променях МК і КМ, $MA:AK=3:1$. Знайдіть відстань між точками М і А, якщо ця відстань на 6см більша, ніж відстань між точками А і К.

1. 3см;
2. 9см;
3. 7см;
4. 4см;
5. Інша відповідь.

4. Точка С – середина відрізка АВ, точка М – середина відрізка ВС, а точка В – середина відрізка АК. Скільки відсотків складає довжина відрізка КМ від довжини відрізка АК?

1. 25%;
2. 62,5%;
3. 29,3%;
4. 80%;
5. Інша відповідь.

5. Точка М лежить на прямій АВ, але поза відрізком АВ так, що $AM:MB=0,9$. Знайдіть довжину відрізка АМ, якщо $AB=12м$.

| | | | | |
|-----|------|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39м | 108м | 21м | 12м | 9,3м |

6. Точка Н лежить на прямій ВС між точками В і С. Знайдіть довжину відрізка ВС, якщо $HB:HC=9:2$ і $HB+HC=14$.

1. 22см;
2. 19см;
3. 20см;
4. 18см;
5. Інша відповідь.

7. Спільна частина відрізків АВ і MN є відрізок довжини 6. Знайдіть довжину відрізка AN, якщо $AB=14$, $MN=15$.

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | 23 | 15 | 11 | 13 |

8. Побудувати чотири прямі, які попарно перетинаються так, що ніякі три з них не проходять через одну точку. Скільки всього точок перетину отримається при перетині цих чотирьох прямих?

| | | | | |
|---|---|---|---|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | 6 | 8 | 9 | Інша відповідь |

Як показали дослідження, перші уроки геометрії повинні спиратися на широку наочну основу, залучення активних методів навчання, дієву мотивацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, правильну організацію їх самостійної роботи, використання диференційованої системи вправ. Широке залучення різних форм

наочності на перших уроках геометрії і використання нових інформаційних технологій сприятиме свідомому засвоєнню учнями важливого теоретичного матеріалу та формуванню необхідних практичних навичок.

Література:

1. Бурда М.І., Тарасенков Н.А. Геометрія. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ: Зодіак – ЕКО, 2007. – 206с.
2. Зив Б. Г. Дидактические материалы по геометрии для 7 класса / Б.Г. Зив, В.М. Эйлер. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2001. – 144с.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2006. – 582с.

АТЛАС КРИВИХ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Боярська-Хоменко А.В., Зоря В.Д.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Актуальність дослідження. Ефективність процесу навчання багато в чому визначається тим, чи спирається засвоєння наукових понять на знання конкретних фактів та явищ. Тому вже в Давній Греції під час навчання геометрії використовували моделі геометричних тіл та фігур, як своєрідні наочні засоби навчання. Звичайно, проблема засобів навчання не нова, нею займалися такі педагоги як Я.А. Коменський, А.В. Дістерверг, К.Д Ушинський, Л.В. Заков, В.І. Євдокимов. Не менш цікавими є погляди відомих вчених-математиків – М.В. Остроградського, Д.М. Синцова, С.Н. Бернштейна, методистів О.М. Астряба, О.К. Артемова, З.І. Слєпкань та ін. У наш час питання використання засобів навчання набуває нового розвитку, тому що з широким впровадженням інноваційних технологій в навчальний процес, все частіше комп'ютер використовується як ефективний засіб навчання.

Мета роботи – розробка атласу кривих та теоретичне обґрунтування умов його використання у фаховій підготовці вчителів фізико-математичних дисциплін.

Виходячи з мети було поставлено такі **завдання**:

- Опрацювати та проаналізувати літературу з педагогіки та психології, методики викладання математики, аналітичної та диференціальної геометрії, математичного аналізу;
- На основі опрацьованої літератури визначити психолого-педагогічні основи використання засобів навчання на заняттях з математики;
- Розробити атлас кривих для студентів фізико-математичного факультету.

Результати досліджень: *Засоби навчання* – обов'язковий елемент освітнього процесу, який складає разом із змістом освіти його інформаційно-предметне середовище. Поряд з цілями, змістом, формами та методами навчання є одним із головних компонентів дидактичної системи. Різноманітність засобів навчання математичним дисциплінам повинна складати єдиний комплекс, адже вони призначені для кращого вивчення курсу математики, а також бути пов'язана спільними цілями: формування у студентів міцних, стійких і практичних знань, умінь та навичок.

Засоби навчання класифікують в залежності від покладеної в основу ознаки: за складом об'єктів, за рівнем змісту освіти, за характером взаємодії, за особливостями будови, за носієм інформації тощо. *Основні дидактичні функції* засобів навчання – компенсаторність, інформативність, інтегративність, інструментальність.

Комп'ютер є багатофункціональною навчальною машиною. Його дидактичні можливості дозволяють залучити студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності, активізують навчання шляхом використання привабливих форм подачі інформації, поліпшують сприймання матеріалу, розвивають творче та абстрактне мислення тощо.

В даній роботі розроблено атлас кривих вищих порядків як засіб навчання фізико-математичним дисциплінам. Атлас спрямований на ефективніше сприйняття, усвідомлення та узагальнення матеріалу з геометрії, математичного аналізу та фізики. Атлас містить близько 50 кривих вищих порядків, які включено за принципом частоти їх застосування при вивченні фізико-математичних дисциплін. До атласу ввійшли криві, які найчастіше використовуються у розв'язуванні завдань різних типів та у вивченні тих чи інших властивостей.

Атлас представлено в двох варіантах: друкованому та електронному. Електронний варіант, в свою чергу, включає в себе презентаційний вид для зручного перегляду, а також веб-сайт для користувачів мережі Інтернет.

Криві в атласі розподілено за порядком. Кожна сторінка присвячена окремій кривій та включає в себе такі пункти: означення кривої та її зображення; рівняння в декартові системі, в параметричній та полярній формі; особливості форми кривої; способи побудови; властивості; приклади застосування в природі та техніці; історичну довідку.

Висновки:

- Засоби навчання слід використовувати на всіх етапах процесу навчання, але раціонально, не допускаючи перевантаження;
- Для кращого сприйняття та засвоєння навчального матеріалу варто застосовувати та гармонійно поєднувати між собою традиційні та «комп'ютерні» засоби навчання;
- На заняттях з математики використання засобів навчання є необхідною складовою навчального процесу, для реалізації узагальнення, систематизації та міцного засвоєння знань;
- Розроблений атлас спрямований на ефективніше сприйняття, усвідомлення та узагальнення навчального матеріалу.

В подальших дослідженнях планується апробація атласу серед студентів фізико-математичного факультету та його доповнення трансцендентними кривими та кривими, які більш рідко використовуються у навчанні.

Література:

1. Гусак А.А., Гусак Г.М. Линии и поверхности. – Мн.: Выш. шк., 1985. – 220 с.; ил.
2. Евдокимов В.И. Повышение эффективности обучения средствами наглядности: Учеб. пособие. – Харьков: ХГПИ, 1989. – 72 с.
3. Лозова В.І., Троцько А.В. Теоретичні основи виховання та навчання: Навч. посіб./ Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – 2-е вид., випр. і доп. – Харків: «ОВС», 2002. – 400 с.
4. Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І. Педагогічні технології: Навч. посіб. 2-е вид. – Харків: Колегіум, 2006. – 224 с.
5. Савелов А.А. плоские кривые. – М.: Гос. из-во физ.-мат. литер., 1960. – 296с.
6. Фіцула М.М. Педагогіка. Навч. посіб. – К.: Академія, 2000. – 544 с.

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Василевська Є.Ф., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет*

Дана робота присвячена вивченню формувань математичних понять в основній школі. Дослідження в цьому напрямку можна знайти в роботах [1], [3], [4].

Кожна наука і кожний навчальний предмет оперує певною сукупністю властивих їм понять. Поняття – це форма мислення, в якій відображуються загальні істотні та відмінні властивості й особливості певних предметів або явищ дійсності. Визначаючи поняття як одну з основних форм мислення, підкреслюють його роль та значення у пізнанні. Саме мислення можна тоді розглядати як оперування поняттями, оскільки перехід від чуттєвих ступенів пізнання до абстрактного мислення характеризується як перехід від відображення світу у формі відчуттів, сприймань і уявлень до відображення його в поняттях і на їх основі, - в судженнях і інших логічних категоріях.

Кожне поняття має свій обсяг і зміст. Під змістом поняття ми розуміємо сукупність усіх істотних ознак, спільних для всіх предметів даного класу, що входять у дане поняття. Слід зазначити, що одні й ті самі ознаки одного й того самого предмета є в одному випадку істотними, а в іншому – неістотними. Все залежить від конкретного співвідношення зв'язків самого предмета і тих його ознак, які в практичному відношенні вважаються істотними.

Обсяг поняття – це множина об'єктів, які охоплюються цим поняттям. Зміст поняття – це множина істотних спільних властивостей (характеристичні властивості), притаманних усім об'єктам, що належать до поняття. Наприклад, обсяг поняття «паралельні прямі простору» - всі можливі паралельні прямі простору, а зміст – сукупність двох загальних істотних властивостей (лежати в одній площині і не перетинатися), кожна з яких необхідна і лише обидві разом достатні для того, щоб дві прямі простору були паралельними. Між змістом і обсягом понять існує така залежність: чим менший обсяг поняття, тим більший його зміст. Якщо обсяг одного поняття становить певну частину обсягу другого, то перше поняття називають видовим, а друге – родовим .

У шкільному курсі математики вивчають три види понять: 1) первісні (не означувані); 2) означувані; 3) поняття, які вводяться описуванням, на прикладах. В останньому випадку учні частково дістають уявлення про істотні властивості поняття, але означення поняття не формулюється з дидактичних міркувань.

Наукові поняття формуються в учнів у процесі вивчення конкретних навчальних предметів. Керівна роль у цьому належить учителю. Він активно втручається в цей процес, дбає про те, щоб учні правильно усвідомили поняття і змогли ними вільно оперувати. Отже, наукові поняття утворюються не спонтанно, а в процесі навчання, причому цей процес в кожному навчальному предметі має свою специфіку.

Отже, можна сказати, що поняття – це «цілісна сукупність суджень про який-небудь об'єкт, ядром якої є судження, що відображають істотні ознаки об'єкта».

Поняття виникають на основі суспільної практики і є продуктом багаторічного історичного розвитку пізнавальної діяльності людини.

Література:

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник - Київ. Вища шк., 2006. – 64с.
2. Рогановський Н.М. Методика преподавания математики в средней школе: Учеб. Пособие для пед.ин-тов. – Минск.1990. – 226с.
3. Слєпкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод.пособие. – К.:Рад.шк.,1983. -192с.
4. Бєвз Г.П. Методика викладання математики: Навч.посібник – К.: Вища шк., 1989. – 367с.
5. Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика / Сост.В.И.Мишин. – М.: Просвещение, 1987. – 414с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕЖ ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Величко М.В., Макарова І.Л.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Сьогодення суспільного розвитку освіти потребує переходу від інформаційного суспільства до суспільства знань. У Державному стандарті базової і повної середньої освіти [1] тільки одна з освітніх галузей представлена одним предметом – математика. Саме математика займає особливе місце у системі знань людства як універсальний та найпотужніший метод сучасної науки.

Однією із складових предметно-галузевих математичних компетентностей є процедурна компетентність, що полягає в умінні розв'язувати та систематизувати типові математичні задачі, розробляти критерії зведення їх до типових, із застосуванням останніх у розв'язуванні інших математичних задач.[2]

Тема обчислення та застосування похідної – одна з провідних у математичному аналізі. Проте застосування похідної у шкільному курсі математики обмежується побудовою графіків та обчисленнями.

На наш погляд доцільно розширити банк завдань до застосування похідної у задачах на розкладання дробових комбінацій функцій на суму найпростіших раціональних дробів, відшукування сум певного ряду та розв'язування текстових задач на оптимізацію політехнічного характеру. Систематизована дидактична добірка задач має бути одночасно засобом і методом навчання та реалізовувати функцію пропедевтичної підготовки до подальшого вивчення границь, інтегрального числення та текстових задач математичного аналізу, фізики та інших технічних дисциплін вузівської підготовки майбутніх спеціалістів.

Наведемо приклад такого застосування похідної.

Під час обчислення інтегралів виду $\int \frac{p(x)}{f(x)} dx$, де $p(x)$ і $f(x)$ - многочлени, часто

виникає потреба розкласти підінтегральний вираз на суму найпростіших раціональних дробів, інтегрування яких вже є табличним. Згадане розкладання зручно виконувати за допомогою похідної.

Розглянемо кілька основних випадків.

1. Нехай потрібно розкласти функцію $\frac{1}{f(x)}$, де $f(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_n)$,

на суму найпростіших функцій і нехай при цьому $a_i \neq a_j$, коли $i \neq j$ ($i = \overline{1, n^*}$, $j = \overline{1, n}$). Ясно, що

$$f(a_i) = 0, i = \overline{1, n} \quad (1)$$

Тоді

$$\frac{1}{f(x)} = \frac{c_1}{x - a_1} + \frac{c_2}{x - a_2} + \dots + \frac{c_n}{x - a_n} \quad (2)$$

де c_i - поки що невідомі числа. Щоб відшукати їх, помножимо спочатку обидві частини рівності (2) на $f(x)$. Дістанемо:

$$1 = \frac{c_1 \cdot f(x)}{x - a_1} + \frac{c_2 \cdot f(x)}{x - a_2} + \dots + \frac{c_n \cdot f(x)}{x - a_n} \quad (3)$$

Якщо $x \rightarrow a_i$, то $c_1 \cdot f(x) = c_2 \cdot f(x) = \dots = c_{i-1} \cdot f(x) = c_{i+1} \cdot f(x) = \dots = c_n \cdot f(x) = 0$, причому,

$$\frac{c_i \cdot f(x)}{x - a_i} = c_i \frac{f(x) - f(a_i)}{x - a_i} \quad (4)$$

Перейшовши тепер у рівності (3) до границі, дістанемо:

$$1 = c_i \cdot f'(a_i),$$

звідки

$$c_i = \frac{1}{f'(a_i)} \quad i = \overline{1, n} \quad (5)$$

Зауважимо, що розглянуте розкладання частки функцій на доданки можна використати й під час знаходження певного виду сум.

ГРУПИ СИМЕТРІЇ ПРАВИЛЬНИХ МНОГОКУТНИКІВ

Дубіна Т.В., Цибуленко В.В.

Херсонський державний університет

Як і плоскі фігури або просторові тіла, многокутники можуть мати симетрію. Тип симетрії якого-небудь об'єкта визначається набором (групою) перетворень, які його зберігають. Наприклад, так звані симетричні многокутники - це многокутники, що не змінюються при будь-якій перестановці змінних.

Визначення 1. Бінарною алгебраїчною операцією, заданою на множині M , називається відображення $*$, що зіставляє кожній упорядкованій парі елементів a і b з M деякий елемент із M , називається композицією елементів a і b . Для позначення композиції елементів a і b використовується запис $a * b$.

Визначення 2. Бінарна алгебраїчна операція $*$, означена на множині M , називається асоціативною, якщо для будь-яких елементів a, b, c із множини M виконується рівність:

$$(a * b) * c = a * (b * c)$$

Визначення 3. Бінарна алгебраїчна операція $*$, означена на множині M , називається комутативною, якщо для будь-яких елементів a, b із множини M виконується рівність:

$$a * b = b * a$$

Визначення 4. Множина G із заданою на ньому бінарною алгебраїчною операцією $*$ називається групою, якщо виконуються умови:

1) операція $*$ асоціативна ($(a * b) * c = a * (b * c)$);

2) в G існує такий елемент e (нейтральний елемент), що для будь-якого елемента a із G

$$a * e = e * a = a;$$

3) для будь-якого елемента a з G існує такий елемент a' (симетричний до елемента a), що

$$a * a' = a' * a = e.$$

Зауваження 1. Якщо в групі операція $*$ позначається знаком " \cdot " або знаком " \times ", то кажуть о мультиплікативній записі операції. При цьому нейтральний елемент позначають 1 і називають одиницею, а симетричний елементу a позначають a^{-1} і називають оберненим.

Поняття групи дозволяє в точних термінах охарактеризувати симетричність тієї або іншої геометричної фігури. Кожній фігурі F можна зіставити множину DF всіх перетворень площини, що залишають фігуру F інваріантною. Множина перетворень DF утворює групу щодо композиції перетворень. Вона й характеризує симетричність фігури. Чим більше перетворень утримується в цій групі, тим більше симетричною є фігура F . Так, наприклад, коло більше симетричне в порівнянні із квадратом.

Якщо група DF всіх перетворень, що залишають фігуру F інваріантною, містить більше одного елемента, то вона називається *групою симетрій фігури* F , а її елементи - *симетріями фігури* F . Якщо ж група DF складається з одного тотожного перетворення, то говорять, що фігура F не має симетрій. Нижче при вивченні симетрій фігур ми обмежимося рухами площини.

Якщо при відбитті від точки O фігура F переходить сама в себе, то точка O називається *центром симетрії фігури* F . При цьому говорять також, що фігура F має центральну симетрію.

Наприклад, центром симетрії відрізка є його середина, центром симетрії прямої є кожна точка цієї прямої, центром симетрії кола є її центр.

Якщо при відбитті від прямої p фігура F переходить сама в себе, то пряма p називається *віссю симетрії фігури* F . При цьому говорять також, що фігура F має осьову симетрію.

Наприклад, кожна пряма, що проходить через центр окружності, є її віссю симетрії, віссю симетрії рівнобедреного трикутника є його висота.

Точку O називають *центром поворотної симетрії* порядку n (n - натуральне число, $n > 1$) фігури F , якщо фігура F залишається інваріантною при повороті навколо точки O на кут $2\pi/n$, і не існує натурального числа m ($m > n$) такого, що при повороті навколо точки O на кут $2\pi/m$ фігура залишається інваріантною. При цьому говорять, що фігура F має поворотну симетрію порядку n .

Наприклад, правильний п'ятикутник не має центральну симетрію, але має поворотну симетрію порядку 5, тому що при повороті навколо точки O на кут $2/5\pi$ він відобразиться на себе і кут $2/5\pi$ - найменший з кутів, що володіють такою властивістю.

У принципі можливі п'ять симетрій плоскої фігури: 1) паралельний перенос; 2) центральна симетрія; 3) поворот на кут $\varphi \neq 0$ і $\varphi \neq \pi$; 4) ковзна симетрія; 5) осьова симетрія.

Але для обмеженої фігури паралельний перенос і ковзна симетрія не є її симетріями. Зокрема, для многокутників можливі тільки три види симетрій фігури: 1) поворот на кут φ ($\varphi \neq 0, \pi$); 2) центральна симетрія; 3) осьова симетрія.

Звідси треба, що всяка симетрія обмеженої фігури має хоча б одну інваріантну точку.

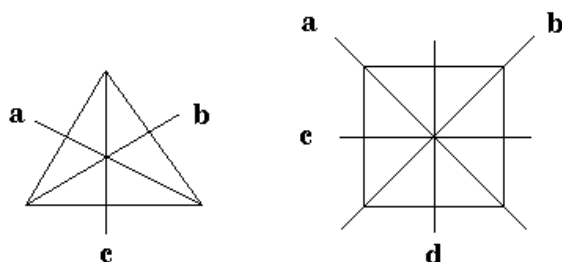


Рис. 1. Осі симетрій правильних многокутників

Найбільший теоретичний і прикладний інтерес представляє група симетрій правильного n -кутника, називана дієдричною групою D_n або групою дієдра. Елементами D_n є, по-перше, n поворотів навколо центра многокутника на кути $\varphi_k = k \cdot (2/\pi n)$, де $k = 0, 1, \dots, (n-1)$, по-друге, n осьових симетрій. Осями симетрії служать: у випадку парного n - $n/2$ діагоналей, що з'єднують протилежні вершини, і $(n/2)$ прямих, що з'єднують середини протилежних сторін; у випадку непарного n - n висот многокутника (рис. 1). Інших симетрій у многокутника немає.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК ВИД ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Зверєва У.О., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Особливого значення набуває проблема приведення методів навчання у відповідності з вимогами життя. Дослідження видатних педагогів показали, що реалізації ідей розвивального навчання сприяє така самостійна діяльність, за якою учні обов'язково включаються в активне засвоєння нових знань.

Актуальність теми: Головне завдання сучасної математики – навчити учнів самостійно працювати, оскільки темпи надходження наукової інформації надзвичайно зросли і практично кожній людині, яка хоче мати роботу та продуктивно працювати, необхідно весь час оновлювати свої знання, а це можливо лише за наявності в неї умінь.

Мета: Дати опис самостійної діяльності учнів, самостійних робіт, їх роль та значущість у навчанні, та розглянути організацію самостійної роботи учнів.

Об'єкт дослідження: Самостійна діяльність учнів на уроках алгебри у 7-9 класах.

Предмет дослідження: Шляхи розвитку самостійної діяльності та формування пізнавальних інтересів.

Гіпотеза: Процес засвоєння знань з алгебри буде ефективним лише за умов залучення дітей до самостійного здобуття знань, що можна реалізувати шляхом створення проблемних ситуацій.

Для досягнення мети та перевірки гіпотези дослідження нами були поставлені такі завдання

- проаналізувати науково педагогічну літературу з проблемами дослідження;

- виявити психологічні та фізіологічні особливості дітей підліткового віку у готовності до виконання самостійної роботи;
- з'ясувати роль самостійних робіт у розвитку пізнавальної активності;
- розробити методичні рекомендації щодо проведення самостійної роботи з алгебри та перевірити їх ефективність

Самостійна робота учнів – учбова діяльність, що допускає їх максимальну пізнавальну активність при мінімальності або відсутності безпосереднього керівництва нею зовні.

Деякі експерименти показують, що багато учнів зовсім не вміють працювати з підручниками і не використовують їх. Значить формування вмінь та навиків самостійної роботи з учбовою літературою – найважливіша задача вчителя, шляхи рішення якої у педагогіці не розроблені в достатній мірі.

Роботу по формуванню вмінь забезпечуючих самостійне вивчення учням нового матеріалу, потрібно починати на уроці. Можна запропонувати класові самостійно вивчити той чи інший матеріал підручника. Для проведення такої роботи, по-перше, вчитель повинен бути впевнений, що кожен учень готовий до неї, по-друге, учень повинен знати, що конкретно він повинен знати та вміти після проведення цієї роботи.

Важливо вміти при самостійній роботі користуватись додатковою, в тому числі й довідниковою літературою. Корисно привчати навчаючих до самостійної підготовки повідомлень на різноманітні теми в додатку до вивченого на уроці. Вміння підібрати необхідну літературу також елемент самостійної діяльності учня.

Ефективність формування основних загальноучбових умінь залежить від того, чи створені умови, для пробудження учнів до самостійної діяльності. На кожному етапі процесу розв'язання задачі повинен проводитись самоконтроль учнів та вибір прикладів її організації забезпечує створення умов для формування вмінь, необхідних в довільній самостійній діяльності.

ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНИХ УМІНЬ В УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Караван О.Г., Моторіна В.Г

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Швидкий розвиток інформаційних технологій і застосування їх в освіті надають нових можливостей для розширення й поновлення змісту предметів, що вивчаються, поглиблення навчальної бази учнів графічною грамотністю і надання цьому певної значущості. У цьому зв'язку набувають нового значення проблеми розвитку графічної грамотності на уроках математики, креслення. Важливість навчання графічній грамотності диктується її роллю в навчанні, розвитку і вихованні, а саме, в розвитку мислення, пізнавальних здібностей, просторових уявлень та просторової уяви учнів, виробленні практичних умінь і навичок.

Графічна грамотність - це вміння читати різноманітні графічні зображення (креслення, схеми, малюнки, графіки і т.і.), вміння їх будувати (виконувати) за допомогою різноманітних креслярських інструментів, а також від руки і на око, вміння акуратно, раціонально оформлювати записи, моделювати й конструювати графічні ситуації, оперувати графічними об'єктами на ЕОМ.

Мета даної статті – теоретично обґрунтувати системи вправ, спрямована на формування графічних умінь в учнів 7-9 класів у навчанні математики.

Розглядаючи поняття графічної грамотності учнів з позицій педагогіки та методики викладання, виділимо дві сторони графічної грамотності учнів - об'єктивну у вигляді системи графічних знань і суб'єктивну, що проявляється у графічній діяльності учнів. Під графічними знаннями будемо розуміти знання учнями графічного методу, який використовується у шкільному курсі математики. Сукупність способів умовного графічного зображення визначається як графічний метод. В навчанні графічний метод може трактуватися як сукупність способів оперування графічною моделлю, що включає в себе способи дії в самій графічній моделі і способи встановлення зв'язків з іншими моделями одного й того ж явища. Суб'єктивна сторона графічної грамотності проявляється в графічній діяльності. Структура графічної діяльності і умови її формування в учнів детально описані у Б.Ф.Ломова, О.Д.Ботвинникова, І.С.Якиманської та ін. Автори під графічною діяльністю розуміють діяльність, що пов'язана в основному з виконанням і читанням креслення. І.С. Якиманська вважає, що графічна діяльність здійснюється при оперуванні графічними моделями і є самостійним видом навчальної діяльності. Графічна діяльність на уроках математики здійснюється при побудові і читанні креслень і графіків.[3].

На основі теорії поетапного формування розумових дій виділяють чотири етапи в процесі формування прийомів читання і побудови креслень і графіків: 1) підготовчий; 2) ознайомчий; 3) засвоєння прийомів; 4) етап застосування.

Ціллю підготовчого етапу є формування в учнів мотиву оволодіння відповідними прийомами побудови і читання креслення, графіках Він відповідає мотиваційному етапу формування розумових дій.

Ціллю ознайомчого етапу є виділення орієнтовної основи дії, побудови і читання креслення, графіка. Цей етап дає змогу учням засвоювати зміст дії (склад її операцій, правило виконання), а вчителю – здійснювати об'єктивний контроль за виконанням кожної з операцій, що входять в дію. Тут учень оволодіває заданою дією (її змістом).

Ціллю третього етапу є засвоєння учнями прийомів побудови та читання креслень і графіків На цьому етапі відпрацьовується прийом у цілому, дія виконується у формі проговорення про себе і зазнає подальших змін за параметрами узагальнення і згорнутості.

Ціллю четвертого етапу застосування є така ступінь його засвоєння, коли він може застосовуватись у всіх вихідних ситуаціях. Етап застосування прийомів відповідає етапу формування дії як внутрішнього, розумового.

Система вправ, котра спрямована на формування графічних умінь в учнів 7-9 класів у навчанні математики. При формуванні графічних умінь виділяються чотири групи задач, що відповідають етапам формування прийомів читання і побудови креслень і графіків: особливе місце займають задачі на актуалізацію графічних уявлень (геометричних фігур і їх властивостей, функцій і їх властивостей), на виконання окремих операцій, прийомів, на відпрацювання прийому в цілому, і задачі, що відбивають окладні випадки застосування прийомів. Практичні роботи розглядаються в системі і задовольняють вимогам системності, повноти і цілісності, органічного зв'язку окремих видів, послідовності, перспективності, інтегративності, варіативності. Теоретичний аналіз літератури дозволив виділити види графічної діяльності учнів при навчанні математиці, що сприяє активізації мислення учнів. Діяльність, що пов'язана з виконанням завдань: 1) репродуктування графічних зображень, копіювання вихідних даних; 2) виконання завдання за зразком, необхідне для створення запасу понять і уявлень, вироблення графічних умінь і навиків.

Діяльність, яка пов'язана з розв'язуванням задач, сприяє активізації мислення і пізнавальних здібностей учнів, розвиває мислення, просторове бачення. Корисними є: відповіді на запитання (охоплюються задачі, що потребують відповідей на конкретно поставлені запитання до графічного зображення); порівняння зображень (задачі, що розвивають в учнів вміння виділяти суттєві і несуттєві ознаки зображень у процесі їх порівняння); створення зображення за словесно заданою умовою (створення образу предмета за словесним описом з послідувачим виконанням креслення предмета); читання креслень і графіків; задачі з неповними даними (задачі, в яких відсутній елемент повинен бути знайдений самим виконавцем у процесі пошуку розв'язання на основі умови задачі); задачі, пов'язані з різноманітними перетвореннями просторових властивостей або положення зображених предметів; творчі задачі. Система вправ, котра спрямована на формування графічних умінь в учнів 7-9 класів у навчанні математики.

Розв'язування задач за готовими кресленнями. Розв'язування задач за готовими кресленнями розширює можливості учнів правильно будувати креслення, виділяти на кресленні дані та шукані величини, з найменшою витратою часу закріплювати одержані теоретичні знання, розвивати геометричне мислення, мову і здатність геометричного бачення, перекладати короткий запис у графічний і навпаки, оволодівати прийомами розв'язування геометричних задач.

Графічні диктанти. Практика кращих вчителів підтверджує, що для подолання труднощів, пов'язаних з побудовою креслення як при закріпленні понять, так і за текстом задач, корисно проводити графічні диктанти, коли учні під диктовку вчителя чи за даним текстом виконують необхідні побудови в певній послідовності з послідувачими вимірами і висновками. Графічні диктанти учні можуть виконувати як від руки, так і з допомогою креслярських інструментів. Диктант грає індуктивну роль, якщо вчитель вибрав для уроку метод індуктивного пошуку. Виконуючи запропоновані побудови учні виявляють властивості фігур, відношення між їх елементами. Диктант сприяє і дедуктивному напрямку уроку при доведенні теорем, розв'язуванні задач. Виконуючи диктант, учні аналізують, реалізують певний план розв'язання і доведення. За допомогою диктанту можна повідомляти додаткову інформацію і контролювати рівень засвоєння матеріалу.

Графічне розв'язування геометричних задач на обчислення. Геометричне креслення використовується як засіб ілюстрації, допомагає наочно сприймати той чи інший геометричний об'єкт, розкривати залежності між окремими елементами цього об'єкту, використовувати його як засіб для обчислень. Креслення дає можливість детально і всебічно вивчити геометричний об'єкт метрично. Нехтування цією властивістю креслення призводить до того, що учні звикають виконувати його абияк і неграмотно, без збереження пропорційності елементів геометричної фігури, спотворюючи масштаб. Графічні методи розв'язування задач на обчислення в практиці середньої школи застосовуються рідко. Як показують експериментальні дослідження, навчати цьому методу доцільно, оскільки він є одним із таких, які сприяють розвитку в учнів просторових уявлень, просторової уяви, розвиває інтерес до наближених обчислень, вчить критичному підходу до оцінки знайдених результатів.

В процесі виконання таких завдань учні: проводять практичні виміри відрізків і кутів, що розвиває в них навички вимірювання величин з необхідною точністю, знайомить із записом одержаних наближених чисел і з найпростішими правилами дій над ними; розширюються межі й можливості застосування геометричних побудов,

причому побудови, вимірювання і обчислення тут зливаються в єдиний процес розв'язування геометричних задач; з'ясовуються можливості побудови фігури за умовою задачі, глибше засвоюється геометрична суть задачі; активізується пізнавальна діяльність учнів при вивченні курсу геометрії; креслення, що виконуються учнями за умовою задачі, досить точно відображають реальні розміри, взаємне положення і форму фігур, що в цілому ефективно впливає на формування в учнів діалектико-матеріалістичного світогляду; графічний метод розв'язування геометричних задач на обчислення сприяє розвитку в учнів найпростіших навичок конструювання, підвищенню графічної культури.

Недоліком графічного розв'язання є обмеження точністю. Пов'язаний він з допустимими розмірами креслення і можливим визначенням “на око” долей найменших значень на міліметровій лінійці чи транспортирі. На практиці вихідні значення величин звичайно є наближеними з малим ступенем точності, тому похибки в побудові не можуть суттєво впливати на результат. При навчанні геометрії бажано застосування обох методів (аналітичного і графічного) із з'ясуванням переваг кожного.

Графічні роботи. Однією з форм навчання математиці, що сприяють розвитку і вихованню графічних і обчислювальних навичок, є графічні роботи. Ці роботи виконуються як при вивченні геометрії, так і алгебри. Характерними особливостями графічних робіт є: побудова креслень та графіків і їх застосування; використання креслярських, вимірювальних і обчислювальних інструментів, приладів, спеціальних лекал; обчислювальна робота за результатами вимірювань і обчислень; застосування таблиць, довідкової літератури, включаючи підручники та спеціальні описи чи інструкції.

Графічні роботи проводяться за таким планом:

- вчитель оголошує тему графічної роботи, повторює з учнями вивчений раніше матеріал, необхідні поняття, формули, які доведеться використати при виконанні роботи;
- ставить мету роботи; кожен учень знайомиться з індивідуальною карткою, з її змістом і описом виконання роботи, одержує необхідний інструктаж;
- учні одержують необхідну довідкову і учбову літературу, обчислювальні прилади, таблиці, креслярські інструменти;
- учні самостійно будують графіки, виконують розрахунки;
- учитель, спостерігаючи за роботою учнів, перевіряє розв'язок, вказує на індивідуальні і спільні помилки учнів, приділяючи особливу увагу слабо підготовленим учням;
- в кінці заняття підбиваються підсумки графічної роботи; аналіз роботи проводиться на одному з наступних уроків; одержані результати обговорюються, вказуються помилки, недоліки, неточності; позитивна оцінка виставляється в тому випадку, коли виконана основна частина роботи.

Розв'язування планіметричних задач методом координат. Елементи геометричної фігури подають за допомогою алгебраїчних відношень. Розв'язуються геометричні задачі методом координат у три етапи: а) запис геометричної задачі координатною мовою; б) перетворення аналітичного виразу; в) подання розв'язання з допомогою геометричних термінів.

Геометричні задачі на побудову. В процесі розв'язування задач на побудову виразніше, ніж у других задачах, виділяються аналітико-синтетичні міркування і

елемент дослідження. Задача на побудову повинна бути сформульована так, щоб на основі формулювання можна буде виділити, що дано і що потрібно побудувати. Раціональною формою розв'язання задачі вважаємо виконання вказаними інструментами креслення-завдання.

Після слова "дано" креслиться дана фігура або дані елементи шуканої фігури, пишеться слово "побудувати", вказується шукана фігура. Креслення-завдання виконується у тих випадках, коли передбачається фактичне виконання побудови. Задачі на побудову розв'язуються за схемою, яка складається з чотирьох частин: аналізу, побудови, доведення, дослідження.

Аналіз задачі є засобом знаходження способу її розв'язання. Мета аналізу (знайти спосіб розв'язання) відіграє в шкільному курсі головну роль у порівнянні з другою метою аналізу умови задачі. Побудова – найбільш проста частина розв'язування задачі. Під побудовою розуміється побудова перелічених у послідовному порядку всіх тих операцій, які потрібно виконати для розв'язання задачі. Етап доведення полягає в обґрунтуванні того, що фігура, побудована за планом, знайденим в аналізі, задовольняє всім вимогам в умові задачі.

Дослідження як етап розв'язування задачі має освітнє значення, в ньому розкриваються глибокі взаємозв'язки заданих елементів, вплив їх зміни на результат розв'язування. Учні привчаються дивитись на дані в задачі елементи і шукані фігури як на взаємозв'язані; взаємообумовлені об'єкти, вчать обґрунтовувати відповіді.

Процес придбання учнями графічних навиків і вмінь вимагає тривалої практики і тренувань, ґрунтується на графічних знаннях, сприяє розвитку просторових уявлень і багато в чому залежить від індивідуальності учня.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури показав, що структура двох математичних дисциплін (алгебри і геометрії) як навчальних предметів різна. Геометрія будується на образній основі, алгебра є прикладом абстрактної системи. В алгебрі, як і в геометрії, є елементи створення зорових образів і оперування ними, однак умови їх створення, вимоги до їх реалізації і відмінні від тих, що мають місце в геометрії.

Алгебра і геометрія вивчаються одночасно, а це значить, що учні змушені здійснювати постійний перехід від одних способів роботи з наочним матеріалом до інших, різних за змістом і функціями, що створює, як підкреслює І.С. Якиманська, складні і неоднорідні умови для їх розумової діяльності.[3].

Графічна грамотність учнів проявляється в умінні створювати і читати різні графічні зображення, переходити від об'єктів і процесів різного роду до їх графічних зображень і від графічних зображень до об'єктів і процесів. Про графічну грамотність учнів можна судити, виходячи із сформованості умінь: читання графічних зображень; раціональне використання креслярських інструментів для побудов і вимірювань, володіння алгоритмами побудови і вміння їх узагальнювати, створювати нові; переклад словесної інформації в графічні зображення і навпаки; просторове бачення об'єкта і його графічна побудова.

Література:

1. Артёмов А.К. Состав и методика формирования геометрических умений. – Пенза: Приволжское книжн. изд-во, 1969. – 366 с.
2. Моторіна В.Г. Теорія і практика розвитку графічної грамотності учнів 7-9 класів у навчанні математики: Навч.посібник. – Х.:ХДПУ – 1994. – 133с.

3. Якиманська И.С. Восприятие и понимание учащимися чертежа и условия задачи в процессе ее решения //Под ред. Н.А.Менчинской. – М.:Изд. АПН РСФСР, 1961. – С.54-137.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ: ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД

*Клименко А. В., Параскевич С. П.
Херсонський державний університет*

Розв'язування текстових задач за допомогою системи лінійних рівнянь займає значне місце в курсі алгебри основної школи. Ці задачі розвивають мислення, кмітливість, сприяють підсилению прикладної спрямованості навчання математики, формують уміння математизувати реальні ситуації [3].

Мета нашого дослідження – розробка та обґрунтування методики навчання учнів розв'язуванню текстових задач за допомогою систем лінійних рівнянь на засадах дослідницького підходу та прикладної спрямованості.

Одним з важливих результатів навчання розв'язуванню текстових задач є поповнення знань учнів про задачу, її структурні елементи та основні етапи процесу розв'язування. Текстова задача має бути цікавою для учнів за своїм змістом, сприяти формуванню чітких уявлень про величини, що розглядаються; числові дані мають мати пізнавальну та практичну цінність, відповідати обставинам, що спричинили потребу розв'язувати таку задачу. Постановка питання теж повинна бути реальною. Іноді корисно пропонувати учням текстові задачі без готових числових даних, які треба віднайти в довідковій літературі, шляхом обчислень, вимірювань, обробки результатів спостережень тощо. Як показує дослідження, корисно також залучати учнів до створення власних текстових задач. Тут можливі варіанти: варіювання умовою та вимогою даної задачі, створення різних задач за спільним сюжетом, створення задачі з різними фабулами, але однаковою математичною моделлю (системою лінійних рівнянь) тощо. У останньому випадку розв'язування всіх задач зводиться до створення системи лінійних рівнянь, яка розв'язується один раз, а потім настає етап інтерпретації розв'язків відповідно до умови кожної із задач.

Як приклад, розглянемо задачу: «Загальна сума вкладу по двох рахунках складає 1500 гривень. По першому з них банк виплачує 7 % річних, а по другому – 10 % річних. Через рік отримали 120 грн відсоткових грошей. Скільки гривень було на кожному рахунку?»

Можливі варіанти часткової зміни умови: «Вкладник поклав на перший рахунок вдвічі більше гривень, ніж на другий, далі за текстом. Або вкладник поклав на перший рахунок на 500 гривень більше, ніж на другий, далі за текстом. Аналогічно можна переформулювати задачу у термінах менше (на другий рахунок: удвічі менше або на 500 гривень менше)».

Усі ці переформулювання не змінили математичної сутності задачі, хоча сприймаються по-різному.

Пропозиція змінити сюжет задачі так, щоб математична модель її залишилась без змін, викликала в учнів інтерес.

Загалом отримали 14 різних за сюжетом цікавих текстових задач, що зводяться до розв'язання системи рівнянь
$$\begin{cases} x + y = 1500, \\ 0,07x + 0,1y = 120. \end{cases}$$
 Деякі з них увійшли до системи задач, що розробляється.

Розв'язування текстових задач за допомогою системи лінійних рівнянь полегшує процес пошуку невідомого, пропонує своєрідну «панацею». Учні швидко усвідомлюють це і починають застосовувати його навіть тоді, коли у цьому немає нагальної потреби. Так, у процесі дослідження пропонувалось розв'язати таку задачу: «Для перевезення туристів за маршрутом Ялта – Севастополь фірма використовує автобуси ЛАЗ та IVECO. Скільки туристів можуть перевезти 2 ЛАЗи та 2 IVECO, якщо 3 ЛАЗи та 5 IVECO перевозять 290 пасажирів, а 1 ЛАЗ та 3 IVECO – 150 пасажирів?» [1, с. 52, №12]

85 % учасників експерименту розв'язали цю задачу за допомогою системи лінійних рівнянь, знайшли пасажироємність 1 ЛАЗа і 1 IVECO, а потім сумарну пасажироємність 2 ЛАЗів та 2 IVECO. Яскравий зразок домінування загального підходу, стандартного, алгоритмічного мислення. І тільки 15 % учасників розв'язали пропоновану задачу усно арифметичним способом (2 ЛАЗи і 2 IVECO перевозять $290 - 150 = 140$ пасажирів).

Якщо подібна задача буде включена до тестів зовнішнього незалежного оцінювання, то йтиметься саме про раціональне її розв'язання, яке забезпечить виграш часу.

Попередні результати досліджень дозволяють зробити такі висновки:

- в курсі алгебри 7-9 класу доцільно поєднувати використання алгебраїчного методу (методу рівнянь) і арифметичних способів розв'язування текстових задач;
- навчання розв'язуванню текстових задач сприяє посиленню мотивації та ефективності навчання;
- використання електронних презентацій текстових задач допомагає зробити їх розв'язування за допомогою систем лінійних рівнянь доступнішим і наочним.

Література:

1. Захарійченко Ю. О., Школьний О. В. Математика: Збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. – К.: Генеза. 2008. – 104 с.
2. Кравчук В. Р., Янченко Г. І. Алгебра. Підручник для 7 класу / За ред. З. І. Слєпкань. – Т.: Підручники і посібники, 2003. – 192 с.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.

З ДОСВІДУ РОБОТИ ЗАСТОСУВАННЯ АКСІОМАТИЧНОГО МЕТОДУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Ключка О.Е., Горзій Т.О.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Одним із головних завдань сучасної математичної освіти учнів є формування у них системи інтелектуальних вмінь та навичок, для чого потрібно мати глибокі природничо-математичні знання, з іншого боку, засвоєні математичні знання сприяють розвитку культури логічного мислення, доведення тверджень допомагають всебічному аналізу фактів, явищ, а також проникненню в суть процесів.

Специфічно зорієнтований курс геометрії дає в цьому плані досить широкі можливості [1].

Як відомо, особливість математики полягає в тому, що вона абсолютизує свої абстракції. Її поняття, з'явившись і визначившись, закріплюються і розглядаються як данні. Класичним прикладом цього є відкриття несумірності діагоналі квадрату з його стороною. Це відкриття було логічним висновком з теореми Піфагора, і хоча остання спочатку була зовсім не теоремою, а геометричним фактом, емпірично встановленим, проте логічний висновок привів до результату, що не виводиться з досвіду.

Одним з результатів процесу абсолютизації є система аксіом геометрії Евкліда.

Геометрія не є сукупністю висновків, що мають самостійне значення окремо. Положення геометрії пов'язані між собою густою сіткою логічних залежностей. Більш точно це означає, що одні положення геометрії можна виводити з інших чисто логічним шляхом, не користуючись наочно очевидними, взятими з досвіду, властивостями геометричних образів, а просто застосовуючи правила формальної логіки. Спосіб доведення тверджень за допомогою логічних міркувань типовий для геометрії. Будь-яка її теорема є логічним наслідком відомих тверджень. Але довести логічно всі геометричні твердження неможливо (інакше ланцюг посилок на попередні твердження був би нескінченим). Тому деякі з геометричних тверджень приймаються без логічного доведення за вихідні. Вони називаються аксіомами. Всі інші твердження (теореми) геометрії виводяться з цих аксіом як їх логічні наслідки. В аксіомах перелічуються основні властивості тих геометричних понять, які прийнято без означень. Всі інші властивості цих основних понять (як і неосновних) є логічними наслідками аксіом. Отже аксіоматичний метод побудови геометрії вимагає, щоб усі її теореми були наслідками прийнятих аксіом. Постає питання про вивчення вже не геометричних фігур і їх властивостей, а самих вихідних положень і аксіом, з яких всі положення геометрії можна було б одержати за допомогою лише логічних міркувань.

Ось чому так важливо наприкінці 9 класу ще раз звернути увагу учнів на логічну побудову геометрії, на прикладах деяких штучних систем аксіом провести аналіз системи аксіом; тобто розглянути питання про несуперечливість, дати поняття повноти системи аксіом, довести незалежність деяких аксіом, з обов'язковим екскурсом в історію п'ятого постулату [2].

Наведемо приклад [3]. Перелічимо першу групу аксіом – аксіоми сполучення. Вони описують відношення «лежить».

I₁. Для двох довільних точок A і B існує одна і тільки одна пряма, що належить кожній з них. Цю пряму, яку визначають дві різні точки A і B , будемо називати прямою AB , або BA .

I₂. На кожній прямій існує завжди принаймні дві різні точки, що належать їй.

I₃. Існують принаймні три різні точки A , B , C , які не належать даній прямій a .

Точки, які належать одній прямій, називають *колінеарними*; точки, які не належать одній прямій, називають *неколінеарними*.

I₄. Три неколінеарні точки визначають одну і тільки одну площину, яка проходить через них.

I₅. На будь-якій площині завжди існує принаймні одна точка, що належить їй.

I₆. Якщо дві різні точки прямої a належать деякій площині, то й кожна Інша точка прямої a належить даній площині.

I₇. Якщо дві різні площини α і β мають спільну точку A , то вони мають принаймні ще одну спільну точку B .

I₈. У просторі існують принаймні чотири різні точки, що не належать одній площині.

Точки, які належать одній площині, будемо називати *компланарними*; точки, які не належать одній площині, будемо називати *некомпланарними*.

Щоб задана система аксіом була основою для побудови геометрії, вона повинна бути *несуперечливою*. Система аксіом вважається *несуперечливою*, якщо вона не містить двох аксіом, які суперечили б одна одній. Звичайно, серед наслідків цих аксіом також не може бути двох тверджень, які суперечили б одне одному. Несуперечливість системи аксіом доводиться за допомогою побудови певної моделі об'єктів теорії, несуперечливість якої встановлена.

Усякий конкретний вибір об'єктів і відношень між ними, які мають властивості, перелічені в системі аксіом, називається *реалізацією, або інтерпретацією цієї системи аксіом*.

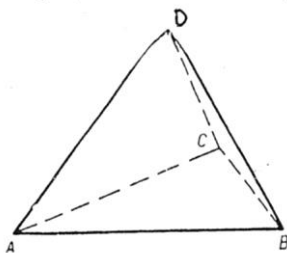


Рис.1

Множина об'єктів і відношень між ними, що реалізують цю систему аксіом, називається її *моделлю*. Для з'ясування ідеї інтерпретації розглянемо кілька прикладів. Побудуємо модель I групи аксіом.

Для цього візьмемо тетраедр (рис.1) і домовимося його вершини розглядати як «точки»; ребра будемо вважати «прямими», а грані—«площинами». Відношення належності будемо розуміти так: «пряма проходить через точку» – це коли ребро тетраедра буде проходити через вершину.

Перевіримо виконання аксіом сполучення:

- Дві різні вершини тетраедра визначають одне і тільки одне ребро. Отже, аксіома I_1 виконується.
- На кожному ребрі завжди знаходяться дві вершини тетраедра. Отже, аксіома I_2 виконується.
- Три різні вершини A, B, C не лежать на одному ребрі. Отже, аксіома I_3 виконується; точки A, B, C – неколінеарні.
- 4. Три різні вершини завжди знаходяться на одній грані. Аксіома I_4 також виконується. Три неколінеарні «точки» визначають «площину».
- 5. На кожній грані знайдеться хоча б одна вершина. Аксіома I_5 виконується. На «площині» існує хоча б одна «точка».
- Якщо на грані ABC взяти вершини B, C , то ребро BC усіма своїми точками лежатиме на цій грані. Аксіома I_6 має місце.
- Дві грані ABC і DBC , які мають спільну вершину B , мають ще спільну вершину C . Аксіома I_7 виконується.
- Чотири вершини A, B, C, D тетраедра не лежать на одній грані, отже, ці «точки» некопланарні. Справджується й аксіома I_8 .

За допомогою цієї моделі побудовано «простір», що складається з чотирьох «точок», шести «прямих» і чотирьох «площин». У цьому просторі виконується перша група аксіом і наслідки з неї. А це вже є певна модель частини геометрії, де виконуються аксіоми сполучення.

Розглянемо ще приклад. Проведемо кола різних радіусів через точку A евклідової площини. За «точки» візьмемо всі точки площини, за винятком точки A (фактично, будемо розглядати «продірявлену» площину). За «прямі» візьмемо кола, які проходять через точку A (всі вони розімкнені в точці A). Відношення між основними поняттями зберігаються у звичайному розумінні. «Паралельними прямими» будемо вважати кола, які дотикаються в точці A . Перевіримо виконання аксіоми паралельності.

Маємо «пряму a » – коло з центром у точці O радіуса r (рис. 2). Це коло проходить через точку A . Маємо точку B , що не лежить на «прямій a ». Побудуємо пряму AO , відрізок AB і через його середину проведемо перпендикуляр до нього. Точка перетину цього перпендикуляра з прямою AO визначить центр O_1 , кола радіуса $r_1 \equiv AO_1 \equiv BO_1$. Це коло проходить через точки A, B і дотикається до кола з центром O . Це коло єдине, бо розміщення центра і довжина його радіуса визначаються однозначно. З точки зору інтерпретації маємо «пряму b », що проходить через «точку B » і «прямій a » не перетинає. Отже, аксіома паралельності виконується.

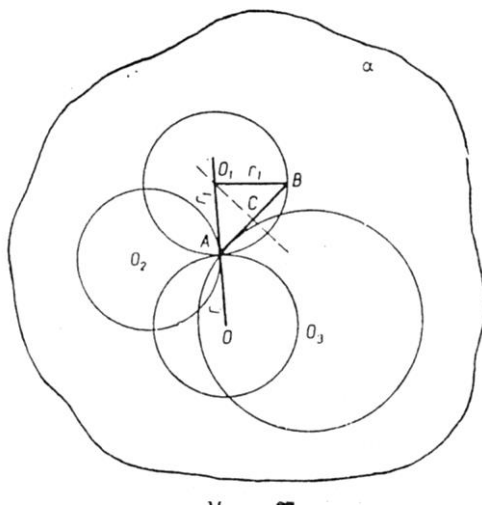


Рис. 2

Якщо припустимо, що всі аксіоми системи реалізовані на деякій моделі, то тоді неможливо вивести з них два наслідки, які виключали б один одного. Отже якщо побудувати одну з можливих реалізацій системи аксіом то цим самим буде доведено її несуперечливість

Несуперечливість геометрії Евкліда доводиться побудовою її арифметичної моделі. Тисячолітній досвід людства показав, що арифметика не має суперечностей. Отже, і система аксіом геометрії Евкліда, що в ній виконується, не має суперечностей.

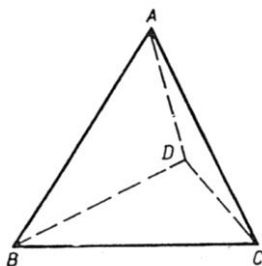


Рис.3

Вимога незалежності системи аксіом полягає в тому, що кожна аксіома системи не може бути наслідком інших аксіом. Незалежність аксіоми a_i доводять, замінюючи її на протилежне твердження \bar{a}_i . Утворивши «нову» систему аксіом, доводять її несуперечливість. Отже, питання незалежності аксіом зводиться до питання несуперечливості «нової» системи аксіом. Якщо при перевірці реалізації

«нової» системи аксіом здійснюватиметься аксіома a_i і не здійснюватиметься аксіома a_j , то це значить, що «нова» система несуперечлива і що аксіома a_i не є логічним наслідком інших аксіом, бо якщо б вона була логічним наслідком їх, то з «нової» системи випливало б два твердження, що взаємно виключали б одне одного.

Розглянемо приклад доведення незалежності системи аксіом, а саме: доведемо незалежність аксіоми I_1 від інших аксіом сполучення. Для цього аксіому I_1 : *Дві різні точки визначають одну і тільки одну пряму, що проходить через них* – замінимо протилежним твердженням I_1' : *Дві різні точки визначають не більше, ніж одну пряму, що проходить через них*.

Доведемо несуперечливість «нової» групи аксіом сполучення: $I_1', I_2 - I_8$. Побудуємо для цього модель цієї групи аксіом.

Візьмемо тетраедр $ABCD$. Його вершини A, B, C, D – «точки», ребра AB, AC, AD – «прямі», а грані ABC, ABD, ADC, BCD – «площини». Відношення належності беремо у звичному розумінні. У цій інтерпретації аксіоми «нової» системи виконуються:

I_1' має місце, бо «точки» A і D, A і B, A і C визначають по одній «прямій», а «точки» B і C, B і D, D і C не визначають жодної «прямої» (рис. 3).

I_2 виконується, бо на кожній «прямій» лежать по дві різні «точки».

I_3 виконується, бо «точки» A, D, B – неколінеарні.

I_4 виконується, бо кожна «площина» визначається трьома «точками».

I_5 виконується, бо на кожній «площині» існує хоч одна «точка».

I_6 виконується (якщо «площини» ABD і DBC мають спільну, «точку» B , то вони мають ще одну спільну «точку» O).

Аксіоми I_7 і I_8 також виконуються. На цій моделі бачимо, що «нова» група аксіом сполучення несуперечлива, а це значить, що аксіома I_1 не є їх наслідком.

Вимога повноти полягає в тому, що дана система аксіом повинна бути достатньою для побудови геометрії. Якщо із списку аксіом виключити хоча б одну аксіому, наприклад аксіому паралельності, то решта аксіом не зможуть описати багатьох властивостей фігур – таких, як теорію паралельних прямих, подібність фігур і цілий ряд інших теорем. Система аксіом «Начал» є прикладом неповної системи аксіом геометрії.

Досвід проведення таких занять наприкінці 9-го класу на факультативних заняттях з геометрії показує, що учні добре засвоюють матеріал, цікавляться фактами геометрії Лобачевського.

Література:

1. Александров А. Д., Нецветаев Н. Ю., Геометрия. – М.: Наука, 1990, 672 с.
2. Семенович О. Ф. Геометрия. Аксиоматичний метод. – К.: Рад. шк., 1976, 168 с.
3. Математика. Посібник для факультативних занять у 10 класі. За ред. І. Є. Шиманського. – К.: Рад. шк., 1970, 296 с.

ЙМОВІРНІСТНІ МОДЕЛІ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

*Крючкова К.М., Кравцова Л.В.
Херсонський державний університет*

Динамічне програмування обумовлює оптимальне рішення n -мірної задачі шляхом її декомпозиції на n етапів, кожний з яких представляє підзадачу відносно однієї змінної. Обчислювана перевага такого підходу полягає в тому, що ми займаємося рішенням одномірних оптимізаційних підзадач. Фундаментальним

принципом динамічного програмування є оптимальність. Так як природа кожного етапу рішення залежить від конкретної оптимізаційної задачі, динамічне програмування не пропонує обчислювальних алгоритмів безпосередньо для кожного етапу. Обчислювальні аспекти рішення оптимізаційних підзадач на кожному з етапів проектується і реалізується окремо.

Всі методи рішення задач дослідження операцій припускають, що необхідні для їхньої реалізації дані відомі точно. Однак це припущення виконується не у всіх випадках. Наприклад, потреба в електроенергії в літні місяці може мінятися від року до року залежно від погодних умов. У таких випадках подання потреби у вигляді постійної детермінованої величини неприйнятно. Замість цього можна використовувати дані спостережень або статистичні джерела для опису потреби за допомогою імовірного розподілу. **Актуальність** полягає в тому, що якщо не враховувати вплив випадкових факторів, то початковий і кінцевий результати рішення задачі будуть розходитися.

Гра в російську рулетку – типова задача ймовірного динамічного програмування. Один з різновидів гри в російську рулетку складається в обертанні колеса, на якому по його периметрі нанесені n послідовних чисел від 1 до n . Імовірність того, що колесо в результаті одного обертання зупиниться на цифрі i , дорівнює p_i . Гравець платить x доларів за можливість здійснити m обертань колеса. Сам же гравець одержує суму, рівну подвоєному числу, що випало при останнім обертанні колеса. Оскільки гра повторюється досить багато разів (кожна до m обертань колеса), потрібно розробити оптимальну стратегію для гравця.

Ми сформулюємо завдання у вигляді моделі динамічного програмування, використовуючи наступні визначення.

1. Етап i відповідає i -му обертанню колеса, $i = 1, 2, \dots, m$.
2. Альтернативи на кожному етапі полягають у наступному – або покрутити колесо ще раз, або припинити гру.
3. Стан системи j на кожному етапі i представляється одним із чисел від 1 до n , що випало в результаті останнього обертання колеса.

Нехай $f_i(j)$ – максимум очікуваного прибутку за умови, що гра перебуває на етапі (обертанні) i і результатом останнього обертання є число j . Маємо наступне.

$$\left(\begin{array}{l} \text{Очікуваний прибуток на етапі } i \text{ за умови,} \\ \text{що результатом останнього обертання є } j \end{array} \right) = \begin{cases} 2j, & \text{якщо гра закінчується} \\ \sum_{k=1}^n p_k f_{i+1}(k), & \text{якщо гра триває.} \end{cases}$$

Рекурентне рівняння для $f_i(j)$ можна записати в такий спосіб.

$$F_{m+1}(j) = 2j,$$

$$f_i(j) = \max \begin{cases} \text{кінець гри:} & 2j, \\ \text{продовження гри} & \sum_{k=1}^n p_k f_{i+1}(k), \quad i = 2, 3, \dots, m, \end{cases}$$

$$f_i(0) = \sum_{k=1}^n p_k f_2(k).$$

Обґрунтування рекурентного рівняння зводиться до наступного. При першому обертанні колеса ($i = 1$) станом системи є $j = 0$, тому що гра тільки почалася. Отже, $f_1(0) = p_1 f_2(1) + p_2 f_2(2) + \dots + p_n f_2(n)$. Після виконання останнього обертання колеса ($i =$

m) залишається лише один вибір - закінчити гру незалежно від результату j m-го обертання. Отже, $f_{m+1}(j) = 2j$. Рекурентні обчислення починаються з $f_m + 1$, закінчуються при $f_1(0)$ і зводяться в такий спосіб до $m + 1$ обчислювального етапу. Тому що $f_1(0)$ являє собою очікуваний прибуток від всіх m обертань колеса, а гра обходиться гравцеві в x доларів, одержуємо наступне. Очікуваний прибуток = $f_1(0) - x$.

ВИВЧЕННЯ ВІДНОШЕНЬ І ПРОПОРЦІЙ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Купріянчук С. А., Таточенко В. І.
Херсонський державний університет*

Дана робота присвячена розробці і науковому обґрунтуванню методики вивчення відношень і пропорцій в курсі математики основної школи.

Дослідження в цьому напрямі можна знайти в роботах: [1], [2].

Із усіх співвідношень між числами, найчастіше зустрічаються відношення і пропорція, що становлять певні співрозмірності, або співвідношення чисел одного з одним. Пізнання цих співвідношень необхідне для багатьох обчислень.

Тому тема «Відношення і пропорції» займає важливе місце у курсі математики загальноосвітньої школи. Вона забезпечує зв'язок теорії з практикою, дає інструмент для розв'язку великої кількості прикладних задач, а також озброює учнів гарним обчислювальним апаратом. Ця тема традиційна за змістом і її значення полягає в тому, що основні її теоретичні відомості безпосередньо застосовуються під час розв'язання задач практичного змісту. Крім того, ряд питань цієї теми готують учнів до сприймання функціональних залежностей та функцій, які будуть вивчатися у подальшому. Знання та уміння застосовувати відношення та пропорції має велике значення в геометричних обчисленнях.

У даній роботі розглядаються особливості вивчення основних понять теми «Відношення і пропорції», а саме вивчення понять «відношення», «пропорція», «пряма пропорційність», «обернена пропорційність». Тут подано методичні рекомендації щодо викладення вчителем цих понять на уроках математики у 6 класі. Зроблені зауваження як найкраще ввести ці поняття, на що вчитель повинен звернути увагу учнів та які вправи повинен розв'язати для найкращого засвоєння учнями цієї теми.

У викладі даної теми найбільш спірним раніше було тлумачення терміна «відношення».

Заслуга введення в шкільний підручник сучасного означення цього поняття, за яким поняття відношення ототожнюється з поняттям частки, належить визначному радянському математикові проф. О. Я. Хінчину.

У зв'язку з тим, що тепер ототожнюються поняття відношення й частки, виклад відношень значно спрощується, бо всі властивості відношення дістаємо безпосередньо перефразуванням відповідних властивостей частки.

Отже, приступаючи до викладу цієї теми, слід, насамперед, нагадати учням про поняття відношення двох чисел і встановити міцні асоціації між діленим і попереднім членом відношення та дільником і наступним членом відношення.

Вивчення пропорцій дає можливість розв'язувати різноманітні задачі на пропорційні величини. Аналогічні задачі учні розв'язували при вивченні цілих і дробових чисел у молодшій школі. Проте за допомогою пропорцій дається нова, простіша форма запису розв'язання цих задач.

Отже, знання з таких співвідношень між числами як відношення і пропорція необхідні кожній людині. Але для якісного засвоєння школярами цих знань та вмінь, необхідно при викладанні даного матеріалу, керуватися певною методичною системою. Розробка відповідної методики вивчення учнями відношень і пропорцій в основній школі запропонована в даній роботі.

Література:

1. Маєргойз Д.М., Дубинчук О.С. Методика викладання арифметики в 5-6 класах восьмирічної школи. – К.: «Радянська школа», 1966.- 395 с.
2. Мальований Ю.І., Слєпкань З.І. Уроки з алгебри в VI класі. – К.: Рад. школа, 1974. – 190с.
3. Математика в 5 классе. Методическое пособие для учителей. Под ред. А.И. Маркушевича. – М.: Просвещение, 1976.- 245с.

ЗАДАЧІ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Лана О. В., Макарова І.Л.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Перехід на навчання за вимогами Болонського процесу потребує аналізу та перегляду змістовної складової навчання. На наш погляд, впровадження завдань, що містять задачі політехнічного спрямування, сприяє розвитку математичної грамотності та формуванню складових математичної компетентності.

В Україні за останнім часом активізувалося упровадження компетентнісних підходів в освіті. Основні результати таких досліджень систематизовано у працях професора О.І. Пометун. У праці [1] викладено як загальні питання компетентнісного підходу в освіті під кутом зору формування ієрархії компетентностей (ключових, галузевих, предметних).

Математична компетентність складається з процедурної, логічної, технологічної, дослідницької та методологічної компетентностей, кожна з яких у свою чергу допускає структурування у термінах компетентностей більш низького рівня. Дослідницький підхід у навчанні з використанням інформаційних комунікаційних технологій як засіб формування математичних компетентностей – об'єктивна необхідність на базі використання сучасних професійних математичних пакетів (КМС – комп'ютерних математичних систем).[2]

Екстремальні проблеми, які виникають у математиці, в природознавстві або в практичних справах спочатку ставляться без формул, у термінах тієї області, в якій вони виникли. Для того, щоб можна було скористатися загальною теорією, необхідно здійснити переклад постановок задач із специфічної мови на мову математичну.

У наш час теорія екстремальних задач збагатилась фундаментальними результатами і з'явилися її нові розділи такі як лінійне випукле програмування, яке грає велику роль в теорії на методах розв'язання екстремальних задач. В економічних задачах дуже часто мінімізуємо функції та обмеження випуклі чи лінійні приводять до вивчення випуклих функцій та випуклих екстремальних задач.

Алгоритм розв'язування задач на оптимізацію засобами диференціального числення на відшукання найбільшого чи найменшого значення функцій є універсальним для розв'язування різногалузевих задач і дає можливість реалізувати внутрішньопредметні та міжпредметні зв'язки у навчанні, що на наш погляд, сприяє підвищенню формування математичних компетентностей.

Вагомість теоретичного потенціалу міжпредметних зв'язків досягається шляхом навчання на базі узагальнюючого засобу пізнавальної діяльності, що дозволяє розв'язувати різногалузеві задачі з опорою на загальні орієнтири, характерні для цілого класу явищ.

Комп'ютеризація освіти передбачає орієнтацію на математичне моделювання текстових задач, що дає можливість поєднати пізнавальну діяльність з пошуковою та розвивати прикладне мислення, яке є невід'ємною частиною процесу формування математичної компетенції.

Література:

1. Прометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів.- К.:Презентація на нараді Центру тестових технологій 19.10.2004.-10с.
2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ:Монографія.-Х.:Факт, 2005.-360с.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СУСПІЛЬНО ЗНАЧУЩИХ ЗАДАЧ

Літовченко А.М., Макарова І.Л.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Зміст освіти сьогодні не достатньо відповідає потребам суспільства та ринку праці, не спрямований на набуття необхідних життєвих компетентностей [1, с.13-43].

Одним з методологічних принципів оновленої освіти є створення умов для успішного навчання учнів з побудовою своєї неповторної ідеальної системи знань, притаманної кожному учневі. Успішність навчання визначається ефективністю діалогу з досліджуваним явищем (умінням ставити експерименти, отримувати і аналізувати результуючі дані) на базі побудови математичних моделей та дослідження останніх на основі експериментів, зокрема з застосуванням комп'ютера.

Навчання математики має відбивати діалектику пізнання дійсності і побудови самих математичних теорій на основі практики. Оволодіння математичним методом пізнання дійсності складає основу математичної грамотності, математичної культури та математичної компетентності. Методологічна компетентність являє собою уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язання індивідуально і суспільно значущих задач і є складовою математичної компетентності. Методичні вимоги до формування статистичного мислення передбачають навчання математичним основам знань на уроках математики та її застосування у розв'язуванні завдань з основ економічних знань (економіка, суспільствознавство, географія та ін.), які базуються на статистичних даних економічного життя країни. Розв'язування таких завдань сприяє навчанню якісного та кількісного аналізу в економіці, а також застосуванню математичних методів у обчисленнях цифрової інформації, взятої зі статистичних довідників, проте не виключена можливість застосування й умовних даних. Якщо завдання містить багато розрахунків, доцільно використати колективну працю, або її індивідуальний розподіл, що дозволяє розробляти прості моделі дій та приймати економічно та статистично обгрунтовані рішення, аналізуючи власну діяльність колективу. Завдання містять задачі реального змісту дослідницького аналізу цілеспрямовані на формування умінь на основі поглиблення знань та розуміння багатьох економічних процесів на базі

розв'язування економічних суспільно-значущих задач з застосуванням математичних методів.

Наведемо приклад такої задачі.

Приведені дані про витрати Державного бюджету України у 2000 і у 2005-2006 рр. (у млрд. грн.). Обчисліть питому вагу кожного виду витрат у загальній величині витрат, темпи росту кожного виду витрат у 2005-2006 рр. порівняно з 2000 р. Зробіть висновки. Побудуйте кругову діаграму витрат бюджету. Так у розрахунках задач щодо вкладів на душу населення у ощадкасах за декілька останніх років можна використати програму комп'ютерних обчислень. Такі завдання сприяють розвитку умінь щодо математичних обчислень та формуванню навичок у розв'язуванні економіко-статистичних задач, посилюючи питому вагу набуття галузевих та предметних компетентностей [2,с.14.].

Таким чином мета і смисл вивчення математики у школі передбачають зв'язок шкільної математики з дійсністю і прикладними питаннями та відношення шкільної математики до сучасного рівня математичної науки у світлі економічного розвитку країни та формування складових математичної компетенції.

Література:

1. Овчарук о. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / /Стратегія реформування освіти в Україні. Рекомендації з освітньої політики.-К. «К.І.С.»2003 - С.60
2. Раков С. А. Математична освіта: компетентностний підхід з використанням ІКТ:Монографія.- Х.: Факт, 2005.-360с.

АЛГЕБРАЇЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ІНВЕРСНИХ ПІВГРУП

Максюта М., Григор'єва В.

Херсонський державний університет

Теорія інверсних півгруп (узагальнених груп) сформувалася як самостійний напрямок загальної теорії груп у зв'язку з дослідженням питання про будову деяких класів груп та їх елементів, що володіють певними властивостями. Успіх розвитку теорії інверсних півгруп пояснюється тим, що вдало підібрана аксіоматика дозволила на її базі побудувати глибоку та важливу теорію наукового обґрунтування диференціальної геометрії.

Дослідженням інверсних півгруп займалися свого часу видатні алгебраїсти Кліффорд А., Престон Г. [1], який вперше ввів термін “інверсні півгрупи”, Ляпін Є. [2] та ін. Зокрема, Бері та Леві побудували приклад простої справа півгрупи з правим скороченням, яка не є групою, і показали, що вона може бути вкладена в просту півгрупу. Круазо розглядав прості півгрупи без ідемпотентів, що містять мінімальні ліві (праві) ідеали і показав, що довільна півгрупа може бути вкладена в іншу півгрупу. Але деякі аспекти цього питання залишаються актуальними і в наш час.

Основна *мета* дослідження – дати опис інверсних півгруп з булевою решіткою конгруенцій. Виходячи з мети, визначені основні *завдання* роботи:

- розгляд структурних властивостей півгруп, що володіють слабо інволютивною властивістю;
 - визначення основних похідних операцій в інверсній півгрупі;
- встановлення зв'язку теорії узагальнених груп та теорії групоїдів Круазо та Брандта, пов'язаних із поняттям примикаючого множення та інволюції, а також із

стабільним та інволютивно інваріантним відношенням порядку (канонічним відношенням порядку узагальненої групи).

Під час проведення дослідження отримані наступні основні *результати*:

- індуктивний групоїд Круазо можна доповнити до узагальненої групи (інверсної підгрупи) так, що канонічне відношення порядку групи співпадає з індуктором групоїда;
- якщо групоїд Круазо має нескінчене число ідемпотентів або містить ізольований ідемпотент, то його можна доповнити до підгрупи;
- групоїд Брандта, який містить лише канонічне число ідемпотентів і не є групою, не можна доповнити до узагальненої групи.

В результаті розв'язання основної задачі дослідження доведено наступні твердження.

Теорема 1. Кожен індуктивний групоїд Круазо доповнюється до узагальненої групи, канонічне відношення порядку якої збігається з індуктором індуктивного групоїда Круазо. При цьому операція в узагальненій групі необхідно збігається з операцією додавання.

Теорема 2. Будь-який групоїд Брандта, що містить нескінчену множину ідемпотентів, може бути доповнений до узагальненої групи, що містить одиницю, канонічне відношення порядку якої індукує на множині ідемпотентів порядок з порядковим типом ω_α^* , де ω_α – деяке початкове порядкове число, а ω_α^* – порядковий тип, обернений до ω_α . Групоїд Брандта, що містить тільки скінчене число ідемпотентів і не є групою, не можна доповнити до узагальненої групи.

Література:

1. Клиффорд А., Престон Г. Алгебраическая теория полугрупп. – М.: Мир, 1972. – Т.1. – 238 с.
2. Ляпин Е.С. Полугруппы. – М.: ГИФМЛ, 1960. – 356 с.
3. Brandt. Ueber eine Verallgemeinerung des Gruppenbegriffs. Math. Ann., 96 (1926), 360-365 p.
4. Preston O.V. Inverse semi-groups. J. London. Math. Soc., 29 (1954), № 4, 396-403 p.

АЛГЕБРАЇЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КВАТЕРНІОНІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

*Макуріна О. В., Мельник І. І.
Херсонський державний університет*

Дана робота присвячена вивченню кватерніонів, їх властивостей та застосуванню до розв'язування задач в чотиривимірному евклідовому векторному просторі. Дослідження у цьому напрямку можна знайти в роботах [1], [2] і [4].

У минулому столітті німецький математик К. Вейерштрас довів, що серед гіперкомплексних систем, ранг яких не менше двох, тільки комплексні числа мають властивості комутативності та асоціативності операцій додавання та множення, зв'язок цих операцій дистрибутивним законом, відсутність дільників нуля, існування одиничного елемента відносно операції множення.

Якщо відмовитись від вимоги комутативності множення, то крім системи комплексних чисел, іншим вимогам задовольняє система кватерніонів, нових чисел, відкритих Гамільтоном у 1844 р. і викладеної ним у невеликій (на чотирьох сторінках) статті «Про кватерніони або нову систему уявних чисел в алгебрі».

Відомий французький фізик і математик А. Пуанкаре (1854 – 1912), оцінюючи відкриття Гамільтона писав: «Це була революція в арифметиці, подібна тій, яку здійснив Лобачевський в геометрії».

Саме в кватерніонах дав англійський фізик Дж. К. Максвелл (1831 – 1879) компактний запис своїх відомих рівнянь, які стали основою теорії електромагнетизму; обчислення кватерніонів являє собою зручний математичний апарат для спеціальної теорії відносності.

Кватерніони отримуються в результаті приєднання до дійсних чисел не однієї, а трьох уявних одиниць, які позначаються через i, j, k . Так, що будь-який кватерніон записується у вигляді:

$$x = x^0 + x^1 i + x^2 j + x^3 k$$

де x^0, x^1, x^2, x^3 – дійсні числа, які називаються координатами кватерніона x .

Таким чином, сукупність K^4 всіх кватерніонів являє собою чотиривимірний векторний простір з базисом $1, i, j, k$. Якщо вважати цей базис ортонормальним, то векторний простір K^4 стає евклідовим чотиривимірним простором.

Сума кватерніонів $x = x^0 + x^1 i + x^2 j + x^3 k$ та $y = y^0 + y^1 i + y^2 j + y^3 k$ визначається як сума векторів, тобто задається формулою:

$$x + y = x^0 + y^0 + (x^1 + y^1)i + (x^2 + y^2)j + (x^3 + y^3)k.$$

Добуток кватерніонів x та y можна записати у вигляді:

$$x y = x^0 y^0 - (x', y') + x^0 y' + y^0 x' + [x', y'],$$

де $x' = x^1 i + x^2 j + x^3 k$ – уявна частина кватерніона x ;

$y' = y^1 i + y^2 j + y^3 k$ – уявна частина кватерніона y ;

(x', y') – скалярний добуток векторів x' та y' ;

$[x', y']$ – векторний добуток векторів x' та y' .

Кватерніони успішно застосовуються до розв'язання різних задач з фізики, геометрії, теорії чисел. Винахід обчислення кватерніонів став імпульсом для створення ряду важливих результатів сучасної математики, зокрема теорії матриць, багатовимірної геометрії тощо.

Література:

1. Завало С. Т. Комплексні числа. – К.: Вища школа, 1982.
2. Кантор И. Л., Солодовников А. С. Гиперкомплексные числа. – М.: Наука, 1973.
3. Маркушевич А. И. Комплексные числа и конформные изображения. – М.: Наука, 1980.
4. Понтрягин Л. С. Обобщение чисел. – М.: Наука, 1986.
5. Холл М., Теория групп. – М.: Наука, 1962.

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «ВЕКТОРИ» В КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

*Малішева Д.О., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет*

У методичній літературі поняття прикладної задачі трактується по різному. Ми поділяємо думку, що прикладна задача – це задача, яка виникла поза математикою і розв'язується засобами математики. [3]

Виділяють три основні уміння, які необхідні для побудови математичної моделі прикладної задачі:

- виділення системи основних характеристик задачі;
- знаходження системи суттєвих зв'язків між характеристиками;

- знаходження системи необхідних обмежень щодо кожної з характеристик.

Векторний апарат і координатний метод широко застосовні у професійній освіті на багатьох спеціальностях, що надає їм особливої значущості. Серед прикладних задач значне місце посідають задачі пов'язані з розкладанням вектора на складові. Перелік ситуацій, де необхідно розкласти вектор на складові, обчислювати їхні модулі, доволі вагомий (кронштейни, на яких висить вантаж, опори електропередач, канатні мости тощо).

Метою нашого дослідження є створення методично доцільної системи прикладних задач, яка б забезпечувала диференційований підхід до вивчення теми «Вектори» в основній школі.

На нашу думку, вже на етапі розв'язування типових задач бажано давати їм прикладну спрямованість. Продемонструємо цю думку на прикладі наступних задач.

- Мандрівник пройшов 40 км на захід, а потім 30 км на південь. Зобразіть вектор переміщення мандрівника у самостійно обраному масштабі. На якій відстані від початкової точки він опинився? (50 км)
- Вантаж опускається на парашути зі швидкістю 3 м/с. Вітер переміщує вантаж вздовж поверхні землі зі швидкістю 2 м/с. Під яким кутом до вертикалі спускається вантаж у цих умовах? ($\alpha = \arctg \frac{2}{3}$)
- Два катери рухаються зі швидкостями \vec{v}_1 і \vec{v}_2 під кутом α один до одного. Знайдіть модуль швидкості першого катера відносно другого, якщо $|\vec{v}_1| = 36$ км/год, $|\vec{v}_2| = 54$ км/год, $\alpha = 60^\circ$.

$$(|\vec{v}|^2 = |\vec{v}_1|^2 + |\vec{v}_2|^2 - 2 \cdot |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_2| \cdot \cos \alpha; |\vec{v}| \approx 48 \text{ км/год}) \quad [1]$$

У прикладних задачах часто виникає потреба розкласти вектор за двома напрямками і знайти значення однієї або двох складових, що вимагає відповідних геометричних побудов та розв'язування трикутників (прямокутних, косокутних).

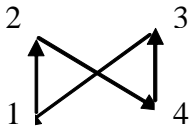
З цією метою корисно організувати діяльність учнів з пошуку розв'язання наступних задач.

- На матеріальну точку діють дві сили \vec{F}_1 і \vec{F}_2 , кут між якими дорівнює α , а їхні модулі F_1 і F_2 . Знайдіть модуль рівнодійної сили і кути, які вона утворює з даними силами, якщо $F_1 = 48,2$ Н; $F_2 = 34,3$ Н; $\alpha \approx 73^\circ$.

У залежності від підготовленості та рівня знань учнів можна запропонувати різні моделі роботи над задачею:

- розв'язати задачу у загальному вигляді:
- $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$; $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos(180^\circ - \alpha)$;
- розв'язати задачу у конкретному випадку, а потім у загальному вигляді;
- розбити учнів класу на малі групи або пари і запропонувати їм розв'язати задачу з різними вихідними даними F_1 , F_2 , α (доцільно подати ці дані у вигляді таблиці);
- запропонувати кожній групі скласти за аналогією власну задачу і обмінятися задачами з іншими групами. Наприклад, можна запропонувати таку схему обміну задачами за наявності чотирьох груп:

- Швидкість точки, модуль якої дорівнює 5 м/с, розкладена на дві взаємно перпендикулярні складові. Знайдіть модуль однієї з них, якщо:
 - модуль іншої складової дорівнює 3 м/с;
 - кут, утворений цією складовою з напрямком швидкості, дорівнює 60° .



Цю задачу можна запропонувати учням розв'язати усно.

- Яку силу треба прикласти під кутом 31° до напрямку руху, щоб на шляху 100 м вона виконала роботу, яка дорівнює 1400 Дж?

$$(A = |\vec{F}||\vec{S}|\cos\alpha; |\vec{F}| = 16,3 \text{ Н}) [2].$$

Практика показує, що розв'язування прикладних задач вимагає певних роздумів, додаткового часу і саме тому з «легкої» руки учителів ці задачі потрапляють до розряду додаткових, необов'язкових. Усвідомлюючи обмеженість діяльності учнів на уроці, пропонуємо включати прикладні задачі до домашніх контрольних робіт та індивідуальних завдань. Їх яскраво виражене прикладне спрямування сприятиме підвищенню позитивної мотивації до вивчення математики, розвитку мислення, умінню створювати найпростіші математичні моделі реальних ситуацій, реалізації міжпредметних зв'язків.

Література:

1. Афанасьєва О.М., Бродський Л.С., Павлов О.Л., Сліпенько А.Н. Геометрія. 10 – 11 класи – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003.
2. Возняк Г.М. Сборник задач прикладного характера./ Под ред. Сергеева И. Н. – М.: Просвещение., 1989. – 198 с.
3. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики. – М: Просвещение, 1990 – 96 с.

УСНІ ЗАДАЧІ НА ВІДСОТКИ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

*Малюта Т.Є., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет*

Відсоткові розрахунки потужно увійшли в наше життя. Це оцінка вигідності покупки при знижках і розпродажах, обчислення відсотку річних при банківських послугах, розуміння кредитних операцій (іпотечне кредитування, автокредити) і таке інше.

У методичних виданнях можна знайти чимало матеріалів, присвячених тому, як легко й швидко навчити розв'язувати завдання на відсотки [2], є окремі книги, присвячені цій темі, але у багатьох учнів не сформоване ні саме поняття відсотків, ні вміння оперувати ним у повсякденних ситуаціях.

Метою нашого дослідження є створення методично доцільної системи задач на застосування відсотків, яка сприятиме розвитку мислення учнів, посилюватиме прикладну спрямованість курсу математики в основній школі.

Тема “Відсотки” має практичну спрямованість, вона пов'язує між собою природничо-математичні науки, побутові й виробничі сфери життя [4].

Водночас практика показує, що вміння й навички учнів оперувати відсотками, як на уроках математики, так і на інших уроках (хімії, фізики, географії), а також у

повсякденному житті сформовані недостатньо. Завдання, пов'язані з узагальненням і систематизацією поняття даної теми потребують удосконалення.

Запропонована нами система вправ на формування поняття відсотка дозволяє закласти той фундамент, на основі якого можна розглядати більш складні завдання.

Велике значення мають усні задачі на відсотки. Саме відсутність достатньої кількості таких задач у чинних підручниках є одним із недоліків сучасної методики навчання математики. Це було одним із вагомих аргументів актуальності та значущості досліджуваної нами проблеми.

Актуальність обраної теми дослідження підтверджує і той факт, що задачі на відсотки широко представлені у тестах зовнішнього незалежного оцінювання [1;3].

Наведемо приклади деяких завдань, що ввійшли до запропонованої нами системи усних вправ на відсотки:

- Один із множників збільшили на 35%, а інший зменшили на 35%. Чи змінився добуток цих чисел; якщо змінився, то як?
- У магазині “Mango” знизили ціну товару спочатку на 10%, а через деякий час ще на 10%. Чи став би він дешевшим, якщо б ціну товару знизили одразу на 20%?

Дослідження, проведене під час виробничої педагогічної практики в Академічному ліцеї при ХДУ, підтвердило ефективність усних задач на відсотки за готовими рисунками. Наведемо приклади таких задач:

- Знайти площу затонованої фігури (рис.1). Скільки відсотків від площі круга з радіусом 2 приходить на цю площу?
- Скільки відсотків від площі квадрата зі стороною 2, складає площа затонованої фігури (рис.2)?

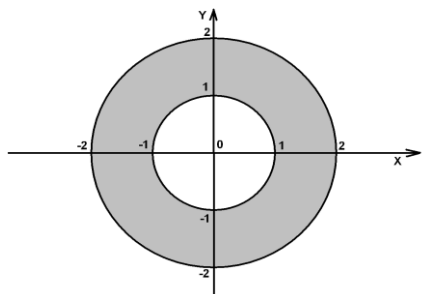


Рис.1. Умова задачі.

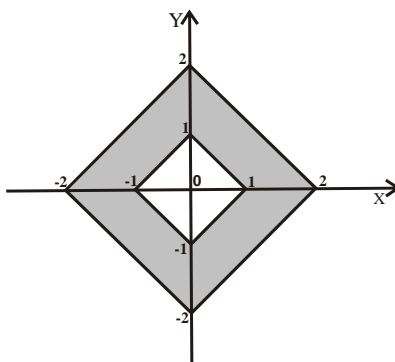


Рис.2. Умова задачі.

Зауважимо, що в наведених задачах умова презентована рисунком, змінивши який можна запропонувати цілу низку завдань. Корисно запропонувати учням створити власні рисунки і сформулювати завдання на відсоткові розрахунки за цими рисунками. Рівень складності задачі можна змінювати як за рахунок ускладнення зображення (рисунка), так і за рахунок ускладнення питань до нього.

Зазначимо, що знання з досліджуваного питання формалізуються тільки після того, коли повністю засвоєні всі поняття, учні вільно оперують термінами, демонструють розуміння змісту умов і вимог тих або інших завдань і вправ, усвідомлено здійснюють пошук розв'язування задач.

Література:

1. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В. Математика: Зб. тест. завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання– К.: Генеза, 2008 – 104 с.
2. Зубарева И.И. Ещё раз о процентах/ Математика в школе.–2006. – №10.–С. 26-31.

3. Математика. Комплексна підготовка / Горохов В.П., Бабич Ю.П., Вартанян Г.М. та ін.: Навч. посіб. – Х.: Факт, 2008. – 116 с.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.

ЕВРИСТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ

*Мартиненко М. В., Параскевич С. П.
Херсонський державний університет*

Уміння розв'язувати текстові задачі – поліаспектне, складне утворення. Його складниками є активні математичні знання та відповідні навички й уміння, досвід, належний рівень розвитку загальних та спеціальних розумових дій тощо [3].

Складність цього процесу більшість методистів пов'язують з відсутністю загального, універсального методу розв'язування будь-якої задачі.

Існування конкретних методів (алгоритмів, правил-орієнтирів, схем) для розв'язування окремих видів задач дозволяє класифікувати їх як стандартні, хоча від знання методу до уміння його застосовувати – не один крок.

Мета нашого дослідження – розкрити роль евристичних підходів у процесі навчання розв'язуванню текстових алгебраїчних задач за допомогою квадратних рівнянь.

До передумов успішного оволодіння цим умінням слід насамперед віднести:

- базовий рівень знань;
- процедурну компетентність;
- диференційований підхід;
- постійну роботу у зоні найближчого розвитку;
- інтерактивні методи навчання.

Ефективними евристичними прийомами розв'язування алгебраїчних задач за допомогою квадратних рівнянь є аналіз умови у контексті вимоги, розгляд різних способів розв'язування однієї задачі, переформулювання задачі, смисловий аналіз результатів, самостійне створення задач, використання задач з різними сюжетами, що розв'язуються за допомогою одного квадратного рівняння тощо.

Звернемося до прикладів. Розглянемо старовинну середньоазійську задачу: «Розкласти число 10 на два доданки, сума квадратів яких дорівнює 58». Дослідження показали, що учні обрали різні шляхи щодо її розв'язання, а саме:

- за допомогою рівняння, що зводиться до квадратного $x^2 + (10 - x)^2 = 58$.
- за допомогою системи рівнянь $\begin{cases} x + y = 10; \\ x^2 + y^2 = 58, \end{cases}$ розв'язання якої зводиться до першого випадку;
- з використанням простого перебору, аналізу усіх можливих випадків.

Кожний із вказаних способів передбачає аналіз результатів розв'язання. Квадратне рівняння у випадку 1 має два корені $x = 3$ або $x = 7$, але вони визначають один розклад числа 10 на доданки, сума квадратів яких дорівнює 58. Аналогічно у випадку 2 система має два розв'язки $(3; 7)$ і $(7; 3)$, але вони теж визначають однаковий розклад числа 10 на доданки. Усвідомлення цього факту звужує перебір можливих варіантів у випадку 3.

Спробуємо змінити сюжет задачі, сформулювавши її так: «Знайдіть координати точок перетину кола $x^2 + y^2 = 58$ та прямої $x + y = 10$ ». Розв'язування відповідного квадратного рівняння приводить до двох точок з координатами (3; 7) і (7; 3) – задача у даному випадку має два розв'язки, оскільки пари чисел (3; 7) і (7; 3) визначають різні точки на координатній площині.

Цікавою з дидактичної точки зору є задача, у якій квадратне рівняння має два додатних корені, але із смислового аналізу умови один з них не підходить. Як правило, найчастіше у чинних підручниках [2] розглядаються тільки ситуації, коли один з коренів 0 або від'ємний і те, що він сторонній є очевидним фактом.

Звернемося до задачі [1, с. 56, №28]. «Товар було виставлено на продаж за 4000 грн. Після двох знижок на одну й ту ж кількість відсотків, його продали за 2250 грн. Визначте, на скільки відсотків щоразу зменшували ціну».

У результаті розв'язування відповідного квадратного рівняння маємо два корені 25 або 175. Другий корінь не підходить, бо зменшувати ціну можна не більше, ніж на 100 %. Отже, ціну товару двічі зменшували на 25 %.

Дидактичні переваги текстових задач, що розв'язуються за допомогою квадратних рівнянь зумовлені:

- реалістичним сюжетом, що має певне пізнавальне чи виховне значення;
- можливістю переформулювання умови;
- можливістю зміни сюжету задачі, що не спричинить зміни її математичної моделі;
- необхідністю смислового аналізу розв'язків задачі;
- включення у процес складання рівняння додаткових знань з алгебри та геометрії (відсотки, арифметична, геометрична прогресії тощо).

Усе назване зумовлює актуальність проблеми створення методично доцільної системи задач, що розв'язуються за допомогою квадратних рівнянь. У створенні такої системи задач з комп'ютерною підтримкою бачимо напрям наших подальших досліджень.

Література:

1. Гап'юк Г., Кондратьєва Л., Мартинюк С. Зовнішнє незалежне оцінювання. Математика: Навчальний посібник. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 80 с.
2. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра. Підручник для 8 класу / За редакцією З. І. Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. – 232 с.
3. Орехов Ф. А. Решение задач методом составления уравнений. Пособие для учителей восьмилетней школы. Издательство «Просвещение». Москва, 1971. – 160 с.

РЕКУРЕНТНІ АЛГОРИТМИ РІШЕННЯ ЗАДАЧ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

*Мигловець Є.В., Кравцова Л.В.
Херсонський державний університет*

Динамічне програмування – це область математичного програмування, що включає сукупність прийомів і засобів для знаходження оптимального рішення, а також оптимізації кожного кроку в системі і виробленні стратегії керування, тобто процес керування можна представити як багатокроковий процес. Динамічне програмування, використовуючи поетапне планування, дозволяє не тільки спростити рішення задачі, але і вирішити ті з них, до яких не можна застосувати методи

математичного аналізу. Спрощення рішення досягається за рахунок значного зменшення кількості досліджуваних варіантів, тому що замість того, щоб один раз вирішувати складну різноманітну задачу, метод поетапного планування припускає багаторазове рішення щодо простих задач. Плануючи поетапний процес, виходять з інтересів усього процесу в цілому, тобто при ухваленні рішення на окремому етапі завжди необхідно мати на увазі кінцеву мету.

Динамічне програмування (ДП) визначає оптимальне рішення n -мірної задачі шляхом її декомпозиції на n етапів, кожний з яких представляє підзадачу щодо однієї змінної. Обчислювальна перевага такого підходу полягає в тому, що ми займаємося рішенням одновимірних оптимізаційних підзадач замість великої n -мірної задачі. Фундаментальним принципом ДП, що складає основу декомпозиції задачі, є оптимальність. Тому що природа кожного етапу рішення залежить від конкретної оптимізаційної задачі, ДП не пропонує обчислювальних алгоритмів безпосередньо для кожного етапу. Обчислювальні аспекти рішення оптимізаційних підзадач на кожному етапі проектуються і реалізуються по окремоті (що, звичайно, не виключає застосування єдиного алгоритму для всіх етапів).

Однак динамічне програмування має і свої недоліки. На відміну від лінійного програмування, у якому симплексний метод є універсальним, у динамічному програмуванні такого методу не існує. Кожна задача має свої труднощі, і в кожному випадку необхідно знайти найбільш підходящу методику рішення. Недолік динамічного програмування полягає також у трудомісткості рішення багатомірних задач. Задача динамічного програмування повинна задовольняти дві умови. Першу умову зазвичай називають умовою відсутності післядії, а другу – умовою адитивності цільової функції задачі.

На практиці зустрічаються такі задачі планування, у яких помітну роль грають випадкові фактори, що впливають як на стан системи, так і на виграш. Існує різниця між детермінованою і стохастичною задачами динамічного програмування. У детермінованій задачі оптимальне керування є єдиним і вказується заздалегідь як тверда програма дій. У стохастичній задачі оптимальне керування є випадковим і вибирається в ході самого процесу в залежності від випадково сформованої ситуації. У детермінованій схемі, проходячи процес по етапах від кінця до початку, теж знаходиться на кожному етапі цілий ряд умовних оптимальних керувань, але з усіх цих керувань, у кінцевому рахунку, здійснювалося тільки одне. У стохастичній схемі це не так. Кожне з умовних оптимальних керувань може виявитися фактично здійсненим, якщо попередній хід випадкового процесу приведе систему у відповідний стан.

Принцип оптимальності є основою поетапного рішення задач динамічного програмування.

Опис характеристик динамічного програмування і типів задач, що можуть бути сформульовані в його рамках, по необхідності повинен бути дуже загальним і трохи невизначеним, тому що існує неозора безліч різних задач, що укладаються в схему динамічного програмування. Тільки вивчення великого числа прикладів дає виразне розуміння структури динамічного програмування.

КОМП'ЮТЕРНО ЗОРІЄНТОВАНА ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Нестор А.Г., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет*

Одним із нагальних завдань освіти є подолання її неефективності. У цьому контексті важливим напрямом наукових пошуків є вдосконалення організаційних форм навчання, зокрема систематичної позакласної навчально-пізнавальної діяльності учнів [4].

Спеціально організовану освітню та виховну роботу у позанавчальний час називають позакласною. Ця робота спрямована на задоволення інтересів і запитів учнів, подальший розвиток їх математичних здібностей.

Основними завданнями позакласної діяльності є закріплення, збагачення, поглиблення знань, набутих у процесі навчання, застосування їх на практиці, розширення загальноосвітнього кругозору учнів, формування в них наукового світогляду, вироблення навичок самоосвіти, виявлення та розвиток індивідуальних творчих здібностей.

Позакласна робота будується на загальних принципах навчання, виховання, проте має свої специфічні принципи:

- добровільний характер участі в ній;
- суспільна спрямованість діяльності учнів;
- розвиток ініціативи і самодіяльності учнів;
- розвиток винахідливості, технічної та художньої творчості;
- зв'язок з навчальною роботою;
- обов'язкове використання ігрових форм, цікавість, емоційність [2].

Ефективність застосування інформаційних технологій на позакласних заняттях з математики обумовлена наступними факторами:

- різноманітність форм представлення інформації;
- наочність;
- можливість моделювання;
- оптимізація роботи вчителя та учнів;
- особистісно зорієнтований підхід;
- вибір комфортного темпу виконання роботи.

З метою запровадження комп'ютерно зорієнтованої позакласної роботи з математики в основній школі було розроблено програму і методичне забезпечення занять математичного гуртка з широким використанням програмно-методичного комплексу GRAN [1].

Програма передбачала ознайомлення учнів з програмним забезпеченням GRAN-2D, формування навичок побудови графіків функцій, замкнених ламаних, геометричних фігур. Щоб надати заняттям гуртка позитивного емоційного забарвлення, активізувати розвиток творчої ініціативи, розроблялись індивідуальні творчі завдання, метою яких було створення графічних етюдів з використанням різноманітних графіків функцій і багатих можливостей програмного забезпечення GRAN-2D (вибір товщини лінії, кольору, стилю, масштабування рисунку).

Розроблена програма математичного гуртка була апробована в Академічному ліцеї при ХДУ під час проходження виробничої педагогічної практики. Математичний гурток дав змогу залучити до позакласної роботи більшу частину учнів 9-ЕПМ класу, розкрити їхні потенційні здібності, підвищити рівень математичної культури, розвинути пізнавальний інтерес до математики, розширити загальний кругозір, зацікавити дослідницькою діяльністю.

На рисунках 1, 2 зображені графічні етюди, виконані гуртківцями у 9-ЕПМ класу Академічного ліцею при ХДУ. На жаль, формат статті не дозволяє передати кольорову гаму рисунків.

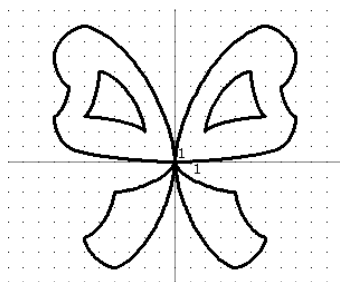


Рис. 1. Графічний етюд «Бантик», програмне середовище GRAN-2D, Стрюкова А., 9-ЕПМ клас.

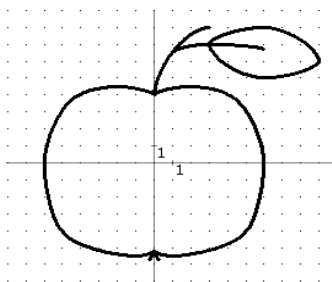


Рис. 2. Графічний етюд «Яблучко», програмне середовище GRAN-2D, Журавльова Д., 9-ЕПМ клас.

Ком'ютерно зорієнтована позакласна робота з математики в основній школі має стати одним з визначальних факторів розвитку інтелектуального та творчого потенціалу учнів, сприяти реалізації їх культурних та інформаційних потреб.

Література:

1. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є. Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – 2-ге вид. – К.: Дініт. – 2007. – 97с.
2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. - 2-ге вид., доповн. і переробл.-К.: Вища шк., 2006. - 582 с.
3. Сябро Т. М. Методика використання пакета GRAN 2D на уроках геометрії // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. - № 5. – С. 27 – 29.
4. Кидерій І. Д. Використання інформаційних технологій на уроках математики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. - № 7. – С. 27 – 29.

ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

*Новіков О.В., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет*

Сучасні умови вимагають нових підходів до організації навчання і виховання, які б сприяли формуванню і розвитку школяра в тісному і постійному взаємозв'язку з природним та соціальним середовищем, здатності до соціально-значимої діяльності, швидкої адаптації під час зміни життєвих обставин. Досягненню мети навчання математики та реалізації особистісно-спрямованого навчання, яке на перший план висуває завдання створення сприятливих умов для виявлення і розвитку здібностей учнів, задоволення їх потреб та інтересів, розвитку пізнавальної активності і творчої

самостійності сприяє використання **дидактичних ігор**. Застосування дидактичних ігор на уроках математики - суттєвий резерв підвищення ефективності навчально-виховного процесу та взаємодії і взаєморозуміння між учителем і учнями підліткового віку. Гра, якщо вона правильно організована, більше ніж яка-небудь інша діяльність дозволяє всебічно та з більшою повнотою розвивати самостійність і самодіяльність підлітків на уроках математики в 7-9-х класах залежно від вікових особливостей. Звернення до дидактичної гри під час навчання математики в 7-9-х класах оправдане загостренням суперечностей між зростаючими вимогами, які ставляться суспільством перед школою, та наявним в її розпорядженні арсеналом для їх задоволення, а також результатами досліджень, що стосуються ролі гри в навчально-пізнавальній діяльності дітей взагалі та вивчення математики зокрема.

Протиріччя між можливостями педагогічно доцільного і ефективного використання дидактичних ігор в навчально-виховному процесі на уроках математики в 7-9-х класах та реальним станом речей визначили проблему та обумовлюють актуальність нашого дослідження „**Дидактичні ігри під час вивчення курсу геометрії основної школи**”.

Об'єктом дослідження є навчання геометрії учнів основної школи.

Предметом дослідження є методика використання дидактичних ігор під час вивчення геометрії в 7-9-х класах основної школи.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні методики навчання математики в 7-9-х класах з використанням дидактичних ігор, розробці методичного забезпечення використання дидактичних ігор, виявленні доцільного місця і часу для їх проведення під час вивчення геометрії в 7-9-х класах, в розробці та рекомендацій щодо їх створення та проведення.

Гіпотеза дослідження: доцільно організовуючи дидактичні ігри і поєднуючи їх з іншими видами навчально-пізнавальної діяльності підлітків, добираючи з різних дидактичних систем і концепцій навчання раціональні та ефективні методи і форми проведення дидактичних ігор, визначаючи місце для їх проведення, спираючись на прогресивні способи організації навчально-пізнавальної діяльності, які зорієнтовані на розвиток здібностей, у тому числі математичних і творчих, активності, навичок учіння, співпраці з іншими членами колективу можна значно підвищити педагогічну ефективність уроків геометрії в 7-9-х класах;

Відповідно до мети і гіпотези дослідження розв'язувалися такі **завдання**.

- Проаналізувати стан дослідженості проблеми використання дидактичних ігор у навчально-виховному процесі в психолого-педагогічній і методичній літературі, виявити особливості використання дидактичних ігор під час навчання математики у 7-9 класі.
- Провести аналіз можливостей використання дидактичних ігор під час вивчення геометрії в 7-9-х класах основної школи та виділити доцільні дидактичні умови і форми ігрової діяльності підлітків на уроках математики.
- Розробити методику використання дидактичних ігор в навчально-пізнавальній діяльності підлітків на уроках геометрії в 7-9-х класах.
- Сформулювати методичні рекомендації до організації і проведення дидактичних ігор на уроках геометрії в 9-х класах.

Аналіз результатів дослідження дозволяє зробити такі **висновки**.

- В умовах перебудови суспільства та всіх його сфер виникає необхідність перебудови навчально-виховного процесу в школі. Рівень навченості, розвитку, вихованості та пристосованості підлітків 7-9-х класів до суспільних

умов можна суттєво підвищити, якщо на уроках математики поєднати їх навчальну діяльність з ігровою. Таке поєднання забезпечує задоволення головних вікових потреб підлітків у спілкуванні з однолітками та самоутвердженні і тому сприяє підвищенню рівня успішності у навчанні.

- Найважливішими умовами організації ігрової діяльності на уроках математики учнів 7-9-х класів з метою покращення якості та успішності навчання, виховання та розвитку підлітків є вибір доцільної дидактичної гри, дотримання вимог до змісту та проведення дидактичних ігор, визначення місця і ролі їх у в системі інших видів навчально-пізнавальної діяльності підлітків, вибір доцільних способів керівництва грою.
- Використання дидактичних ігор в процесі вивчення геометрії в 7-9-х класах підвищує успішність та якість навчання.

Вміле поєднання індивідуальних, групових, мережевих та колективних форм навчальної діяльності у процесі дидактичних ігор на уроках геометрії в 7-9-х класах допомагає учням долати соціально-психологічні та фізіологічні бар'єри, які виникають під час вивчення математики.

- Уроки математики в 7-9-х класах, організовані з використанням дидактичних ігор, під час яких учні виступають в ролі консультантів, виконавців, аудиторів тощо, дають змогу виховувати в учнів активність, бажання вивчати математику, розвивають їх пізнавальні інтереси.

Література:

1. Микитин О.В. Використання дидактичних ігор на уроках математики.// Математика.– 2004.–№38.–С.37–45.
2. Романенко А.О. Математика і комп'ютерні технології // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. –№1.–С.41–44.

ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА ГУРТКОВИХ ТА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ

*Оверчук Є. О., Чередніченко І. О.
Херсонський державний університет*

Перетворення, що відбуваються в сучасному суспільстві: інноваційні процеси, в економічному й соціальному житті, стрімкий розвиток інформаційних технологій висувають нові вимоги до майбутніх фахівців. Саме тому основним напрямком середньої школи стає підготовка компетентної, творчо розвинутої особистості, яка б могла з легкістю адаптуватися в сучасному суспільстві. Математика, завдяки змісту предмета та логіці його побудови, є серйозним ресурсом розвитку творчого мислення, формування компетентності самостійної творчої продуктивної праці.

Мета дослідження – розробити і теоретично обґрунтувати використання дидактичних ігор, що сприяли б розвитку мислення, просторової уяви, кмітливості, творчих здібностей учнів, а також забезпечувало б математичну підготовку.

Мета дослідження передбачає виконання ряду *завдань*:

- проаналізувати літературу з теми дослідження;
- вивчення досвіду роботи вчителів у цьому напрямі;
- розробити приклади дидактичних ігор, орієнтованих на розвиток творчих здібностей учнів.

Поняттю “творчість”, “креативність”, приділявся і приділяється особливий інтерес в філософській, психолого-педагогічній та методичній літературі. Істотний внесок в розуміння творчості як філософського і психологічного явища внесли: А. Пуанкаре, В. С. Біблер, Б.В.Бірюкова, Л. С. Виготський, І. Л. Гальперін, Дж. Гілфорд, В.А.Крутецький, О. М. Леонтєва, Я. А. Пономарьова, О. К. Тихомирова, Л. М. Фридман і ін.

Проблему творчості не залишили без уваги й вчені математики та методисти. Її теоретичне обґрунтування наведено в роботах Н. В. Аммосової, С. П. Андрєєва, А. М. Анохіної, А. І. Влазнева, С. А. Баляєва, Н. Я Віленкіна, В.А. Гусєва, Г.В. Дорофєєва, О.В.Єфременкової, М.І. Рожкова, Л.Н.Сєдової, З.І. Хусаїнова та інших.

В літературі існує багато визначень поняття “творчості” та “творче мислення”, але спільним у всіх цих визначеннях є те, що творче мислення характеризується високою новизною свого продукту для суб’єкта та своєрідними особливостями процесу його одержання [2].

Багато вчителів математики шукають різноманітні форми проведення занять, що допомогли б їм розвинути творчі здібності учнів. Але, нажаль, кількість годин які виділяються на вивчення математики в сучасній загальноосвітній школі та програми з математики не завжди дають змогу вчителю в повній мірі розкривати творчий потенціал учнів на уроках.

Саме тому найефективнішим засобом пробудження в учнів інтересу до математики, підвищенню математичної культури і розвитку математичних творчих здібностей учнів в сучасних умовах виступає добре організована й уміло поставлена позакласна робота.

Як засіб навчання, виховання і розвитку при проведенні гуртків та факультативів можна широко використовувати математичні дидактичні ігри та математичні змагання. Основний навчальний вплив належить матеріалу, ігровим діям які начебто автоматично ведуть навчальний процес, направляючи активність учнів в певному напрямку. Врешті-решт ігри та змагання дозволяють зняти напругу і втому, дають школярам можливість відпочити. Адже як казав Б. Паскаль: “Предмет математики настільки серйозний, що корисно не упускати випадків робити його трішки цікавішим.” Не треба проводити заняття, цілком присвячене іграм та змаганням. Корисно перед розв’язуванням задачі-гри дати школярам можливість трохи пограти один з одним. Визначення місця дидактичної гри в структурі заняття та сполучення елементів гри і навчання багато в чому залежить від правильного розуміння вчителем функцій дидактичних ігор та їх класифікації. В першу чергу колективні ігри в класі слід розрізняти за дидактичними цілями уроку. Це перш за все **навчальні, контролюючі та узагальнюючі** ігри.

Навчальною буде гра, якщо учні, беручи участь у ній, здобувають нові знання, уміння й навички або змушені придбати їх у процесі підготовки до гри.

Контролюючою буде гра, дидактична мета якої складається в повторенні, закріпленні, перевірці раніше отриманих знань.

Узагальнюючі ігри вимагають інтеграції знань. Вони сприяють установленню міжпредметних зв’язків, спрямовані на придбання вмінь діяти в різних навчальних ситуаціях.

Можна навести такі приклади математичних ігор:

Гра 1. (Цю гру можна використовувати по закінченні вивчення певної теми для узагальнення знань учнів). Грають декілька учнів. Перший задає запитання по матеріалу певної теми. Наступний відповідає на це запитання і формулює своє і т.д.

Якщо учень не може відповісти на питання, або правильно сформулювати наступне, він вибуває з гри. Гра триває поки не залишиться один гравець.

Гра 2. “Математичний хокей.” У цій грі приймають участь дві команди - по 5 учнів у кожній. В кожній команді повинен бути один “воротар”, два “захисники” і два “нападаючих”. Викладачеві треба мати великий список простих задач, головним чином обчислювального характеру, на розв'язання яких школярі не повинні витратити більше п'яти хвилин.

На початку гри шайба (уявна; втім, можна зобразити хокейний майданчик і шайбу на дошці) знаходиться в центрі. Укидання шайби полягає в тому, що “польовим гравцям” обох команд пропонується перша задача списку. Перемагає команда А, яка швидше знайшла правильний розв'язок, – і шайба переміщується в зону команди В, яка програла. Тут вже протистоять одне одному нападаючі команди А і захисники команди В – їх змагання вирішується за допомогою другої задачі. В залежності від того, хто перемагає, гра переміщується назад в центр чи на воротарський “п'ятачок”, де проти нападаючих команди А грає лише голкіпер команди В. Якщо і він зазнає поразки (при розв'язанні чергової задачі зі списку), це значить, що рахунок в матчі відкрито – 1:0 на користь команди А; гра починається ще раз. У протилежному разі шайба повертається на укидання в зоні команди В і так далі.

Можна вважати, що ігровий майданчик складається з п'яти частин, як це показано на рис. 1, і шайба в будь-який момент гри знаходиться в одній з них. В залежності від результату кожного ігрового епізоду вона переміщується або ліворуч, або праворуч в суміжну частину.[1].

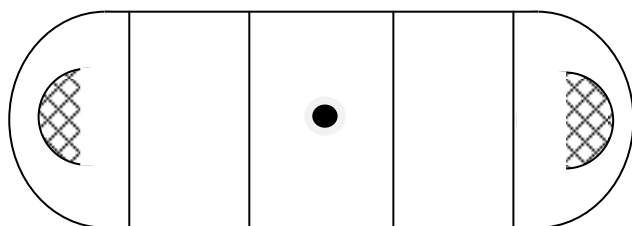


Рис.1

В період проходження педагогічної практики мною була проведена аналогічна дидактична гра “Математичне доміно” для учнів 8 класів, завдання якої було знайти арифметичний квадратний корінь. У грі може приймати 5 або 6 чоловік. Перший хід робить той, кому дісталась початкова

картка. Для цієї дидактичної гри потрібно підготувати 30 карток, поділених на дві половинки. На одній з них написати завдання, на іншій – відповідь. Одна початкова картка повинна мати завдання на обох половинках. І ще дві картки – тільки з відповідями, їх другі половинки порожні. Картки потрібно співставляти так, щоб за завданням йшла відповідь. Результати гри приносять значно більше користі, коли всі завдання об'єднані однією темою.

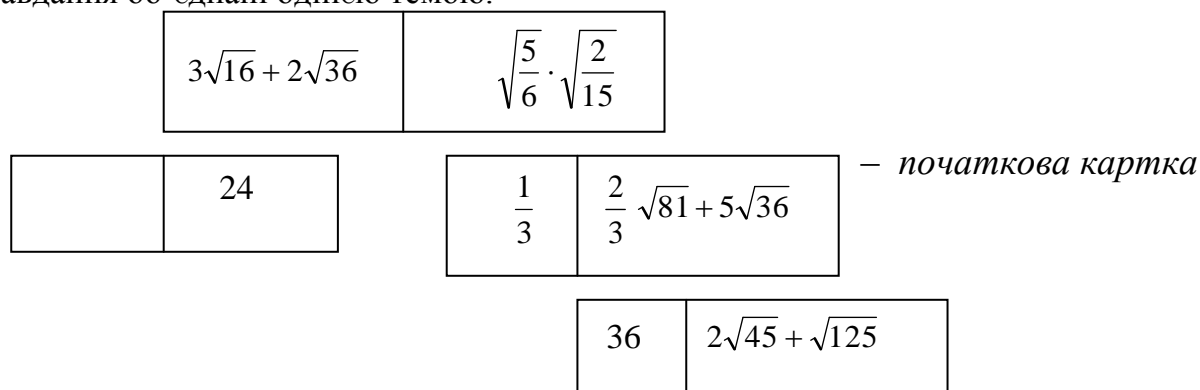


Рис. 2.

На рис. 2. показані перші три ходи за спільним завданням: “Знайти арифметичний квадратний корінь”.

Ця математична гра зацікавить учнів і допоможе їм швидше сприйняти новий матеріал.

Гра 3. “Конкурс художників математиків”. Цей конкурс можна провести в декілька етапів:

1 етап: За даними координатами точок A(-4;0), B(-4; 6), C(0; 6), D(6;8), E(6;2), F(0;0), K(-2;10), L(4;12), G(-1;0), H(-1;4), M(-3;4), N(-3;0), P(4;3), R(4;5), S(2;4);T(2;2) побудуйте на координатній площині 4 ламані: ABCDEF, BKLD, GHMN, PRST та відрізок KL. Який малюнок утвориться?

Відповідь: будиночок.

2 етап: Учні працюють в парах. Задача кожного з них самостійно скласти малюнок, що складається з відрізків і сформулювати задачу подібну попередній. Потім учні обмінюються умовами задачі і відтворюють малюнки. В кінці можна визначити кращий малюнок.

3 етап. Учням пропонується за допомогою системи рівнянь розшифрувати малюнок. Виграє той учень, який першим відтворить малюнок і зобразить його на дошці.

Наприклад:

- 1) $|x|=0,5$, де $-5 \leq y \leq 5$;
- 2) $|x|=1$, де $-5 \leq y \leq 5$;
- 3) $y=-2|x|+7$, де $-1 \leq x \leq 1$;
- 4) $|y|=5$, де $-1 \leq x \leq 1$;
- 5) $y=5,5$, де $-0,75 \leq x \leq 0,75$.

Відповідь: олівець.

4 етап: Тепер учням необхідно навпаки готовий малюнок, виконаний на координатній площині, перекласти на мову формул і рівнянь.

5 етап: Учням самим необхідно придумати малюнок і, переклавши його на мову формул і рівнянь, запропонувати своїм однокласникам для розв’язання. (Це завдання можна запропонувати в якості домашнього завдання).[3].

Як висновок хотілося б відмітити, що в процесі гри у дітей формуються навички самостійного мислення, прагнення до знань, почуття власної гідності, співпереживання за інших. Захопившись, діти навіть не помічають, що вони навчаються, запам’ятовують щось нове. Отже, дидактична математична гра є потужним засобом навчання, виховання і розвитку творчої особистості.

Література:

1. Генкін С. А., Ітенберг І. В., Фомін Д. В. Ленінградські математичні гуртки: посібник до позакласної роботи. Частина перша. – К.: ТВіМС, 1997. – 126 с.
2. Роменець В. А. Психологія творчості: Навчальний посібник. – 2-ге вид. доп. – К.: Либідь, 2001. – 288с.
3. Скобелев Г. М., Берман В. П. Математика в позаурочний час. – К.: Рад. Школа, 1973. – 156 с.

ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ В КУРСІ АЛГЕБРИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Остащенко А.Г., Таточенко В.І
Херсонський державний університет

Актуальність дослідження. «Поняття функціональної залежності, – говорив ще в 1940 р. професор А.Я.Хінчін, – повинно стати не тільки одним з найважливіших понять шкільного курсу математики, а й тією основою, яка проходить скрізь: від елементарної арифметики до вищих розділів алгебри, геометрії й тригонометрії, навкруги якої групується все математическое навчання». Одним з основних напрямків розробки нових програм та підручників є реалізація провідної ролі ідеї функції в шкільній математичній освіті.

В шкільному курсі алгебри міститься багатий матеріал безпосередньо функціонального змісту. Це поняття функції і оберненої функції, способи задання функцій, графік функції, властивості функцій та їх елементарне дослідження. Оволодіння комплексом цих питань має виключне значення для осмисленості знань учнів майже у всіх розділах шкільного курсу алгебри.

Об'єкт дослідження - сумісна діяльність вчителя і учнів на уроках алгебри в основній школі.

Предмет дослідження - методична система (зміст, шляхи, методи, прийоми, організаційні форми та засоби) вивчення функцій в алгебрі основної школи.

Мета дослідження - розробити й обґрунтувати методичну систему вивчення функцій в основній школі; розробити систему вправ, яка б полегшила сприйняття учнями матеріалу з теми «Функції» і відповідала б методичним вимогам.

Теоретичне значення результатів дослідження полягає в розробці методики формування вмінь (мета, зміст, методи, організаційні форми, прийоми і засоби), яка враховує особливості навчальної діяльності учнів, операційний склад умінь та психолого – методичні закономірності їх вироблення.

Практичне значення результатів дослідження:

- розроблені методичні рекомендації для вчителів математики по вивченню учнями функцій в основній школі;
- впроваджено методику вибору ефективних шляхів, методів і прийомів, засобів впливу на вивчення учнями основної школи функцій, побудови їх графіків;
- матеріали дослідження можуть бути використані вчителями математики загальноосвітніх навчальних закладів.

Впровадження поняття функції - тривалий процес, який завершується формуванням уявлень про всі компоненти цього поняття і його застосування. Цей процес ведеться у трьох напрямках:

1) упорядкування уявлень про функцію, розгортання систем понять, характерних для функціональної лінії (способи завдання, графік, область визначення, множина значень, зростання і ін.);

2) глибоке вивчення окремих функцій і їх класів;

3) розширення галузі застосувань алгебри за рахунок включення в неї ідеї функції.

Можна запропонувати таку методичну схему вивчення функцій в 7-9 класах:

1) розглянути підводящу задачу, за допомогою якої мотивується вивчення нової функції;

2) на основі математизації емпіричного матеріалу сформулювати означення функції (повідомити формулу);

3) скласти таблицю значень функції і побудувати графік “по точкам”;

4) провести дослідження основних властивостей функції (безпосередньо по графіку);

5) розглянути задачі і вправи на застосування властивостей функції.

Відповідно до поставлених завдань і на основі проведеного теоретичного і практичного досліджень, можна зробити висновки, що:

- Для усвідомленого засвоєння поняття функції учні повинні не один раз сказати її означення, виявити головні та другорядні властивості, тобто розв’язати достатню кількість завдань на підведення конкретних об’єктів під це поняття.
- Якісну основу для введення понять функції, області визначення і області значень функції, для розглядання властивостей функції складають вправи на обчислення числових значень виразів, на дослідження найпростіших виразів, які містять одну змінну, а також по читанню «емпіричних графіків».
- Характер викладу матеріалу визначається віковими особливостями учнів і носить наочно – інтуїтивний характер.
- Вивчення функцій у шкільних програмах загальноосвітніх шкіл має досить великий обсяг. Багато тем тісно переплетені з функціями. Про це має знати вчитель, який хоче дати учням якісні знання.
- Методика формування знань учнів з теми «Функції» має враховувати рівні програмних вимог до їх формування та психолого–методичні закономірності формування вмінь.

УСНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «ПЛОЩІ ФІГУР»

*Полупенко М.П., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет*

Оперативна перевірка знань і умінь учнів потребує добре продуманої системи усних задач. До усного опитування вдаються майже на кожному уроці на усіх його етапах, у тій чи іншій формі. Найчастіше учителі обирають одну із усталених схем:

- вправа сприймається на слух, після усного розв’язування повідомляється знайдений результат, учні нічого не записують;
- вправа сприймається візуально (текст у підручнику чи на дошці), а розв’язується усно;
- вправа виконується за готовим рисунком, який фіксує не тільки умову, але й вимогу, розв’язування відбувається усно;
- самостійно або колективно створюється опорна схема, рисунок, графік, а розв’язування відбувається усно, інколи з фіксацією проміжних результатів на дошці [1].

Темою нашого дослідження є система усних задач, яка спрямована на усвідомлення способів знаходження площ фігур у процесі вивчення планіметрії.

У важливості теми не тільки для основної школи, але й у подальшому при вивченні стереометрії нікого переконувати не потрібно. Водночас цікавих усних задач у чинних підручниках геометрії обмаль.

Зазначимо, що задачі усного характеру на знаходження площ фігур знайшли місце у матеріалах незалежного зовнішнього оцінювання [1;2], що засвідчує актуальність і значення проблеми дослідження.

Як показує практика, найчастіше вчителі використовують усні задачі, що зводяться до безпосереднього застосування формул площ плоских фігур, і на цьому усне розв'язування задач з даної теми завершується. Одноманітна, традиційна, репродуктивна діяльність.

Дослідження підтверджують той факт, що ефективність використання усних задач залежить від їх розмаїття, наявності прямих та обернених задач, задач за готовими рисунками, якісних задач, проблемних питань тощо.

Наведемо приклади задач за готовими рисунками, які доцільно включити до системи усних задач з теми «Площі фігур».

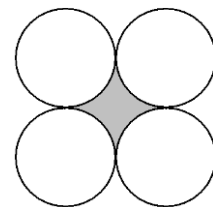
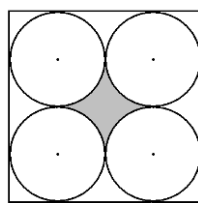
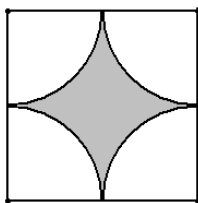
1. Знайти площу зафарбованої фігури якщо радіус кола дорівнює 2 см.

I рівень

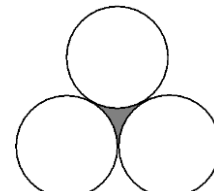
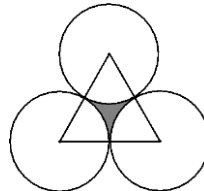
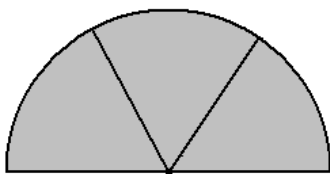
II рівень

III рівень

№1

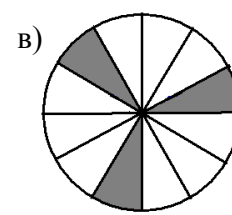
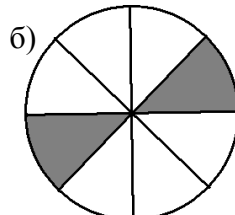
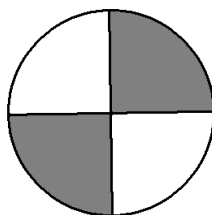


№2



В залежності від рівня математичної підготовки учнів, одну й ту ж саму усну задачу можна супроводжувати різними рисунками. Рисунок у даному випадку виступає як дозована допомога учням у пошуку ідеї розв'язання задачі. У випадку, коли клас достатньо підготовлений, можна починати з третього рівня, якщо учні відчуватимуть ускладнення в процесі усного розв'язування задачі, то рівень складності можна знизити.

2. Який відсоток площі круга займає відповідна площа зафарбованої фігури?



а)

Як показали дослідження, проведені під час виробничої педагогічної практики у ЗОШ №13, добре сприймаються учнями задачі, рисунки до яких виконано у прямокутній системі координат. Наведемо приклади.

3. Знайти площу зафарбованої фігури (рис. 1, 2, 3).

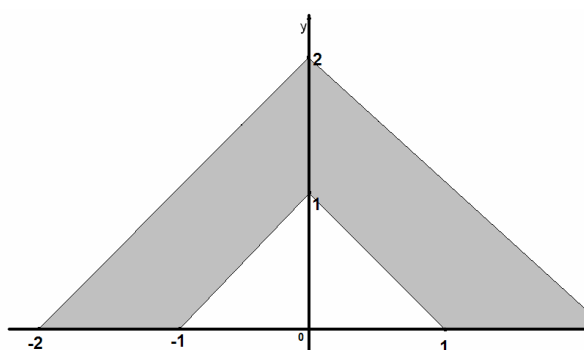


Рис. 1. Умова задачі.

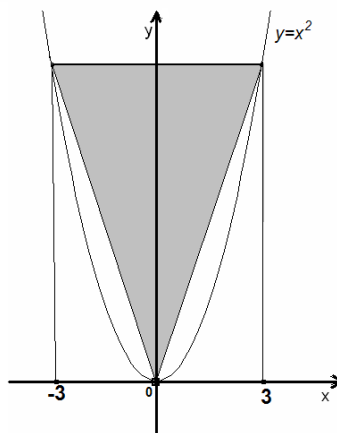


Рис. 2. Умова задачі.

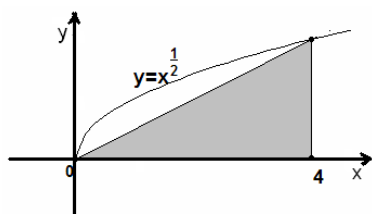


Рис. 3. Умова задачі.

У педагогічній скарбничці вчителів мало текстових (сюжетних) задач на знаходження площ фігур, які б розв'язувались усно.

До таких слід віднести наступну задачу.

4. Зверху штучне озеро має форму квадрата, у вершинах якого ростуть віковічні верби. Як збільшити площу, яку займає озеро, вдвічі, щоб не пошкодити верби і залишити йому квадратну форму?

На нашу думку, розв'язування усних задач має чергуватися із самостійним складанням учнями таких задач з відповідної теми. Уміння правильно і нестандартно поставити питання, побачити проблемну ситуацію, скласти цікаву сюжетну задачу або задачу прикладного характеру вимагає знань, ерудиції, кмітливості і може свідчити про сформованість не тільки системи знань, але й певних переконань.

Найбільш вдалі проблемні питання і задачі, створені учнями, вчителю варто зберігати й використовувати із зазначенням авторства. Це сприятиме розвитку ініціативи, посилюватиме бажання поглибити свої теоретичні знання і відчувати радість продуктивної інтелектуальної діяльності.

Систематичне виконання усних вправ на уроці і в процесі самостійної роботи сприяє усвідомленню навчального матеріалу, різнобічному його вивченню, розвитку мислення (як логічного, так і образного), покращує пам'ять, загалом підвищує математичну культуру

Усні вправи не повинні мати статус другорядності та меншовартості. Вони потребують постійної уваги методистів та вчителів і мають включатись до системи задач з кожної теми в усіх чинних підручниках. Об'єктом наших подальших

досліджень є система усних вправ з теми «Площі фігур» з комп'ютерною підтримкою.

Література:

1. Грицаєнко М.П. Усні вправи з математики для 8-10 класів: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1988. – 158 с.
2. Математика. Комплексна підготовка/Горох В.П., Бабич Ю.П., Вартамян Г.М. та ін.. Навч. посіб. – Харків: Факт, 2008. – 116 с.

ЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ

Попова Є. В., Парцирний В.Д.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Останнім часом у методичній літературі є певний інтерес до використання математичної логіки при викладанні математики у школі [1,2,3]. Але часто назву «математична логіка» використовують недоречно. Наприклад, у [2] мова йде про розв'язування логічних задач без використання методів математичної логіки.

Тому виникає проблема класифікації логічних задач по методам їх розв'язування. Можливості використання математичної логіки в шкільному курсі математики прекрасно описані в роботі Середи В.Ю. [4], а Шапіро С.І. [5] запропонував, на наш погляд, вдалу класифікацію логічних задач. Це наступні типи. Перший тип – задачі, які допускають формалізацію умови засобами математичної логіки. Другий тип – задачі, умову яких неможливо формалізувати. Наприклад, задача про вовка, козу і капусту. Третій тип задач – задачі, які допускають лише часткову формалізацію.

У даній роботі йтиме мова про використання першого типу задач тому що в літературі дане питання не висвітлено. Логічні задачі пропонуються як учням молодших класів [3], так і студентам вузів, особливо на математичних олімпіадах. Останнє свідчить про те, що розв'язування логічних задач є складним процесом. Але методам розв'язування логічних задач приділяється мало уваги. Лише у Шапіро [5] приведено деякі методи, в основному, методи алгебри множин та алгебри висловлень (АВ). Шапіро пропонує використовувати, на відміну від АВ, у позначенні висловлень великі букви з нижніми індексами так, що буква позначає предмет, а індекс – його властивість. Тобто, це фактично є позначення одномісного предиката. Це дозволяє значно простіше, ніж в алгебрі предикатів, формалізувати висловлення. Пропонуємо іти далі – при позначенні висловлень використовувати також і верхні індекси. Це дозволяє позначити двомісні предикати або предмети, що мають дві властивості.

Задачі першого типу можна розв'язувати не лише засобами математичної логіки, а також з допомогою звичайних міркувань.

У наступній задачі порівняємо використання цих методів.

Задача 1. Три подружки – Аня, Валя і Наташа вийшли у білому, зеленому і синьому платтях. Їх туфлі були тих же кольорів. Відомо, що тільки у Ані колір плаття і туфель співпадав. Плаття Валі не біле. Наташа була у синіх туфлях. Хто як вийшов?

Розв'язування.

Позначимо множини дівчат, туфель і плаття так: $\{A, B, H\}$ $\{б, з, с\}$.

Висловлення «Дівчина X була взута у туфлі кольору y у та одягнута у плаття кольору z,

так: X_y^z . Формалізуємо третє висловлення як найбільш вдале для початку розв'язування, не враховуючі інші висловлення:

$$A_\delta^\delta \vee A_3^3 \vee \underline{A_c^c} \quad (1)$$

Формалізуємо четверте висловлення:

$$B_\delta^3 \vee B_\delta^c \vee \underline{B_3^c} \vee \underline{B_c^3} \vee \underline{B_c^c} \quad (2)$$

Враховуючи (1), виключаємо з (2) висловлення з однаковими індексами. Формалізуємо п'яте висловлення:

$$H_c^\delta \vee H_c^3 \vee \underline{H_c^c} \quad (3)$$

Враховуючи (1), виключаємо з (2) висловлення з однаковими висловленнями. Тепер враховуючи (3), виключаємо із (1) і (2) висловлення з нижнім індексом c. Згідно з умовою задачі, у (1), (2) та (3) лише одне висловлення є істинним. Але згідно із властивістю диз'юнкції (\vee), в цілому висловлення (1), (2) та (3) теж є істинними. Тому використавши властивість кон'юнкції (\wedge), логічно перемноживши (1), (2) та (2) теж отримаємо істинне висловлення:

$$(A_\delta^\delta \vee A_3^3)(B_\delta^3 \vee B_\delta^c \vee B_3^c)(H_c^\delta \vee H_c^3) \quad (4)$$

Знак операції \wedge можна опускати. Формула (4) і є формалізацією умови задачі. Тепер використаємо засоби алгебри висловлень – закон дистрибутивності; розкриємо у формулі (4) першу дужку відносно третьої

$$(B_\delta^3 \vee B_\delta^c \vee B_3^c)(\underline{A_\delta^\delta} H_c^\delta \vee \underline{A_\delta^\delta} H_c^3 \vee \underline{A_3^3} H_c^\delta \vee \underline{A_3^3} H_c^3) \quad (5)$$

Так як згідно з умовою дівчата не могли бути одягнутими у плаття одного кольору, то з (5) виключаємо добутки, коли у множників однакові верхні індекси (підкреслені). Знову розкриваємо дужки і виключаємо добутки з однаковими як верхніми і нижніми індексами, так як за умовою, дівчата не могли бути взуті у туфлі однакового кольору:

$$\underline{B_\delta^3} \underline{A_\delta^\delta} H_c^3 \vee \underline{B_\delta^3} \underline{A_3^3} H_c^\delta \vee \underline{B_\delta^c} \underline{A_\delta^\delta} H_c^3 \vee \underline{B_\delta^c} \underline{A_3^3} H_c^\delta \vee \underline{B_3^c} \underline{A_\delta^\delta} H_c^3 \vee \underline{B_3^c} \underline{A_3^3} H_c^\delta \quad (6)$$

Отже, маємо два варіанти відповіді.

Студентам III курсу фізико-математичного факультету та учням 8 класу (які прослухали спецкурс математичної логіки) було запропоновано розв'язати цю задачу, будь-яким методом. Більшість тих, хто приймав участь в дослідженні розв'язали цю задачу методом звичайних логічних міркувань, але знайшли тільки один з двох варіантів відповіді. Результати дослідження наведені в таблиці:

Результати досліджень

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | Отримали обидві вірні відповіді методом мат.логіки | Отримали обидві вірні відповіді методом звичайних логічних міркувань | Отримали одну вірну відповідь методом звичайних логічних міркувань | Не отримали жодної вірної відповіді методами математичної логіки | Не отримали жодної вірної відповіді методом звичайних логічних |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|----------|----|---|----|---|-----------|
| | | | | | міркувань |
| учні | 9 | 1 | 24 | 3 | 0 |
| студенти | 16 | 2 | 17 | 1 | 1 |

Отже, пропонуємо розв'язувати першого типу по такій схемі. Спочатку задача розв'язується засобами математичної логіки. Отримані формули інтерпретуються і в результаті отримуємо розв'язування за допомогою звичайних міркувань. Якщо логічні задачі розв'язувати лише за допомогою лише логічних міркувань, то досвід навчання показує, що вірно знайти всі відповіді задачі під силу лише окремим учням.

Література.

1. О.Ю.Сенчишин. Календарно-тематичне планування навчального матеріалу факультативного курсу «Математична логіка/ в кн.. Математика після уроків. Матеріали для організації позакласної роботи/ Упоряднення Маркова І.С. – Х.; «Основа», 2004, с.54.
2. Буковська О.І. Математична логіка. 5-9 класи. – Х. «Основа», 2005, 175 с.
3. Сударева Л.С. Математика. Логічні задачі та способи їх розв'язування. 1-4 класи. – Х.; «Основа», 2006, 128с.
4. Середа В.Ю. Математична логіка в шкільному курсі математики. К: Радянська школа, 1984 – 144 с.
5. Шапиро С.И. Решение логических и игровых задач. – М.; Радио и связь. 1984. – 152с.

ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ ЗІ СТЕРЕОМЕТРІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Пузанова В. А., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет*

Актуальність дослідження. Оскільки повна загальна середня освіта в Україні є обов'язковою і її можна здобувати у різних типах навчальних закладів освіти, то частина учнів після 9 класу продовжує навчання в загальноосвітній школі, інші вступають до різних училищ, технікумів, ПТУ. Для більшості з тих, хто не продовжує далі навчання в середній школі, стереометрія викладається в меншому обсязі, тому залишаються майже незнайомими властивості просторових фігур, хоча саме вони є необхідними людині в повсякденному житті. Учні професійних навчально-виховних закладів зазнають труднощів при вивченні спеціальних дисциплін та під час виробничої практики, тому що згідно з діючою програмою в 7-9 класах вони вивчають геометрію на площині, тоді як стереометричні знання та уміння формуються лише в старшій школі.

Існує протиріччя між необхідністю цілеспрямованого вивчення елементів стереометрії в основній школі на наочно-оперативному рівні з практичною їх спрямованістю і можливістю здійснювати його за діючими нині програмами, підручниками та посібниками.

Враховуючи це протиріччя, можна сформулювати **проблему дослідження:** з'ясування змісту, розробка і наукове обґрунтування методики викладання елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

Об'єкт дослідження - процес навчання учнів математики в основній школі.

Предмет дослідження - методична система вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

Мета дослідження полягає у визначенні змісту стереометричного матеріалу, обґрунтуванні вимог до математичної підготовки учнів зі стереометрії, розробці методики навчання учнів елементам стереометрії в курсі математики основної школи та експериментальній перевірці її ефективності.

Гіпотеза дослідження - систематичне і цілеспрямоване навчання учнів основної школи елементам стереометрії є істотним фактором формування просторових уявлень та уяви, забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі розв'язування різних практичних і теоретичних задач, що є необхідною умовою для підготовки школярів до вивчення стереометрії в старшій школі, здобуття неперервної освіти і самоосвіти в різних галузях людської діяльності.

Для досягнення поставленої мети і перевірки висловленої гіпотези необхідно розв'язати наступні **завдання дослідження**:

- на основі ретроспективного аналізу психолого-педагогічної і науково-методичної літератури з'ясувати сучасний стан проблеми вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи;
- виявити фізіологічні та психолого-педагогічні основи та обґрунтувати необхідність і можливість вивчення елементів стереометрії в основній школі;

Методи дослідження : спостереження, системний аналіз.

Практична значущість роботи у визначенні змісту, форм і методів введення основних понять і теорем з даної теми і використання цих знань в роботі сучасної школи.

Вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи вимагає врахування фізіологічних, вікових та індивідуальних особливостей, розвитку дітей даної вікової категорії.

Важливою стороною цього розвитку є просторове мислення, яке забезпечує сприйняття реальності в усій її багатогранності, дає можливість орієнтуватись у просторі багатьох вимірів, зокрема, в реальному тривимірному просторі.

Однак сучасна шкільна математична освіта 5-9 класів, особливо курс геометрії, недостатньо враховує вікові особливості та індивідуальні відмінності у формуванні просторових уявлень та уяви учнів, розвитку просторового мислення. Багатий досвід, накопичений дітьми у практиці оперування реальними предметами, не знаходить свого безпосереднього застосування і подальшого удосконалення, оскільки при оволодінні планіметрією учні оперують лише площинними зображеннями, тоді як тривимірні образи відходять на другий план. Звідси випливає необхідність більш раннього ознайомлення з елементами стереометрії.

З даного дослідження можна зробити такий висновок: перебудова шкільної математичної освіти в умовах створення державних стандартів потребує удосконалення її змісту, відповідності його вимогам суспільства, розвитку науки, сучасним потребам особи.

Перед геометрією ставляться важливі завдання щодо формування мислення, розвитку просторових уявлень та уяви, практичних навичок та умінь, необхідних для здобуття повної загальної середньої освіти в старшій школі, продовження неперервної освіти, готовності до трудової діяльності, розвитку особистості взагалі.

Одним із шляхів їх реалізації є певний перерозподіл геометричного матеріалу в шкільному курсі математики, зокрема, більш раннє вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи на наочно-оперативному рівні з практичною їх спрямованістю.

Література:

1. Швець В.О., Філон Л. Г. Психолого-педагогічні основи вивчення елементів стереометрії в основній школі.
2. Сліпкань З. І. Методика навчання математики.

ІДЕЇ ЕЙЛЕРА В ОБЛАСТІ АЛГЕБРИ ТА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Савка Н.С., Мельник І.І.

Херсонський державний університет

Наукова діяльність Л. Ейлера продовжувалася без перерви 60 років. Він рішуче вів дослідження у всіх областях математики і механіки XVIII в., крім того, розробляв багато розділів фізики і техніки. Перу Ейлера належить приблизно 850 наукових праць, серед них близько двох десятків об'ємних монографій в одному, двох і в трьох томах; крім того, збереглося багато сотень його листів, що є невеликими науковими трактатами. Ейлер був не тільки видатним математиком свого часу, але й організатором роботи двох великих Академій наук: Петербурзької і Берлінської. Своїми працями, листами і бесідами він заохочував і спрямовував дослідження десятків видатних геометрів – не даремно Лаплас назвав його „нашим загальним учителем”.

У теорії чисел Ейлерові належить величезна кількість відкриттів. Вчений, досліджував проблемні питання теорії подільності, дав виведення так званої малої теореми Ферма й узагальнив її. Увів поняття первісного кореня і довів теорему його існування по будь-якому простому модулю. Він створив теорію степеневих вирахань і встановив, хоча не довів основний в арифметиці квадратичних полів закон взаємності. Ейлер показав зв'язок проблеми представлення цілих чисел у вигляді лінійних комбінацій двох цілих квадратів з питанням про визначення простоти або складності даного великого числа. Ці дослідження стали результативними в розробці теорії квадратичних форм Лагранжем, Гаусом і ін. Багато робіт Ейлер присвятив діофантовому аналізу – розв'язуванню невизначених рівнянь в цілих або раціональних числах. У доведенні великої теореми Ферма для степенів кубів він уперше, правда для окремого випадку, узагальнив звичайне поняття цілості числа, поклавши початок суміжному з теорією чисел і алгеброю вченню про алгебраїчні числа. У описаних напрямках Ейлер використовував методи арифметики і алгебри. Але Ейлер же перший став застосовувати в теорії чисел методи аналізу нескінченно малих. Саме він ввів для дійсних значень аргументу дзета-функцію, встановив знамениту тотожність, що носить його ім'я, і з її допомогою дав нове аналітичне виведення теореми Евкліда про нескінченність числа простих чисел. Застосовуючи ряди, що розходяться, Ейлер вивів також функціональне рівняння для дзета-функції, яке на іншому шляху знов знайшов Б. Ріман.

У алгебрі він, одночасно з Даламбером, але по іншому, довів основну теорему про існування комплексного кореня алгебраїчного рівняння будь-якого степеня з дійсними коефіцієнтами; ці докази, не позбавлені від недоліків, були пізніше уточнені. Істотним при цьому було внесення повної ясності до самого формулювання теореми. Коли теорема була вперше висловлена в XVII в., залишалася неясною природа тих «неможливих» (А. Жірар) або „уявних” (Р. Декарт) коренів, кількість яких вони для загальності приймали рівними степені рівняння. Залишалось відкритим і питання про замкнутість області уявних і комплексних чисел щодо операцій алгебри і аналізу. У алгебрі Ейлерові належать також деякі роботи про розв'язання в радикалах рівнянь будь-якого степеня (у цьому він, мабуть, не сумнівався), по теорії виключення і ін.

Різноманітні були дослідження Ейлера з геометрії. У більшості це додатки алгебри або аналізу. Систематично розглядаючи тригонометричні величини як функції числового аргументу, Ейлер вперше дав бездоганну аналітичну побудову тригонометрії, яку перетворив власне, в один з розділів математичного аналізу. Нові ефективні методи Ейлер запропонував у сферичній тригонометрії і вперше розвинув тригонометрію на еліпсоїді обертання.

Головною справою Ейлера була розробка математичного аналізу. Власні і чужі дослідження в цій області Ейлер підсумував після «Введення в аналіз», де основні класи елементарних функцій вивчаються за допомогою засобів алгебри, без диференціалів і інтегралів, але із застосуванням нескінченних малих і рядів (другий том цієї книги присвячений аналітичній геометрії, тобто графікам функцій), в «Диференціальному численні», куди входять також початки теорії кінцевих різниць, і в «Інтегральному численні», що включає ще інтегрування диференціальних рівнянь і варіаційне числення.

Характеристику робіт Ейлера по аналізу природно почати з нескінченних рядів, яким він надавав особливе значення, вважаючи, що всі функції, що вивчаються в диференціальному і інтегральному численні, розкладаються у степеневі ряди. Нескінченні ряди стали в руках Ейлера могутнім засобом не тільки обчислення, як їх застосовували раніше, але і засобом вивчення і навіть визначення функцій, скажемо при розв'язуванні диференціальних рівнянь (так були визначені циліндричні функції). Саме тому Ейлер залучив до кола уваги таку незвичайну кількість різноманітних числових, степеневих і тригонометричних рядів, так старанно розробляв методи точного і наближеного підсумовування, перетворення рядів один в один і в безперервні дроби і т.д.

Чудовою особливістю робіт Ейлера в цьому напрямі було застосування рядів, що розходилися. Значення збіжності ряду (у нашому сенсі слова) при обчисленнях Ейлерові було так же ясно, як математикам після О. Коші. Загальні проблеми теорії рядів, що сходяться, проте, мало цікавили Ейлера і він тільки випадково зачіпав їх, встановивши, наприклад, одну ознаку розбіжності і висловивши одну невірну достатню ознаку збіжності. Разом з тим, переконавшись, що у багатьох випадках корисні і ряди, що розходяться, Ейлер широко застосовував останні.

Слід зазначити, що Ейлер перший став застосовувати розкладання функцій в нескінченні добутки, а також в суми простих дробів, підготувавши тим ґрунт для всіх трьох класичних представлень пізнішої теорії аналітичних функцій. Він широко використовував також розкладання функцій в неперервні дроби, просунувши загальну теорію цих виразів, яким дав їх справжнє найменування.

Значно збагатив Ейлер диференціальне і інтегральне числення у вузькому сенсі слова. Тут йому належать детальна розробка вчення про заміну змінних, теорема про однорідні функції, доведення теореми про незалежність результату диференціювання від його порядку, численні прийоми обчислення невизначених інтегралів і рекурентні формули, практично вичерпні відомі випадки інтегрування в елементарних функціях, введення подвійних інтегралів, обчислення багатьох спеціальних невластних інтегралів.

Ейлер не тільки збагатив новими відкриттями диференціальне і інтегральне числення. Він виявився творцем нових математичних дисциплін, які були тільки в початковому вигляді в численні нескінченно малих Ньютона, Лейбніца і старших братів Бернуллі.

Нарешті, Ейлер перший приступив до вивчення функцій комплексного змінного. На відміну від своїх попередників, він систематично розглядає функції не тільки для дійсних, але і для комплексних значень аргументу. Це був крок вперед принципового значення. Ейлер розглянув основні властивості всіх елементарних аналітичних функцій; кожен пам'ятає його формули, що зв'язують показникову і тригонометричні функції. У зв'язку з деякими застосуваннями аналітичних функцій він разом з Даламбером відкрив ті рівняння, які зв'язують дійсна і уявна частини аналітичної функції.

Роботи в кожному з цих напрямів було б досить, щоб залишити про себе вдячну пам'ять на багато сторіч.

Література:

1. Гнеденко Б.В. – Про дослідження Ейлера з теорії ймовірностей, теорії обробки спостережень, демографії та страхування. Істор.-матем. зб., в.1, К., 1959.-С.71-76
2. Котек В.В. Леонард Ейлер. – К.: «Рад.шк.», 1957.- 84 с.

РОЛЬ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Сірець Ю.В., Зоря В.Д.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Структура професійної компетентності майбутнього вчителя є предметом наукових дискусій і розглядається з кількох позицій: як готовність майбутнього вчителя виконувати свої професійні обов'язки відповідно до сучасних вимог теорії і практики, як знання та досвід діяльності в педагогічній галузі та як обізнаність молодого вчителя в педагогічній галузі.

Враховуючи вимоги до професійних якостей особистості, виділяють ключові компетентності: загальнокультурну, інформаційну, комунікативну, організаційну, ціннісно-смыслову та дослідницьку.

Проблема дослідницької компетентності як складової частини професійної компетентності вчителя математики недостатньо розроблена, що і обумовило вибір теми даної роботи та її актуальність.

Ще в 1980 р. Л.Д. Кудрявцев [5] підкреслював, що випускники вищих навчальних закладів в межах своєї спеціальності повинні вміти:

- будувати математичні моделі;
- ставити математичні задачі;
- вибирати математичний метод і алгоритм для розв'язання задач;
- застосовувати якісні математичні методи дослідження.

Саме ці вміння і є складовими дослідницької компетентності особистості. Без розуміння сутності математичного моделювання набути цих вмінь практично неможливо.

Процес математичного моделювання, як відомо, складається з трьох етапів: 1) *формалізація*, переклад запропонованої задачі на математичну мову, тобто побудова математичної моделі задачі; 2) *розв'язання задачі всередині моделі*; 3) *інтерпретація* отриманого результату.

Особливу роль у формуванні дослідницької компетентності відіграють задачі на побудову, і перш за все їх прикладна спрямованість. Більшість із них розв'язується

нестандартними методами, а наявність аналізу й дослідження при розв'язуванні таких задач є багатим матеріалом для розвитку геометричної інтуїції.

Аналіз шкільних підручників з геометрії [1, 2, 4] свідчить про те, що задач на побудову практичного змісту вони містять дуже мало.

Виходячи з цього, метою даної статті є виявлення можливостей прикладних задач у формуванні дослідницької компетентності майбутнього вчителя математики.

Для досягнення мети в ході дослідження були поставлені такі завдання: 1) на основі аналізу наукових джерел з теми дослідження розкрити суть методу математичного моделювання; 2) виділити можливі шляхи формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя математики в процесі вивчення методів розв'язування задач на побудову прикладної спрямованості; 3) базуючись на аналізі задачного матеріалу з теми дослідження, навести приклади задач практичного змісту, які розв'язуються різними методами.

Програмою навчального курсу «Проективна геометрія і методи зображень» передбачено вивчення студентами педагогічних вузів різних методів розв'язування задач на побудову в курсі планіметрії.

Одним з таких методів є метод паралельного перенесення. Наведемо прикладну задачу, яку доцільно розв'язувати під час вивчення методу паралельного перенесення.

Задача 1. Між пунктами А і В протікає річка з двома паралельними берегами a і b . В якому місці слід побудувати міст так, щоб шлях від А до В був найкоротшим?

I етап. Формалізація. Береги річки будемо розглядати як дві паралельні прямі ℓ_1 , ℓ_2 , а міст – як відрізок MN, перпендикулярний до цих прямих.

Задача полягає в тому, щоб вибрати таке розміщення точки М на прямій ℓ_1 (або точки N на прямій ℓ_2), щоб ламана AMNB мала найменшу довжину.

II етап. Розв'язання математичної моделі задачі.

Аналіз. Оскільки довжина відрізка MN постійна, то умова задачі рівносильна вимозі, щоб сума відрізків AM і NB була найменшою.

Припустимо, що шуканий міст MN побудований (рис. 1).

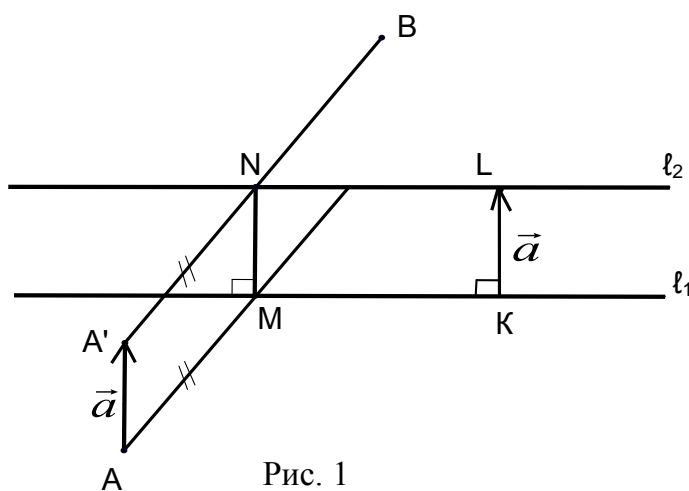


Рис. 1

Відстань $AM + MN + NB$ буде найменшою, якщо $AM + NB = A'N + NB$, $N = \ell_2 \cap A'B$, де $A' = T_{\vec{a}}(A)$.

Побудова.

1. $A' = T_{\vec{a}}(A)$, де $\vec{a} = \overline{KL}$, $K \in \ell_1$, $\vec{a} \perp \ell_1$;
2. $N = A'B \cap \ell_2$;

3. $M = T_{\bar{a}}(N)$;
4. MN – шуканий.

Дослідження. Задача завжди має розв’язок і причому єдиний.

III етап. Інтерпретація отриманого результату.

З пункту A прокладаємо перпендикулярно до берега річки відрізок, що дорівнює довжині моста (ширині річки). Сполучивши одержану точку з пунктом B , знайдемо один кінець моста на протилежному березі річки. Легко зрозуміти як знайти інший кінець моста.

При вивченні методу осьової симетрії доцільно розглянути такі задачі.

Задача 2. На стороні кута AOB , вершина якого недоступна, дано точку M . Побудуйте відрізок, який дорівнює відрізку OM [1, с. 263].

Задача 3. Дві річки зливаються в одну поблизу озера та впадають в нього. В долині між цими річками знаходиться селище. Потрібно прокласти водопровід від озера до населеного пункту (місцевість між озером і місцем, де зливаються річки, заболочена).

I етап. Формалізація.

Будемо розглядати річки як сторони кута - прямі a і b , а селище і озеро – як точки M і A відповідно (нехтуємо розмірами). M лежить всередині кута. Тоді в математичних термінах задача формулюється так: «Всередині кута з вершиною A побудувати пряму AM , не використовуючи точку A (A – недоступна)».

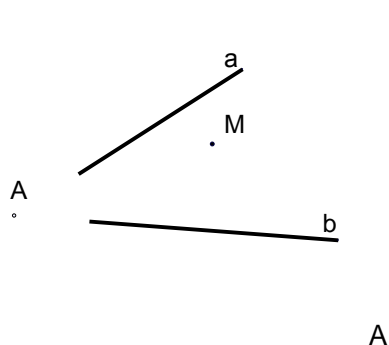


Рис. 2

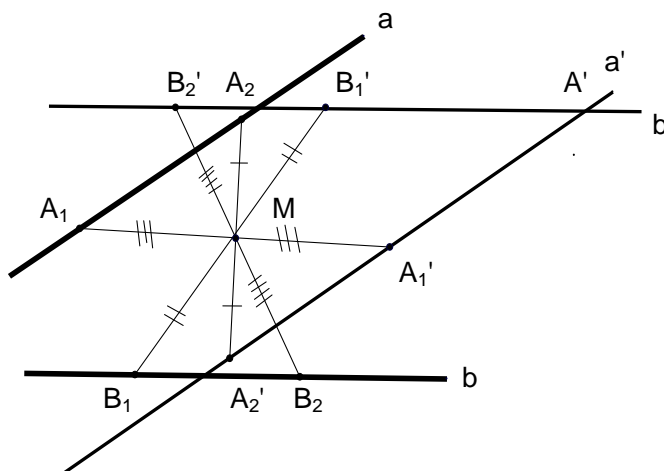


Рис. 3

II етап. Розв’язання задачі всередині математичної моделі.

Аналіз. Нехай є деякий кут (a,b) і точка M всередині нього (рис.2). Оскільки точку A ми не можемо використовувати для побудови прямої (AM) , то скористаємось іншою точкою, яка лежатиме на шуканій прямій. Такою точкою є точка перетину прямих, симетричних даним прямим відносно точки M .

Побудова.

5. $a' = S_M(a)$;
6. $b' = S_M(b)$;
7. $A' = a' \cap b'$;
8. $(A'M)$ – шукана (рис. 3).

Доведення. Впливає з проведеного аналізу і означення центральної симетрії.

III етап. Інтерпретація отриманого результату.

Дослідження. Задача завжди має єдиний розв’язок.

При вивченні методу геометричних місць точок доцільно розглянути задачу, математичною моделлю яких є наступна задача.

Задача 4. Через дану точку A провести пряму, рівновіддалену від двох даних точок B і C [7, с. 27; 2, с.188].

З геометричним місцем точок, з яких даний відрізок видно під даним кутом, пов'язана задача Потенота.

Задача 5 (Потенота). Спостерігач, який має у своєму розпорядженні карту тієї частини місцевості, де він знаходиться, бачить три зображені на карті предмета (наприклад, залізничну станцію, фабрику і водонапірну башту). Крім того, спостерігач має можливість вимірювати кути між напрямками, за якими він бачить ці предмети. Потрібно нанести на карту ту точку, де знаходиться спостерігач.

Задача названа в честь французького математика Л. Потенота, який навів один з геометричних розв'язків цієї задачі. На початку XVII ст. розв'язок задачі Потенота був наведений голландським ученим В.Снелліусом. Окремі розв'язки її були відомі ще в XVI ст. Відомо більше 100 розв'язків цієї задачі.

Практичне значення задачі Потенота очевидне. Вона є основою того методу орієнтування на місцевості і складання карт, який носить назву «методу оберненої засічки» і відіграє важливу роль в геодезії і топографії.

Прикладна цінність цієї задачі настільки висока, що ми вважаємо обов'язковим знайомство з нею учнів, а тим більше майбутніх учителів.

I етап. Формалізація. Позначимо зображені на карті предмети як три точки площини A , B і C ; O - точку, де знаходиться спостерігач. Тоді задача полягає у визначенні положення точки O за відомими кутами, під якими дані відрізки видно з цієї точки.

II етап. Розв'язання задачі всередині математичної моделі.

Аналіз. З рисунка-підказки 4 видно, що розв'язок задачі легко отримати таким чином. На AB будуємо дугу, що містить кут α , на BC – дугу, що містить кут β . Перетин цих дуг і дасть нам шукану точку O .

Оскільки на місцевості не будують дуг, то доцільно розглянути інший розв'язок цієї задачі, наведений на рис. 5.

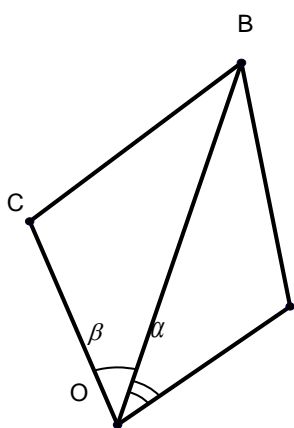


Рис. 4

Побудова.

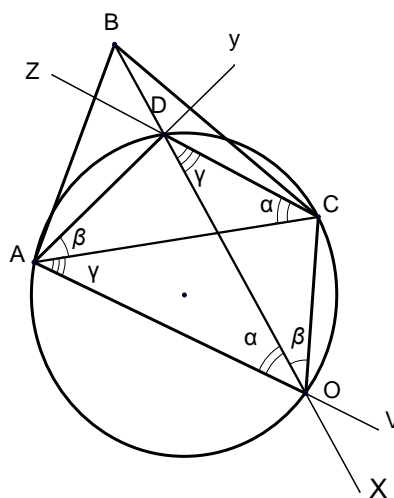


Рис. 5

Промінь CZ: $\angle ACZ = \alpha$,
 $\angle CAU = \beta$;

$D = (AU) \cap (CZ)$;

(BX): $D \in BX$;

Промінь AV: $\angle CAV = \gamma$;

$(BX) \cap (AV) = O$.

O – шукана (рис. 5).

Дослідження. У загальному випадку задача Потенота має не більше одного розв'язку. Вона стає невизначеною, коли всі чотири точки A, B, C і O лежать на одному колі. У цьому випадку шуканою є будь-яка точка O' дуги AOC.

III етап. Інтерпретація отриманого результату.

Спостерігаєч, з точки O, де він знаходиться, вимірює кути α і β між напрямками OA і OB, OB і OC відповідно. Далі будує допоміжну точку D як вершину трикутника з основою AC і кутами при основі α і β . Потім проводить пряму BD, вимірює кут між BD і DC і відкладає цей кут від точки A по іншу сторону від прямої AC, ніж точка D. Перетин прямої BD і другої сторони побудованого кута і дасть шукану точку на карті.

В процесі вивчення методу осьової симетрії корисно розглянути таку задачу.

Задача 6. Два селища розташовані по одну сторону каналу. Де треба побудувати водонапірну башту, щоб загальна довжина труб від башти до обох селищ була найменшою? [3].

Математична модель цієї задачі може бути представлена у вигляді відомої **задачі Герона**: «Дано пряму p і точки A і B по один бік від неї. Знайти на прямій p таку точку M, щоб сума відстаней AM + MB була найменшою».

Цікаві формулювання прикладних задач, для яких дана задача є математичною моделлю, наводить Кононова О. [6, с.30].

Вивчаючи метод центральної симетрії можна розглянути наступні прикладні задачі.

Задача 7. Перед археологами часто постає питання, як економніше (без зайвих витрат часу) провести розкопки споруди квадратної форми за трьома колонами, що збереглися: дві з них – на сторонах квадрата, а третя – на його вершині? [7, с.42]. Математичною мовою це означає: побудувати квадрат за даною вершиною та двома точками, що лежать на сторонах квадрата.

Задача 8. Земельна ділянка, що має форму квадрата, була огорожена парканом, від якого збереглися два стовпи на паралельних сторонах ділянки. Крім того, залишився стовп у її центрі. Як відновити межі ділянки? [3, с.29]

Отже, ми дійшли наступного висновку. Доцільність використання задач практичного змісту при навчанні математики визначається тим, що формування й розвиток геометричних понять найчастіше мають своїм джерелом предмети і явища навколишнього світу, людські почуття й сприйняття, а також тим, що наведення прикладів з навколишнього світу сприяє глибшому і свідомому засвоєнню понять. Такі задачі розкривають зв'язок теорії з практикою.

Література:

1. Геометрія: Підр. Для 7 – 9 кл. серед. шк.. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Кутузов, С. Б. Кадомцев та ін. – К.: Освіта, 1993.- 304 с.
2. Геометрія: Підр. Для 7 – 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владимириова. – К.: Вежа, 2001. – 272 с.

3. Варданян С.С. Задачи по планиметрии с практическим содержанием: Кн. Для учащихся 6-8 кл. сред. Шк./ Под ред. В.А. Гусева.-М.: Просвещение, 1989.-144 с.: ил.
4. Погорелов О. В. Геометрія: Планіметрія: Підр. Для 7 – 9 кл. загально освіт. навч. закл.- 8-ме вид.- К.: Школяр, 2004.- 240 с.
5. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. М: Наука, 1980.- 143с.
6. Кононова О. Застосування методу математичного моделювання під час розв'язування задач на побудову // Математика в школі.-2008.-№2.-с.26-32.
7. З. М. Бобонець. Математика після уроків. Тиждень математики / Упорядн. І. С. Маркова – Х.: Вид. група «Основа», 2006. – 176 с. – Б-ка журн. «Математика в школах України».

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАНИЯ КАК МЕТОД И СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Стиридонова Я.Н., Макарова И.Л.

Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды

Современные социальные требования к гуманизации учебного процесса предусматривают обеспечения условий для успешного обучения математике на базе эффективного диалога с математическими моделями, в частности с компьютерными математическими моделями. (умение конструировать компьютерные математические модели и исследовать их на основе эксперимента)

Задача просвещения – всесторонне способствовать развитию исследовательских способностях учащихся [1]

На наш взгляд формирование навыков учебного исследования осуществимо с помощью применения компьютера на базе следующих дидактических функций:

- предъявление информации учебного исследования;
- закрепление у учащегося базовых знаний (программа повторения);
- контроль и оценка результатов учебного исследования (контрольная программа);
- приобщение учащихся к индивидуальным и групповым решением задач;
- управление процессом исследования, реализуемого с помощью управляющих программ.

Используя проблемно-поисковые методы обучения математике, определенные уровнями познавательной деятельности учащихся, составляют учебно-исследовательские задания по курсу планиметрии средней школы[2], типа:

- построение окружности с помощью компьютера;
- графическое решение системы уравнений, геометрическая интерпретация которых являет окружность, прямую линию и т. д.

Одним из путей развития навыков творческой самостоятельности школьников, является, на наш взгляд, выполнение учебно-исследовательских заданий на базе создания условий для овладения математическими методами познания действительности. Это будет способствовать развитию технологической компетентности в плане решения типовых математических задач с использованием основных типов профессионального математического программного обеспечения – пакеты символьных преобразований (например, Derive), динамической геометрии (например, DG, Gran-2D), электронные таблицы (например, Excel)

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАДАЧ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

*Стамат Н.Є., Берман В.П.
Херсонський державний університет*

У запропонованій доповіді викладено досвід авторів ьз використання творчих задач при викладанні математики у старших класах середньої школи. Зазначимо при цьому, що йдеться не про вправи і завдання, запозичені з діючих шкільних підручників та відповідних книжок для вчителя (як відомо, у зазначених джерелах творчих задач практично немає), а про авторські задачі, які були складені нами на підготовчому етапі дослідницької роботи.

Насамперед, відзначимо, що далеко не кожна математична тема відкриває великі можливості (є потенціально зручною) для формування креативного мислення у школярів. У тих випадках, коли оперування матеріалом у межах теми пов'язане переважно з виконанням шаблонних репродуктивних дій або дій за зразком, пропонувати завдання, які б вимагали від учнів нестандартних зусиль і зовсім нових, досі невідомих і незнайомих алгоритмів, достатньо важко і навіть проблематично. Зрештою, існують і такі теми, такий програмовий матеріал, при вивченні якого можливостей для здійснення творчих дій помітно більше. До таких тем, на наш погляд, відноситься тема “Побудова перерізів многогранників”.

Ось які творчі задачі були, наприклад, запропоновані нами учням під час вивчення згаданої теми:

1. Розбийте куб на 6 рівних тетраедрів.

Відповідь. Спочатку куб розбивається на 2 трикутні призми, а потім кожна з цих призм – на 3 рівні піраміди.

2. Знайдіть таку найбільшу довжину ребра правильного тетраедра, який вміщується у коробочку, що має форму куба з ребром a .

Вказівка. Сфера, описана навколо куба, буде описаною і навколо шуканого тетраедра з найбільшою довжиною ребра. Останнє дорівнює діагоналі грані куба, тобто $\sqrt{2}a$.

3. Придумайте такий многогранник і його переріз, щоб об'єм многогранника ділився цим перерізом у відношенні 1:3.

Відповідь. Йдеться про переріз правильної трикутної піраміди, який проходить через вершину піраміди і середню лінію її основи.

4. Придумайте таке розташування точок перерізу куба, щоб цей переріз був правильним шестикутником.

Відповідь. Переріз проходить через середини суміжних ребер верхньої і нижньої основ куба і середини протилежних бічних ребер куба.

5. Придумайте многогранник і таке розташування трьох точок на його поверхні, щоб переріз многогранника, який проходить через зазначені точки, був правильним трикутником.

Вказівка. Переріз проходить через 3 вершини куба.

6. Запропонуйте таке розташування трьох точок на поверхні паралелепіпеда, щоб переріз, проведений через зазначені точки, був ромбом.

Відповідь. Шуканий переріз проходить через вершину верхньої основи прямокутного паралелепіпеда і середини двох протилежних бічних ребер останнього.

7. Побудуйте 4 перерізи правильної чотирикутної призми площинами так, щоб останні вирізали із зазначеної призми многогранник, об'єм якого у 5 разів менший за об'єм даної призми.

Вказівка. Достатньо через кожне бічне ребро призми і центр протилежної бічної грані провести площину, в результаті чого утворюється правильна чотирикутна призма з основою, площа якої становить 5 частину площі основи даної призми.

8. Побудуйте 4 перерізи прямокутного паралелепіпеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіпеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного прямокутного паралелепіпеда.

Вказівка. Провести площини через кожне бічне ребро прямокутного паралелепіпеда і середину протилежного ребра верхньої основи даного паралелепіпеда.

9. Побудуйте 4 перерізи прямого паралелепіпеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіпеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного прямого паралелепіпеда.

Вказівка. Провести площини через кожне бічне ребро прямого паралелепіпеда і середину протилежного ребра верхньої основи даного паралелепіпеда.

10. Побудуйте 4 перерізи похилого паралелепіпеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіпеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного похилого паралелепіпеда.

Вказівка. Задача розв'язується аналогічно задачам № 7, 8, 9.

Оскільки творчі задачі реально є більш складнішими вправами, ніж звичайні задачі репродуктивного характеру і вправи на дії за зразком, їх використання, як показує практика, потребує додаткової підготовчої роботи. В одних випадках, остання полягає в попередньому розв'язуванні певної допоміжної задачі, в інших – зводиться до наведення допоміжних теоретичних вказівок. Так, наприклад, перш ніж запропонувати школярам щойно наведені задачі № 7, 8, 9 на побудову перерізів многогранників, ми розбирали з учнями планіметричну задачу про відношення площ даного квадрата (прямокутника, паралелограма) і квадрата (прямокутника, паралелограма), утвореного в результаті з'єднання відрізком кожної вершини квадрата (прямокутника, паралелограма) з серединою наступної сторони. Крім того враховувалось, що зазначені задачі 7-10 є фактично подібними, аналогічними. Отже, розібравши з учнями колективно задачі 7 і 8, ми далі пропонували їм розв'язати наступні задачі напівсамостійно або повністю самостійно.

Були намагання піти ще далі, а саме запропонувати школярам зробити спробу самим скласти яку-небудь творчу задачу. Це завдання виявилось для учнів досить складним, хоча деякі із школярів, діючи по аналогії, представили на суд вчителя свої варіанти придуманих творчих задач (нехай не зовсім ідеальні, але власні).

Ми вважаємо, що систематичне залучення старшокласників до розв'язування і складання творчих задач, безумовно, сприяє закріпленню і поглибленню знань та практичних умінь учнів, а також розвиває у школярів творче мислення.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОЦЕДУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Ткачова І.А., Макарова І.Л.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Характерною ознакою сьогодення є інтенсивне застосування математичних методів у різноманітних галузях теоретичного знання й практичної діяльності людини. Володіння математичним методом є ключовою компетенцією членів суспільства знань: уміння формалізувати дослідне явище, вміння будувати математичну модель, досліджувати її, формулювати гіпотези, доводити гіпотези або будувати до них контрприклад, інтерпретувати отримані результати у термінах вихідної області та застосування знань і практичної діяльності людини.

Відомо, проте, що жодний матеріальний предмет чи система предметів, а також реальні зв'язки чи взаємодії між ними не є безпосередніми об'єктами математичних досліджень. Для того щоб математичний апарат міг бути застосований для вивчення реальних процесів та ситуацій, потрібно побудувати їх математичні моделі. Математичними моделями називають системи математичних відношень, які описують той чи інший процес або явище за допомогою математичних символів.

Для побудови математичних моделей використовують різні математичні засоби: рівняння, графіки, таблиці, схеми, співвідношення математичної логіки, геометричні конструкції.

Процес розв'язування практичної задачі можна поділити на три етапи:

- Вибір методу розв'язування
- Аналіз даних задач та вибір методу розв'язування
- Аналіз добутого результату, з'ясування його відповідності з тим об'єктом, який моделювався.

На наш погляд щодо формування елементів процедурної математичної компетентності ефективним є метод геометричного моделювання – так званий метод спрямлення. Є поняття так званого класу політехнічних текстових задач, що потребують знань щодо міжпредметних зв'язків з профільюючими предметами технічного напрямку, та нових вмінь будувати математичні моделі на базі логіко-математичного аналізу базових даних.

Розв'язування саме таких задач являє собою не тільки застосування теоретичних знань, а одночасно є методом і способом реалізації щодо формування певних компетентностей для подальшого застосування у різних галузях виробництва. Як приклад наведемо задачу на базі якої можливо реалізувати міжпредметний зв'язок з фізикою та запровадити поняття методу спрямлення як засобу розв'язувань задач геометричного моделювання.

Задача. Дано пряму a і точки A та B , які лежать по один бік від неї. Зазначити на прямій a точку X , таку, щоб промені XA та XB утворювали рівні кути з прямою a .

Оволодіння математичним методом пізнання дійсності складає основу математичної грамотності, математичної культури і математичної компетентності та розвиває вміння аналізувати та застосовувати знання в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння бачити математичну модель, досліджувати її методами та інтегрувати отримані результати.

Література:

1. Раков С. Математична освіта: компетентнісний з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360с.

МЕТОД ПРОЕКТІВ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРОДУКТИВНОЇ ТВОРЧОЇ ПРАЦІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Троцька М.В., Моторіна В.Г.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

У профільній школі проблема формування компетентності продуктивної творчої праці учнів при вивченні математики набуває провідного значення, оскільки зміна освітнього простору передбачає зміни в змісті та формах діяльності вчителя та учнів, перебудову логіки предмета, акцентує увагу на необхідності організувати роботу кожного учня на оптимальному рівні складності, з урахуванням його інтересів, можливостей та освітніх потреб. Саме математика, завдяки змісту предмета та логіці його побудови, є серйозним ресурсом розвитку творчого мислення, формування компетентності продуктивної творчої праці учнів. Один з можливих шляхів розв'язання цього питання можна пов'язати з організацією діяльності учнів на основі освітніх проектів, що спрямована на духовне та професійне становлення особистості через активні засоби дій, дозволяє зорієнтувати його на навчальні та професійні інтереси учнів та сприяє їх дослідницькій та творчій діяльності.

Метод проектів, як засіб навчальної дослідницької діяльності цікавив багатьох науковців. Зокрема цьому питанню присвячені роботи Дж.Дьюї, В.Кілпатрика, С.Генкала, О.Коберника, С.Ящука, О.Пехоти, В.Гузєєва, Є.Полат, Н.Пахомової та ін. У цих роботах розглянуті питання створення дидактичних умов при застосуванні методу проектів у навчально-дослідницькій діяльності, особливості організації цієї діяльності. Однак недостатньо розроблено і висвітлено питання застосування методу проектів до формування компетентності продуктивної творчої праці при вивченні математики у профільній школі. Виконаний нами аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури свідчить, що в навчально методичній літературі не відводиться належної уваги поетапній розробці проектів з математики. Тому метою даної статті є обґрунтування особливостей застосування методу проектів в процесі навчання математики як одного із засобів формування компетенції продуктивної творчої праці.

Компетентнісний підхід в освіті ширший, ніж підхід з позицій предметних знань, умінь, навичок і включає широкі гуманістичні, морально-етичні, культурні, естетичні, мотиваційні та інші компоненти, націлені на творчість, дію, ініціативу, виконання, результат. У Державному стандарті базової і повної середньої освіти компетентність продуктивної творчої праці розкрито як «готовність та потребу у творчості» [1]. До складових компетентності продуктивної творчої праці в математиці можна віднести: гнучкість розумових процесів в математичній діяльності; здатність до швидкої і вільної зміни напрямку розумового процесу; прагнення до ясності, простоти, раціональності рішення; здатність мислити згорнутими структурами; математичну спрямованість розуму; здатність мислити математичними символами; розвинуту математичну пам'ять; здатність до «схоплення» формальної структури задачі [2].

Вчені [8] виділяють наступні шляхи реалізації можливостей навчального предмета математика щодо формування компетенції продуктивної творчої праці учнів: забезпечення наукового рівня викладання математики; використання творчих

завдань; створення проблемних ситуацій; розв'язування задач різними способами, використання задач підвищеної складності; складання та розв'язування учнями тестів, задач, кросвордів тощо; складання та інсценування учнями математичних казок; залучення учнів до виготовлення математичних макетів та моделей; залучення учнів до участі в конкурсах, олімпіадах; залучення учнів до розробки та участі в заходах предметних тижнів; використання методу проектів.

П.С.Лернер [7, с.64] вказує, що «у старшій школі, імовірно, варто прагнути оцінювати успішність свого засвоєння знань і універсальних вмінь за результатами проектування, які виявляються на публічному захисті проектів» Використовуючи проектування як метод пізнання, учні приходять до переосмислення ролі математичних знань у соціальній практиці. Реальність роботи над проектом, а головне рефлексивна оцінка планованих і досягнутих результатів допомагають їм усвідомити, що знання – це не стільки самоціль, скільки необхідні засоби, що забезпечують здатність людини грамотно вибудовувати свої розумові й життєві стратегії, приймати рішення, адаптуватися в соціумі й самореалізуватися як особистість. Отже, у профільному навчанні проектування варто розглядати як основний метод формування компетентності продуктивної творчої праці учнів.

На основі аналізу діючих шкільних підручників з математики встановлено, що набори задач, які містяться у шкільних підручниках поки що не задовольняють вимогам, які висуваються до результативності математичної освіти. Частіше за все, ці задачі відносяться до алгоритмічно розв'язуваним, не розвивають в учнів варіативного мислення, не вчать багатьом навичкам, необхідним для розв'язання задач, як шкільних, так і побутових, виробничих, наукових тощо. Підбір завдань не може повністю підготувати учня до проходження зовнішнього незалежного оцінювання. Викладу матеріалу часто не передують мотивація, не розглядається питання застосування знань на практиці. Розв'язати цю проблему непросто в рамках уроків. Тому в даній ситуації ми бачимо необхідність підвищення ефективності навчання математики із застосуванням методу проектної технології в профільній школі, оскільки вона розвиває логічне мислення учнів, виховує самостійність, привчає учнів мислити нешаблонно, тобто формує компетентність продуктивної творчої праці.

Під проектом розуміють «спеціально організований вчителем комплекс дій, що самостійно виконується учнями та завершується створенням творчого продукту».[5] Слід зауважити, що перед вчителями математики стоїть питання: як використовувати індивідуальні освітні проекти в навчанні, звертаючи увагу на те, що проект не передбачає кардинальної зміни навчального плану, урок залишається основною одиницею навчального процесу. Проект виконується учнями в навчальний та позакласний час, учні рухаються до поставленої мети, відтворюючи свої пізнавальні потреби та інтереси. Учитель виконує функції корекції та управління діяльністю учнів. Старшокласники самостійно ставлять перед собою мету відповідно до пізнавальних переваг, планують діяльність, контролюють свої дії, оцінюють власний результат роботи над проектом. Необхідно зазначити, що результати виконання проектів повинні бути значущими для учнів: якщо це теоретична проблема, то конкретне її рішення; якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Основними характеристиками освітнього проекту з математики є: цілеспрямованість; елективність: провідною умовою є вільний вибір та пізнавальні потреби учня; кожний етап та результат освітнього проекту ретельно планується; динамічність – рух відбувається від початку до одержання запланованого результату;

має певне інтелектуальне, евристичне, творче навантаження; індивідуальність проекту підкріплюється не тільки свободою вибору теми, проблеми, але й індивідуальним підходом вчителя; варіативність: освітні проекти учнів розрізняються за складністю, змістом, цілями, методами та засобами дій, формами презентації. [6]

Освітні проекти з математики мають свою типологію [2], які подані в таблиці 1.

Таблиця 1

| Типологія освітніх проектів | |
|---|--|
| За участю в розробці | Індивідуальні, колективні |
| За терміном виконання | Нетривалі, середньої тривалості, тривалі |
| За рівнем реалізації міжпредметних зв'язків | Монопредметні, між предметні, надпредметні |
| За формою презентації | Пленарні, стендові, мультимедійні, рольові, творчі |
| За пріоритетним видом діяльності | Дослідницькі, інформаційні, творчі, практичні |
| За масштабом | Шкільні, регіональні, міжнародні |

Єдиної точки зору на те, як повинна бути організована робота над проектом з математики – індивідуально або у групі, не існує. Система «Міжнародний бакалавриат» допускає лише індивідуальні освітні проекти. Всупереч, один з найвідоміших сучасних дослідників навчальних проектів Є.С.Полат, вважає, що метод проектів ефективний лише у поєднанні з «технологією роботи у групах співпраці».[7]

В умовах профільного навчання математики виділені типи проектів (таблиця 1) є найбільш ефективними в плані досягнення цілей самого профільного навчання. Тому, що проекти класифіковані за:

- пріоритетним видом діяльності є засобом диференціації та індивідуалізації навчання математики, сприяють формуванню творчо підходити до вирішення поставлених проблем;
- предметно-змістовною сферою, в рамках профільного навчання математики відіграють особливу роль у реалізації прикладної спрямованості математики, дозволяють враховувати при організації навчального процесу між предметні зв'язки, особливості того чи іншого профілю;
- тривалістю виконання, сприяють більш детальному вивченню проблеми проекту, що в свою чергу, сприяє поглибленому вивченню математики.

Розглянемо більш детально типологію проектів за пріоритетним видом діяльності :

Дослідницькі проекти. Вони потребують продуманої структури, визначених цілей, актуальності для учня, соціальної значущості, експериментальних, дослідницьких методів та методів обробки інформації. Це можуть бути проекти з таких питань, як дослідження енергетичної структури піраміди (самозаточування лез, очищення води, не замерзання води в середині піраміди), властивостей многогранників, проект з використанням соціологічного опитування.

Інформаційні проекти. Цей тип проектів спрямований на пошук і збір інформації про об'єкт дослідження, її аналіз і узагальнення фактів. Такі проекти

потребують добре продуманої структури, можливості систематичної корекції під час виконання проекту. Структура такого проекту може бути визначена так: ціль проекту, його актуальність – методи здобуття (літературні джерела, Інтернет) і обробки інформації (їх аналіз, узагальнення, співставлення з відомими фактами, аргументовані висновки). Результат проекту – стаття, реферат, доклад, відео. Це можуть бути проекти з таких питань, як «Жінки математики», «Математичні прислів'я», «Людина та закони пропорції», «Геометричні парадокси», «Алгебра логіки у інформаційних процесах», «Алгебраїчні перетворення з параметрами», «Нестандартні методи розв'язання рівнянь» та інші.

Творчі проекти. Такі проекти не мають чіткої структури, адже вона тільки визначається і розвивається з урахуванням логіки та інтересів учня. Учень, який виконує проект, задає лише чітку структуру його оформлення та усвідомлює критерії якості творчого продукту. Це може бути міжпредметний проект, у якому учні досліджують якусь проблему з точки зору деяких наук, наприклад, «Внесок російських та українських математиків та фізиків у перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941 – 1945 років». Також це можуть бути театралізації до сцен життя деяких математиків, твори образотворчого або декоративно-прикладного мистецтва на математичні теми, відеофільми та ін.

Практичні проекти орієнтовані на соціальні інтереси учня, мають чітку структуру. Важливо організувати координаційну роботу, поетапні обговорення проекту, корекцію індивідуальних зусиль, презентацію отриманих результатів, можливі засоби впровадження в практику. Учень планує результат діяльності, визначає чітку структуру, обмірковує можливі шляхи впровадження результатів. Це можуть бути проекти з питань застосування математики у виробництві, суспільному житті – «Алгебра та початки аналізу у чорній металургії», «Без мірної лінійки», «Застосування задач на побудову у повсякденному житті», «Проектування стереометричного містечка».

Для організації навчального процесу при вивченні математики особливу роль відіграє врахування специфіки кожного профілю. У зв'язку з цим суттєво виділити наступні напрями реалізації методу проектів як засобу формування компетентності продуктивної творчої діяльності учнів на уроках математики: вивчення нового матеріалу; розв'язування прикладних задач; узагальнення, систематизація та практичне застосування вивченого матеріалу.

Наведемо приклад створення колективного освітнього проекту з математики на тему: «Усім керує гармонії закон...»

План навчального проекту

Навчальний предмет: математика.

Ключове питання: У чому гармонія оточуючого середовища?

Мета: домогтися засвоєння учнями уявлень про гармонії у оточуючому світі; показати взаємозв'язок математики з іншими предметами; показати, що математика – не тільки строга система законів, теорем та задач, але і унікальний засіб пізнання краси; формування компетентності продуктивної творчої діяльності учнів; розвитку естетичного, духовно-емоційного та інтелектуального почуття; створення умов для вияву ініціативи учнів під час вибору завдань; виховування в учнів прагнення до самовдосконалення, задоволення пізнавальних потреб.

Методичні завдання проекту, пов'язані з формуванням в учнів ЗУН: поглибити знання з математики, а саме: дослідження властивостей золотого перерізу у

оточуючому світі; познайомити з історичними відомостями про золотий переріз та його застосування.

Залучати учнів до використання дослідницьких методів під час вивчення тем шкільної програми.

Учні під час проекту засвоюють навички: планувати свою діяльність, розподіляти обов'язки та узгоджувати свою діяльність з іншими, співпрацювати в команді; обговорювати результати роботи груп, оцінювати їх; аналізувати весь матеріал та структурувати його для подальшої роботи; порівнювати зміст тез із критеріями, запропонованими вчителем.

Навчальні предмети, які використовуються у проекті:

- Математика;
- Біологія;
- Основи архітектурної композиції;
- Живопис;
- Історія;
- Інформатика.

Питання для самостійних досліджень:

- Що таке золотий переріз?
- Ряд чисел Фібоначчі.
- Пропорції людини.
- «Золоті» фігури.
- Скрізь існуючий філлотаксис.
- Загадки єгипетських пірамід.
- Золотий переріз у мистецтві: архітектурі, скульптурі, живописі.
- Алгебра музики.
- Математика віршів.
- Геометричні здібності бджіл.

Форма представлення результатів проекту: презентація учнів, реферати, буклети.

Тривалість проекту: 4 тижня.

Провідна діяльність учасників проекту: дослідницька.

Стислий опис.

Клас, готуючись до проекту, об'єднується у 5 груп, кожна з яких презентує 2 питання.

Діяльність учнів та етапи проведення проекту

На *I етапі* відбувається презентація теми майбутнього проекту, обговорюються основні аспекти її реалізації, а саме – формуються групи, обумовлюються джерела інформації. Кожна група отримує своє завдання..

На *II етапі* учні працюють за джерелами інформації над розкриттям вибраної підтеми до основної теми проекту. Робота відбувається індивідуально, в парах та колективним обговоренням відомостей, які дістали з переглянутої літератури чи Інтернету. На цьому етапі вчитель проводить консультації з членами груп щодо доцільності здобутого матеріалу.

Відбувається корекція та подальший пошук інформації.

На *III етапі* проводиться оформлення матеріалів, узагальнення здобутих даних та аналіз нових фактів. У групах обговорюються результати роботи кожного члена.

Повідомлення до конференції готується з урахуванням наочності та зацікавленості учнів інших груп.

Освітній проект створює можливості для самовияву, самореалізації, професійного самовизначення та формування компетентності продуктивної творчої праці учнів при вивченні математики в профільній школі.

Таким чином, динамічний розвиток у процесі практичної допрофесійної підготовки особистісних якостей і ключових компетенцій стає ядром змісту профільної освіти. А ядром педагогічної технології, що дозволяє реалізувати новий зміст, на сьогоднішній день є метод проектів. Отже, формування компетентності учня здійснюється не тільки шляхом реалізації відповідного оновленого змісту освіти, але й вибором адекватних методів та технологій навчання.

Література:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – К.: Постанова Кабінету Міністрів України №24 від 14.01.2004.
2. Генкал С.Є. Особливості застосування індивідуальних освітніх проектів у профільних класах. Методичні рекомендації для вчителів загальноосвітніх шкіл, гімназій, ліцеїв. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2005. – 40с.
3. Зосименко О.В. Особливості організації проектної діяльності студентів під час вивчення педагогічних дисциплін: Методичні рекомендації для викладачів та студентів педагогічних вищих навчальних закладів. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2005. – 44с.
4. Оварчук О.Л. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти // Стратегія реформування освіти в Україні // Рекомендації з освітньої політики. – К.: «К.І.С.», 2003р. – с13-43.
5. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2003. – 112с.
6. Полат Е.С. Технология телекоммуникационных проектов // "Наука и школа", 1997. - № 4.
7. Романовська М.Б. Метод проектів у навчальному процесі (методичний посібник) – Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2007. – 160с.
8. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення / Уклад. І.С.Маркова. – Х.: Вид.група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 140с. – (Б-ка журн. «Математика в школах України»; Вип.9(56)) , С.26

ДО ПИТАННЯ ПРО РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

*Турова О.В., Берман В.П.
Херсонський державний університет*

Розв'язування творчих задач по праву вважається одним з ефективних шляхів формування креативного мислення школярів у процесі навчання математики. Та, на жаль, такі задачі в діючих шкільних підручниках і методичних посібниках для вчителів майже відсутні. Отож, надзвичайно актуальним завданням педагогічних пошуків сьогодні стає підбір і складання творчих математичних задач до різних розділів шкільного курсу.

Під творчими задачами ми розуміємо такі навчальні завдання, розв'язування котрих передбачає виконання учнем дій і операцій, алгоритмів з якими він до цього часу не зустрічався або які він досі не виконував.

Прикладом творчої математичної задачі може бути, скажімо, задача перекроювання правильного трикутника в рівновеликий квадрат, якщо подібне розбиття однієї фігури на складові частини, які при іншому розташуванні утворюють іншу фігуру, учню запропоновано уперше. Творчою можна назвати, наприклад, і задачу на пошук нового способу доведення теореми про бісектрису внутрішнього кута трикутника, відмінного від того, що наведене в шкільному посібнику з геометрії Погорелова О.О., або задачу на придумування рівняння функції, яка б мала певні, наперед задані властивості (скажімо, була б парною, періодичною з найменшим додатнім періодом $T = 2\pi$, мала вертикальні асимптоти тощо). Характерною особливістю значної частини творчих завдань є те, що їх розв'язування часто буває пов'язано з необхідністю порівняльного аналізу багатьох можливих варіантів і випадків, серед яких результативними є лише окремі.

Нижче ми наводимо декілька авторських творчих завдань, які успішно використовувалися нами під час педагогічної практики на уроках алгебри і початків аналізу в 10 і 11 класах академічного ліцею при ХДУ.

1. Придумати рівняння, спосіб розв'язування якого базувався би на використанні монотонності функцій в лівій і правій частинах рівняння, які змінюються в різних напрямках.

$$\text{(Відповідь: } \frac{2}{x} + 2^{-x} = \sqrt{25 \cdot 0,25x}, x = 1)$$

2. Скласти однорідне тригонометричне рівняння другого порядку відносно синуса і косинуса, яке б мало два однакових загальних розв'язки.

$$\text{(Відповідь: } \sin^2 x - 2\sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0, x_1 = x_2 = \frac{\pi}{4} + k\pi, k \in Z)$$

3. Придумати тригонометричну нерівність, яка б мала розв'язком проміжок $\left[-\frac{\pi}{3} + k\pi; \frac{\pi}{3} + k\pi\right]$, де $k \in Z$.

$$\text{(Відповідь: } |\cos x| > \frac{1}{2})$$

4. Придумати тригонометричну функцію, яка була б непарною, періодичною з найменшим додатнім періодом $\frac{\pi}{4}$, мала безліч вертикальних асимптот, була спадною на кожному з проміжків області існування.

$$\text{(Відповідь: } y = ctg 2x)$$

5. Придумати складну функцію, яка була б парною, періодичною з найменшим додатнім періодом $T = 2\pi$, мала безліч вертикальних асимптот, і приймала лише невід'ємні значення

$$\text{(Відповідь: } y = \log_{\frac{1}{2}} \cos x)$$

6. Розставити знаки алгебраїчних операцій між членами послідовності $tg1^0, tg2^0, tg3^0, \dots, tg88^0, tg89^0$ так, щоб після виконання дій отримати ціле число.

$$\text{(Відповідь: } tg1^0 \cdot tg2^0 \cdot tg3^0 \cdot \dots \cdot tg88^0 \cdot tg89^0 = (tg1^0 \cdot tg89^0) \cdot (tg2^0 \cdot tg88^0) \cdot \dots \cdot (tg44^0 \cdot tg46^0) \cdot tg45^0 = 1)$$

7. Запропонуйте спосіб порівняння виразу

$\log_4 5 + \log_5 6 + \log_6 7 + \log_7 8 + \log_8 4$ і числа 5, який базується на використанні модуля переходу від логарифма за однією основою до логарифма за іншою основою і відомого математичного співвідношення.

$$\begin{aligned} & (\text{Відповідь: } \log_4 5 + \log_5 6 + \log_6 7 + \log_7 8 + \log_8 4 = \\ & = \log_4 5 + \frac{\log_4 6}{\log_4 5} + \frac{\log_4 7}{\log_4 6} + \frac{\log_4 8}{\log_4 7} + \frac{1}{\log_4 8} \geq 5 \cdot \sqrt{\frac{\log_4 5 \cdot \log_4 6 \cdot \log_4 7 \cdot \log_4 8}{\log_4 5 \cdot \log_4 6 \cdot \log_4 7 \cdot \log_4 8}} = 5) \end{aligned}$$

8. Підібрати рівняння, розв'язування якого базувалось би на використанні властивостей парності відповідних функцій.

(Відповідь: $\frac{11}{2} + \cos \pi x = |x-3| + |x+3|$. Кожна з функцій $y = \frac{11}{2} + \cos \pi x$ і $y = |x-3| + |x+3|$ є парною, причому на проміжку $0 \leq x < 3$ друга функція набуває значення 6, звідки $\cos \pi x = \frac{1}{2}$, $\pi x = \pm \frac{\pi}{3} + 2n\pi$, $x = \pm \frac{1}{3} + 2n$. Тоді $x = \frac{1}{3}$, $x = \frac{5}{3}$ і $x = \frac{7}{3}$ - невід'ємні розв'язки вихідного рівняння з проміжку $[0; 3)$. Через парність, про яку йшлося вище, розв'язками вихідного рівняння будуть також і значення $x = -\frac{1}{3}$, $x = -\frac{5}{3}$ і $x = -\frac{7}{3}$)

Використання творчих завдань помітно активізує навчальний процес, сприяє розвитку креативного мислення, причому не тільки в учнів, які мають відносно високий інтелектуальний рівень, а й у школярів, що відрізняються дещо гіршою підготовкою. Та, як свідчить наш досвід, розв'язування творчих завдань корисно доповнювати розглядом й інших видів вправ, які активізують пізнавальну діяльність учнів, зокрема, різних усних і письмових задач на дослідження. Як приклад, наводимо декілька з таких задач, які пропонувались нами учням старших класів під час проходження педагогічної практики:

- Чи може сума (добуток, частка) двох непарних функцій бути парною функцією?
- Якими повинні бути функції $y = f(x)$ і $y = \varphi(x)$, щоб складна функція $y = f(\varphi(x))$ була а) парною, б) непарною?
- В якому співвідношенні повинні знаходитись степені многочленів $A_n(x)$ і $B_m(x)$, щоб дробово-раціональна функція $y = \frac{A_n(x)}{B_m(x)}$ мала
 - а) похилу асимптоту, б) горизонтальну асимптоту?
- Чи може парна функція мати парну похідну функцію?
- Чи може періодична функція бути монотонною?
- При виконанні певної операції область визначення вихідного рівняння розширилась. Чи може відбутися втрата кореня вихідного рівняння при зазначеній операції?
- Які з наведених нижче перетворень можуть привести до отримання у рівнянні зайвих розв'язків:
 - а) звільнення від знаменників,
 - б) піднесення обох частин рівнянь до непарного степеня,

- в) логарифмування обох частин рівняння, г) потенціювання,
- д) зведення подібних доданків?
- Чи порушує рівносильність вихідної нерівності звільнення цієї рівності від знаменника?
- Чи можна зводити нерівність із змінними до спільного знаменника?
- Чи може первісна даної функції дорівнювати цій функції?

НАВЧАННЯ МЕТОДОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Федоренко В.О., Макарова І.Л.

Харківський державний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

У світлі розбудови Болонської системи навчання в Україні, актуальним на наш погляд є питання формування певної математичної компетентності: процедурної, логічної, технологічної тощо (ст.15 [1]).

Серед розмаїття методів форм та засобів навчання, змістова складова посідає чільне місце. Її можна розглядати, як засіб і як метод навчання.

Поняття функції є провідним у вивченні алгебри та початків аналізу. Функціональні рівняння розглядаються при поглибленому вивченні математики в старших класах загальноосвітньої школи – на базі засвоєного понятійного апарату, щодо функцій рівнянь та нерівностей. Вони визначають рівняння, у яких шуканими є деякі функції, пов'язані з іншими(відомими) за допомогою операцій утворених складених функцій. Можливість визначати деякі елементарні функції за допомогою функціональних рівнянь сприяє розвитку вмінь використання на практиці методів розв'язування функціональних рівнянь засвоєнню та визначенню понять з їх властивостями та відношеннями на базі набуття повних навичок застосування абстрактних теорій та методів аналізу, щодо розв'язувані політехнічних задач виробництва.

Щодо теоретичної складової змісту, розв'язувані функціональних рівнянь розвиває знання дедуктивних обґрунтувань безпосереднього узагальнення у методі розв'язувані. Так у визначенні явного вигляду шуканої функції пошук тих чи інших окремих значень змінних та комбінацій знайдених співвідношень породжує метод підстановки. Ілюструємо застосування методу у задачі.

Задача. Знайти всі розв'язки функціонального рівняння

$$3f(x) - 2f(x - y) - f(x + y) = y \quad (1)$$

де f визначена на \mathbf{R} функція, що задовольняє рівняння (1) при довільних $x, y \in \mathbf{R}$, причому $f(0) = 0$.

Розв'язання. Покладемо спочатку в рівняння (1) $x = 0$ і $y = x$. Тоді воно набере вигляду:

$$-2f(-x) - f(x) = x. \quad (2)$$

Якщо $y = 2x$, то

$$3f(x) - 2f(-x) - f(3x) = 2x. \quad (3)$$

При $y = -2x$

$$3f(x) - 2f(3x) - f(-x) = -2x. \quad (4)$$

Додаючи і віднімаючи рівняння (3) і (4), матимемо:

$$f(3x) + f(-x) - 2f(x) = 0$$

$$f(3x) - f(-x) = 4x,$$

звідки

$$f(-x) - f(x) = -2x. \quad (5)$$

Комбінуючи, нарешті, (2),(5), дістаємо:

$$f(x) = x$$

Ця єдина функція справді задовольняє рівняння (1) і буде його розв'язком при всіх $x \in \mathbf{R}$.

Якщо шукана функція неперервна, то її можна послідовно будувати, виходячи з даного функціонального рівняння і застосовуючи метод підстановок для натуральних, цілих, раціональних і, нарешті, всіх дійсних значень змінної. Уперше аналітичний метод запропонував видатний французький математик О.Л. Коші (1789-1857).

Складання та розв'язування функціональних рівнянь, щодо елементарних функцій алгебри та початків аналізу однорідної, лінійної, показникової, логарифмічної, степеневі та ін. необхідно використовувати як засіб і одночасно як метод навчання, що на наш погляд, сприятиме можливості формування логічної компетентності у взаємозв'язку її всебічних напрямків.

Література:

1. Раков С.Н. Математика освіта: компетентнісний підхід з використання ІКТ. Х. ; “ Факти ” .,2005.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ПРИ ФОРМУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНО - КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Федченко С.В, Федченко В.М.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

В зв'язку з інтеграцією України в європейський освітній простір все більш актуальними серед першочергових задач сучасної вітчизняної педагогічної освіти стають проблеми формування **інформаційно - комунікаційної компетентності (ІКК)** у студентів вищих педагогічних закладів, (зокрема - майбутніх вчителів природничих дисциплін).

Впровадження в навчальний процес комп'ютерних технологій відкриває якісно нові можливості для моделювання різноманітних фізичних, хімічних та біологічних об'єктів і процесів. Застосування **інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ)** обумовлює розвиток творчого потенціалу особистості перш за все на основі реалізації найважливішої дидактичної особливості комп'ютера - індивідуалізації навчального процесу.

При реалізації системного підходу в процесі формування ІКК у майбутніх вчителів природничих дисциплін застосовуємо розроблені нами комп'ютерні технології (зокрема, науково-методичний комплекс Chem_EI, (розроблений на кафедрі хімії Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С.Сковороди).).

Зазначимо основні компетенції які, на наш погляд, повинні бути сформовані у студентів природничих факультетів вищих педагогічних закладів:

- інформаційно - аналітична компетенція;
- пізнавальна компетенція (інформаційний підхід при дослідженні об'єктів і процесів різної природи);
- комунікативна компетенція (мови як засоби комунікації);
- технологічна компетенція (технології інформаційної діяльності);
- технічна компетенція (обізнаність в технічних пристроях, які забезпечують автоматизовану обробку інформації);
- соціальна компетенція (збереження суспільних інформаційних ресурсів; інформаційна безпека особистості).

Формування ІКК майбутніх вчителів природничих дисциплін можна забезпечити тільки інтегрованим застосуванням ІКТ. Таким чином ІКК вчителя складається з трьох основних компонентів: знати, вміти користуватися і головне - методично грамотно забезпечити застосування ІКТ в учбовій діяльності:

Етапи реалізації інформаційно - комунікаційної компетентності (ІКК)

| | |
|--------|---|
| Етап 1 | Ознайомлення з проблемою; визначення природи й розмірів необхідної додаткової інформації для розв'язання проблеми |
| Етап 2 | Пошук інформації |
| Етап 3 | Аналіз, обробка і трансформація здобутої інформації |
| Етап 4 | Включення трансформованої інформації до бази знань |
| Етап 5 | Практичне використання інформації для розв'язання конкретної проблеми |

Особливістю впровадження ІКТ в природничий освіті є застосування "занурення" в середовище візуальних об'єктів. Адже **візуальна технологія** забезпечує не алгоритмічний, а доступний для огляду, зрозумілий образ об'єкта. Комп'ютерне моделювання ми застосовуємо на всіх етапах природничої освіти (ІНДЗ, курсові та дипломні роботи). Це дозволяє студентам оптимізувати вибір типу комп'ютерного моделювання для реалізації індивідуальних навчальних і наукових цілей.

Наш досвід свідчить про суттєві переваги **візуально - орієнтованих пакетів** (MathCAD, Molecule CAD, Hyper Chem, ACD Labs, Chem 3D і ін.). Їхні багаті графічні можливості з трьохмірним відображенням об'єктів, що досліджуються, сприяють швидкому розв'язанню складних завдань.

Комп'ютерне моделювання сприяє глибокому розумінню фізико - хімічної природи явищ, значно підсилює самостійний компонент студентської учбової і наукової діяльності, суттєво оптимізує роботу викладача.

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ДЕЯКИХ АСПЕКТІВ УЗАГАЛЬНЕННЯ У ГЕОМЕТРИЧНИХ ТВЕРДЖЕННЯХ

Чергін В. О., І.Л. Макарова

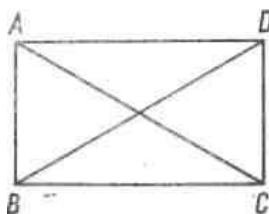
Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Один із найбільш поширених у математиці методів дослідження є метод узагальнення. Узагальнення відіграє важливу роль у процесі математичної творчості, оскільки дає можливість запроваджувати нові поняття, формулювати і доводити нові

твердження, виходячи з відомих означень, теорем, положень, доведень. При цьому з теорем, означень, які отримані в процесі узагальнення, впливають як частинний випадок вихідні означення і теореми. Крім того, з нових, більш загальних теорем, як наслідок, одержуються цікаві результати, які несподівано виявляються пов'язаними з іншими відомими теоремами.

Проілюструємо використання методу узагальнення на прикладах теорем Піфагора та Птолемея з елементарної геометрії. Сформулюємо теорему Піфагора разом з оберненою до неї: трикутник ABC прямокутний тоді і тільки тоді, коли $AB^2 + BC^2 = AC^2$ (1).

Поглянемо на цю теорему з іншої точки зору, а саме: добудуємо трикутник ABC до прямокутника $ABCD$ та проведемо діагональ BD . Оскільки $AD = BC$, $AB = DC$, $AC = AC$, $AC = BD$, то рівність (1) можна записати ще так:



$$AB \cdot DC + BC \cdot AD = AC \cdot BD \quad (2).$$

Якщо вважати $ABCD$ довільним чотирикутником, то рівність (2) можна прочитати так: в чотирикутнику $ABCD$ сума попарних добутків протилежних сторін дорівнює добутку його діагоналей. Виникає питання: для яких чотирикутників (крім прямокутника) справджується щойно сформульоване твердження?

Навколо прямокутника $ABCD$ можна описати коло. Тому можна припустити, що відповідь на поставлене запитання буде позитивною для тих чотирикутників, навколо яких можна описати коло. Отже, ми прийшли до такого твердження: якщо опуклий чотирикутник можна вписати в коло, то сума попарних добутків його попередніх сторін дорівнює добутку діагоналей. Це твердження відоме в математиці як теорема Птолемея. Іноді теоремою Птолемея називають також об'єднання сформульованого твердження та оберненого до нього: опуклий чотирикутник $ABCD$ тоді і тільки тоді можна вписати в коло, якщо має місце рівність (2). Таким чином, цю теорему можна вважати узагальненням теореми Піфагора (в якому вона по суті вироджується, якщо чотирикутник $ABCD$ є прямокутником).

Література:

1. Лоповок Л.М. чотирикутник і коло // У світі математики.-К.: Рад. Шк., 1968.-Вип. 1.-С. 122-138.
2. Яглом И.М. Геометрические преобразования.-М.:Физматгиз,1956.-264 с.

КОМП'ЮТЕРНО ЗОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «БАГАТОКУТНИКИ»

*Шахман А.М., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет*

Інтенсивний розвиток інформаційних технологій дає змогу вирішувати проблеми навчання математики на новому якісному рівні. Упровадження комп'ютера в навчальний процес не тільки звільняє викладача від рутинної роботи з організації навчального процесу, а й надає змогу створити багатий довідковий та наочний матеріал, презентований у найрізноманітніших формах [2].

Комп'ютер може виконувати різні функції: контролювальних машин, навчальних тренажерів, моделювальних стендів, інформаційно-довідкових систем,

ігрових навчальних середовищ, електронних конструкторів, експертних систем і т.д. [1].

Формули для радіусів вписаних і описаних кіл правильних багатокутників

Знайдемо радіус R описаного кола і радіус r вписаного кола для правильного багатокутника зі стороною a і кількістю сторін n (мал. 9).

Мал. 9

Правильний (рівносторонній) трикутник, $n=3$,
 $\beta = \frac{180^\circ}{3} = 60^\circ$,
 $R = \frac{a}{2 \sin 60^\circ} = \frac{a}{\sqrt{3}}$; $r = \frac{a}{2 \operatorname{tg} 60^\circ} = \frac{a}{2\sqrt{3}}$

Правильний чотирикутник (квадрат), $n=4$,
 $\beta = \frac{180^\circ}{4} = 45^\circ$,
 $R = \frac{a}{2 \sin 45^\circ} = \frac{a}{\sqrt{2}}$,
 $r = \frac{a}{2 \operatorname{tg} 45^\circ} = \frac{a}{2}$

Правильний шестикутник, $n=6$,
 $\beta = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ$,
 $R = \frac{a}{2 \sin 30^\circ} = a$,
 $r = \frac{a}{2 \operatorname{tg} 30^\circ} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$

Тест
 Зміст
 Наступна тема

Рис. 1 Формули для радіусів вписаних і описаних кіл правильних багатокутників

До програмного засобу, який можна успішно використовувати на уроці геометрії 9 класу, відноситься розроблена нами презентація з теми «Багатокутники». Дана мультимедійна презентація складається з двох частин.

Перша – це теоретична частина. Вона включає в себе сім параграфів, а саме: ламана; опуклі багатокутники; формули для радіусів вписаних і описаних кіл правильних багатокутників; подібність правильних опуклих багатокутників; довжина кола; радіанна міра кута. В

цих параграфів наведено основні означення і теореми з перелічених тем.

Важливою перевагою використання саме електронного підручника є те, що учні можуть самостійно вибирати для себе темп опрацювання матеріалу, що полегшує сприймання нової інформації. Під час розгляду будь-якої з тем учень бачить зразу не весь матеріал, а тільки його частину. Закінчивши її перегляд він може перейти до наступної частини, при цьому вже опрацьована інформація не зникає з екрану, а накопичується. Ідучи таким чином крок за кроком, учень отримує уявлення про всі основні теоретичні відомості з обраної ним теми. На рис. 1 зображено один з фрагментів теоретичного блоку презентації з теми «Багатокутники».

Друга частина презентації – практична, яка в свою чергу розділяється на три групи тестів. Перша і друга група включає в себе тести, які використовуються учнями для самоконтролю. Перша частина перевіряє знання основних теоретичних положень, а друга – вміння застосовувати їх на практиці, тобто для розв'язування конкретних задач.

Тести мають навчальний характер. Після роботи з тестом учень може дізнатися про кількість даних ним правильних відповідей. Завершуючи тестування необхідно зберегти свою роботу для того, щоб вчитель міг переглянути відповіді і при необхідності вказати на можливі помилки у формулюваннях понять.

Тести до кожної з тем пропонуються у двох варіантах і передбачають не тільки вибір правильної відповіді з наведених, а й завершення фрази або заповнення пропусків у формулюваннях теорем та означень.

Третя група тестів – це підсумкові тести, які розроблені в двох варіантах і мають рівневу диференціацію. Тести мають трьохрівневу складність. Завдання першого рівня (рівень А) включає чотири питання, до яких пропонуються відповіді. За правильну відповідь на кожне з питань цього рівня учень отримує один бал. Другий рівень (рівень Б) складається з трьох питань, до яких також є варіанти відповідей, але за правильну відповідь на одне питання цього рівня учні отримують два бали. І третій рівень (рівень В) включає в себе тільки одне питання, на яке немає готових варіантів можливих відповідей. Необхідно виконати розрахунки і самостійно записати правильну відповідь.

Якщо учень відповідає правильно, на всі питання тесту, то отримує оцінку 12 балів. Укінці проведення тесту він може зразу дізнатися кількість набраних ним балів. Але після натиснення кнопки «Кількість набраних балів» всі перемикачі і текстові поля стають неактивними і учень вже не може змінити свої відповіді.

Для реалізації можливостей інтерактивної мультимедійної презентації використовувалися елементи керування, які програмуються за допомогою інтегрованої в прикладні програми Microsoft Office (у тому числі і програму PowerPoint) мови програмування Visual Basic for Applications (VBA) [2].

Апробація розробленої презентації проходила в Академічному лицейі при ХДУ і одержала схвальну оцінку.

З психологічної точки зору використання комп'ютерної презентації несе в собі великий мотиваційний потенціал, при методично правильному використанні інформаційних технологій комп'ютер може допомогти вчителю більш ефективно організувати власну діяльність і роботу учнів на уроці.

Література:

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
2. Христіанінов О. Концептуальні підходи до створення і застосування комп'ютерних презентацій навчального призначення/ Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006. – № 2. – С. 59–69.
3. <http://festival.1september.ru>.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ІНТЕГРАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ НА БАЗІ СИСТЕМИ ЗАВДАНЬ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЧИСЛЕННЯ

Шматко О. А., Макарова І. Л.

Харківський Національний Педагогічний Університет ім. Г.С. Сковороди

Реформування системи освіти потребує нового методологічного підходу до організації її змісту на базі інтеграції учбового матеріалу та поглиблення його прикладного використання.

Одним із напрямків інтеграційного підходу в освіті можна вважати поєднання в рамках одного й того ж предмета програм загальноосвітньої та вищої шкіл. Так тема: "Похідна та її застосування" вивчається в 11 класі (включно дослідження функції та побудови графіків за допомогою першої похідної) та на першому курсі університету.

На наш погляд, актуальним питанням сьогодення є інтегроване вивчення застосування похідної в задачах диференційного числення. При організації узагальнюючого повторення розділів математичного аналізу доцільно розглянути систему завдань застосування похідної при обчисленні границь, інтегралів та текстових задач на оптимізацію.

Дана робота присвячена застосуванню похідної під час обчислення інтегралів виду $\int \frac{p(x)}{f(x)} dx$, де $p(x)$ і $f(x)$ – многочлени. Часто виникає потреба розкласти підінтегральний вираз на суму найпростіших раціональних дробів, інтегрування яких вже є табличним. Згадане розкладання зручно виконувати за допомогою похідної [1].

Наведемо приклад розкладання функції на суму найпростіших раціональних дробів:

$$\frac{5x^2 - 6x + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x}$$

Розв'язання. Оскільки $x^3 - 5x^2 + 6x = x(x^2 - 5x + 6) = x(x-2)(x-3)$, то

$$\frac{5x^2 - 6x + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{c_1}{x} + \frac{c_2}{x-2} + \frac{c_3}{x-3}$$

За формулою маємо:

$$c_i = \frac{p(a_i)}{f'(a_i)}, \quad i = 1, 2, 3$$

Тут $p(x) = 5x^2 - 6x + 1$, $f'(x) = 3x^2 - 10x + 6$, $x_1 = 0$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$

Отже, $p(0) = 1$, $p(2) = 9$, $p(3) = 28$, $f'(0) = 6$, $f'(2) = -2$, $f'(3) = 3$

звідки $c_1 = \frac{1}{6}$, $c_2 = -\frac{9}{2}$, $c_3 = \frac{28}{3}$.

Остаточо маємо:

$$\frac{5x^2 - 6x + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{x} - \frac{9}{2} \cdot \frac{1}{x-2} + \frac{28}{3} \cdot \frac{1}{x-3} \quad [2]$$

Аналітичний аналіз застосування похідної до розв'язування нетипових завдань сприяє розвитку вмінь володіння абстрактними поняттями, побудови математичних моделей та розв'язування на їх основі виробничих задач. Доцільно запровадити метод узагальнюючого повторення з системою завдань, які реалізують інтеграцію вивчення розділів алгебри і початків аналізу у загальноосвітніх школах з поглибленим вивченням математики. Такі заходи організації пропедевтичного засвоєння деяких аспектів математичного аналізу, безумовно сприятимуть формуванню методологічної та технологічної компетентності щодо подальшого навчання.

Література:

1. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. З поглибл. вивч. математики в серед. закл. освіти.- К.:Освіта, 2001.-311с.
2. Григоренко В.К., Ливіщенко С. С. Про деякі застосування похідної: У світі математики.-випуск 13.-К.: Радянська школа, 1986.

СКІНЧЕННІ L-ГРУПИ І ЦЕНТРАЛЬНІ ІНВОЛЮЦІЇ

Ярошевська І.Ю., Савочкіна Т.І.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

У роботі досліджуються два класи скінченних 2-груп: L – клас усіх 2-груп G, у яких кожна максимальна циклічна підгрупа M має доповнення; H – клас усіх скінченних 2-груп із L, для яких кожний гомоморфний образ є групою із L. Фундаментальні результати по теорії L-груп викладено у статтях [1], [2] і [3]. Зокрема в [1] встановлено, що усяка скінченна 2-група $G \in L$ має точну факторизацію циклічними підгрупами. Доведено [2], що клас L не є замкненим відносно гомоморфних образів. Інші результати про групи, які факторизуються своїми попарно переставними підгрупами, можна знайти у монографії М.С.Чернікова [4] та у статтях [1] - [3].

У даній роботі встановлено ряд властивостей груп із класу \mathcal{H} , а також розкрито важливу роль центральних інволюцій при дослідженні L -груп. Відмітимо, що всяка група діедра $D \in L$; всяка абелева група $G =$

$= \langle g_1 \rangle \times \dots \times \langle g_n \rangle$, де $|g_i| \in \{2^{n-1}; 2^n\}$ також належить L ; група 32-го порядку $T = \langle a, b \mid a^8 = b^4 = 1, ab = ba^4 \rangle \in L$ -групою.

Нехай G – довільна L -група експоненти 2^{n+1} і $\Phi(G)$ – її підгрупа Фраттіні. Покладемо: $\Phi_0 = G$, $\Phi_1 = \Phi(G)$, $\Phi_2 = \Phi(\Phi_1)$, ..., $\Phi_{k+1} = \Phi(\Phi_k)$, де $k \geq 1$. У роботі [1] встановлено ряд важливих фактів, відносно підгруп Φ_k . Зокрема доведено, що для всякого k підгрупа $\Phi_k \in L$ і фактор-група

$G/\Phi_k \in L$. Крім того підгрупа Φ_n міститься в центрі групи G . Доведено наступні теореми.

Теорема 1. Нехай G – довільна \mathcal{H} -група і T – максимальна циклічна підгрупа в G . Покладемо $N_G(T) = T \times S$ і $M = C_S(T)$. Тоді виконується рівність $C_G(T) = T \times M$ і фактор-група $\bar{S} = S/M$ – циклічна.

Теорема 2. Нехай група $G \in L$ і для кожної максимальної циклічної підгрупи $\langle g \rangle$ існує нормальне доповнення в G , тоді G – абелева група.

Теорема 3. Нехай G – довільна L -група експоненти 2^k . Тоді у підгрупі Φ_{k-1} існує така центральна інволюція u , що фактор-група $G/\langle u \rangle \in L$.

Доведення теореми 1. Нехай $G \in \mathcal{H}$ і підгрупа $T = \langle t \rangle$ – максимальна циклічна в G . Очевидно елемент t не можна подати у вигляді квадрата деякого елемента із T . Покладемо $N_G(T) = T \lambda S$ і $M = C_S(T)$. Зрозуміло, що $T \times M \subset C_G(T)$. Доведемо обернене включення. Нехай елемент $v \in C_G(T)$, тоді $v \in N_G(T)$, а тому $v = t^\alpha \cdot g$, де $g \in S$. Звідси $g = t^{-\alpha} \cdot v \in C_G(T)$ і $g \in$

$\in S \cap C_G(T) = C_S(T) = M$. Отже елемент $v \in T \times M$.

Очевидно M – нормальна підгрупа в S . Доведемо, що фактор-група $\bar{S} = S/M$ є циклічною групою. Розглянемо $\bar{N} = N_G(T)/M = \bar{T} \times \bar{S}$. Відмітимо, що \bar{S} співпадає зі своїм централізатором в \bar{N} . Припустимо, що \bar{S} – нециклічна група, тоді в \bar{S} міститься підгрупа Клейна $\bar{K} = \langle \bar{v}_1 \rangle \times$

$\times \langle \bar{v}_2 \rangle$. Можна вважати, що $|\bar{T}| > 8$. Оскільки в супротивному безпосередньо впливає, що \bar{S} – циклічна група. Розглянемо елемент $\bar{t} \cdot \bar{v}_1 \cdot \bar{v}_2 = \bar{w}$. Тоді $\bar{L} = \langle \bar{w} \rangle$ – максимальна циклічна підгрупа в \bar{G} . Оскільки $\bar{w}^2 = \bar{t} \cdot \bar{t}^{-\alpha} = \bar{t}^{\alpha+1}$, де $\alpha = -1 + 2^{m-1}$. Звідси впливає, що $|\bar{L}| = 4$ і $\bar{L} \cap \bar{T} \neq \{ \bar{1} \}$. Так як \bar{L} і \bar{T} циклічні і мають різні порядки, то отримали суперечність. Отже \bar{S} – циклічна група. Теорему 1 доведено.

Доведення теореми 2. Припустимо, що в умовах цієї теореми комутант $G' \neq$

$\neq \{1\}$. Нехай $\langle g \rangle$ – максимальна циклічна підгрупа в G' і $G_1 = \langle g_1 \rangle$ – максимальна циклічна підгрупа в G , яка містить елемент g . Розглянемо підгрупу $G_2 = G_1 \cdot G'$ і нехай G_1^* – доповнення до G_1 в групі G . За умовою підгрупа G_1^* – нормальна в G . Так як фактор-група G/G_1^* – циклічна, то комутант $G' \subset G_1^*$. Покладемо $D = G_1^* \cap G_2$. Оскільки $\langle g \rangle \subset G_1 \cap G'$ і

$G' \subset D$, то $\{1\} \neq \langle g \rangle \subset G_1 \cap D$. З іншого боку $D \cap G_1 \subset G_1 \cap G_1^* = \{1\}$.

Отримали суперечність. Отже комутант $G' = \{1\}$, тобто G – абелева група. Теорему 2 доведено.

Доведення теореми 3. Розглянемо групу $G \in L$ і нехай $\exp G = 2^k$. Для довільної підгрупи $T \subset G$ покладемо $\theta(T) = T \cap \Phi_{k-1}$. Нехай $K_s = \{A, B, D, F\}$, де A

$= \{A_i\}$, $B = \{B_i\}$, $D = \{D_i\}$, $F = \{T_i\}$, $i \in \{1, \dots, s\}$. Крім того, виконуються наступні умови:

1. $A_1 \subset \Phi_{k-1}$, $A_i \subset \theta(T_{i-1})$, $i = 2, \dots, s$; та $|A_i| = 2$;
2. B_i – максимальна циклічна підгрупа із G , яка містить підгрупу A_i ;
3. для кожного i підгрупа D_i є доповненням до підгрупи B_i у групі G ;
4. $T_i = D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_i$, для кожного $i \in \{1, \dots, s\}$;
5. $\theta(T_s) = \{1\}$.

Можна показати, що якщо у групі G побудовано систему підгруп K_s , для якої виконуються умови 1) – 5), то можна побудувати в G і систему підгруп K_{s+1} , для якої також виконуються умови 1) – 5).

Розглянемо тепер довільну систему K_s підгруп із G , для якої виконуються умови 1) – 5). Вибираємо інволюцію u в підгрупі $A_s \subset \theta(T_{s-1})$. Оскільки Φ_{k-1} міститься у центрі групи G , то u – центральна інволюція.

Доведемо, що фактор-група $\bar{G} = G/\langle u \rangle$ належить класу L .

Нехай φ – канонічний гомоморфізм групи G на фактор-групу \bar{G} . Якщо для елемента $g \in G$ образ $\varphi(g)$ породжує максимальну циклічну підгрупу в \bar{G} , то $\langle g \rangle$ – максимальна циклічна підгрупа в G .

Припустимо, що порядок $|g| < 2^k$. Нехай M – доповнення до $\langle g \rangle$ в групі G , тоді $\Phi_{k-1} = \theta(\langle g \rangle) \cdot \theta(M)$. Оскільки $\theta(\langle g \rangle) = \langle g^l \rangle$, де $l = 2^{k-1}$ і порядок $|g| < 2^k$, то $\theta(\langle g \rangle) = \{1\}$. Отже $\Phi_{k-1} \subset M$, тобто $u \in M$. Маємо $\bar{G} =$

$$= \langle \bar{g} \rangle \cdot \bar{M} \text{ і } \langle \bar{g} \rangle \cap \bar{M} = \{ \bar{1} \}, \text{ а тому } \langle \bar{g} \rangle \text{ має доповнення в } \bar{G}.$$

Припустимо тепер, що $|g| = 2^k$. Якщо $u \in \langle g \rangle$, то $\bar{G} = \langle \bar{g} \rangle \cdot \bar{M}$, причому факторизація точна [1]. Нехай елемент $u \notin \langle g \rangle$. Розглянемо інволюцію $v \in \theta(\langle g \rangle)$ нехай l таке найбільше число, що $v \in T_l$. Покажемо, що \bar{D}_{l+1} є доповненням до $\langle \bar{g} \rangle$ в групі \bar{G} . Дійсно, елемент $v \notin D_{l+1}$, а тому $\langle g \rangle \cap D_{l+1} = \{1\}$. З іншого боку, D_{l+1} є доповненням до циклічної підгрупи B_{l+1} , а тому $|G| = |B_{l+1}| \cdot |D_{l+1}|$. Враховуючи, що порядок $|g| = 2^k$ маємо $|\langle g \rangle \cdot D_{l+1}| = |G| \cdot |D_{l+1}| = 2^k \cdot |D_{l+1}| \geq |B_{l+1}| \cdot |D_{l+1}| = |G|$, так як $|B_{l+1}| \leq 2^k$. Таким чином, D_{l+1} є доповненням до $\langle g \rangle$ в групі G . Оскільки $l < s - 1$, то $u \in T_{s-1} \subset D_{l+1}$. Звідси випливає, що $\langle \bar{g} \rangle \cap \bar{D}_{l+1} = \{ \bar{1} \}$, а рівність $\bar{G} = \langle \bar{g} \rangle \cdot \bar{D}_{l+1}$ очевидна. Доведено, що у кожному із випадків циклічна підгрупа $\langle g \rangle$ має доповнення у групі \bar{G} . Теорему 3 доведено.

Література:

1. Крекнин В.А., Мельник И.И., Малик В.Ф., Шиловская О.К. Конечные 2-группы с дополняемыми максимальными циклическими подгруппами // Бесконечные группы и примыкающие алгебраические структуры. – Киев: Ин-т математики АН Украины. – 1992. – С. 104-143.
2. Крекнин В.А., Мельник И.И. Достаточное условие дополняемости максимальных циклических подгрупп в конечной 2-группе // Украинский математический журнал. – 1994. – 46. – №11. – С. 1572-1575.
3. Крекнин В.А., Мельник И.И. Конечные группы с дополняемыми примарными циклическими подгруппами // Украинский математический журнал. – 1997. – 49. – №7. – С. 918-926.
4. Черников Н.С. Группы разложимые в произведение перестановочных подгрупп. – Киев: Наукова думка. – 1987. – 202 с.
5. Aschbacher M. Finite group theory. – Cambridge University Press., 2000. – 304p.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З ІНФОРМАТИКИ

АРХІТЕКТУРА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ WEB МУЛЬТИМЕДІА ЕНЦИКЛОПЕДІЇ З КУРСУ «ІСТОРІЯ ПЕДАГОГІКИ»

*Близнюков В.П., Співаковський О.В.
Херсонський державний університет*

Сучасна освіта вимагає безупинно розширювати своє сприйняття комплексності світу та формування інформаційного суспільства. Для того, щоб знання отримали конкретний зв'язок з діями, необхідно постійно "навчати себе", поповнюючи й розширюючи свою освіту. Саме цю мету й ставить перед собою дистанційна освіта.

Актуальність роботи обумовлена:

- впровадженням ІТ технологій до різноманітних сфер навчання;
- введення Болонської системи навчання потребує введення дистанційних курсів для полегшення та автоматизації роботи студента з посібними матеріалами;
- введення тестової системи контролю знань, вмінь та навичок студента;

Мета роботи: проаналізувати, описати й дати оцінку архітектурі та функціональності дистанційного курсу Web мультимедіа енциклопедії з курсу «Історія педагогіки»(ДК WebHr).

Практична цінність: розроблена система призначена для викориснаня кафедрою педагогіки для атоматизації, спрощення та розширення можливостей вивчення курсу «Історія педагогіки».

- Цей дистанційний курс вже почав застосовуватися кафедрою педагогіки.
- Студент має змогу розширити та закріпити свої знання виконуючи тренувальні та залікові практичні завдання курсу.
- Практичні завдання можуть виконуватися дистанційно (через мережу інтернет).

Було поставлено такі задачі:

- ознайомитися з існуючими системами дистанціного навчання; визначити переваги та недоліки;
- ознайомитися та виділити основні методичні навички, щодо створення дистанційних курсів навчання;
- описати архітектуру ДК WebHr;
- описати функціональність кожного з модулів ДК WebHr;
- написати інструкцію користувача ДК WebHr;
- проаналізувати систему з технічної та методичної точки зору; зробити висновки;

Дистанційне навчання крок за кроком впроваджується до навчального процесу. Вивчення альтернативних джерел інформації стимулює в студентів бажання навчатися та пізнавати дисципліни. Для вчителів відкриває нові можливості передавати матеріал лекцій в цікавій формі та ефективно проводити форми контролю знань. Дуже популярними стають курси локальних та серверних комплексів програмних продуктів, що дуже підходить до заочних форм навчання та може примінятися для шкіл та очних форм навчання.

Ми провели важку, але дуже цікаву роботу. Приємно зазначити те, що результати дослідження будуть застосовані при навчанні студентів кафедри педагогіки, а матеріал стосовно заданої теми можливо застосовувати в навчальному процесі та в процесі написання інших повнофункційних мультимедіа сайтів дистанційного навчання.

ПОБУДОВА WEB-ІНТЕРФЕЙСУ СЕРВІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО ДОДАТКУ ПУБЛІКАЦІЇ, ПОШУКУ ТА ДОСТУПУ ДО ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ AJAX

*Гавриш В., Булат А.В.
Херсонський державний університет*

В статті розглядається наступна проблема: необхідно надати користувачу зручний інтерфейс для системи публікації, пошуку та доступу до електронних ресурсів. При цьому «зручний» водночас означає як мобільність(користувач не прив'язаний до конкретного робочого місця), так і простота розгортання додатка та його “автоматична” модифікація. Враховуючи ці вимоги, легко знайти оптимальне вирішення проблеми – створити веб-сайт. Але постає інше питання: «Чи зможе цей веб-додаток надати достатньо можливостей для маніпулювання сховищем даних? Адже система передбачає активну взаємодію користувача із сервером». Відповідь – так, якщо в основі розробки полягатиме сучасний підхід AJAX(Asynchronous JavaScript And XML).

Суть цього підходу полягає у наступному.

По-перше, звертаю Вашу увагу на те, що AJAX – це не самостійна технологія, а швидше концепція використання таких суміжних технологій, як DHTML, об'єкта XMLHttpRequest, JavaScript та XML. AJAX – це такий підхід до побудови призначених для користувача інтерфейсів веб-додатків, за якого веб-сторінка не перезавантажується, сама довантажує потрібні користувачу дані. Крім того, AJAX - асинхронний, тобто користувач може продовжувати переглядати контент сайту, поки сервер все ще обробляє запит [1, 3].

По-друге, AJAX володіє перевагами(у порівнянні з класичним підходом до створення веб-сайтів)

- заощадження трафіку. Сервер віддає тільки ту частину документа, яка змінилася, на відміну від класичного підходу, де відбувається генерація всієї сторінки наново. Клієнт та сервер обмінюються даними, а не представленням цих даних, що також мінімізує трафік.
- Зменшення навантаження на сервер.
- Прискорення реакції інтерфейсу. Оскільки потрібно завантажити частину, що тільки змінилася, то користувач бачить результат своїх дій швидше [4].

Постає задача створити систему публікації, пошуку та доступу до електронних ресурсів. Система являє собою *універсальне* структуроване надійне сховище лекцій, лабораторних робіт, різних матеріалів щодо процесу навчання тощо різних вищих навчальних закладів та, з точки зору інформаційних технологій, складається з WebDav (<http://www.webdav.org/>) серверу та веб-клієнту. Розробкою першого займались Чередніченко О. та Дуднік К. Відповідно моєю задачею було написання веб-клієнта. Головну сторінку цього веб-сайту можна побачити на наступному малюнку:

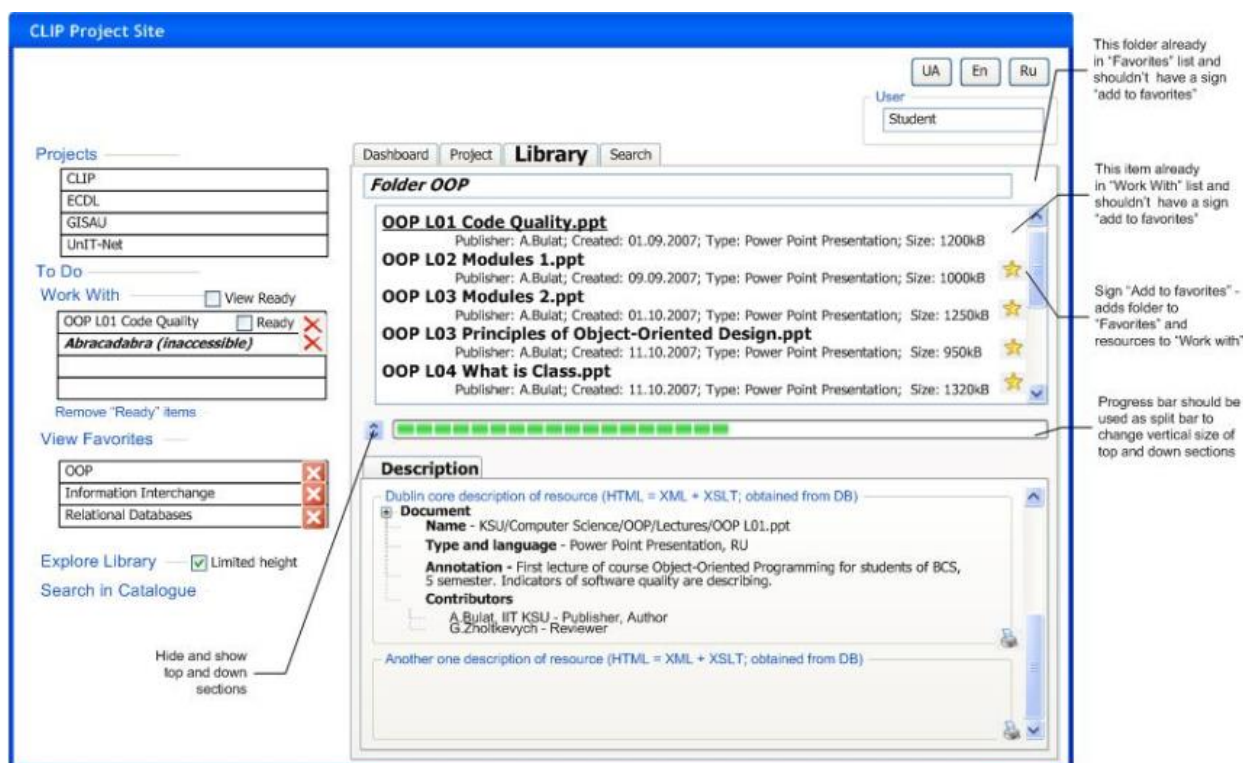


Рис. 1. Web-інтерфейс сервісно-орієнтованого додатку публікації, пошуку та доступу до електронних ресурсів.

Досягнення поставленої мети передбачало розв'язання таких завдань:

- дослідити новий підхід до розробки веб-додатків AJAX., здійснити теоретичний аналіз літератури з даної теми;
- ознайомитися з прикладними бібліотеками AJAX;
- реалізувати клієнтські елементи управління на базі бібліотеки Microsoft AJAX Library;
- розробити AJAX-enabled веб-додаток доступу до електронних ресурсів на платформі Microsoft.NET.

У виборі прикладної бібліотеки я зупинився на Microsoft AJAX Library. Ця бібліотека, яка написана на JavaScript, має наступні особливості: по-перше, розширення можливостей стандартних об'єктів JavaScript, таких як Array, Date та ін. По-друге, реалізовані основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування засобами JavaScript (емуляція наслідування, поліморфізму і так далі). Також бібліотека полегшує створення запитів за допомогою XMLHttpRequest та надає зручні сервіси «Аутентифікація» та «Профіль», які інтегровані з відповідними можливостями ASP.NET [2].

На базі вище зазначеної бібліотеки було створено такі багатофункціональні клієнтські елементи управління, як дерево каталогу, список ресурсів, таблиця редагування властивостей об'єкта та інші. Ці функціональні частини можна застосувати у будь-якому веб-додатку, що використовує Microsoft AJAX Library (платформа не обов'язково повинна бути ASP.NET).

У створеному веб-сайті ці компоненти використовуються для маніпулювання даних WebDav серверу:

Формування теорії управління запасами як наукової дисципліни почалося з середини 1950-х рр. Увагу вітчизняних дослідників – математиків, економістів, військових, практиків – теорія запасів привернула на початку 1960-х рр. Серед найбільш активних авторів назвемо Е.В.Булинську. В 1969р. вийшла написана автором книги перша вітчизняна монографія, пізніше переведена в ГДР. У ній приводиться огляд ранніх етапів розвитку цієї теорії за рубежом і в СРСР. Пізніше з'явився цілий ряд навчальних посібників. Наявність у деяких з них великих добірок задач говорить про те, що управління запасами є об'єктом серйозного вивчення в кращих економічних вузах країни. Під керівництвом Е.А.Хруцького в 1969р. був проведений перший, а в 1972р. - другий симпозіум по управлінню запасами. В 1932, 1984 і 1989 р. Угорською академією наук були проведені Міжнародні симпозіуми по цій проблематиці за участю радянських учених. Свідченням серйозного відношення до теорії запасів в Угорщині є вийшовший у 1990р. довідник, що містить 336 моделей теорії запасів.

На жаль, у вітчизняній практиці закордонні розробки в області управління запасами мали вкрай обмежену застосовність. Це було пов'язане із сильною залежністю моделей управління запасами від основних господарських механізмів, принципів ціноутворення й оподатковування, організації ринку й т.д.

Задача управління запасами виникає, коли необхідно створити запас матеріальних ресурсів або предметів споживання з метою задоволення попиту на заданому інтервалі часу (кінцевому або нескінченному). Для забезпечення безперервного й ефективного функціонування практично будь-якої організації необхідне створення запасів. Стратегія управління запасами повинна відповідати на наступні два питання:

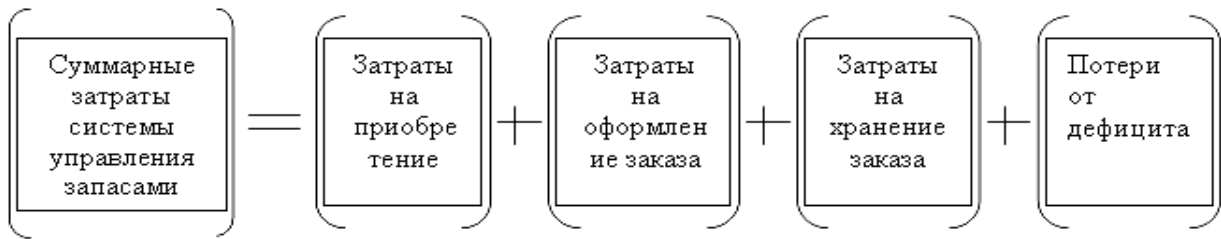
- Яку кількість продукції замовляти?
- Коли замовляти?

Відповідь на перше питання виражається через **розмір замовлення**, що визначає оптимальну кількість ресурсів, яку необхідно поставити щоразу, коли відбувається розміщення замовлення. Залежно від розглянутої ситуації розмір замовлення може змінюватися в часі. Відповідь на друге питання залежить від типу системи управління запасами. Якщо система передбачає **періодичний контроль** стану запасу через рівні проміжки часу (наприклад, щотижня або щомісяця), момент надходження нового замовлення звичайно збігається з початком кожного інтервалу часу. Якщо ж у системі передбачений **безперервний контроль** стану запасу, **точка замовлення** звичайно визначається *рівнем запасу*, при якому необхідно розміщати нове замовлення.

Таким чином, рішення узагальненої задачі управління запасами визначається в такий спосіб:

- У випадку *періодичного контролю стану запасу* варто забезпечувати поставку нової кількості ресурсів в обсязі *розміру замовлення* через рівні інтервали часу.
- У випадку *безперервного контролю стану запасу* необхідно розміщати нове замовлення в розмірі *обсягу запасу*, коли його рівень досягає *точки замовлення*.

Розмір і точка замовлення звичайно визначаються з умов мінімізації сумарних витрат системи управління запасами, які можна виразити у вигляді функції цих двох змінних. Сумарні витрати системи керування запасами виражаються у вигляді функції їхніх основних компонентів у такий спосіб:



Узагальнена модель управління запасами, описана вище, виглядає досить просто. Чим же тоді пояснюється настільки велика розмаїтість моделей цього класу й методів рішення відповідних задач, що базуються на різному математичному апараті: від простих схем диференціального й інтегрального вираховання до складних алгоритмів динамічного й інших видів математичного програмування? Відповідь на це питання визначається характером попиту, що може бути детермінованим (заздалегідь відомим) або імовірнісним (задають щільністю ймовірності).

Детермінований попит може бути **статичним**, у тому розумінні, що інтенсивність споживання залишається незмінною в часі, або **динамічним**, коли попит відомий заздалегідь, але змінюється залежно від часу. **Імовірнісний попит** може бути **стаціонарним**, коли функція щільності ймовірності попиту незмінна в часі, і **не стаціонарним**, коли функція щільності ймовірності попиту змінюється в часі.

Надзвичайно важко побудувати узагальнену модель управління запасами, що враховувала б всі різновиди умов, спостережуваних у реальних системах. Але якби й удалося побудувати досить універсальну модель, вона навряд чи виявилася аналітично розв'язною. У ряді складних випадків доводиться удаватися до методів імітаційного моделювання системи, щоб одержати досить надійне рішення. Але завдяки тому, що моделей управління запасами існує дуже багато, то майже завжди є можливість вибрати для конкретного випадку конкретну модель.

МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ

Дубіна Г.Г., Львов М.С.

Херсонський державний університет

В наш час стрімкого розвитку комп'ютерних технологій та їх впровадження в освітню діяльність загальноосвітніх шкіл та вищих навчальних закладів призвела до потреби швидкого та якісного створення програмних засобів навчального спрямування.

В рішенні цієї проблеми допоможе накопичення, аналіз та повторне використання вдалих методів проектування та технологій реалізації педагогічних програмних середовищ, добра організація процесу проектування, реалізації, впровадження та супроводження програмних засобів навчального призначення.

Процес проектування, реалізації, впровадження та супроводження програмних засобів навчального призначення (або педагогічних програмних середовищ, скорочено - ППС) має свою специфіку. Ця специфіка зумовлена широким колом користувачів ППС, особливостями у роботі замовників ППС, наявністю спеціальних професійних вимог до розробника ППС, наявністю спеціальних вимог до оточення ППС.

У лабораторії «Розробки та впровадження програмних педагогічних засобів»(РВППЗ) науково дослідного інституту Херсонського державного університету було розроблено власну архітектуру програмних педагогічних середовищ, накопичено великий набір різних технологій реалізації ППС, що на практиці надають можливість швидкого та якісно створювати програмні засоби, які, в свою чергу, спрямовані на підтримку навчальної діяльності з різних областей математики.

Спираючись на специфіку програмних засобів навчального спрямування працівниками лабораторії було розроблено наступну модель програмно методичних комплексів:

- Робоче місце вчителя/викладача;
- Робоче місце учня/студента;
- Робоче місце методиста(за потребою)

Кожне робоче місце здебільшого складається з наступних модулів:

- Підручник – модуль, який забезпечує користувача методичними матеріалами
- Редактор підручника – модуль для наповнення та редагування електронного підручника
- Задачник – модуль зберігання та відображення умов задач для подальшого розв'язування
- Редактор задачника – модуль призначений для поповнення та редагування електронного задачника, він знаходиться тільки на робочому місці вчителя та методиста
- Середовище розв'язання задач - модуль призначений для підтримки процесу розв'язання задач за принципом «крок за кроком».
- Робочий зошит - модуль призначений для зберігання та відображення задач, що були збереженні користувачем з інших програмних модулів
- Модуль управління заняттям - модуль забезпечує взаємодію робочих місць вчителя, методиста та студента у локальній комп'ютерній мережі.
- Довідник – модуль призначений для зберігання та відображення різної довідкової інформації

За принципом повторного використання програмних компонентів запропонована наступна класифікація:

- програмні модулі;
- програмні компоненти загального призначення.

Програмні модулі, у свою чергу, класифіковано як

- програмні модулі, призначені для повторного використання без змін змісту та функціональності;
- програмні модулі, призначені для повторного використання зі зміною змісту;
- програмні модулі, призначені для повторного використання зі зміною функціональності.

Основні технології реалізації, які використовуються спеціалістами лабораторії:

- Visual C++, ActiveX, COM – для створення компонентів та програмних модулів.
- APS – система алгебраїчного програмування, використовується для створення математичного ядра системи
- MathML – мова розмітки для представлення математичних формул

- XML, XSLT – для відображення різного виду математичних та дидактичних матеріалів.

Дієвість та якість таких методів проектування, технологій реалізації та архітектурних рішень були підтверджені п'ятьма сертифікованими програмними педагогічними середовищами, що були створені лабораторією РВПІЗ за невеликий термін, та декількома середовищами що були створені лише в демо-версії для різних тендерів та ін..

Отже маючи певний набір відпрацьованих архітектурних рішень, універсальних програмних модулів та компонентів, чи таких, що легко змінюються під потреби тієї чи іншої предметної області, можна швидко та якісно розроблювати програмні педагогічні середовища в певній галузі освіти.

ЗАДАЧІ НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ

Дубовик В.В., Кравцова Л.В.

Херсонський державний університет

Методи рішення задач нелінійного програмування умовно можна розділити на два класи: прямі і непрямі методи. Прикладом прямих методів можуть слугувати градієнтні методи, де екстремум функції знаходиться послідовно при русі в напрямку зростання чи убуття функції, відповідно до значення градієнта, який обчислюється на кожному кроці. У непрямих методах вихідна задача замінюється (апроксимується) іншою задачею, оптимальне рішення якої можна знайти. Сюди відносяться методи квадратичного, сепарабельного і стохастичного програмування.

Методи прямого пошуку застосовуються головним чином для визначення екстремумів функцій однієї змінної. Незважаючи на те, що такі задачі можуть здаватися тривіальними, методи прямого пошуку знаходять застосування і при рішенні багатомірних задач.

Ідея методів прямого пошуку така, що спочатку визначається інтервал невизначеності, що містить шукану крапку оптимуму. Потім довжина інтервалу послідовно зменшується доти, поки не буде знайдена крапка оптимуму. Процедура будується таким чином, що довжину інтервалу, що містить оптимальне рішення, можна зробити як завгодно малою.

Загальна задача нелінійного програмування з обмеженнями записується у вигляді: максимізувати (чи мінімізувати)

$$z = f(X)$$

при обмеженнях $g(X) \leq 0$.

Умови невід'ємності змінних $X \geq 0$ складають частину заданих обмежень загального виду. Передбачається також, що принаймні одна з функцій $f(X)$ чи $g(X)$ є нелінійною, а також усі функції безупинно диференційовані. Універсальних алгоритмів рішення задач нелінійного програмування не існує. Пов'язано це з розмаїтістю нелінійних функцій. Можливо, найбільш загальним результатом, що має відношення до розглянутих задач, є умови Куна-Таккера. Ці умови є необхідними лише для існування екстремума, за винятком ситуації, коли функції $f(X)$ і $g(X)$ є опуклими чи увігнутими (тоді ці умови будуть також достатніми).

Будемо розглядати ряд алгоритмів рішення задач нелінійного програмування, що умовно можна розділити на прямі і непрямі. У непрямих методах рішення задачі нелінійного програмування зводиться до рішення однієї чи декількох лінійних задач, породжених вихідною. Прямі методи безпосередньо мають справу з вихідною

нелінійною задачею і дозволяють побудувати послідовність крапок, що сходиться до крапки екстремума. Непрямі методи представлені алгоритмами сепарабельного, квадратичного, геометричного і стохастичного програмування. До числа прямих методів відносяться метод лінійних комбінацій і метод послідовної безумовної максимізації.

Практично розглядатимемо метод рішення задач нелінійного програмування з двічі безупинно диференційованими функціями. Основна ідея методу полягає в побудові послідовності крапок з урахуванням напрямку градієнта досліджуваної функції. Згідно градієнтному методу обчислення завершуються при знаходженні точки, у якій градієнт функції дорівнює нулю.

Розглянемо задачу максимізації функції $f(X)$. Нехай X^0 - початкова крапка, з якої починається реалізація методу, $\nabla f(X^k)$ - градієнт функції f у крапці X^k . Ідея методу зводиться до визначення в даній крапці напрямку p , уздовж якого похідна по напрямку df/dp досягає свого максимуму. Це відбувається у тому випадку, коли послідовні крапки X^k і X^{k+1} зв'язані співвідношенням

$$X^{k+1} = X^k + r^k \nabla f(X^k),$$

де r^k - довжина кроку в крапці X^k .

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ У МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТАХ

Дуднік К., Булат А.В.

Херсонський державний університет

Вимоги до якості програмних засобів увесь час підвищуються, програми повинні бути не тільки надійними, зручними для роботи, простими для вивчення. Одним з підходів для оцінки якості розроблювального програмного забезпечення є оцінка відповідних атрибутів якості, визначених у серії міжнародних стандартів ISO/IEC 9126 «Software engineering - Product quality» і ISO/IEC 14598 «Software engineering - Product evaluation».

Стандарти визначають базову термінологію й загальний підхід до проблеми оцінки якості програмних засобів (характеристики якості, метрики для їхнього виміру, методологію оцінки), що дозволяє зменшити невизначеність при спільній роботі декількох організацій (замовники розробки, розроблювачі, незалежні оцінювачі).

Відповідно до термінології, прийнятою Міжнародною організацією по стандартизації ISO, якість - це властивість об'єкта, що відноситься до потреб і очікувань і спрямоване на їхнє задоволення. Під надійністю програмних продуктів звичайно розуміється здатність системи виконувати задані функції, зберігаючи основні характеристики за певних умов експлуатації. Якість і надійність у комплексі забезпечують високі споживчі властивості програмного забезпечення [1].

ISO 9126 – міжнародний стандарт, який визначає оцінні характеристики якості програмного забезпечення. Стандарт розділяється на 4 частини, що описують наступні питання: модель якості; зовнішні метрики якості; внутрішні метрики якості; метрики якості у використанні.

Модель якості, установлена в першій частині стандарту ISO 9126-1, класифікує якість програмного забезпечення в 6-ти структурних наборах характеристик, такими як:

- Функціональність

- Надійність
- Практичність (застосовність)
- Ефективність
- Супроводжуваність
- Мобільність

Друга й третя частини стандарту ISO 9126-2,3 присвячені формалізації відповідно зовнішніх і внутрішніх метрик характеристик якості складних програмних систем. У ній викладений зміст і загальні рекомендації з використання відповідних метрик і взаємозв'язків між типами метрик.

Четверта частина стандарту ISO 9126-4 призначена для покупців, постачальників, розроблювачів, користувачів і менеджерів якості програмних продуктів. У ній повторена концепція трьох типів метрик, а також ановані рекомендовані види вимірів характеристик програмного забезпечення [4, 5].

Один із ключових елементів забезпечення якості – це тестування. Тестування – процес, спрямований на виявлення характеристик системи й демонстрації розбіжностей між її необхідним і фактичним станом. У першу чергу потрібно відзначити, що питання тестування варто розглядати в контексті всього життєвого циклу програмного забезпечення, починаючи від розробки вимог замовника й закінчуючи супроводом додатків. Ці роботи прямо пов'язані із завданнями керування вимог й змінами, адже метою тестування є саме можливість переконатися у відповідності програми заявленим вимогам. Нехтування процесом тестування входить у десятку найпоширеніших помилок, через які проекти не були успішно кінчені.

Помилка (bug) - це дефект у розробці програмного забезпечення, що характеризується невідповідністю очікуваних результатів виконання програмного продукту й фактично отриманих результатів.

Склад і зміст документації, що супроводжує процес тестування, визначається стандартом IEEE 829-1998 Standart of Software Test Documentation. Стандарт якості ISO 9000/2000 визначає, що процес перевірки продукту на відповідність вхідним даним (вимогам, специфікаціям) називається верифікацією, а валідація – це перевірка продукції на відповідність потребам користувача. Інакше кажучи, верифікація відповідає на запитання “чи правильно ми робимо роботу?”, а валідація – “чи правильну роботу ми робимо?” [3].

Тестування розділяють на два види – ручне й автоматизоване. Ручне тестування полягає у виконанні задокументованої процедури, де описана методика виконання тестів, що задає порядок тестів і для кожного тесту – список значень параметрів, що подається на вхід, і список результатів, очікуваних на виході.

Автоматизоване тестування призначене для багаторазової перевірки того, щоб всі модулі програмного продукту працювали коректно навіть після виправлення групою програмістів виявлених раніше помилок в коді. Автоматизація, як правило, починається з ручного тестування, а точніше з документації, написаної для такою тестування, в частості тест-кейсів. Слід зазначити, що деякі тестові випадки можна автоматизувати за допомогою відповідного інструменту.

Найменшою структурною одиницею, серед основних засобів тестування, є тестові випадки (Test Cases). Правильність тестових випадків має велике значення у всім процесі перевірки програмного продукту. Отже, до їх розробки необхідно підходити дуже відповідально й завжди базуватися на безсумнівні факти (вимоги з функціональної специфікації або технічного завдання).

Тестовий випадок (test case) являє собою пари (вхідні дані, очікуваний результат), у яких вхідні дані – це опис даних, що подаються на вхід нашої системи, а очікуваний результат – це опис вихідних даних, які система повинна повернути у відповідь на відповідний вхід.

Виконання тестового випадку - це сеанс роботи системи, у рамках якого на вхід системи подаються набори даних, передбачені специфікацією тестового випадку, і фіксуються результати їхньої обробки, які потім порівнюються з очікуваними результатами, зазначеними в тестовому випадку. Якщо фактичний результат відрізняється від очікуваного, значить виявлена відмова, тобто система, що тестується не пройшла випробування на заданому тестовому випадку. Якщо отриманий результат збігається з очікуваним, виходить, що система пройшла випробування на заданому тестовому випадку.

З тестових випадків формуються тестові набори (test suits). Тестові набори організовані в певному порядку, що відображає властивості тестових випадків. Якщо система успішно впоралася з усіма тестовими випадками з набору, то вона успішно пройшла випробування на тестовому наборі.

Значить можна зробити такий висновок, що тестування є одним з найбільш надійних способів забезпечення якості розробки програмного забезпечення й входить у набір ефективних засобів сучасної системи забезпечення якості програмного продукту [2].

Література:

1. «Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений». Сэм Канер. Москва – Санкт-Петербург – Киев. 2001. 543 с.
2. IEEE. IEEE Standard 829: IEEE Standard for Software Test Documentation. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 1983.
3. ISO/IEC 9126 «Software engineering - Product quality»
4. ISO/IEC 14598 «Software engineering - Product evaluation».

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ДОВІДНИКА З ІСТОРІЇ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Кайда А.Ю., Коломієць М.О., Олєфіренко Н. В.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Впровадження у навчальний процес комп'ютерних навчально-контролюючих систем, що характеризуються можливостями управління процесом пізнання, є одним із найбільш діючих способів підвищення ефективності навчання. Сучасні комп'ютерні програми розробляються на основі мультимедіа-технологій та дозволяють подавати дидактичний матеріал у максимально зручній і наочній формі, що стимулює інтерес до навчання і дозволяє уникнути пропусків у знаннях.

Вивчення мов програмування є однією з провідних змістових ліній у курсі інформатики. Таким чином, знайомство школяра і студента з мовами програмування, їх особливостями, історією розвитку повинно займати належне місце. Разом з цим, у методичній літературі не вистачає інформації щодо історії розвитку мов програмування. Саме тому метою нашої роботи є розробка мультимедійного електронного довідника з історії мов програмування, який би став у нагоді школярам та початківцям-програмістам.

Завданнями нашої роботи є:

- опрацювати літературу з історії мов програмування і класифікувати існуючі мови;
- розробити електронний посібник, присвячений історії розвитку сучасних та традиційних мов програмування.

Електронний довідник - це навчальна програмна система комплексного призначення, що надає теоретичний матеріал, який забезпечує тренувально-навчальну та інформаційно-пошукову діяльність, а також математичне та імітаційне моделювання з комп'ютерною візуалізацією та сервісні функції за умови здійснення інтерактивного зворотного зв'язку.

Розроблений нами довідник складається з трьох розділів: Класифікація мов програмування, Хронологія розвитку мов програмування, Детальні відомості.

Перший розділ електронного довідника представлений у вигляді ієрархічної схеми, в якій подано класифікацію мов програмування. Про кожен з видів мов програмування надається характеристика, основні визначення, сфери використання, клас завдань, що вирішуються засобами даного виду, надається перелік мов програмування, що відповідають даному виду.

Другий розділ присвячений хронології розвитку існуючих мов програмування – користувач може ознайомитися з основними подіями, пов'язаними з розвитком програмування, що відбувалися з середини 20 століття. Значна увага приділяється як широко відомим мовам (Pascal, Basic, Fortran...), так і новим мовам програмування (Python, Oz, Java...). Інформація супроводжується фотографіями видатних вчених, або груп вчених, причетних до створення тієї чи іншої мови.

Третій розділ надає додаткову інформацію про кожен з мов програмування: Ada, Algol, Basic, C#, Delphi, Euphoria, Fortran, Java, Pascal, Python, зокрема – її призначення, особливості написання програм її засобами, надаються приклади програм, написаних на тій чи іншій мові тощо.

В подальшій роботі над цим проектом, ми маємо намір розробити такий електронний підручник, який би вмщував в себе найпопулярніші мови програмування, які вивчаються в шкільному та ВУЗівському курсах інформатики. Такий посібник стане в пригоді як для самостійної так і аудиторної роботи.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ: УРОК ПРИРОДОЗНАВСТВА В 4-ОМУ КЛАСІ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Кнорр Ю.В., Борисова М.Б., Борисенко Н.М.
Херсонський державний університет*

Зараз ми спостерігаємо завершальну стадію інформатизації освіти, коли майже кожен вчитель загальноосвітньої школи використовує інформаційні технології під час викладання власного предмету. Й дійсно, використання комп'ютера в навчанні дозволяє підвищити ефективність уроку, досягти якісно нового рівня наочності, значно поширює можливості використання різноманітних дидактичних вправ у процесі навчання, сприяє зацікавленості учнів навчальним матеріалом, формує пізнавальний інтерес до навчальних дисциплін [2]. Останнім часом з'явилася досить велика кількість електронних посібників для середньої, старшої та вищої школи, раціональне використання яких дозволяє значно підвищити продуктивність роботи учнів на уроці та при підготовці до уроку.

Та попри все це й досі електронні навчальні посібники для початкової школи не достатньо розповсюджені та дуже рідко використовуються вчителями. Вчителі використовують вже застарілі засоби навчання, власноруч виготовляють засоби наочності в той час як використання мультимедійних технологій дозволяє зекономити багато часу при підготовці до уроку, не втрачаючи а збільшуючи при цьому його ефективність.

Сьогодні ми живемо в інформаційному суспільстві й комп'ютер вже є майже в кожній родині. Діти, які приходять до першого класу, як правило, вже знають і досить непогано використовують можливості комп'ютера. Окрім того, в школі, з другого класу вони починають вивчати інформатику. Тож використання комп'ютера в початковій школі є також доречним і ефективним.

Проблемою використання комп'ютерів в навчальній діяльності молодших школярів займалися такі видатні вчені як Моргуліс Є.Д., Машбіц Ю.І., Полька Н.М. та інші.

Урок, на якому використовують інформаційні технології, сприяє розвитку просторової уяви, спостережливості, пам'яті, мислення, значно підвищує інтерес до навчальної діяльності молодших школярів.

На представленому уроці, використовуючи мультимедійні технології ми можемо розвивати в учнів увагу, спостережливість, уяву, формувати в них більш конкретні знання, постійно концентрувати увагу учнів на навчальному матеріалі.

Урок природознавства в 4-му класі на тему: «Сонячна система» з розділу «Земля – наш космічний дім».

Навчальна мета уроку: дати уявлення про будову Всесвіту, ознайомити з планетами Сонячної системи, їх особливостями, розширити знання про Сонце, Місяць.

Виховна мета уроку: розвивати в учнів інтерес до наукових знань, виховувати любов до рідної планети.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань (в формі уроку-подорожі).

Обладнання: карта зоряного неба, мультимедійна презентація «Сонячна система», зірки.

Хід уроку:

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань

- Що називається земною віссю?
- Що називається добою?
- Що називається роком?
- Яку форму має Земля?

III Повідомлення теми, мети і завдань уроку.

На дошці розклеєні зірочки з буквами. Діти мають відгадати зашифровану тему уроку (Сонячна система).

Сьогодні у нас незвичайний урок – ми з вами здійснимо подорож до Космосу. Зараз ви поділитесь на екіпажі, і ми розпочнемо нашу мандрівку.

Сьогодні ми з вами познайомимось з такими поняттями як зорі, Всесвіт, Сонце, планети, Сонячна система, Галактика.

IV. Сприйняття нового матеріалу.

1. Розповідь учителя про зірки, їх види, особливості, сузір'я, будову Всесвіту
Заздалегідь підготовлена розповідь учениці про походження назв сузір'їв.

2. Розповідь вчителя про планети Сонячної системи з використанням мультимедійної презентації.

Найблища до нас зірка – Сонце. Його світло йде до Землі 8 хв. 20 с. Такі велетенські тіла як Сонце мають велику силу притягання. Саме тому утворилися планети, які постійно рухаються навколо Сонця.

До сонця Меркурій – найближчий. Та його половина, що повернута до сонця, розігрівається настільки, що аж каміння жевріє, по розпеченій пустелі течуть свинцеві й олов'яні річки, над якими бушують вогняні бурі. Другий бік планети промерзає так, що аж гази лежать на її поверхні у вигляді сухого снігу.

Густа вуаль хмар завжди вкриває поверхню Венери, не пропускаючи жодного промінчика Сонця. Немає морів, річок, зелені, тварин. Повільно обертається вона круг Сонця. Її доба в 243 рази довша за земну. А навколо Сонця Венера облітає за 225 земних діб.

Більша частина поверхні Марса вкрита пустелями. 687 діб потрібно їй щоб зробити круг навколо Сонця. Марс має два супутники – Фобос і Деймос. Ці невеличкі небесні тіла мирно освітлюють нічне небо Марса.

Юпітер в 1000 разів більший ніж Земля, але важить не так вже й багато. Юпітер – велетенський газовий пухир, бо складається переважно з газів. Шістнадцять супутників супроводжують його на шляху кругом Сонця.

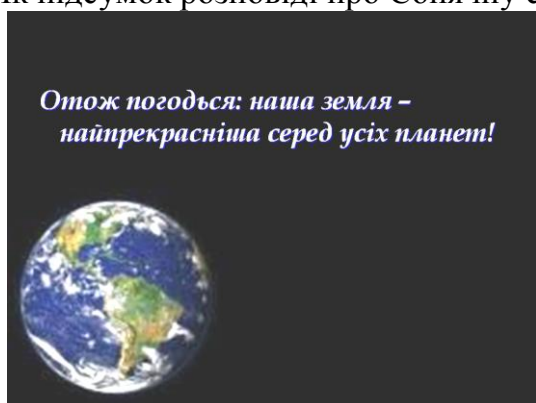
Сатурн. Тисячі супутників обертаються навколо нього, утворюючи суцільне блискуче кільце. Сатурн у десять разів далі від Сонця ніж Земля, тож і сонячні промені гріють його в сто разів слабше ніж Землю, через те, тут завжди страшна холоднеча.

Уран – сьома планета від Сонця. Повний оберт навколо Сонця планета здійснює за 30 685 земних діб. Разом з ним обертаються його 15 супутників. Через велику відстань від Сонця Уран отримує майже у 370 разів менше тепла, ніж Земля.

Повний оберт навколо Сонця Нептун здійснює майже за 165 років. Разом з ним обертаються і 6 його супутників. Сонячні промені ледь-ледь сягають поверхні Нептуна, тому на цій планеті завжди панують морок і люті морози.


Найвіддаленіше від Сонця обертається Плутон. Космічна ніч і вічний холод огортають її. 248 років тягнеться шлях Плутона кругом Сонця. 62 роки зими, 62 роки весни, 62 роки літа, 62 роки осені.

Як підсумок розповіді про Сонячну систему з'являється останній слайд:



V. Закріплення вивченого матеріалу.

1. Повторення правил безпечної поведінки при роботі з комп'ютером.
2. Індивідуальна робота учнів. Учні, працюючи з мультимедійною програмою, дають відповіді на запитання.

 Як називається Сонце і сукупність комічних тіл, що обертаються навколо нього?

Галактика Всесвіт
Космос Сонячна система



Що це за планета?

Земля Нептун
Венера Юпітер



Що таке сузір'я?

Група зірок Група планет
Зірка Планета



VI. Підсумок уроку.

VII. Домашнє завдання. Прочитати статтю в підручнику Бібік Н.М., Байбара Т.М. «Я і Україна 4 клас» на сторінці 76-78. Намалювати подорож до Космосу.

Отже, використання мультимедійних інформаційних засобів на уроках з природознавства в початковій школі можна застосовувати як для подачі й пояснення навчальної інформації про об'єкти, явища та процеси, так і для закріплення й перевірки отриманих знань, умінь та навичок [1].

Література:

1. Чорноус О.В. Комплексне використання відеоінформації і натуральних засобів навчання в процесі формування навчально-організаційних умінь і навичок молодших школярів // Педагогіка і психологія. – 2007. – №1. – С.123.
2. Лиса Л.Е. Урок географії з використанням комп'ютера // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. - №2. – С. 25.

ІНТЕГРАЦІЯ МОДУЛЯ ВІДЕО ІНТЕРПРЕТАЦІЇ АЛГОРИТМІВ У СИСТЕМУ ВЕБОАП

*Литвинов С. О., Співаковський О.В.
Херсонський державний університет*

За останні роки в зарубіжних системах освіти відбулися істотні структурні зміни, зумовлені розвитком Інтернет та його зростаючим впливом на всі сторони діяльності суспільства. За даними зарубіжних експертів, у майбутньому кожен працюючий буде повинен мати вищу освіту з точки зору ХХІ століття, мінімальний освітній рівень, необхідний для виживання людства. Тому не випадково, що за останні десятиліття чисельність студентів, які навчаються за нетрадиційними технологіями зростає швидше, ніж чисельність студентів денних відділень.

Освіта стає інструментом взаємопроникнення не тільки знань та технологій, але й капіталу, інструментом боротьби за ринок, розв'язання геополітичних завдань. При цьому, дистанційні засоби навчання, що базуються на сучасних технологічних досягненнях, будуть відігравати основну роль. На сьогодні у світі накопичено значний досвід реалізації систем дистанційного навчання, що використовують комп'ютерні мережі, системи безпосереднього телевізійного мовлення та сучасні телекомунікаційні технології.

Актуальність. Розділ «Основи алгоритмізації і програмування» займає особливо місце в сучасних навчальних програмах з дисципліни «Основи інформатики і обчислювальної техніки». Якщо інші її розділи надають знання, вміння та навички користувача сучасних інформаційних технологій, навчальний матеріал цього розділу орієнтований на формування майбутнього спеціаліста в галузі розробки цих технологій. Таким чином, цей розділ включено в програму дисципліни, зокрема, для того, щоб здійснити ранню профорієнтацію учнів, які виявили здібності в галузі інформатики. Новизна роботи полягає у розробці спеціалізованого навчально-орієнтованого програмно-методичного забезпечення для цього розділу, яке поєднує об'єктно-орієнтовану і структурну методології алгоритмізації. Таке забезпечення повинно спиратися на вже існуючу і загально прийнятту нотацію запису алгоритмів, воно повинно бути простим у використанні та наочним в роботі. Його в рівній мірі повинні використовувати як учитель – для демонстрації виконання алгоритмів, так і учні – для практичних занять і лабораторних робіт. Один з найважливіших аспектів такої системи – наглядна сучасна візуальна демонстрації виконання алгоритмів. Тому актуальність даної роботи безперечна.

Ідея створення модуля відео інтерпретації належить М.С. Львову, керівнику Науково дослідного інституту інформаційних технологій. Перша Windows версія відеоінтерпретатора створювалася у цьому інституті Грабовським А.Ю, Герасименко К.С., Песчаненко В.С., Кравцовим Г.М, Кравцовим Д.Г. під керівництвом М.С. Львова.

Мета полягає у вдосконаленні існуючого модулю відео інтерпретації на більш новий, з використанням ANTLR інтерпретатора мови Pascal та інтегруванні його у систему алгоритмічних тестів “ВебоАП”.

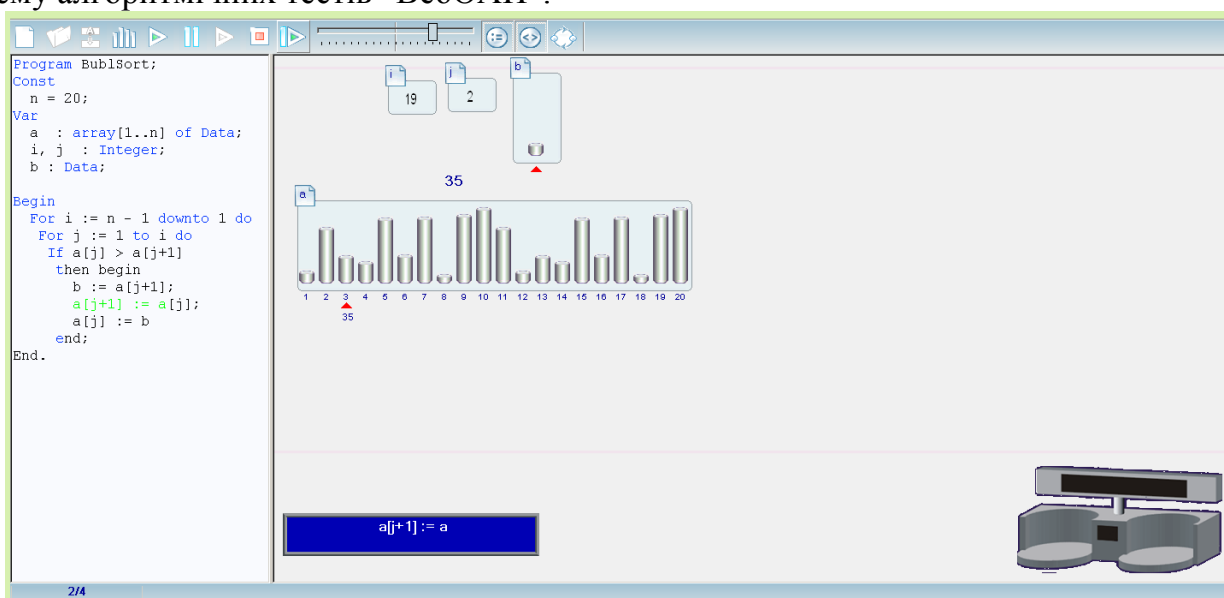


Рис. 1. Модуль відео інтерпретації

Однією з найголовніших проблем при створенні системи дистанційного навчання є перевірка знань і навичок студентів.

Результат роботи повинен поліпшити базові знання студентів з курсу “Основи алгоритмізації та програмування”. Проаналізувавши наявні на сьогодні системи та технології розробки сучасних Web-систем, ми прийшли до висновку, що використання цих технологій цілком задовольняє всі вимоги до систем такого типу.

Уже існуюча система дистанційного навчання “ВебОАП”, яка була розроблена раніше, була доповнена деякою новою функціональністю роботи з навчальними матеріалами та оцінювання знань, умінь і навичок студентів. Завдяки цьому функціональні можливості навчальної системи були значно розширені.

Розроблений програмний продукт можна використовувати для викладання курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у школах і вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації.

Література:

1. Львов М. С., Співаковський О. В. Вступ до об’єктно-орієнтованого програмування: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2001. – 210 с.: іл.
2. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – 3-тє вид., перероб і доп. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 232 с.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.osvita.org.ua/distance/>

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «ТЕРРА МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА» (ЛОГІКИ ВИСЛОВЛЮВАНЬ)

*Малишев К.І., Львов М.С
Херсонський державний університет*

Інформаційні технології (ІТ) дозволяють вивести навчальний процес на якісно новий рівень наочності та зручності представлення матеріалу завдяки застосуванню мультимедійних технологій та багатого (rich) контенту, контекстного пошуку, тощо. Окрім того, як з’ясувалося, програмного забезпечення з підтримки навчальної діяльності з математичної логіки, орієнтованого на вищі навчальні заклади майже немає.

Актуальність роботи:

- Підтримує впровадження ІТ технологій у сфері на навчання
- Покриває один з розділів, що не є широко представленим іншими програмними засобами
- Забезпечує зв’язок між викладачем та студентами на рівні присвоєння студентам завдань та оцінювання виконання цих завдань

Мета роботи: сформулювати вимоги, створити архітектуру та обрати технології реалізації програмно-методичного комплексу «Терра математична. Математична логіка».

Практична цінність: розроблена система орієнтована на класичні та педагогічні вищі навчальні заклади країн Європи, Америки, Африки та Азії та призначена для підвищення ефективності вивчення курсу математичної логіки (логіка

висловлювань). Даний програмний продукт дозволяє розв'язувати наступні класи задач з математичної логіки:

- Пошук значення логічної формули за даними значеннями змінних
- Побудова таблиці істинності
- Побудування формули двоїстої до даної
- Доведення само двоїстості даної формули
- Побудова ДНФ та ДДНФ даної формули
- Побудова КНФ та ДКНФ даної формули
- Доведення монотонності даної формули
- Перетворення формули до даної сигнатури
- Побудова НФ даної формули в даній сигнатурі
- Доведення тотожної істинності (хибності) даної формули
- Доведення здійсненності даної формули
- Побудова поліному Жегалкіна
- Доведення лінійності формули

Задачі: на базі платформи «Терра математика» (що була використана у проектах лінійки ТерМ, БН «Алгебра 7-9» та інших) розробити програмно-методичний комплекс, що відповідає поставленим вимогам. В рамках розробки ПМК були виконані завдання:

- Прийняте рішення про повторне використання архітектури «Терра математика» для побудови проекту.
- Розробка компонентів, що дозволяють максимально наочно та найбільш звично розв'язувати задачі з математичної логіки.
- Розробка сховища даних (для бази завдань задачника та зберігання розв'язаних задач учня) на базі XML, XSLT та XML DOM.
- Розробка математичного ядра для проведення перетворень на базі системи алгебраїчного програмування APS.
- Розробка системи віддаленого контролю для проведення занять вчителем та оцінювання результатів роботи студентів.

Розробка проекту педагогічного програмного засобу з математичної логіки дозволить впровадити інформаційні технології у процес вивчення цієї дисципліни, що привнесе усі переваги ІТ в навчальний процес. З точки зору самого процесу розробки програмного забезпечення слід зазначити, що платформа «Терра математика» дозволила значно скоротити час та зусилля на розробку проекту завдяки наданню модульної архітектури та зручних компонентів, що можуть бути використані у різних модулях ПМК.

ЙМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

*Санін М. Є., Кравцова Л.В.
Херсонський державний університет*

Ви, ймовірно, погодитесь з тим, що не останньою умовою успіху торгівельного підприємства є його здатність уникати як затоварювання, так і перебоїв в наявності товарів. Ці недуги виявляються тоді, коли об'єми і терміни закупівель погано узгоджені з продажами. Попит, що формує об'єм продажів, зазвичай складається стихійно і вплинути на нього можна тільки ціною великих витрат - дорога (для Вас) реклама, дешеві (для покупця) розпродажі і тому подібне, а ось закупівлі Ви, як правило, можете робити на свій розсуд, тобто вони, в принципі, легко керовані.

Питання в тому, як знайти залежно від характеристик попиту і умов заповнення оптимальні терміни і величини закупівель. Зробити це інтуїтивно навіть при великому досвіді важко, а для багатьох сотень або тисяч видів товарів технічно неможливо. Успішно вирішувати такі завдання дозволяє математична теорія запасів, що створювалася зусиллями багатьох учених з різних країн впродовж останніх десятиліть. Дійсно, на західному ринку ще в 70-х роках з'явилися різноманітні програмні реалізації математичних моделей управління запасами, часто вбудовані в системи автоматизації торгівлі у вигляді модулів автоматичного формування замовлень. Як правило це були моделі з безперервним стеженням за рівнем запасів, в яких попит описувався або пуассоновським, або нормальним законом.

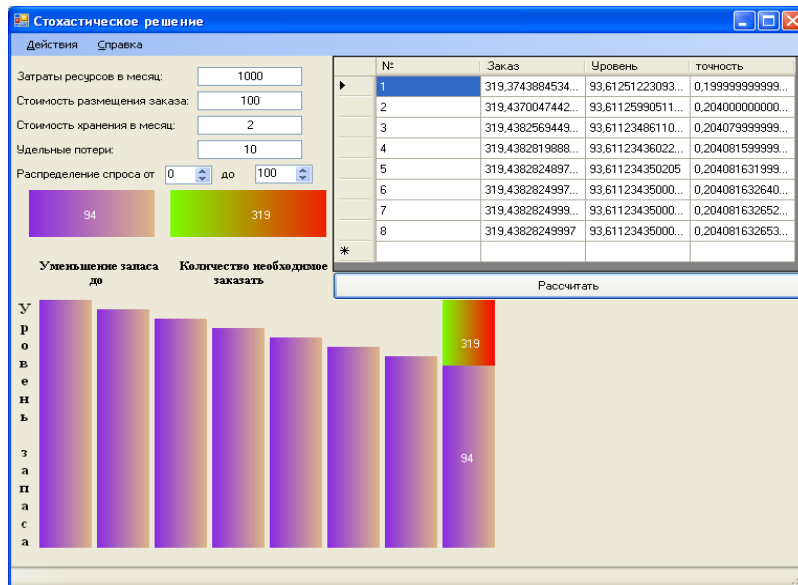
Але з того часу пройшло вже більше 30 років. Природно що в перебігу цього періоду виникла безліч різноманітних підходів до проблеми реалізації існуючих моделей моделей. Перед сучасним користувачами даних програм виникає питання про пошук найбільш ефективного програмного продукту реалізованого на точнішій моделі управління запасами. Актуальність даної роботи безперечна, оскільки у наша година і у нашій державі ринкові відносини становлять дуже важливе значення у суспільстві. Результаті даної роботи можуть бути використані для рішення економічних завдань які пов'язані із зменшенням грошових витрат. Ймовірнісні моделі управління запасами допоможуть підприємцю вирішити питання управління запасами лише при умові їх правильної реалізації на основі алгоритмів математичного програмування. Практична цінність роботи полягає у використанні запропонованого матеріалу для покращення роботи підприємств: зменшення грошових витрат при використанні запасів.

Так само був розроблений програмний модуль, основна ідея якого допомогти приватному підприємцеві вирішити проблеми пов'язані з розробкою оптимального управління його фірмою. Зменшення небажаних витрат на закупівлю сировини, а можливо і повному усуненню даного чинника. Інтерфейс даного програмного модуля досить простий для розуміючи звичайних громадян. У даній роботі був використаний наступний метод:

У даній моделі замовлення розміром u розміщується тоді, коли об'єм запасу досягає рівня R . Як і в детермінованому варіанті, рівень R , при якому знову розміщується замовлення, є функцією періоду часу між розміщенням замовлення і його виконанням. Оптимальним є значення u і R визначаються шляхом мінімізації очікуваних витрат системи управління запасами, віднесених до одиниці часу, які включають як витрати на розміщення замовлення і його зберігання, так і втрати, пов'язані з незадоволеним попитом. У вибраній мною моделі були прийняті три умови.

1. Незадоволений протягом терміну виконання замовлення попит накопичується.
2. Вирішується не більш за одне невиконане замовлення.
3. Розподіл попиту протягом терміну виконання замовлення є стаціонарним (незмінним) в часі.

Нижче ви можете побачити приклад даної програми.



Література:

1. Hadley G. and Whitin T., Analysis of Inventory Systems, Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J., 1963. (Русский перевод: Хедли Дж., Уайтин Т. Анализ систем управления запасами. - М.: Наука, 1969.)
2. Silver E. and Peterson R. Decision Systems for Inventory Management and Production Planning, 2nd ed., Wiley, New York, 1985.
3. Tersine R. Principles of Inventory and Materials Management, North Holland, New York, 1982.
4. Кофман А. Методы и модели исследования операций. – М.: Мир, 1966.
5. Мур Дж., Уэдерфорд Л. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ В СИСТЕМІ ВЕБ ОАП

*Фоменко Є., Співаковський О.В.
Херсонський державний університет*

Інформація нині є важливим економічним, політичним та соціальним ресурсом людства, і ступінь розвитку та її доступність підносить рівень і якість вищої освіти. Зростання обсягів інформації вимагає її якісної переробки, нових форм роботи. [4, с. 177]

На сучасному етапі розвитку суспільства загальною тенденцією є перехід до нових інформаційних технологій, впровадження в освітній процес навчальних систем із певних дисциплін. Сучасний етап розвитку інформаційної цивілізації вимагає від кожної країни відповідної перебудови її системи міжнародних відносин, орієнтованої на використання новітніх досягнень інформаційних технологій.

Як справедливо зазначає О. Співаковський, ми вступили в нове століття, яке часто називають постіндустріальним, комп'ютерним, інформаційним. Постіндустріальне суспільство переростає в інформаційне, за яким починає окреслюватися суспільство знання, або освіти. Тому сучасність ставить перед системою освіти нові завдання, пов'язані з виробленням педагогічної стратегії в умовах масової комп'ютеризації і інформатизації всіх сторін життя.

Зазначені фактори спонукають до активного пошуку нової парадигми реформування освіти, моделей і освітніх технологій, орієнтованих на інтереси і розвиток особистості. [3, с. 7-8]

Актуальність даної роботи безперечна, оскільки курс ОАП є базовим і формування майбутніх фахівців-програмістів без нього неможливе.

Мета – полягає у підвищенні ефективності процесу вивчення студентами курсу “Основи алгоритмізації та програмування”.

Досягнення поставленої мети передбачає розв’язання таких **завдань**:

- здійснити теоретичний аналіз літератури з методики викладання курсу “Основи алгоритмізації та програмування”;
- ознайомитися з загальними положеннями курсу “Основи алгоритмізації та програмування”;
- розширити вже існуючі алгоритми пошуку для програмного продукту “Відеоінтерпретатор” “ВебОАП”, призначеного для вивчення студентами курсу “Основи алгоритмізації та програмування”;
- створення таблиці результатів оцінки складності алгоритмів пошуку та сортування в залежності від кількості елементів масиву;
- методична частина – порівняльний аналіз алгоритмів пошуку;

Уже існуюча система дистанційного навчання “ВебОАП” у нашому дослідженні була доповнена новими алгоритмами та було додано новий матеріал до навчального посібника з курсу "Основи алгоритмізації та програмування" (Рис. 1. Навчальний посібник ОАП).

Також було додано нові алгоритми до середовища демонстрації програм "ВідеоІнтерпретатор".

Усі завдання, поставлені перед нами у дослідженні, було виконано. Результатом нашої роботи є навчальна система “ВебОАП”.

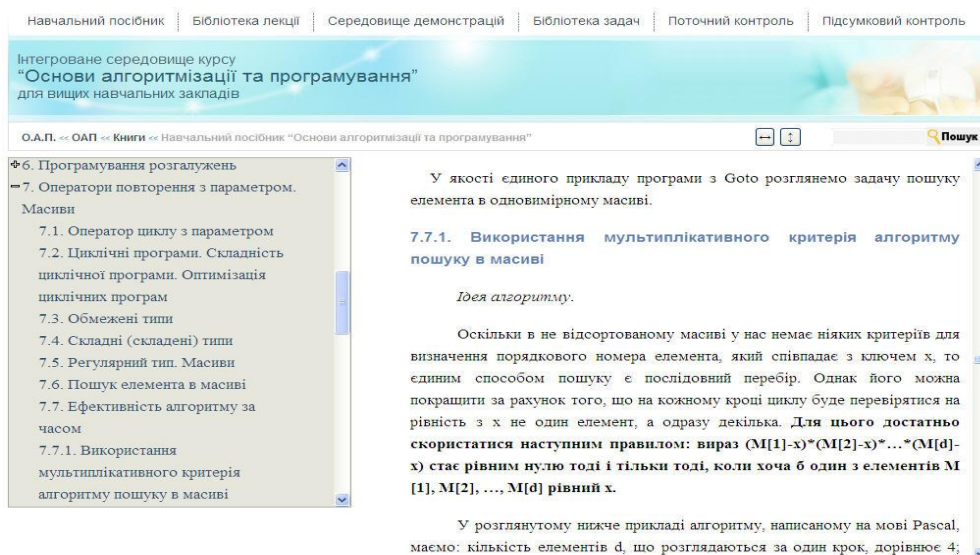


Рис. 1. Навчальний посібник ОАП.

Розроблений нами програмний продукт можна використовувати для викладання курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у школах і вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації. Система дає змогу користувачам додавати нові навчальні курси та редагувати їх на власний розсуд.

Література:

1. Гусева А. И. Учимся программировать: Pascal 7.0. – Диалог-МИФИ, 1999. – 256 с.
2. Львов М. С., Співаковський О. В. Основи алгоритмізації та програмування. Навчальний посібник. – Херсон, 1997. – 214 с.
3. Співаковський О.В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: Монографія. – Херсон: Айлант. - 2003- 229 с.
4. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – 3-тє вид., перероб і доп. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 232 с.
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА FLASH-МОДУЛІВ ЛАБОРАТОРНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «ЦИТОЛОГІЯ»

*Чечиль К.М, Плохотніченко К.В, Кравцов Г.М.
Херсонський державний університет*

Актуальність роботи визначається швидким розвитком інформаційних технологій (ІТ) і доцільністю їх ефективного застосування в організації та процесі навчання.

Метою даної роботи є розробка модулів лабораторних та практичних робіт дистанційного курсу “Цитологія”.

Нашим завданням було:

- Розробити модулі лабораторних робіт до дистанційного курсу “Цитологія”;
- Розробити модулі практичних робіт до дистанційного курсу “Цитологія”.

Дана робота виконана за замовленням Міністерства освіти і науки України. Результатами даної роботи були розроблені модулі лабораторних та практичних робіт за допомогою Macromedia Flash.

Дистанційне навчання – це певний тип системи навчання, взаємозв’язку між викладачами та студентами, вчителем та учнем, який здійснюється за допомогою Internet.

Всі педагогічні та дидактичні матеріали для навчання знаходяться на сайтах та подаються переважно у електронному вигляді. Студентам доступні всі практичні та лабораторні завдання.

Лабораторні завдання – це певний тип завдань, який передбачає собою насамперед вміння застосовувати набуті знання на практиці. Завдяки цьому, учень має змогу, практично провести на певних препаратах та приладах (наприклад, мікроскоп, пробірки, реагенти) експерименти, та записати отримані результати.

Лабораторні роботи стимулюють та покращують набуті знання та вдосконалюють навички.

Дистанційне навчання дозволяє проходження лабораторних робіт. Лабораторні роботи представлені у вигляді роликів, які показують правильність та послідовність виконання поставлених завдань перед учнем, та представлений результат, який демонструє хід експерименту.

Практичні роботи – це певний вид діяльності, який дозволяє застосовувати здобуті знання на практиці, щоб показати своє вміння.

Знання учнів вчитель повинен перевіряти постійно або періодично. Перевірка може здійснюватися, як на робочих місцях так й дистанційно.

Отримані знання і вміння їх застосовувати на практиці, перш за все підлягає оцінюванню знань й вмінь. Користувач повинен вміти: виконувати певні практичні завдання запропоновані вчителем, та виконувати їх перевірку. Необхідно застосувати контроль, який дасть змогу побачити, наскільки добре учень засвоює вивчений матеріал. Один з видів контролю – тестування. Застосування тестових вправ є доброю перевіркою й показником на скільки добре учень засвоює вивчений матеріал на уроці або на практичних завданнях.

Тест – це перш за все стандартизована психологічна методика, яка необхідна для визначення якості й кількості індивідуально-психологічних відзнак. При застосуванні психологічної діагностики, іспит походить при обмеженому часі.

Дані модулі лабораторних та практичних робіт були розроблені за допомогою Macromedia Flash.

Спектр сучасних мультимедійних технологій, які можуть бути використанні і які використовуються для дистанційної освіти і для систем тестування знань, дуже широкий. Однією з провідних технологій являється технологія Flash.

Macromedia Flash – дуже потужний, при цьому простий у використанні, засіб створення анімаційних проєктів на основі векторної графіки з вбудованою підтримкою інтерактивності.

У Flash поняття інтерактивності значно розширилося завдяки використанню сценаріїв Action Script (Дії), які дозволяють авторам розробляти досить складні стилі поведінки – behaviors.

Виконана робота є внеском у розвиток наукового напрямку, зв'язаного з одержанням, структуруванням, передачею і перетворенням знань і рішенням актуальної науково-практичної проблеми – моделювання, проєктування і розробки системи дистанційного навчання з використанням сучасних телекомунікацій і інформаційних технологій.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ

*Шарлаїмов О.В., Співаковський О.В.
Херсонський державний університет*

Однією з базових дисциплін, що формують фахівця з програмування, є дисципліна «Основи алгоритмізації і програмування». Саме ця дисципліна формує знання, вміння і навички складання алгоритмів, їхнього опису структурною-алгоритмічною мовою. Основна увага приділяється проблемам правильності й ефективності алгоритмів, організації структур даних і управління. Якісне розуміння цього матеріалу дуже важливе для молодого спеціаліста. Користуючись лише підручником тяжко вивчити та зрозуміти матеріал, оскільки велика кількість означень та теорем будуть запам'ятовуватися як звичайні речення та аксіоми. Отже виникає необхідність у проведенні практичних дослідів. Адже саме практика у поєднанні з теорією здатна дати найбільш глибокі знання. Але далеко не всі бажаючі оволодіти основами алгоритмізацією та програмування мають достатні навички у володінні хоча б однією мовою програмування, і тому практичні досліді займають дуже багато часу. Саму у цій ситуації потрібні засоби котрі допоможуть користувачу максимально просто та швидко здійснити конструювання алгоритмів і здійснити наглядну демонстрацію виконання. Проєктування та розробка таких засобів є дуже актуальною на сьогоднішній момент так як саме вони допоможуть сотням початківцям більш глибоко і швидко оволодіти базовими знаннями у програмуванні.

Мета - підвищення ефективності процесу вивчення студентами курсу “Основи алгоритмізації та програмування”.

Досягнення поставленої мети передбачає розв’язання таких **завдань**:

- здійснити теоретичний аналіз літератури з методики викладання курсу “Основи алгоритмізації та програмування”;
- ознайомитися з загальними положеннями курсу “Основи алгоритмізації та програмування”;
- удосконалити середовище демонстрації системи «WebОАП»
- додати розділ – Порівняння ефективності алгоритмів сортування – порівняльний аналіз алгоритмів.
- тестування готового продукту;

Об’єктом роботи є методична система з курсу основ алгоритмізації та програмування.

Предмет дослідження - є відеоінтерпретатор та електронний підручник у Web - системі основ алгоритмізації та програмування.

Усі завдання, поставлені перед нами у дослідженні, було виконано. Результатом нашої роботи є навчальна система «WebОАП».

Розроблений нами програмний продукт можна використовувати для викладання курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у школах і вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації.

РОЗДІЛ IV. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ РІЗНИХ ДИСЦИПЛІН

ПРОБЛЕМИ МАЙБУТНЬОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ СВІТУ

Вовк Є.О.

Херсонський державний університет

*Ніякий вид енергії
не обходиться так дорого,
як її нестача*

Гомі Баба 1964 рік

Цей вислів відомого індійського вченого ніколи не звучав настільки актуально, як в наші дні, коли людство, не рахуючись з величезними фінансовими витратами, прикладає всі зусилля до пошуку нових шляхів отримання енергії.

Проблеми, пов'язані з походженням, економічністю, технічним освоєнням і способами використання різних джерел енергії, були і будуть невід'ємною частиною життя на нашій планеті. Прямо чи ні з ними стикається кожен житель Землі. Розуміння принципів отримання та використання енергії складають необхідну умову для успішного вирішення гострих проблем сучасності велиСвіт в якому ми живемо можна вивчати з самих різних точок зору. Нові знання ведуть до все більшого їх звуження, до все більшої диференціації наукових дисциплін і відповідних ним сфер діяльності людини. Результати об'єктивної оцінки «стану справ» в цих областях доволі різні. Якщо говорити про існуючу й нині загрозу війни, про мільйони недоїдаючих, про зростання забруднення оточуючого нас середовища, то ми мусимо констатувати наявність серйозних проблем, розв'язання яких – невідкладне. Ці проблеми хвилюють весь прогресивний світ і не дозволяють людині задовольнитися досягнутим. Якщо ж говорити про розвиток науки та техніки, то тут успіхи значні і заслуговують найвищої уваги.

Чому ж саме тепер, як ніколи гостро, постало питання: Що чекає людство – «енергетичний голод» або енергетичний надлишок? Не залишають сторінки газет та журналів статті про енергетичну кризу. Через нафту виникають війни, розквітають та бідніють держави, змінюються уряди. До розряду газетних сенсацій почали відносити запуски нових установок або нові винаходи в галузі енергетики. Розробляються гігантські енергетичні програми, реалізація яких потребує величезних зусиль та колосальних матеріальних затрат.

Якщо в кінці XIX століття сама розповсюджена зараз енергія, - електрична – грала, в основному, допоміжну та незначну роль в світовому балансі, то вже в 1930 році в світі було вироблено приблизно 300 мільярдів кіловат-годин електроенергії, то в 2000 році приблизно 300 тисяч мільярдів кіловат-годин! Гігантські цифри! Небувалі темпи росту! І все одно енергії мало, а потреби в ній ростуть ще більше.

Рівень матеріальної, а в кінцевому рахунку і духовної культури людей залежить від кількості енергії, яка є в їхньому розпорядженні. Щоб здобути руду, виплавити з неї метал, побудувати дім, зробити будь-яку річ, потрібно витратити певне кількість енергії. А потреби людини весь час зростають, та і людей стає все більше.

Так для чого ж зупинка? Вчені та винахідники вже давно розробили багато способів виробництва енергії, в першу чергу електричної. Давайте тоді створювати все більше і більше електростанцій і енергії буде стільки, скільки потрібно! Таке ніби

то очевидне розв'язання такої складної проблеми, як виявилось, ховає в собі чимало «підводних каменів». Закони природи стверджують, що отримати енергію, яку можна використовувати, можливо лише за рахунок її перетворення з інших форм. Вічні двигуни, які виробляють енергію і не звідки її не беруть, нажаль не можливі. А структура світового енергетичного господарства на сьогоднішній день склалася така, що чотири з п'яти кіловат енергії отримуються таким способом, яким люди користувалися в давнину, для того, щоб зігрітися, тобто спалюванням палива, або використанні акумульованої в ньому хімічної енергії, перетворюючи її на електричну на теплових електростанціях.

Авжеж, способи спалювання палива стали набагато складніші та досконаліші

Нові фактори – підвищення цін на нафту, швидкий розвиток атомної енергетики, підвищення вимог до захисту навколишнього середовища, вимагали нового підходу до енергетики.

В розробці енергетичної програми прийняли вчені всього світу, і Україна не є винятком. За допомогою новітніх математичних моделей ЕОМ розрахували декілька сотень варіантів майбутнього енергетичного балансу світу. Були знайдені принципові рішення, які визначали стратегію розвитку енергетики на майбутні десятиліття.

Хоча в основі енергетики найближчого майбутнього залишається теплоенергетика на не поновлюваних ресурсах, структура її зміниться. Повинно використання нафти суттєво збільшиться виробництво енергії на АЕС. Почнеться використання поки ще «цілих» покладів «дешевого», «молодого», вугілля. Широко буде застосовуватися природній газ.

Енергетична програма світу – основа нашої техніки та економіки в ХХІ столітті.

Але вчені заглядають вперед, за межі строків, встановлених енергетичною програмою. На початку ХХІ століття вони тверезо про реальності третього тисячоліття. Нажаль запаси нафти, вугілля, газу, зовсім не нескінченні. Природі, щоб створити ці запаси, знадобилося мільярди років, а використані вони будуть за сотні років. Сьогодні в світі почали замислюватися над тим, як не допустити хижацького знищення земельних скарбів. Тому, що тільки при цій умові запасів палива може вистачити на століття, та навіть на тисячоліття. Нажаль багато країн, які видобувають нафту, живуть тільки сьогоднішнім днем. Вони нещадно використовують «подаровані» їм природою нафтові запаси. Зараз багато з цих країн, особливо в районі Перської затоки, буквально купаються в золоті, не замислюючись над тим, що через декілька десятків років ці запаси вичерпаються. Що ж може тоді відбутися? А поки що в світі все більше вчених-інженерів займаються пошуками нових, нетрадиційних, джерел енергії, які могли б взяти хоча б частину «турбот» по забезпеченню людини енергією. Розв'язанні цієї задачі дослідники шукають на різних шляхах. Самим цікавим та заманливим, звісно, є використання вічних джерел енергії – енергії води та вітру, океанських приливів та відливів, тепла земних надр, Сонця. Багато уваги приділяється атомній енергетиці. Вчені шукають способи відтворення на Землі процесів, які відбуваються на Сонці та в інших зірках, забезпечуючи їх колосальною кількістю енергії. Інакше кажучи вчені намагаються створити «Штучне» Сонце на Землі.

Дана дипломна робота є коротким, але широким оглядом справ стосовно енергетики та енергетичних ресурсів на Землі. В роботі розглянуто розвиток атомної енергетики, та нетрадиційних методів отримання енергії, а саме термоядерної енергії, а також проблеми освоєння та використання ресурсів для термоядерного синтезу, та насамперед умов для його здійснення.

Мета роботи - перш за все ознайомитися з існуючим станом справ в цій надзвичайно важливій та широкій, на сьогоднішній день проблематиці. Аналіз нових шляхів отримання практично корисних та безпечних для людини шляхів отримання енергії. Однією з нових форм отримання енергії, цей шлях розглядається в даній роботі, є енергія термоядерного синтезу. На відміну від інших форм отримання енергії, термоядерний синтез(ТС) не обмежений геологічними запасами сировини. Це значить, що його використання не призводитиме до вичерпання запасів природних ресурсів планети.

Література:

1. Юдасин Л.С. "Энергетика: проблемы и надежды"; М. 1987г. – 138с.
2. Українська Радянська Енциклопедія. т.11. ч. II. К. 1984р. – 554с.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ КУРСУ «КВАЛІМЕТРІЯ В ОСВІТІ» ДЛЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Гогенко О.В., Раков С.А.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Сьогодні незаперечним є той факт, що якісна освіта - це основа успішного розвитку науки, економіки, культури й, зрештою, моралі будь-якої держави. Одним із механізмів, що сприяє забезпеченню якісного рівня освіти, є моніторинг. Він розглядається як один з найефективніших засобів отримання інформації про функціонування освітньої системи в усій її багатогранності.

З'явилося багато наукових статей, монографій та головні питання наукових конференцій присвячені моніторингу оцінювання якості.

Що спонукало ж до появи цих статей та створення наукових конференцій? Може той факт, що тестування учнів, як інструмент якості освіти, набуло національного значення і вступ до ВНЗ без сертифіката неможливо. Що ж таке якість освіти і як же її виміряти?

Десять років тому революцією в системі освіти стали завдання в тестовій формі і багато країн для оцінювання якості освіти серед учнів форму завдання, що мають великий успіх. Першочерговою задачею стала підготовка фахівців з завдань в тестовій формі.

Введення курсу «Кваліметрія в освіті» дуже актуально для підготовки майбутніх вчителів та викладачів. Кваліметрія як самостійна наука об оцінювання якості будь-яких об'єктів сформувалася у 60-тих роках 20 століття. Її появлення було обумовлено необхідністю більш ефективного і наукового обґрунтування управління якості продукції, що виробляється. Спочатку кваліметрію розглядали у економіці, але згодом вона все частіше з'являється і в інших сферах діяльності суспільства.

Якщо розглядати кваліметрію в освіті, то в першу чергу треба розглянути методи та засоби оцінювання якості освіти. Курс розглядає наступні теми: педагогічні вимірювання; моніторинг дослідження якості освіти; типологію тестів; типологія тестових завдань; технології опрацювання, розробки, верифікації та проведення тесту та ін.

Давайте розглянемо деякі питання стосовно моніторингу якості освіти на прикладі системи ЗНО.

Основною метою ЗНО є:

- забезпечення рівноправного, справедливого, ефективного, прозорого, об'єктивного набору до ВНЗ випускників ЗНЗ. Моніторинг якості освіти (*забезпечення зворотного зв'язку у системі управління освітою*);
- забезпечення випускників об'єктивними даними для формування адекватної самооцінки (визначення особистого рейтингу кожного випускника з кожного предмету ЗНО у масштабах країни);
- забезпечення функціонування реального, динамічного, практичного, дієвого стандарту освіти (визначення напрямів вдосконалення системи освіти через систему якісних завдань та критеріїв оцінювання їх розв'язання, їх широкого обговорення та застосування у практиці ЗНО);
- вдосконалення курикулуму (методичної системи навчання) національної системи освіти освіти (цілі, зміст, засоби, методи, форми, критерії якості навчання) (*пошук ефективної методичної системи навчання, яка забезпечує досягнення стандартів освіти*);
- вдосконалення методичної підготовки вчителів (залучення вчителів до підготовки, проведення ЗНО та оцінювання його результатів).

Моніторинг включає в себе три компоненти:

- моніторинг умов освіти на основі сучасних Інтернет-технологій (онлайн-моніторинг стану умов освіти в навчальних закладах);
- моніторинг ефективності освіти на основі дослідження навчальних досягнень учнів і студентів за допомогою системи національних іспитів (національних моніторингових досліджень) на рівнях початкової школи, базової школи, старшої школи, бакалаврату, у тому числі і з використанням доданої вартості навчальних досягнень учнів і студентів;
- соціологічні дослідження ставлення до існуючої системи освіти і перспектив її вдосконалення різних категорій суспільства (учні, батьки, студенти, роботодавці) і зокрема освітньої спільноти (учителі, викладачі, адміністрація навчальних закладів, працівники системи управління освітою, науковці).

Даний курс є дуже актуальним на даний час, тому що якість освіти є основним інструментом перетворень у напрямку сталого розвитку, підвищуючи здатність людей перетворювати своє бачення суспільства на реальність. Освіта не тільки забезпечує науковими і технічними знаннями, вона також забезпечує мотивацію, визнання і громадську підтримку руху у напрямі сталого розвитку і застосування їх. Міжнародна спільнота зараз впевнена, що – через освіту – цінності, поведінка, стиль життя є підґрунтям сталого майбуття. Освіта для сталого розвитку розглядається як процес навчання як приймати рішення, що стосуються довготривалого майбуття економіки, екології, рівності всіх спільнот. Побудова засад для способу мислення, орієнтованого на майбуття є ключовою задачею освіти.

Література:

1. Раков С.А. Додаток до проекту постанови Каб нету М н стр в Укра -ни.
2. Аванесов В. С. Научные основы тестового контроля знаний. М.: Иссл. центр, 1994. – С.-32-34.

ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМНОГО КУРСУ «ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ» ЯК КОМПОНЕНТ КУРСУ НАВЧАННЯ МАГІСТРІВ У ВНЗ

Демченко О.М., Белявцева Т.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Сучасний світ зараз має змогу стежити за стрімким розвитком в області високих технологій, таких як програмування, кібернетика, мікроелектроніка, робототехніка, біоніка та ін. Цей розвиток багато в чому фокусується на створенні Штучного та Автономного Інтелекту, бо його створення базується на міждисциплінарних засадах. Штучний Інтелект можна визначити як область комп'ютерної науки, що займається автоматизацією розумної поведінки (за Люгером Д.Ф) [1]. В свою чергу, Штучний Інтелект (ШІ) звертає на себе увагу великої кількості спеціалістів різного профілю, бо в майбутньому, по прогнозам вчених, на його базі буде функціонувати все більше приладів як побутових, так і приладів для спеціальних потреб. Та і саме створення повноцінного ШІ вже не за горами. У сучасних комп'ютерів ще недостатньо потужності для опрацювання тієї кількості інформації, яка потрібна ШІ. Але за відомим «законом Мура» про подвоєння щільності транзисторів у мікропроцесорах кожні 18 місяців, уже в наступному десятиріччі XXI століття комп'ютери за своєю потужністю будуть переважати людський мозок. Це і призведе, за думкою експертів, до появи Штучного Інтелекту, що повністю буде імітувати людське мислення [2].

Природа мислення, загадка усвідомлення, таємниця розуму, все це, безперечно, одні з найбільш хвилюючих людину проблем. Популярність кібернетики, зацікавленість до неї, що не слабшає з роками, широких кіл суспільства пояснюється перш за все її тісним зв'язком з цією «вічною» проблемою. Філософи ще з прадавніх часів намагалися збагнути, як людині вдалося осмислити себе в існуючому середовищі. А зараз вже багато років вчені витрачають час і, навіть величезні кошти, щоб на деяку часточку наблизити настання того моменту, коли людство зможе стверджувати про створення структури, яка повністю функціонує незалежно. Але кожен звертає увагу на те, чи насправді потрібно нам створювати автономну структуру, яка через певний час свого розвитку зможе перевершити самого творця [2]. Як пояснює Рей Курцвайль, технологічний розвиток є продовженням біологічної еволюції. І подальший розвиток людства буде неможливий без залучення тих технологій, що використовуються для створення Штучного і Автономного інтелектів.

Метою роботи є дослідження аспектів актуальності створення та функціонування Штучного Інтелекту, огляд напрямків можливого розвитку, де ШІ дає вже можливості взаємоспівробітництва між ШІ та людиною та різноманітної проблематики, яка пов'язана з цими питаннями.

Наприклад, внутрішня інтерпретація, коли при вводі деякої інформації до комп'ютера, кожна її порція виглядає для нього у вигляді машинного слова, що представлений як двійковий код певної довжини. До того ж для комп'ютера всі дані однакові і однотипні. Він все інтерпретує як двійкові числа, над якими виконують ті чи інші операції. Таким чином, комп'ютер має апаратно вбудовану в нього інтерпретацію і змінювати її він не може. Якщо зупинити в будь-який момент часу і проаналізувати дії комп'ютера, то напевно не можна знати, що він робив – складав вірші чи вирішував диференційне рівняння, тобто комп'ютер не знає, що робить. Отже, проблема полягає в тому, щоб дати комп'ютеру ці знання, дати змогу інтерпретувати дані та свої дії над ними на змістовному рівні.

Також така проблема як структурованість, що являє одну з фундаментальних особливостей людського пізнання, його здатність до декомпозиції об'єктів, вмінню виділяти окремі елементи і зв'язки між ними. Це дає змогу сприймати окремі об'єкти як структуру. Саме ця властивість дала змогу йому представляти складні об'єкти у вигляді набору простих та пізнавати властивості нового об'єкта через ті, що входять до його структури. Комп'ютер теж повинен вміти декомпонувати об'єкти, виділяти окремі зв'язки об'єкта і таке ін.

Активність теж є важливою властивістю, яка відрізняє процеси роботи комп'ютера і людини. Історично склалось так, що активними являються в комп'ютері програми, а самі дані – ні. Вони просто зберігаються і чекають часу, коли до них звернеться та чи інша процедура. Але якщо поглянути на людину, що оперує знаннями, то активними будуть саме вони. Саме вони мотивують мету його діяльності навіть тоді, коли справжня мотивація його поведінки лежить десь в глибинах поза свідомості.

Проблема спілкування, що насправді є чи не найважчою з усіх. Вона завжди знаходиться під пильним оком фахівців, які вже після довгого намагання її вирішити, не можуть дати певних відповідей. Бо в цій проблемі ховаються такі підпроблеми, що вимагають довгих напрацювань.

Всі ці проблеми зараз намагаються вирішити досить велика кількість науковців усього світу. Досить перспективними рішеннями у цьому напрямку є моделювання архітектури штучного інтелекту за допомогою нейронних мереж, які будуються на основі знань про наш власний мозок, зв'язків його нервових клітин, поширенню інформації і таке ін.

В рамках дослідження цих проблем розроблено курс «Основи штучного інтелекту» для студентів п'ятого курсу фізико-математичного факультету. Курс складається з 36 годин, в який включено розробку програм за допомогою мови програмування C++, Delphi та ін. і дає змогу створювати програми моделювання нейрокомп'ютерів різного профілю.

Література:

1. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Изд. дом Вильямс, 2005. – 864 с.
2. Васильев П. Путь к сингулярности // Наука и техника. – 2001. – № 2. – С. 56 – 58.
3. Короткий С. Нейронные сети: алгоритм обратного распространения.
4. Ф.Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника, М., Мир, 1992.

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ

*Дехніч О.А., Борисенко Н.М.
Херсонський державний університет*

Як відомо, навчально-виховний процес повинен будуватися відповідно до потреб особистості та індивідуальних можливостей дітей, зростання їх самостійності й творчої активності. А це вимагає організації навчання відповідно до здібностей, здатності до навчання, таланту дитини. Необхідна переорієнтація на те, щоб створити можливості кожному стати самим собою.

Реалізація поставленої мети неможлива без використання особистісно-зорієнтованих сучасних освітніх технологій, які передбачають демократизацію,

гуманізацію освіти, методологічну переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня.

Розв'язання поставленої задачі – завдання **інтерактивних технологій**, що передбачають навчальний процес за умови активної взаємодії всіх учнів у ході уроку в малих групах, де відбувається розподіл ролей, чітке виконання обов'язків учасників. За такої організації навчання вчитель керує роботою кожного учня опосередковано, через завдання, якими спрямовує діяльність груп.

Мета роботи – з'ясувати ефективність використання інтерактивних технологій у навчально-виховному процесі з природничо-математичних дисциплін.

Нагромаджений в Україні та за кордоном досвід переконливо свідчить, що інтерактивні методи сприяють інтенсифікації й оптимізації навчального процесу. Вони дозволяють учителям:

- зробити навчання більш доступним і цікавим;
- змодельовати різні соціальні ситуації, збагачувати соціальний досвід учнів через включення в різні навчальні і життєві ситуації і їхні переживання;
- створити умови для розвитку в дітей здатності будувати конструктивні стосунки в групі, визначати своє місце в ній, уникати конфліктів, розв'язувати їх, шукати компроміси, прагнути до діалогу, знаходити спільне розв'язання проблеми;
- навчити учнів формулювати власну думку, правильно її виражати, доводити свою точку зору, аргументувати й дискутувати, слухати іншу людину, поважати альтернативну думку;
- ефективно розвивати в них навички проектної діяльності, самостійної роботи, виконання творчих робіт.

Крім того, використання інтерактивних методів дозволяє реалізувати ідею співробітництва тих, хто навчає, і тих, хто навчається, сприяє оздоровленню психологічного клімату на уроці, конструктивній взаємодії, створенню доброзичливої атмосфери.

Термін «інтерактивний» (з англійської *inter* – взаємний, *akt* – діяти) означає здатний до взаємних дій, діалогу. **Інтерактивне навчання** (за О. Пометун) – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності учнів, яка має на меті створення комфортних умов навчання, за яких кожний учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. Це співнавчання, взаємонавчання, де і учень, і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють, що вони роблять, рефлексують із приводу того, що вони знають, уміють і здійснюють [2, с.45 – 46]

Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне розв'язання проблеми на основі аналізу обставин і відповідної ситуації. Воно ефективно сприяє формуванню навичок і вмінь, виробленню цінностей, створенню атмосфери співпраці, взаємодії, дає змогу педагогу стати справжнім лідером дитячого колективу [3, с.12].

Під час інтерактивного уроку відбувається співпраця - спільна діяльність для досягнення загальних цілей, коли учні починають розуміти: вони можуть досягти своїх особистих цілей тільки за умови, що їхні товариші з групи також досягнуть успіху. Успіх кожного - це успіх групи.

Впровадження інтерактивних технологій потребує від учителя розуміння суті даної моделі навчання, уміння старанно планувати свою роботу, значної кількості часу, особливо на початкових етапах. Слід поступово вводити елементи

інтерактивних технологій на окремих уроках, починаючи з найпростіших - робота в малих групах, парах, трійках, «мозковий штурм», «мікрофон» тощо.

Педагогу слід усвідомлювати, що **змістом** такого уроку є програмовий матеріал. **Мета** - реалізація навчальних цілей, загальний розвиток учня, надання кожному з них оптимальної можливості в особистісному становленні й розвитку, розширення можливостей самовизначення. **Результат** - створення дидактичних умов для ситуації успіху дитини у процесі навчальної діяльності, збагачення її мотиваційної, інтелектуальної та інших сфер.

Новий тип навчання сприяє переосмисленню самоцінності знань як головного показника освіченості людини - вони перетворюються на засіб розвитку особистості учнів. Зростає роль уміння добувати і узагальнювати інформацію з різних джерел.

Понад 2400 років тому Конфуцій сказав:

Те, що я чую, я забуваю.

Те, що я бачу, я пам'ятаю.

Те, що я роблю, я розумію.

Дещо змінивши слова великого китайського педагога, можна сформулювати кредо інтерактивного навчання:

Те, що я чую, я забуваю.

Те, що я бачу й чую, я трохи пам'ятаю.

Те, що я чую, бачу й обговорюю, я починаю розуміти.

Коли я чую, бачу, обговорюю й роблю, я набуваю знань і навичок.

Коли я передаю знання іншим, я стаю майстром [1, с.10 – 11].

Як бачимо, процес навчання потребує напруженої розумової роботи дитини і її власної активності у цьому процесі. Мало пояснити, розповісти, продемонструвати. Справжнього результату можна досягти лише за допомогою інтерактивного навчання.

Розглянемо, наприклад, як втілюється ідея інтерактивного навчання з предмету «Я і Україна» у 1 класі на тему: Рослини. Розмаїття рослин. Рослини і людина, вшанування рослин, охорона рослин.

На цьому уроці проводиться дискусія щодо різноманітності рослин, охорони, їх значення для людини. Для того, щоб створити атмосферу доброзичливості, гарного настрою пропонуємо розташувати парти «Буквою П» (столи, за якими сидять учні, зсунуті і створюють Букву «П». Учительський стіл стоїть між «ногами» букви). Під час роботи над темою уроку, одночасно з використанням різноманітних завдань, ігор використовують такі форми роботи інтерактивного навчання, як «Мікрофон», «Мозковий штурм», «Метод «Прес»:

Під час мотивації навчальної діяльності учнів використовують **гру «Мікрофон»:**

– Пограємо у вже знайому вам гру «Мікрофон». Що б ви хотіли дізнатися про рослини? Свої запитання починайте словами «Я хочу знати...»

(Учні передають «мікрофон» один одному і формулюють запитання, вчитель записує їх на дошці під словом «Рослини».)

Орієнтовні запитання учнів:

Я хочу знати... Які є рослини?; Де ростуть рослини?; Як відрізнити одну рослину від іншої?; Як доглядати за рослинами?...

– У вас виникло дуже багато запитань. Якщо ви будете уважними, кмітливими, активними, старанними, то знайдете на них відповіді.

Під час роботи над темою уроку використовують прийом **«Мозковий штурм»:**

– Зараз я вам роздам малюнки, на яких зображено рослини. Ви уважно їх розгляньте. А тоді прикріпите на дошці у тому місці, до якої групи належить ця рослина і ще раз назвете її. (Учні виконують завдання.)

– Я бачу, що не всі учні прикріпили свої малюнки. Чому? (Тому що *калина, агрус, малина, смородина – це кущі*.) (Учитель вивішує набірне полотно з написом “Кущі”, а учні прикріплюють свої малюнки.)

– Отже, ми з вами вже знайшли відповіді на запитання: які є рослини і як відрізнити одну рослину від іншої.

Під час узагальнення і систематизації набутих учнями знань йде робота в парах, використовуючи технологію “Метод “Прес””:

– Попрацюємо парами. (Кожна пара отримує малюнок, на якому зображено рослину.) Вам потрібно визначити, до якої групи належить ця рослина. Відповідати будете за взірцем.

На дошці кліше:

Я ВВАЖАЮ, ЩО...

ТОМУ ЩО...

...НАПРИКЛАД,...

ТАКИМ ЧИНОМ,...

Наприклад: Я вважаю, що сосна – дерево, тому що у дерев один стовбур, у сосни – один стовбур. Таким чином, сосна – дерево. (Учні виконують це завдання.)

Аналізуючи все вище сказане, можна зробити висновок, що використання інтерактивних технологій навчання пробуджує інтерес пізнання в учнів, активізує їхнє мислення, пам’ять, увагу, сприяє динамічному розвитку особистості кожного учня зокрема, так і колективу класу в цілому.

Література:

1. Дівакова І.І. Інтерактивні технології навчання у початкових класах. – Тернопіль: Мандрівець, 2007. – 180 с.
2. Пометун О. Інтерактивні методики та система навчання. – К.: Шк.світ, 2007. – 112 с.
3. Свириднюк О. Інтерактивні технології у навчально-виховному процесі // Директор школи. – 2006. - №10. – С. 48 – 51.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Ісмаїлова Д.І., Калашнікова Л.М.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

На сучасному етапі розбудови державності в Україні одним з найважливіших завдань суспільства є відродження національної системи освіти, в основі якої лежить оновлення змісту і методів навчання, які б сприяли не тільки передачі учням певного обсягу знань і вмінь, але й розвитку їх мислення, активності і здібностей до самоосвіти та самовдосконалення. Провідними сучасними технологіями навчання, які забезпечують всебічний розвиток особистості, дозволяють формувати міцні знання з природничо-математичних дисциплін є технології інтерактивного навчання. Обрана тема “Технології інтерактивного навчання” є дуже **актуальною** в наш час.

Мета роботи – теоретично обґрунтувати та визначити доцільність впровадження інтерактивних технологій в навчальний процес загальноосвітньої школи.

Завдання:

- на основі аналізу психолого-педагогічної літератури розкрити сутність поняття “технології інтерактивного навчання”;
- визначити класифікацію технологій інтерактивного навчання.

Результати досліджень: Інтерактивні технології дозволяють навчальному процесу відбуватися за умов постійної активної взаємодії всіх учнів. Інтерактивне навчання – це постійна взаємодія вчителя і учнів, співнавчання, взаємонавчання на основі взаємоповаги і взаєморозуміння, де учень і вчитель виступають рівноправними суб'єктами освітнього процесу.

Існує багато різних видів технологій інтерактивного навчання, серед яких основними є: технології кооперативного навчання, технології колективно-групового навчання, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань.

Кооперативна (колективна) форма навчальної діяльності учнів – це форма організації навчання у малих групах учнів, об'єднаних спільною навчальною метою (Робота в парах, “Карусель”, “Акваріум”).

Технології колективно-групового навчання – інтерактивні технології, що передбачають одночасну спільну (фронтальну) роботу всього класу (“Мозковий штурм”, “Броунівський рух”, “Мікрофон”).

Технології ситуативного моделювання – презентація, реклама, ток-шоу, рольова гра, спільні проекти тощо.

Технології опрацювання дискусійних питань – технології, в основу яких покладено дискусію, яка є важливим засобом пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання. Дискусія сприяє розвитку критичного мислення, дає можливість висловити власну позицію, формує навички відстоювання своєї думки, поглиблює знання з обговорюваної проблеми (“Метод ПРЕС”, “Займи позицію”, “Дебати”, “Дискусія”).

Висновки: Досвід застосування інтерактивних технологій переконує, що інтерактивні технології забезпечують досягнення якісних результатів навчання, так як основним критерієм оцінки діяльності учнів є інтерес школярів до набуття нових знань, умінь, навичок. Технології інтерактивного навчання є доцільними для використання в процесі навчання загальноосвітньої школи. Застосування інтерактивних технологій в практичній діяльності вчителя, це ще один крок вперед на шляху вдосконалення нашої освіти.

В подальших дослідженнях планується теоретично обґрунтувати необхідність використання інтерактивних технологій в навчальному процесі та розглянути практичне застосування інтерактивних технологій (“Мозковий штурм”, “Карусель”, “Броунівський рух”, “Акваріум”) при викладанні природничо-математичних дисциплін.

КРАЇНА НА ПОРОЗІ ТЕСТУВАННЯ

Ланцев В.О., Пономарьова Н.О.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Динамічний розвиток науки і техніки зумовлює прискорення усіх життєвих процесів суспільства. Через тісний взаємозв'язок між наукою та освітою дуже важливим постають питання: Чи правильно ми навчаємо майбутні покоління? Чи зможуть молоді спеціалісти соціалізуватись в сьогоденному динамічному світі?

Перше питання є риторичним адже освіта завжди розвивається, підлаштовується під вимоги суспільства. Проблема соціалізації молоді більш залежить від держави, від її підтримки, але на тлі світової глобалізації вже немає сенсу підготовувати спеціаліста для однієї держави. З цього випливає третє питання: як підготувати спеціаліста міжнародного гатунку?

Виходом з цієї ситуації є інтеграція до світового рівня освіти. Основою світової рівня освіти є кредитно-модульна або Болонська система, яка нині вже впроваджується в усі сфери освіти, як то школа, чи вищі навчальні заклади. Перед системою освіти постає нелегкий шлях реформування який потребує від вчителів засвоєння та впровадження нових, або сильна модернізація старих форм і методів навчання.

Крім того важливе місце в сучасному світі приділяється інтеграції інноваційних комп'ютерних технологій в процес освіти. Провідною галуззю застосування комп'ютерних технологій поки є лише інформатика, але їх застосування не може на цьому скінчитись, тому дуже важливим є інтеграція комп'ютерних технологій в інші галузі освіти. Однією із причин такої інтеграції є необхідність проведення тестування як форми контролю знань.

Постає нове питання чи потрібно використовувати тестування як форму контролю знань і чи доречно при цьому використовувати комп'ютер?

Звертає на себе увагу поляризація думок, що нерідко зустрічається, - від гарячого схвалення до різкої критики, а то і загостреного неприйняття. Одні розглядають тести як засіб радикального перетворення учбового процесу у бік його технологізації, зниження трудомісткості. І стають ентузіастами цього методу. Інші бачать в тестах засіб пониження ролі педагога, а саме тестування сприймають як вираз недовіри до оцінок, що традиційно виставляються ними. А тому проявляють певну настороженість. Треті вважають саме тести винними в різних порушеннях педагогічної етики, необгрунтованій диференціації учнів і тому рішуче відкидають тестовий контроль знань.[1]

Проте тестування вже увійшло в освіту, поки ще як зовнішнє тестування випускників загальноосвітніх навчальних закладів. Але яку роль виконує таке тестування і чи відображає воно об'єктивний стан освіти? З одного боку дає, адже в зовнішньому незалежному тестуванні використовуються питання створені професіоналами, питання які належать до різних тем кожного з навчальних предметів, які максимально охоплюють той чи інший предмет. На основі проходження тесту можна зробити висновок про засвоєння учнем основних понять того чи іншого курсу, предмету. Але з іншого боку ці результати є неповними, вони не відображають саму структуру системи освіти. За допомогою лише зовнішнього тестування неможна дослідити розвиток окремо взятої дитини. Ми отримаємо лише кінцевий результат – засвоїла дитина основні знання чи ні.

Після багатьох років підготовки, дискусій, суперечок на тему: “Запроваджувати зовнішнє тестування випускників загальноосвітніх навчальних закладів чи ні?” питання вирішено: у 2006 році, згідно указу Президента № 1013/2005 від 4.07.2005, прийом до всіх університетів України, буде відбуватися виключно за результатами незалежного зовнішнього тестування за невеликим винятком для творчих професій. [2]

Та чи буде користь від тестування якщо в учнів немає культури їх проходження, а в учителів компетентності їх проведення?

Використання тестування потребує від вчителя значної концентрації уваги та багато часу на обробку результатів тому досить доречно, зокрема в умовах широкого втілення комп'ютерних технологій в процес освіти, проводити такі тестування за допомогою комп'ютера. Така форма проведення має багато позитивних сторін:

- легко зберігати, наприклад, результати щотижневих тестувань за рік можуть зберігатися на одній дискеті, яку вчитель може завжди носити з собою;
- легко обробляти, одна справа знайти анкету з результатами письмового тестування, і зовсім інша знайти електронні результати;
- легко проводити, в межах одного уроку можна провести близько трьох різних тестувань, звичайно в залежності від кількості питань.

Крім того проведення тестування за допомогою комп'ютерів сприяє взаємній інтеграції предметів та формуванню в учнів розуміння, що комп'ютер є не тільки іграшкою, з його допомогою можна навчатися і отримувати об'єктивні результати.

Підсумовуючи викладене вище можна з впевненістю сказати, що використання тестів для корекції процесу навчання є дуже важливим. Не останню роль у тестуванні грає форма його проведення, яка в умовах сьогодення, більш раціонально буде викладена за допомогою комп'ютера.

Література:

1. Аванесов Вадим «Тесты: теория и методика их разработки. Отношение к тестам: pro & contra»
2. Аванесов Вадим «Тесты: теория и методика их разработки. Исходное понятие теории тестов»
3. Раков С.А. «Зовнішнє тестування випускників ЗНЗ на національному рівні 2006 року»

ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖІВ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Хомутовська С.Є., Параскевич С.П.

Морський коледж Херсонського державного морського інституту

Вищим досягненням людського буття є творчість. Творчість інтегрує в органічне ціле розрізнені факти, сплавляє їх у горнилі мудрості, інтуїції й натхнення в неповторний витвір. Творчість завжди поліаспектна, особливо якщо в одному контексті зливаються різні творчі сфери. Саме до такого виду творчості відноситься технічна інженерна творчість [1].

Дж. Гілфорд виділив два компоненти творчого мислення: конвергентне та дивергентне (продуктивне) мислення. Останнє характеризується різновекторністю, асоціативністю, образністю, виходом за рамки усталеного напрямку. Це мислення цілісне, інтуїтивне, нелінійне [2; 3].

Програма роботи з обдарованою молоддю у морському коледжі ХДМІ ґрунтується на науково-методичному забезпеченні пошуку, підтримки та стимулювання творчих здібностей студентів. З цією метою активізувалось проведення різноманітних заходів, що сприяли розкриттю творчих здібностей, посиленню інтересу до майбутньої професії.

Виховання повноцінного спеціаліста, здатного після закінчення навчального закладу швидко адаптуватися до умов конкретного виробництва, проявити себе в трудовому колективі обізнаним, компетентним фахівцем, включає систематичну роботу над практичними завданнями, які студент повинен самостійно вирішувати. Ці

завдання носять характер виробничих ситуацій і потребують інтегрованих знань декількох навчальних дисциплін.

Найбільш повно формування професійних навичок здійснюється в курсовому та дипломному проектуванні, мета яких - надати максимальну самостійність студентам в прийнятті рішень, розв'язуванні практичних завдань, що дозволить їм набути впевненості, віри у власні сили. Проекти виконують студенти 3-4 курсів, які вже мають певний досвід самостійної роботи, можуть виготовляти діючі прилади, моделі, наприклад, моделі радіотехнічних пристроїв або технологічного обладнання тощо. Отже, починаючи з першого курсу поступово урізноманітнюється самостійна робота студентів, зростає їх зацікавленість майбутньою професійною діяльністю. Якщо студент успішно займається такою роботою, то теми курсових та дипломного проектів передбачають подальшу його працю у вибраному напрямі. Крім того, навчальним планом передбачені виробнича та переддипломна практики на підприємствах, що мають обладнання та технологічні процеси з тематики дослідної роботи студентів. На підприємстві студентами опікуються кваліфіковані інженерно-технічні працівники, а керівниками проектів призначаються досвідчені викладачі, які разом зі студентом складають індивідуальний графік виконання проекту, допомагають в обґрунтуванні наукових досліджень, контролюють виконання окремих розділів проекту.

Використання методичних рекомендацій для виконання курсових та дипломних проектів має бути творчим, в іншому випадку замість допомоги методичні рекомендації будуть давати готові рецепти розв'язання проблеми, гальмувати власні ідеї і творчу ініціативу. Особливої уваги потребує пошукова робота студентів, захист проектів яких здійснюватиметься в комісії, яку очолює керівник підприємства, або якщо захист здійснюватиметься на підприємстві, проблеми якого пропонуються вирішити. Доцільно було б, щоб студенти після закінчення навчального закладу працевлаштовувалися саме на ці підприємства.

Якісне дипломне проектування вимагає від студентів поглиблених знань з усіх спеціальних дисциплін у тісному взаємозв'язку між ними, вміння бачити та аналізувати реальні виробничі проблеми, приймати технічні рішення з метою модернізації, удосконалення обладнання, раціональної організації його монтажу чи ремонту.

Студентами-дипломниками самостійно вирішуються питання проектування, виготовлення, настроювання та регулювання технічних пристроїв. Ці рішення обґрунтовуються необхідними розрахунками, наводяться схеми та креслення, оцінюється економічна ефективність проекту. На кожному етапі виконання проекту широко використовується комп'ютерна техніка з відповідним програмним забезпеченням.

Резюмуючи, виділимо основні напрями розвитку творчих здібностей студентів технічних коледжів засобами спеціальних дисциплін:

- робота технічних гуртків (I – IV курси);
- олімпіади, конкурси, турніри з окремих предметів (I – IV курси);
- виконання індивідуальних завдань творчого характеру (I – II курси);
- реальне курсове проектування (III курси);
- реальне дипломне проектування (IV курси)

Усі наведені напрями передбачають вільне володіння відповідними інформаційними технологіями і визначають царину наших подальших досліджень.

Література:

1. Роменець В.А. Психологія творчості. – К.: Либідь, 2004. – 288 с.
2. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти. К.: Центр "Магістр – S" Творчої спілки вчителів України, 1996. – 256 с.
3. Богоявленская Д.Б. Методы исследования творческих способностей // Психологический журнал – Т.16 – № 5, 1995, - С. 49-58

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ГУМАНІСТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Царенко О.Д.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

Сутність гуманістичної концепції виховання та навчання полягає у визнанні людини як найвищої цінності. Слід відзначити, що сьогодні вчені пропонують ряд можливих підходів до виховної діяльності, наприклад, соціально-орієнтовний, антропологічний, особистісно-зорієнтований, ціннісний, реактивний, гуманістичний.

Гуманістичний підхід потребує орієнтації на гуманізм як на світоглядну та морально-етичну основу формування та розвитку особистості педагога та його вихованців. Актуальність проблеми формування гуманності на якісно новій основі підкреслюється в "Конвенції про права дитини" [5], пропонується замінити традиційну педагогіку, або педагогіку вимог на педагогіку гуманних відносин. Педагог та його вихованець розглядаються як суб'єкти навчання та виховання, які мають позитивну Я-концепцію, взаємодіють на основі співпраці, взаємопідтримки, а це передбачає вміння любити й поважати людину, жити серед людей і для людей, формувати гуманне ставлення до людини й суспільства, створювати атмосферу довіри, поваги до людської гідності, духовно-морального та психологічного комфорту у відносинах. Такий підхід висуває досить високі вимоги до майбутнього вчителя природничих дисциплін .

У зв'язку з цим ми бачимо головну мету у створенні умов, які сприяють всебічному, вільному та творчому розвитку особистості майбутнього вчителя природничих дисциплін, і на цій основі підвищення рівня його гуманістично спрямованої діяльності. Адже саме для того, щоб діяльність майбутнього вчителя в сучасних умовах освіти була результативною, необхідно вже під час психолого-педагогічної його підготовки сприяти формуванню системи гуманістичних цінностей. Гуманність є основою життєво активної та професійної позиції викладача, запорукою його подальшої гуманістичної спрямованості, бо реалізується через діяльність та в діяльності.

Для розв'язання проблеми формування гуманістичної спрямованості майбутнього вчителя природничих дисциплін необхідно розглянути такі питання, як структура поняття «гуманність», критерії оцінки гуманістично спрямованої діяльності, рівні її сформованості у майбутніх педагогів. Поняття «гуманність» є комплексним, узагальнюючим практично всі моральні якості, норми та ідеали, а тому гуманістична спрямованість має відображати:

- **сутність** (змістовна характеристика) **цих цінностей**, норм, принципів та ідеалів у вигляді сукупності знань та уявлень про них. Особистість повинна мати уявлення про гуманне та бажання оволодіти ними;

- **ступінь емоційного прояву гуманістичних цінностей.** Особистість повинна бути націлена на сповідання гуманного, що трансформується в необумовлене емоційно-ціннісне ставлення до інших людей;
- **реалізацію гуманістичних цінностей.** Особистість має застосовувати набуті знання про гуманістичні цінності у своїй професійній діяльності.

Тому у структурі гуманістичної спрямованості ми виділяємо такі компоненти: пізнавально-когнітивний, емоційно-ціннісний, діяльнісно-поведінковий.

Виховання гуманності, формування гуманістично спрямованої діяльності майбутнього вчителя передбачає діагностичне вивчення рівня її сформованості у студентів, оскільки ефективність процесу формування гуманістичних цінностей майбутніх педагогів, на наш погляд, залежить від дослідження рівня сформованості цих цінностей. Проблемою діагностики гуманістичних цінностей особистості займалися як українські (І.Д.Бех, А.Ш.Кудусова, Д.С.Мацько [5], В.Г.Кузнецова, В.А.Семиченко, М.В.Ткаченко, К.С.Дорошенко [2], Г.Я.Жирська [3]та інші), так і зарубіжні вчені (М.В.Богомолва, Є.В.Бондаревська [1]).

Детальне вивчення рівня сформованості гуманістичної спрямованості передбачає виділення критеріїв сформованості. При визначенні критеріїв сформованості гуманістичної спрямованості майбутніх учителів, ми вважаємо, що сформованість гуманістичної орієнтації особистості характеризується такими показниками: пізнавально-когнітивна складова гуманістичної спрямованості відповідає такій якості, як широта; емоційно-ціннісна – виокремлює інтенсивність спрямованості, а діяльнісно-поведінкова складова характеризує результативність гуманістично спрямованої діяльності вчителя.

При розробці критеріїв сформованості гуманістичної спрямованості для оцінки результатів експерименту ми керувались теоретичними положеннями Д.С.Мацько, який визначив рівні сформованості гуманістичних цінностей майбутніх учителів [5]. У відповідності з вказаними критеріями, які в повній мірі розкривають сутність компонентів гуманістичної спрямованості, здійснювалося планування нашого дослідження та вибір методів дослідження.

Теоретичний аналіз сутності системи гуманістичних цінностей майбутнього вчителя, урахування показників до визначення критеріїв сформованості гуманістичних цінностей дозволяє виділити такі критерії:

Інформаційно-інтелектуальний критерій – відображає наявність певних знань, їх систему та глибину, здатність використовувати ці знання в повсякденному житті та переносити їх на вивчення інших наук, що визначає формування цілісних уявлень про природу та знання; наявність інтелектуальних вмінь порівнювати, узагальнювати, аналізувати фактичний матеріал; здатність генерувати ідеї та формувати власну точку зору [6].

Показниками інформаційно-інтелектуального критерію є такі:

- а - пасивно-споглядальне пізнання гуманістичних цінностей;
- б - активно-ситуативне пізнання гуманістичних цінностей;
- в - активно-регулятивне пізнання гуманістичних цінностей.

При *пасивно-споглядальному пізнанні* гуманістичні цінності набуваються особистістю переважно у процесі її спілкування з культурними здобутками та надбаннями людського суспільства. При цьому особистість пасивно сприймає систему знань про гуманне, не докладаючи зусиль для постійного та активного пізнання гуманістичних цінностей.

Активно-ситуативне пізнання характеризується початковою активністю особистості під час отримання гуманістичних знань, яка робить спроби вникнути у сутність принципів гуманізму, долучитися до творення гуманного у навколишньому світі. Але, ці спроби особистості ще мають не системний, а хаотичний характер.

Активно-регулятивне пізнання гуманістичних цінностей вказує на пізнання особистістю гуманістичних цінностей, як основного принципу розвитку суспільства. Особистість, яка характеризується активно-регулятивним способом пізнання гуманістичних цінностей, спрямовує свою діяльність на творення добра, бажаючи таким чином перетворити весь світ на засадах моральності, людяності. Цей процес має свідомий, системний характер.

Інтенсивність гуманістичної спрямованості особистості визначає ступінь зорієнтованості особистості на інтереси іншої людини, колективу суспільства взагалі. Серед показників спрямованості ціннісної системи особистості ми виділяємо такі:

- а - «Я – спрямованість» ціннісної системи особистості;
- б - «Ми - спрямованість» ціннісної системи особистості;
- в - «Вони - спрямованість» ціннісної системи особистості.

«Я – спрямованість» ціннісної системи особистості свідчить про авторитарний стиль взаємовідносин особистості з іншими. Така людина розглядає гуманність не як засіб побудови міжособистісних спілкувань, а як стиль відношення до себе.

«Ми - спрямованість» ціннісної системи особистості характеризується схильністю особистості на спілкування з іншими людьми, підтриманням рівних стосунків з ними. Такі люди не відмовляються допомагати та співчувати іншим, розуміють їх, але діють переважно під впливом власних мотивів та переконань.

Особистість, якій притаманна ціннісна система «Вони - спрямованість», у своїй діяльності керується нормами гуманної моралі, принципом гуманізму. Інтереси та потреби інших людей, вона ставить на перший план, усіляко допомагаючи їм.

Емоційно-діяльнісний критерій свідчить про ступінь та характер використання особистістю принципів та ідей гуманізму у своїй діяльності. Кожна особистість індивідуально використовує гуманістичні цінності. Одні люди їх реалізують на емоційному рівні, для інших притаманні логіко-гностичні засоби використання гуманістичних цінностей. У небагатьох гуманістична спрямованість особистості набуває діяльнісного характеру. Враховуючи ці особливості використання людьми гуманістичних цінностей, ми виділяємо такі види їх реалізації:

- а - емоційна реалізація гуманістичних цінностей;
- б - логіко-гностична реалізація гуманістичних цінностей;
- в - поведінково-діялісна реалізація гуманістичних цінностей.

Перший – *емоційний вид реалізації* особистістю гуманістичних цінностей є показником, який передбачає використання знань про гуманність переважно на чуттєвому рівні. Але для виховання духовно багатой гуманістично-спрямованої особистості недостатньо лише емоційного усвідомлення ролі гуманістичних цінностей в житті людини та суспільства.

Логіко-гностична реалізація особистістю гуманістичних цінностей означає, що людина «привласнює» соціальний досвід людства, невід'ємною частиною якого є морально-етичні норми та гуманістичні цінності. Реалізація учителем гуманістичних цінностей на логіко-гностичному рівні свідчить про його здатність оцінювати явища оточуючої дійсності з позиції їх відповідності моральним нормам та принципам, глибину осягнення ним сутності гуманістичних ідеалів.

Поведінково-діяльнісна реалізація людиною гуманістичних цінностей є ознакою того, що життєдіяльність людини спрямована на покращення життя оточуючих. Учитель, який реалізує гуманістичні цінності на поведінково-діяльнісному рівні, успішно вирішуватиме поставлені перед ним завдання, оскільки утверджуватиме у своїх вихованцях ставлення до людини як до найвищої цінності і тим самим виховуватиме достойних представників людської спільноти [6].

Аналізуючи критерії сформованості гуманістичної спрямованості особистості, ми пропонуємо визначити три рівня сформованості гуманістично спрямованої діяльності майбутніх учителів:

- **низький рівень сформованості гуманістичної спрямованості** майбутніх учителів характеризується такими показниками, які розкривають: пасивно-споглядальне пізнання; «Я - спрямованість» ціннісної системи особистості; емоційну реалізацію гуманістичних цінностей.

Майбутній вчитель розуміє поняття гуманізації, гуманітаризації, розуміє актуальність і важливість формування гуманістичних цінностей, називає Закони про освіту, положення про захист дітей тощо; має уявлення про ціннісні орієнтації і застосування їх у своїй педагогічній діяльності.

- **середній рівень сформованості гуманістичної спрямованості** майбутніх учителів характеризує: активно-ситуативне пізнання; «Ми - спрямованість» ціннісної системи особистості; логіко-гностична реалізація гуманістичних цінностей.

Майбутній вчитель має достатні знання про гуманізацію та гуманітаризацію освіти, про чинники формування гуманітарного світогляду і гуманістичних цінностей; має сформовані потреби, мотиви інтереси, цілі; має потребу в опануванні духовних цінностей, як кращих надбань людства; має інтерес до гуманістичної діяльності, яка поєднує у собі репродуктивну діяльність з елементами творчості; має певні знання, вміння, застосовує їх у своїй діяльності; визначив своє місце та роль у суспільстві.

- **високий рівень сформованості гуманістично спрямованої діяльності** майбутніх учителів характеризує: активно-регулятивне пізнання; «Вони - спрямованість» ціннісної системи особистості; поведінково-діялісну реалізацію гуманістичних цінностей.

Майбутній вчитель впевнено володіє гуманітарними знаннями; має сформовані гуманістичні цінності; за власною ініціативною залучається до духовної діяльності; має гуманістичний тип поведінки; вміє аргументувати і логічно вести дискусію; усвідомлює необхідність формування гуманістичних цінностей; спів ставляє власний спосіб життя, поведінки з принципами гуманізму; критично ставиться до своїх вчинків; гуманістична діяльність спрямована на себе та інших.

Для визначення рівня сформованості гуманістичної спрямованості майбутніх учителів природничих дисциплін нами була застосована розроблена анонімна анкета. Респондентами були вчителі природничих дисциплін, що підвищували кваліфікацію на відповідних курсах при Кіровоградському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського, а також студенти I – V курсів фізико-математичного та природничо-географічного факультетів Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка загальною кількістю 358 осіб.

Анкета складалася із 3 завдань, за допомогою яких ми діагностували структурні компоненти гуманістичної спрямованості майбутніх учителів природничих дисциплін. *Перше завдання* мало на меті вивчити рівень сформованості пізнавально-

когнітивного компонента гуманістичної спрямованості шляхом виявлення характеру загальних уявлень студентів про сутність гуманізму, його прояв у педагогічній діяльності. Для цього ми використали метод незакінчених речень. При обробці отриманих результатів враховували наскільки правильно та повно розкривалися питання. Майже всі респонденти відповіли на перші два питання, при відповіді на інші питання виникали труднощі. Це свідчить про недостатню проінформованість щодо проблем гуманізму в навчально-виховному процесі, труднощі при аналізі відповідних явищ, встановленні причинно-наслідкові зв'язки.

Друге завдання анкети допомогло визначити рівень емоційно-ціннісного компонента гуманістичної спрямованості. Нами було запропоновано оцінити за 5-бальною шкалою ступінь прояву у респондентів 15 основних якостей, необхідних учителю для успішної педагогічної діяльності та рангове місце кожної якості в моделі гуманного вчителя. Ми вважаємо, що дане завдання допомагає виявити основні риси педагогічного ідеалу. Аналіз результатів дослідження показав, що у респондентів склалася певна ієрархія соціально значущих цінностей, серед яких найбільш вираженими є такі якості, як любов та інтерес до людей (4,17), комунікативні якості (4,08), прагнення до оптимального різноманітного та насиченого образу життя (4,18), орієнтація на надання психологічної допомоги людям (3,65), вміння поставити себе на місце іншого, бачити проблеми його очима, поважати іншу точку зору (3,21) відповідно. Недостатнє значення надається таким важливим якостям, як самостійність у побудові своєї роботи (2,98), толерантність (2,87), систематична робота над собою (2,74), творчі здатності (2,51). Це свідчить про недостатньо сформований емоційно-ціннісний компонент гуманістичної спрямованості та необхідність певних виховних заходів з боку викладачів ВНЗ щодо його формування.

Третє завдання - вирішення педагогічних ситуацій шляхом теоретичного моделювання, діагностувало рівень діяльнісно-поведінкового компонента гуманістичної спрямованості. Респондентам пропонувалося вирішити педагогічні ситуації, і обрати із запропонованих варіантів розв'язання проблеми або запропонувати свій власний, з їхньої точки зору, найбільш ефективний. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що в цілому в традиційних для навчально-виховного процесу ситуаціях студенти обирали гуманістично спрямовані варіанти розв'язання проблеми, але вирішення емоційно ускладнених ситуацій викликало труднощі.

Статистичні результати анкетування представлені нами на діаграмі.

Як бачимо з діаграми, більша частина студентів характеризується середнім рівнем сформованості гуманістичної спрямованості (40,5 % загальної кількості респондентів). Результати проведеного дослідження (високим рівнем сформованості гуманістичної спрямованості характеризуються 19,83 %, а низьким – 39,67 % респондентів відповідно) свідчать про необхідність теоретичного обґрунтування та експериментального впровадження такої методичної системи підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін, під час реалізації якої формування гуманістичної спрямованості буде відбуватися на достатньому рівні з урахуванням психолого-педагогічних умов, специфіки змісту та методики викладання навчального матеріалу відповідної дисципліни.

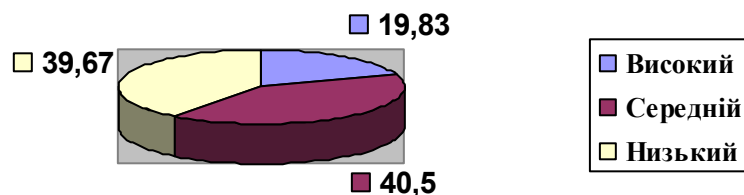


Рис. 1. Діаграма рівнів сформованості гуманістичної спрямованості майбутніх учителів природничих дисциплін (у %)

Отже, формування гуманістично спрямованого вчителя – досить непросте завдання. Воно набуває стійкого характеру лише за умов ґрунтовного засвоєння майбутніми вчителями людинознавчих знань, формування в свідомості особистості педагога пріоритету моральних цінностей; розвитку вмінь та навичок гуманної педагогічної взаємодії вчителів з вихованцями; спонукання молоді до гуманних вчинків, до гуманної поведінки; спрямованості майбутніх учителів до самопізнання, моральної само досконалості. Саме тому питання орієнтації майбутнього педагога на гуманістичні цінності набуває особливої актуальності у процесі психолого-педагогічної підготовки вчителів природничих дисциплін.

Література:

1. Бондаревская Е.В. Ценностные основания личностно ориентированного воспитания // Педагогика. – 1995. - №4. – С. 29 - 36.
2. Дорошенко К.С. Гуманістичний ідеал старшокласників: дослідження проблеми // Рідна школа. - 2002. - №2. - С.24-26.
3. Жирська Г.Я. Формування гуманістичних цінностей в старшокласників у позаурочній роботі // Педагогіка і психологія. - 1996. - №4. - С.147-152.
4. Конвенції про права дитини // <zakon.rada.gov.ua> - 2003
5. Мацько Д.С. Рівні сформованості гуманістичних цінностей майбутніх учителів // Гуманізація навч.-вих. процесу: Наук.-метод.зб.(Випуск XXXIII)/ За заг.ред. В.І.Сипченка - Слов'янськ: Видавн. центр СДПУ, 2006.–С.52 – 61.
6. Родигіна І.В. Гуманізація та гуманітаризація природничо-наукової освіти школярів: Дис канд. пед. наук: 13.00.01/Одеський держ. ун –т ім. І.І.Мечникова. – Луганськ , 2000. – 244 с.
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - М.: Учпедгиздат, 1946. – 704 с.

РОЗДІЛ V. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІЦЕЇСТІВ – ЧЛЕНІВ МАН

АПРОКСИМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАРМОНІЧНИХ ПОЛІНОМІВ

Агеєнко А. С., Ніколаєнко Ю. І.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та
Дніпропетровському національному університеті

Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій.
У різних задачах математичного аналізу і математичної фізики часто доводиться розв'язувати рівняння Лапласа. За даних граничних умов рівняння Лапласа рідко вдається розв'язати у елементарних функціях, тому доводиться розв'язувати його чисельними методами за допомогою ЕОМ. При цьому неперервну область визначення заміняють деякою сітковою областю, на якій функція задається тільки в дискретних вузлах. На невеликих багатокутних областях розв'язки рівняння Лапласа часто шукають у вигляді поліномів, як, наприклад, у методі скінчених елементів. У цьому випадку розв'язок рівняння Лапласа природно будувати у вигляді лінійної комбінації гармонічних поліномів.

У випадку двох змінних однорідні гармонічні поліноми можуть бути отримані за допомогою виділення дійсної та уявної частини виразу $(x + iy)^n$ [1]. Таким чином для кожного $n \neq 0$ існує два незалежних гармонічних полінома:

$$h_{n1}(x, y) = \operatorname{Re}(x + iy)^n = x^n - C_n^2 x^{n-2} y^2 + C_n^4 x^{n-4} y^4 - \dots,$$

$$h_{n2}(x, y) = \operatorname{Im}(x + iy)^n = C_n^1 x^{n-1} y - C_n^3 x^{n-3} y^3 + C_n^5 x^{n-5} y^5 - \dots$$

При чисельному розв'язуванні задачі Діріхле для рівняння Лапласа, це рівняння заміняється скінчено-різницевою апроксимацією. Для квадратної сітки з кроком a (рис. 1) з точністю до $O(a^4)$ ця апроксимація має дуже простий вигляд [2]:

$$U(M) = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 U(M_i) \quad \text{або} \quad U(M) = \frac{1}{4} \sum_{i=5}^8 U(M_i). \quad (1)$$

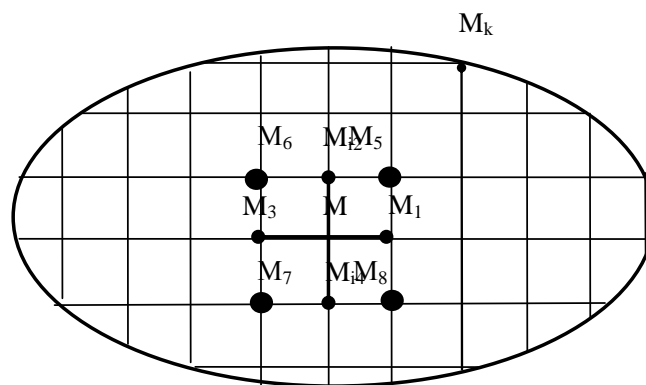


Рис. 1

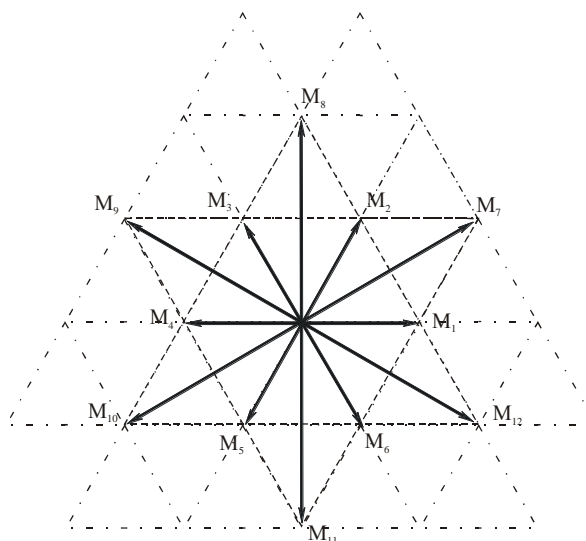


Рис. 2.

Для трикутної сітки з кроком a (рис. 2) з точністю до $O(a^6)$ відповідна апроксимація має вигляд:

$$U(M) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 U(M_i) \quad \text{або} \quad U(M) = \frac{1}{6} \sum_{i=7}^{12} U(M_i). \quad (2)$$

В даній статті ставиться задача дослідження апроксимаційних властивостей гармонічних поліномів, зокрема, вивчимо, для яких поліномів формули (1) та (2) виконуються точно.

Основні результати. Безпосередні обчислення показують, що на квадратній сітці формули $h_{ni}(M) = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 h_{ni}(M_j)$ та $h_{ni}(M) = \frac{1}{4} \sum_{j=5}^8 h_{ni}(M_j)$ виконуються абсолютно точно для $(n,i) \in \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (3,1), (3,2), (4,1)\}$ для будь-якого кроку сітки.

На правильній трикутній сітці формули $h_{ik}(M) = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 h_{ik}(M_j)$, $h_{ik}(M) = \frac{1}{6} \sum_{j=7}^{12} h_{ik}(M_j)$ виконується абсолютно точно для $(i,k) \in \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (3,1), (3,2), (4,1), (4,2), (5,1), (5,2), (6,1)\}$ для будь-якого кроку сітки.

В роботі [3] функції, що задовольняють властивостям (1) або (2), названо дискретними гармонічними функціями. Отримані властивості дискретизацій гармонічних поліномів дозволяють сформулювати наступні твердження:

Твердження 1: Будь-яка дискретизація гармонічного поліному до 3-го степеня включно на квадратній числовій сітці є дискретною гармонічною функцією, як за схемою „прямий хрест”, так і за схемою „косий хрест”.

Твердження 2: Будь-яка дискретизація гармонічного поліному до 5-го степеня включно на числовій сітці з правильних трикутників є дискретною гармонічною функцією.

В теорії гармонічних функцій важливе місце займає принцип гармонічного продовження. В роботі [4] показано, що однозначність гармонічного продовження дискретних гармонічних функцій гарантується у випадку, коли область визначення функції містить прямокутник розмірами 2×3 на квадратній числовій сітці, і для його внутрішніх вузлів формули (1) виконуються точно. Аналогічна теорема

доведена і для трикутної числової сітки. На основі цих теорем та **твердження 1** та **2** маємо :

Твердження 3: Всі дискретизації гармонічних поліномів до 3-го порядку включно на квадратній числовій сітці завжди можуть бути єдиним чином гармонічно продовжені з області, що містить комірку 2×3 , на більш широку область D .

Твердження 4: Всі дискретизації гармонічних поліномів до 5-го порядку включно на числовій сітці з правильних трикутників із сторонами a завжди можуть бути єдиним чином продовжені з області, що містить шестикутник зі сторонами $2a$, $2a$, $3a$, $2a$, $2a$ та $3a$ на більш широку область D .

Встановлені твердження перевіримо на прикладі гармонічної функції $U = x^3 - 3x^2y + x$, яка задана на квадратній області, що містить 25 вузлів на числовій сітці з кроком 1.

Зафіксуємо значення функції $U(x, y)$ у 12 вузлах прямокутника розмірами $2a \times 3a$ (рис.3). За **твердженням 3** функцію можна єдиним чином продовжити на більшу область. Переконаємось у цьому.

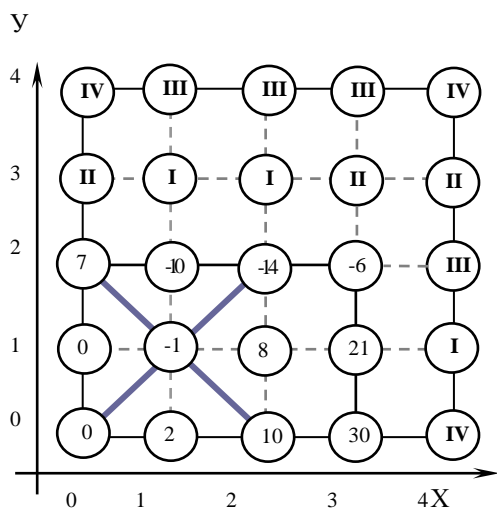


Рис. 3

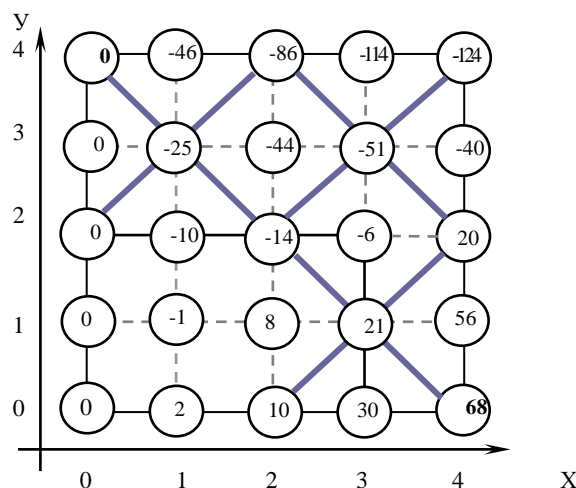


Рис. 4

Легко перевірити, що для заданої прямокутної області зі сторонами $2a$ та $3a$ значення у внутрішніх вузлах співпадають з відповідними усередненнями значень у сусідніх вузлах як за схемою „прямий хрест”, так і за схемою „косий хрест”. А це дає підстави, спираючись на твердження 3 розрахувати значення функції на більшій області, що включає задану.

Значення функції, що позначені I та III (рис.3), знаходяться за схемою „прямий хрест”, а II та IV – за схемою „косий хрест”. На рис. 4 представлені значення гармонічного продовження функції. Легко перевірити, що вони абсолютно точно відповідають значенням функції $U(x, y)$ у відповідних вузлах.

Розглянемо наведений приклад з іншої сторони. Нехай спочатку задані лише значення функції $U(x, y)$ у граничних вузлах області (рис.5). Спробуємо відновити її значення у внутрішніх вузлах області.

Відмітимо, що для заданої квадратної області усереднення граничних значень за схемою „прямий хрест” та „косий хрест” співпадають в центрі квадрата. Оскільки формули (1) справедливі для квадрата з будь-якою стороною a , то спираючись на **твердження 1**, маємо підстави міркувати, що функція, граничні значення якої задані, є дискретизацією гармонічного поліному не вище 3-го порядку. А це дає підстави

розрахувати значення функції у внутрішніх вузлах області за схемами усереднення „прямий хрест” та „косий хрест” (рис.6). Отримані результати абсолютно точно співпадають зі значеннями функції $U(x, y)$.

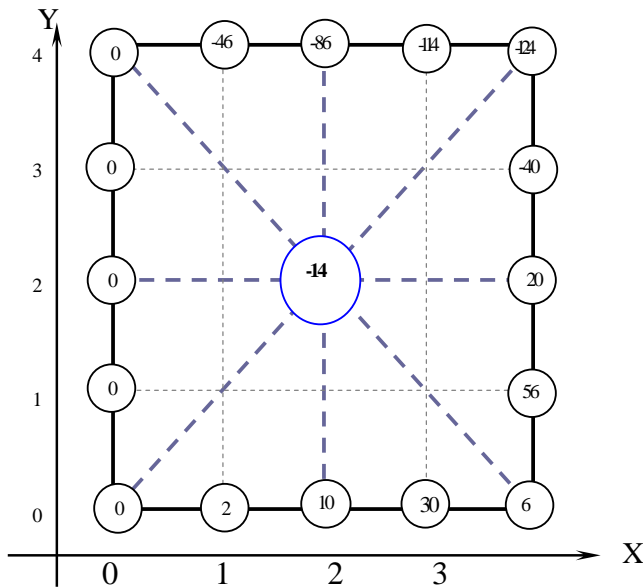


Рис. 5

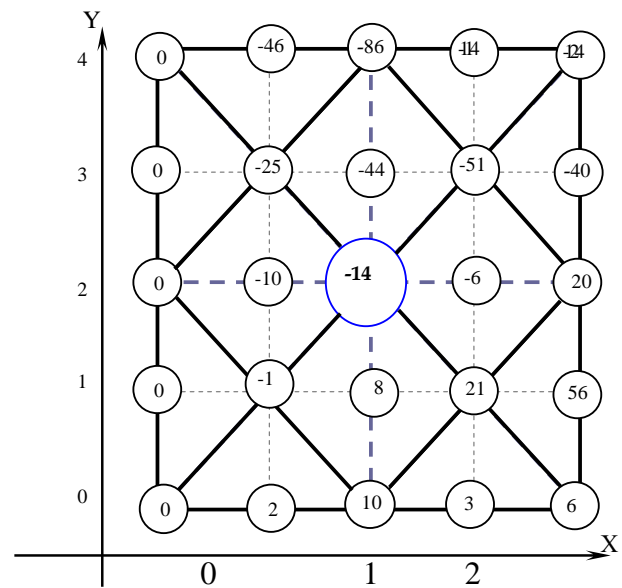


Рис. 6

Висновки. В даній роботі показано, що дискретизації гармонічних поліномів до 3-го порядку на квадратній числовій сітці та до 5-го порядку на сітці з правильних трикутників можна однозначно гармонічно продовжити з меншої на більшу область. У випадку квадратної сітчастій області, якщо у граничних вузлах задані значення деякого гармонічного поліному до 3-го порядку, то значення функції у внутрішніх вузлах можна точно знайти за допомогою процедури гармонічного продовження. Іншими словами, у цьому випадку можна точно розв'язати задачу Діріхле для рівняння Лапласа за одну ітерацію.

Література:

1. Математическая энциклопедия. М. 1977. Издательство «Советская энциклопедия». Т.1, С. 886-887. Гармонический многочлен.
2. Люстерник А.А.. О разностных аппроксимациях оператора Лапласа// Успехи математических наук (УМН) – 1954, т. IX, вып. 2 (60). С. 3-50
3. Соляник Д. И., Николаенко Ю. И. Дискретные гармонические функции// Пошук молодих – 2006, вип. 5. С. 162-166.
4. Соляник Д.І. Властивості дискретних гармонічних функцій. МАН – 2007.

ВЛАСТИВОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Александрова Ю.А., Спринь О.Б.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Актуальність теми. Дослідженнями багатьох вчених було показано, що у спортсменів, які регулярно займалися одним з видів спорту, показники властивостей основних нервових процесів неоднакові. У попередніх роботах було доведено, що індивідуально-типологічні властивості ВНД в осіб, які систематично займалися

фізичною культурою та спортом, змінювались більш інтенсивно, ніж у не спортсменів. Була висловлена думка, що такі заняття сприяють розвитку функціональної рухливості та сили нервових процесів. Але дотепер ще недостатньо знань про взаємозв'язок функціональної рухливості та сили основних нервових процесів з особливостями занять різними видами спорту, і вони не можуть задовольнити вимог практики. Подальше вивчення цих питань, з одного боку, дає можливості поглибити розуміння онтогенетичних особливостей формування нейродинамічних функцій, до яких відносяться й індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності, а з іншого – дає підстави прогнозувати і оптимізувати успішність фізичної діяльності за параметрами психофізіологічних функцій.

Мета дослідження – вивчення особливостей стану властивостей основних нервових процесів функціональної рухливості та сили, сенсомоторних функцій у спортсменів різної спрямованості.

Завдання:

- Вивчити індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності у спортсменів різної спрямованості
- Дослідити властивості різних за складністю сенсомоторних функцій у спортсменів різної спрямованості.
- З'ясувати зв'язок часових характеристик різних за складністю сенсомоторних реакцій з властивостями основних нервових процесів у спортсменів різної спрямованості.

Методи дослідження. Для вирішення мети і завдань дослідження застосовувалися: аналіз та узагальнення наукової літератури з проблеми; методи дослідження властивостей основних нервових процесів (функціональної рухливості та сили нервових процесів); вимірювання швидкісних параметрів зорово-моторних реакцій різної складності; визначення властивостей короткотривалої пам'яті та уваги; методи дослідження властивостей особистості та динамічної м'язової витривалості.

Таблиця 1.

Розподіл спортсменів за характером спортивної діяльності у групах з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів ($M \pm m$)

| Види спортивної спрямованості | Середні показники ФРНП | Рівні ФРНП (секунди) | | |
|-------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|-------|
| | | ≤63,0 | 63,1-68,4 | ≥68,5 |
| | | Розподіл обстежуваних(%) | | |
| Швидкісні (Ш) | 64,3±0,8 | 36,4 | 45,4 | 18,2 |
| Швидкісно-силові (Ш-С) | 64,0±0,6 | 33,3 | 57,6 | 9,1 |
| Швидкісно-витривалі (Ш-В) | 64,8±0,6 | 31,2 | 50,0 | 18,8 |
| Ігрові (І) | 64,4±0,4 | 33,3 | 54,6 | 12,1 |
| Стрільці (С) | 65,8±1,4 | 25,0 | 50,0 | 25,0 |
| Новачки (Н) | 65,6±0,7 | 23,3 | 53,3 | 23,4 |

Вважається, що чим менший час проходження заданої серії позитивних та гальмівних сигналів і, звичайно, їх переробки, тим більш високим є показник функціональної рухливості нервових процесів(Таблиця 1).

Показником сили нервових процесів є загальна кількість пред'явлених та перероблених сигналів. Вважається, що чим більшу кількість сигналів встигає сприйняти і дати на них відповідь обстежуваний протягом заданого часу, тим більш високою у нього є сила нервових процесів(Таблиця 2).

Таблиця 2.

Розподіл спортсменів за характером спортивної діяльності у групах з різною силою нервових процесів ($M \pm m$)

| Характер спортивної діяльності | Середні показники СНП | Рівні СНП (сигн /5 хв) | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------|------------|
| | | ≥ 727 | 726-635 | ≤ 634 |
| | | Розподіл обстежуваних(%) | | |
| Швидкісні (Ш) | 672,9 \pm 10,8 | 22,8 | 50,0 | 27,2 |
| Швидкісно-силові (Ш-С) | 690,0 \pm 8,5 | 22,5 | 67,8 | 9,7 |
| Швидкісно-витривалі(Ш-В) | 668,5 \pm 7,4 | 8,7 | 71,8 | 21,5 |
| Ігрові (І) | 670,8 \pm 8,7 | 9,1 | 66,6 | 24,3 |
| Стрільці (С) | 690,2 \pm 14,1 | 30,0 | 50,0 | 20,0 |
| Новачки (Н) | 660,7 \pm 10,0* | 10,0 | 60,0 | 30,0 |

Примітка. * - $p < 0,05$ – різниця достовірна відносно швидкісно -силових видів

Таблиця 3.

Середні показники латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій у студентів з різним характером спортивної діяльності ($M \pm m$)

| Групи обстежуваних | Латентні періоди зорово-моторних реакцій (мс) | | |
|---------------------------|---|--------------------|-------------------|
| | ПЗМР | РВ1-3 | РВ2-3 |
| Швидкісні (Ш) | 208,6 \pm 3,6*## | 333,5 \pm 4,9 | 399,7 \pm 5,9** |
| Швидкісно-силові (Ш-С) | 201,8 \pm 3,8*# | ** 322,6 \pm 4,9 | 402,0 \pm 5,0** |
| Швидкісно-витривалі (Ш-В) | 202,5 \pm 5,1*# | 331,9 \pm 4,5 | 406,2 \pm 8,9* |
| Ігрові (І) | 205,4 \pm 3,4*## | 333,6 \pm 4,4 | 398,2 \pm 6,8** |
| Стрільці (С) | 186,8 \pm 4,8 | 319,5 \pm 5,7 | 389,0 \pm 9,0** |
| Новачки (Н) | 220,3 \pm 4,4 ### | ## 343,9 \pm 5,6 | 7 428,5 \pm 6, |

Примітки: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ – різниці достовірні відносно новачків;

- $p < 0,05$, ## - $p < 0,01$, ### - $p < 0,001$ – різниці достовірні відносно стрільців.

Латентні періоди зорово-моторних реакцій застосовані в якості показників лабільності нервових процесів. Вважається, що в осіб з більшою лабільністю показники латентних періодів коротші, ніж в інертних (Таблиця3).

Висновки

- Високі спортивні результати залежать від розвитку властивостей нервових процесів (функціональної рухливості та сили), які складають нейродинамічну основу результативної спортивної діяльності.

- Встановлено, що чим вищий рівень функціональної рухливості нервових процесів та сили нервових процесів, тим більш успішно під час тренування та змагань обробляється інформація, яка надходить у нервову систему від пропріорецепторів працюючих м'язів та внутрішніх органів.
- Показано, що чим вищий рівень розвитку функціональної рухливості нервових процесів, тим результативнішою стає діяльність спортсмена у тих видах спорту, характер м'язової діяльності якої пов'язаний з розвитком швидкості та сили м'язів.
- Виявлено, що високий рівень розвитку сили нервових процесів обумовлює успішну спортивну діяльність у видах, де до спортсмена пред'являються високі вимоги щодо розвитку витривалості.
- Встановлено, що у спортсменів різної спрямованості в порівнянні з новачками вищі показники сенсомоторного реагування. Найвищими показниками різних за складністю сенсомоторних реакцій характеризуються стрільці.

Література:

1. Бирюкова З.И. Высшая нервная деятельность спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1961. – 291 с.
2. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова думка, 1991. – 216 с.
3. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. - 1999. - Т.45, №4. –125-131.
4. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності. – К.: Либідь, 1993. – 218 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В СИСТЕМАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ БАНКОВСКИХ КЛИЕНТОВ

Билогруд Н. А., Бабичев С. А.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

В наше время новых технологий и больших возможностей люди часто пользуются услугами банков. Банковский работник не может адекватно судить о материальных возможностях клиента. При решении этого вопроса имеет место неопределенность, которая затрудняет или даже исключает возможность выдачи кредита. Для получения более адекватного результата наиболее рационально использовать нечеткое моделирование. В последнее время нечеткое моделирование является одной из наиболее активных и перспективных направлений прикладных исследований в области управления и принятия решений. В этом и заключается актуальность выбранной темы.

Целью работы является проведение исследований по использованию теории нечетких множеств в системах принятия решений при оценке кредитоспособности банковских клиентов.

В данной работе мы предлагаем создание системы определения кредитоспособности человека, основанной на теории нечетких множеств с использованием специализированных программных средств – приложение fuzzyTECH системы MATLAB [1,2].

Системы нечеткого логического вывода преобразуют значения входных переменных процесса принятия решения в выходные переменные на основе использования нечетких правил.

Для формирования базы правил необходимо:

- определить множество входных переменных: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$;
- определить множество выходных переменных: $D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$;
- сформировать базовое терм–множество с соответствующими функциями принадлежности каждого терма: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$;
- сформировать конечное множество нечетких правил, согласованных относительно используемых в них переменных:

$$\bigcup_{k=1}^m \left[\bigcap_{i=1}^n (x_i = a_i^k), \text{ при } \omega_k \right] \rightarrow D = d_k, \quad (1)$$

где $k = \overline{1, m}$ – количество логических высказываний, $i = \overline{1, n}$ – число используемых термов.

Целью этапа фаззификации является установление соответствия между конкретным значением отдельной входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей терма входной логической переменной.

Агрегирование представляет собой процедуру определения степени истинности условий по каждому из правил системы нечеткого вывода. Находятся уровни «отсечения» для предпосылок каждого из правил с использованием операции \min :

$$\alpha_k = \bigwedge_{i=1}^n [\mu^{a_i^k}(x_i)]. \quad (2)$$

Активизация представляет собой процесс нахождения степени истинности каждого из подзаключений правил нечеткого вывода, т.е. определение усеченных функций принадлежности нечетких множеств:

$$\mu'_k = (\alpha_k \wedge \mu_k(D)), \quad (3)$$

где $\mu(D)$ – усеченные функции принадлежности для входных переменных, $\mu'(D)$ – усеченные функции принадлежности для нечетких правил.

Аккумуляцией является процесс нахождения функции принадлежности итогового нечеткого подмножества для переменной выхода:

$$\mu_\Sigma(D) = \bigvee_{k=1}^m [\mu'_k(D)]. \quad (4)$$

Этап аккумуляции считается законченным, когда для каждой из выходных лингвистических переменных будут определены итоговые функции принадлежности нечетких множеств.

Дефаззификация – процесс нахождения четкого значения для каждой из выходных лингвистических переменных.

Модель поставленной задачи ограничена определением кредитоспособности человека при выдаче долгосрочного кредита на строительство зданий или коттеджей под залог недвижимости. Анализ стратегии предоставления кредитов на строительство зданий показывает, что для оценивания финансовой состоятельности клиентов могут быть использованы различные характеристики, которые являются входными переменными нечеткой системы. В предлагаемой модели используются

такие характеристики как месторасположение строящегося здания, качество предполагаемого выполнения отделочных работ, оценка активов потенциального клиента, оценка дохода потенциального клиента за вычетом фиксированных расходов, величина подлежащих уплате процентов по кредиту. Выходная переменная - кредитоспособность. При построении нечеткой модели оценки финансовой состоятельности потенциальных клиентов было сделано предположение о том, что все рассматриваемые переменные измеряются в баллах в интервале действительных чисел от 0 до 10. Функции принадлежности термов нечетких множеств входных и выходных переменных представлены на рисунках 1-6.

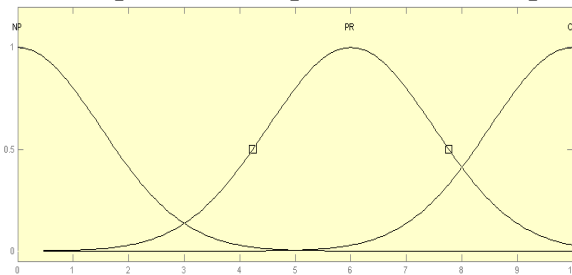


Рис.1 Местоположение

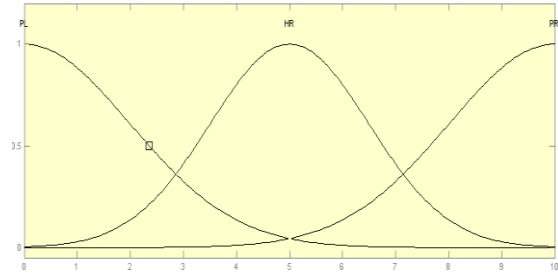


Рис.2 Отделка

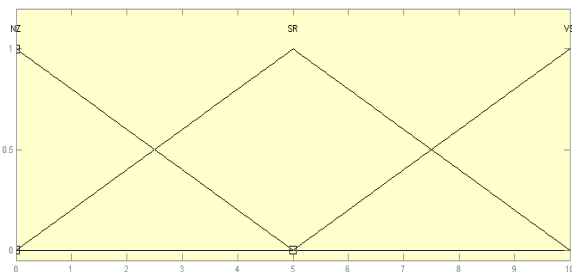


Рис.3 Активы

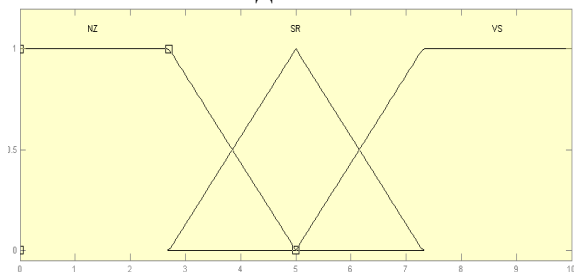


Рис.4 Доход

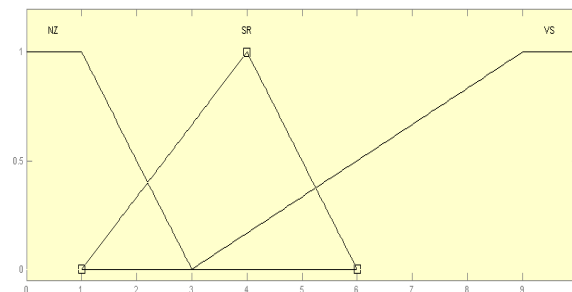


Рис. 5 Выплаты

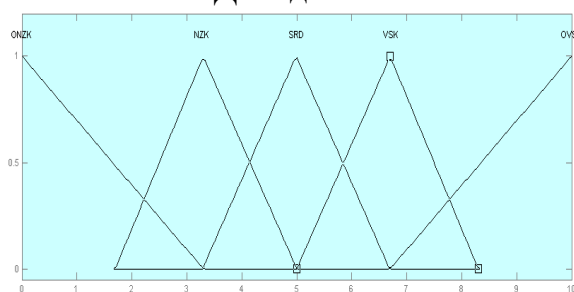


Рис. 6 Кредитоспособность

Для определения выходной переменной, кредитоспособности клиента, разработана база знаний системы, представляющую собой совокупность нечетких правил, связывающие входные переменные с выходной.

Поставленный эксперимент показал, что предложенная система чувствительна к малейшим изменениям параметров, соответствует реальным условиям и позволяет определить уровень кредитоспособности банковского клиента. В дальнейшем планируется адаптировать предложенную систему к другим сферам деятельности человека.

По результатам работы проделаны следующие выводы: проведены исследования по использованию теории нечетких множеств в системах принятия решений при оценке финансовой состоятельности банковских клиентов; в процессе настройки системы определена рациональная комбинация функций принадлежности нечетких множеств, используемых при решении данной задачи; разработана база знаний

системи нечеткого логического вывода, при помощи которой осуществляется процесс принятия решения.

Література:

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БВХ-Петербург, 2003. – 736 с.: ил.
2. Дьяконов В., Круглов В. Математические расширения MATLAB. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.: ил.

ДВИГУН НА СТИСНЕНОМУ ПОВІТРІ

Бобрішев О.О.; Губанов В.В.; Карманов В.В.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Забруднення повітря є однією з найгостріших екологічних проблем. Як відомо, більшість шкідливих речовин потрапляють до атмосфери від двигунів внутрішнього згорання, тому саме вирішення проблеми зменшення викидів є темою нашої статті.

У результаті аналізу існуючих систем заміників ДВЗ [1],[2] було визначено, що однією з самих вигідних систем є стиснене повітря. Вже декілька автомобільних фірм почали випуск автомобілів з двигунами на стисненому повітрі, але усі вони мають стандартну схему поршневого двигуна. Ця схема має декілька недоліків: 1) великий шум; 2) великі втрати енергії при поверненні поршня до верхньої мертвої точки 3) можливість зупинки двигуна при неправильній настройці 4) постійна зміна напрямку вектора дії сил.

Спіраючись на вже існуючі проекти, нами був розроблений двигун на стисненому повітрі нової схеми дії, яка оснований на системі відбору потужності газотурбінних двигунів. В основі цієї схеми лежить не поршнева система, а система турбінних колес, яка позбавлена майже усіх вище зазначених недоліків (крім шуму). Це дає можливість отримати більшу потужність при такій ж самій витраті палива.

Двигун складається з таких частин як корпус 1 з турбінними камерами, вал відбору потужності 2, закріпленими на ньому турбінними колесами 3, трубопроводів 5 і регулюючого клапану 4. (рис. 1). Клапан у свою чергу складається з корпусу 7, прохідного каналу 6, пружини 8, дроселя 10 і затвору 9. (рис.2).

Пояснимо принцип дії двигуна. Коли ми тягнемо за дросель 10, пружина стиснюється і відкриває клапан 9. Тоді газ з балону потрапляє через прохід 6 до трубопроводу 5 двигуна. Після цього у трубопроводі газ розширюється і потрапляє до турбінних колес 3, і починає їх рухати. Колеса 3 у свою чергу з'єднані з валом відбору потужності 2, що починає обертатися разом із колесами. Газ у свою чергу виходить з трубопроводу до атмосфери через випускний отвір.

Такий двигун можна використовувати у декількох сферах: автомобілі і автономні генераторні системи хмарочосів зауважимо, що генератори, за даними міжнародних експертів, залишають під час роботи у 2.5 разів більше шкідливих речовин ніж автомобілі. Для роботи у цих сферах для кожної системи потрібна своя схема підключення. У автомобілі потрібна комбінація редуктора і варіатора, щоб знизити оберти з обертів газотурбінного двигуна(10000) до обертів звичайного двигуна(700-800) і водночас повільно змінювати передаточне число системи.

У другій системі ми маємо більш просту схему, яка дозволяє отримати кращі показники. Для цього потрібно лише поєднати двигун і генератор. Це можливо, бо в існуючих генераторних установках використовують звичайні газотурбінні двигуни, з

такими ж обертами і високошвидкісні генератори. Тому нашому двигуну не потрібна якась унікальна схема підключення, він просто замінить паливний двигун.

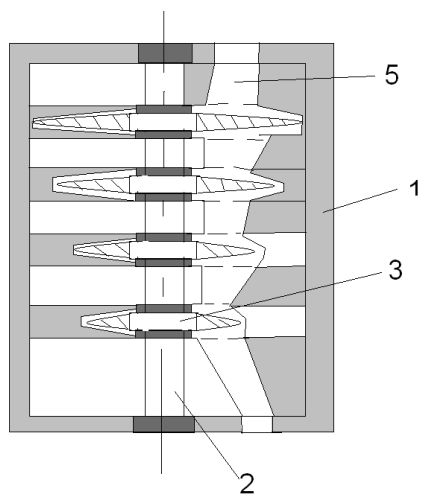


Рис. 1. Будова двигуна, що працює на стиснутому повітрі

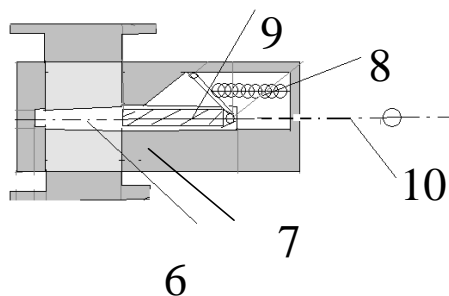


Рис. 2. Будова регулюючого клапану.

Проведені експериментальні дослідження на моделі двигуна дають змогу сподіватися, що повітряні двигуни займуть належне місце у нашому житті, тому що в наступні роки такі джерела енергії як нафта і газ будуть дорожчати і треба шукати нові джерела енергії. Крім цього, застосування повітряних двигунів дає змогу зберегти екологію планети, яка на даному етапі розвитку життя вже дуже зруйнована.

Література:

1. Патент Пневматичний двигун А UA 62513 7 F02B43/00
2. Патент Газотурбінний двигун С1 UA 1355 F01D 1/24
3. Михайловский Е.В. Устройство автомобиля. - М.1989г.

ВЛАСТИВОСТІ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Бондаренко О.В., Спринь О.Б.

*Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та
Дніпропетровському національному університеті*

Актуальність теми. Успіх у спорті у значній мірі залежить від індивідуальних психофізіологічних особливостей спортсмена. Конкретні види спорту пред'являють до нього певні вимоги і разом з тим формують якості особистості, які необхідні для успішного здійснення змагальної діяльності.

Спеціалісти з фізичного виховання та спорту вказують на необхідність вивчення та впровадження у практику занять, тренувань і наукових розробок з питань вивчення індивідуально-типологічних властивостей ВВД, а саме сили (працездатності головного мозку) та функціональної рухливості нервових процесів, а також ряду особистісних властивостей.

До тепер знання про зв'язок функціональної рухливості (ФРНП) та сили нервових процесів (СНП) з результативністю досягнень у різних видах спорту недостатні і не можуть задовольнити вимог практики. Між тим, подальше вивчення цих зв'язків дозволило б наблизитися до більш глибокого розуміння даної проблеми і використовувати їх у практичній діяльності, можливо, у системі спортивного відбору. Крім того, визначення і врахування індивідуально-типологічних властивостей, психофізіологічних функцій та властивостей особистості спортсмена може стати тим фактором, який дозволяє суттєво підвищити ефективність тренувального процесу. Безумовно, що ці питання цікавлять не тільки фізіологів, а й педагогів, тренерів, спортсменів, лікарів.

Метою досліджень було вивчення становлення властивостей основних нервових процесів (функціональної рухливості та сили нервових процесів), їх зв'язок з особливостями сенсомоторних функцій спортсменів різної кваліфікації.

В процесі дослідження нами були поставлені наступні **завдання**:

1. Вивчити індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності у спортсменів різної кваліфікації.
2. Дослідити властивості різних за складністю сенсомоторних функцій у спортсменів різної кваліфікації.
3. З'ясувати зв'язок часових характеристик різних за складністю сенсомоторних реакцій з властивостями основних нервових процесів у спортсменів різної кваліфікації.

Результати дослідження:

Індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності у студентів різної спортивної кваліфікації.

Таблиця 1.

Середні показники рівня функціональної рухливості нервових процесів у студентів з різною спортивною кваліфікацією

| Групи обстежуваних | Функціональна рухливість нервових процесів (с) | | % |
|----------------------------------|--|------|------|
| | M±m | σ | |
| Майстри спорту (МС) | 63,4±0,5 | 2,95 | 100 |
| Кандидати у майстри спорту (КМС) | 64,3±0,4 | 3,46 | 99,2 |
| I-, II-розрядники (I-II) | 65,4±0,4* | 3,34 | 97,2 |
| Новачки (Н) | 65,8±0,8* | 3,98 | 96,6 |

Примітка. * - $p < 0,05$ різниця достовірна відносно майстрів спорту.

Отримані результати показують, що вищі показники ФРНП були встановлені у групі обстежуваних, які мають рівень спортивної кваліфікації майстер спорту. У цієї групи показник в середньому становив 63,4±0,5 секунд. Із зниженням спортивної

кваліфікації спостерігається поступове зменшення їх рівня ФРНП. У новачків середній показник становив $65,8 \pm 0,8$ секунд. З наведених результатів видно, що в осіб з вищим рівнем спортивної кваліфікації і вищий рівень ФРНП.

Дані результати свідчать про те, що індивідуально-типологічні властивості ВНД, а зокрема ФРНП, відіграють важливу роль у досягненні спортивних результатів (таблиця 1).

Таблиця 2.

Середні показники сили нервових процесів у студентів з різною спортивною кваліфікацією

| Групи обстежуваних | Сила нервових процесів (сигналів за 5 хвилин) | | % |
|-------------------------------------|--|------|------|
| | M±m | σ | |
| Майстри спорту (МС) | 699,3±9,6 | 50,8 | 100 |
| Кандидати у майстри спорту (КМС) | 675,1±6,1 | 45,3 | 96,5 |
| I-, II-розрядники (I-II) | 670,2±6,8* | 48,1 | 95,8 |
| Новачки (Н) | 650,4±12,7* | 55,0 | 92,8 |

Примітка. * - $p < 0,05$ – різниця достовірна відносно майстрів спорту. Найвищі показники сили нервових процесів, як і величин рівня ФРНП, були отримані у групі майстрів спорту (**699,3±9,6**). Із зниженням рівня спортивної кваліфікації зменшувався і показник сили нервових процесів.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що у спортсменів з високим рівнем спортивної кваліфікації показник СНП також вищий (таблиця 2).

2. Зорово-моторні реакції різного ступеня складності

Таблиця 3.

Середні показники латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій у студентів з різною спортивною кваліфікацією

| Групи обстежуваних | Латентні періоди зорово-моторних реакцій (мс) | | |
|-------------------------------------|---|----------------|----------------|
| | ПЗМР | РВ1-3 | РВ2-3 |
| Майстри спорту (МС) | 198,9±5,7 | 316,7±4,4 | 399,5±5,2 |
| Кандидати у майстри спорту (КМС) | 191,7 ±3,6 | 325,3±3,3 | 392,5±3,5 |
| I-, II-розрядники (I-II) | 215,3±2,5*### | 341,1±3,4***## | 408,9±7,4# |
| Новачки (Н) | 220,3±4,4**### | 343,9±5,6***## | 428,5±6,7**### |

Примітки: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$ – різниці достовірні відносно майстрів спорту; # - $p < 0,05$, ## - $p < 0,01$, ### - $p < 0,001$ – різниці достовірні відносно кандидатів у майстри спорту.

Аналіз величин латентних періодів простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР) показав різницю між показниками ЛП ПЗМР у I- та II-розрядників і новачків, у яких був достовірно довший (гірший) час порівняно з показниками груп МС та КМС.

Вивчення середніх величин латентних періодів складної зорово-моторної реакції вибору одного з трьох подразників у обстежуваних з різним рівнем спортивної кваліфікації показало, що у групі МС та КМС даний показник був значно кращим, ніж у I- та II- розрядників.

Аналіз результатів дослідження стану показників ЛП РВ 2-3 дозволяє стверджувати, що цей показник має схожу тенденцію змін з ЛП ПЗМР. Так, найкоротший час реагування виявлено у групі МС ($399,5 \pm 5,2$) та КМС ($392,5 \pm 3,5$).

Отже, можна зробити висновки, що час сенсомоторного реагування на подразники залежить від рівня спортивної кваліфікації. Крім того, ця залежність тим більше виражена, чим складніше завдання для сенсомоторного реагування (ЛП РВ 2-3).

Такий зв'язок між типологічними властивостями нервової системи та латентними періодами складної зорово-моторної реакції вибору може вказувати на те, що у виконанні складного завдання беруть участь вищі відділи та структури мозку, зв'язок між якими забезпечується ФРНП та СНП (таблиця 3).

Висновки:

1. Встановлено, що індивідуально-типологічні властивості ВНД складають нейрофізіологічну основу результативності спортивної діяльності.

2. Високому рівню функціональної рухливості та сили нервових процесів відповідає більш результативна спортивна діяльність. Спортсмени з низьким рівнем розвитку цих властивостей характеризуються більш низькою спортивною кваліфікацією.

3. Властивості основних нервових процесів суттєво впливають на розвиток сенсомоторних функцій і мають достовірний зв'язок з параметрами властивостей цих функцій.

4. Особи з високим та середнім рівнем функціональної рухливості та сили нервових процесів мають і вищу сенсомоторну реактивність в умовах виконання складних розумових навантажень з переробки інформації.

5. Методики з визначення властивостей основних нервових процесів за параметрами максимальної швидкості і кількості переробленої інформації, як і методики з визначення швидкості сенсомоторного реагування на розумові навантаження різного ступеня складності, слід вважати такими, що можуть бути використаними в системі спортивного відбору для діагностування даних властивостей, а також під час індивідуальних засобів та методів тренування, в змагальній діяльності.

Література:

1. Бирюкова З.И. Высшая нервная деятельность спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1961. – 291 с.
2. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. - 1999. - Т.45, №4. –125-131.
3. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності. – К.: Либідь, 1993. – 218 с.

ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЧАСТИЦ В РАСТВОРЕ С ПОМОЩЬЮ САМОДЕЛЬНОГО ЛЮКСОМЕТРА

Вольвач Н.Е, Чижиченко В.Ю.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Для определения концентрации жидкости разработаны химические методы. Они связаны с применением концентрированных кислот и других агрессивных

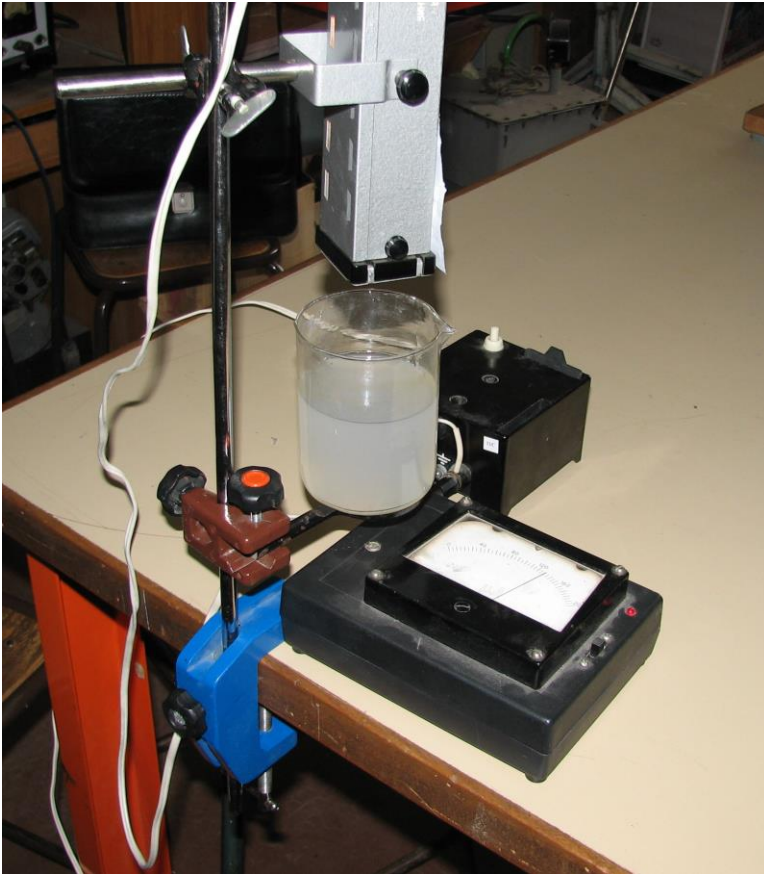


Рис.1

реактивов, и длится один анализ от 7 минут. Нами предложен самодельный люксометр, позволяющий существенно сократить время одного анализа.

В процессе исследования был использован люксометр, разработанный участниками кружка МАН. (рис. 1)

В качестве выносного фотодатчика применен сернистокадмиевый фоторезистор, имеющий равномерную характеристику для всей видимой области спектра и относительно высокую чувствительность. Фоторезистор заключен в специальный корпус.

Предложенный прибор измеряет силу тока, а нам необходимо измерить освещенность. Данный люксметр был сверен с

образцовым люксметром в ГП «Херсонстандартметрология» Данные представлены в таблице. 1.

Таблица 1

Таблица сверки разработанного люксметра с образцовым

| Сила тока, мкА | Освещенность, Лк |
|----------------|------------------|
| 8 | 3 |
| 40 | 5 |
| 104 | 10 |
| 130 | 15 |
| 180 | 50 |

Построим график зависимости I(E) по табличным данным

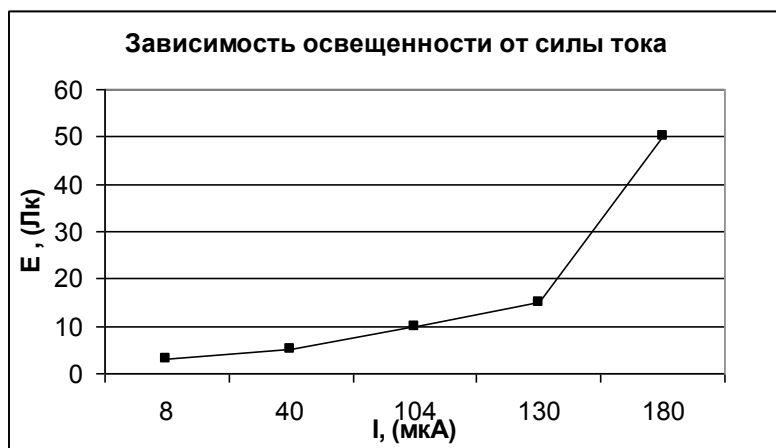


График 1

$$E = I^n$$

Прологарифмировав уравнение, мы свели данные в таблицу 2

Таблица 2

Зависимость силы тока от показателя степени n

| Сила тока, мкА | Показатель степени, n |
|----------------|-----------------------|
| 8 | - 0,09 |
| 40 | - 0,16 |
| 104 | - 0,25 |
| 130 | - 0,31 |
| 180 | - 0,45 |

Построим график зависимости I(n) по табличным данным

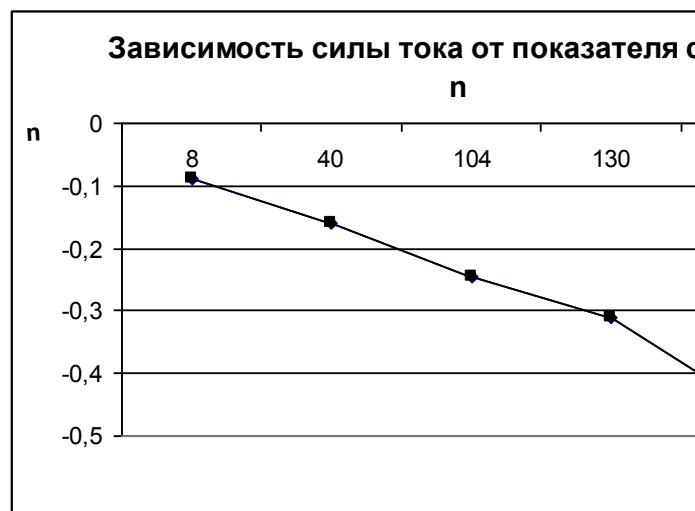


График 2

Мутность раствора обусловлена наличием твердых фрагментов



вещества, диаметр которых колеблется от 0,5 до 10 мкм.

Измеряя прозрачность раствора можно определить концентрацию частиц. (рис.2).

Пусть раствор налит в кювету, и свет от источника нормально падает на ее дно.

Разобьем высоту жидкости в сосуде на несколько слоев параллельных дну. Каждая частица в выбранном первом слое рассеивает энергию $\Delta\Phi_1$.

$$\Delta\Phi_1 = QSE_0 = Q\pi r^2 E_0$$

где (r – средний радиус частиц).

Радиус частиц в растворе был определен при помощи дифракционной решетки с использованием микроскопа ($r = 1,1$ мкм). Рассеянные лучи уходят в разные стороны, и освещенность, создаваемая первоначальным пучком, после прохождения светом первого слоя частиц падает от E_0 до $E_1 < E_0$. Поэтому каждая частица во втором слое рассеет световую энергию

$$\Delta\Phi_2 = QSE_1 = Q\pi r^2 E_1$$

Наша задача – найти освещенность, создаваемую параллельным пучком на выходе из колбы. Для этого рассмотрим внутри кюветы слой молока толщиной Δx . Пусть освещенность в месте расположения этого слоя $E(x)$. Изменение освещенности в слое определяется энергией, рассеиваемой всеми частицами этого слоя, и если в единице объема имеется N шариков жира, то

$$\Delta E = -Q\pi r^2 E(x) N \Delta x$$

Отсюда при $\Delta x \rightarrow 0$ перейдем к дифференциальному уравнению

$$E = -Q\pi r^2 N E(x)$$

Как известно дифференциальное уравнение вида

$$y' = ay(x)$$

Имеет своим решением экспоненциальную функцию

$$y(x) = ce^{ax}$$

Применительно к нашему случаю получаем, что на выходе из колбы высотой l параллельный пучок света будет создавать освещенность

$$E(l) = E_0 e^{-Q\pi r^2 N l}$$

С помощью прибора мы можем измерить величину

$$D = -\ln \frac{E_1}{E_0} = Q\pi r^2 N l \quad (1),$$

называемую оптической плотностью, где N – кол-во жировых шариков, Q – отношение конечной освещенности к начальной, l – высота столба раствора, r – радиус концентрации частицы (1,1 мкм).

Из уравнения (1) выразим N , подставим в уравнение (2)

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 N \quad (2)$$

где V – суммарный объем концентрированных частиц.

$A = V \cdot 100\%$ и есть процентное содержание вещества частиц раствора.

В результате опытов была экспериментально установлена концентрация частиц раствора: 2,46%, 2,47%, 2,53%.

Перейдем из соотношения объемов к концентрации:

$$\mathbf{k} = \frac{V_{\div}}{V}$$

Концентрация частиц в растворе:

$$\mathbf{n} = \frac{N}{V}$$

Число частиц в растворе:

$$\mathbf{N} = \frac{V_{\div}}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3V_{\div}}{4\pi r^3},$$

где $\frac{4}{3}\pi r^3$ – объем одной частицы.

Объем всех частиц:

$$\mathbf{V}_{\text{ч}} = \mathbf{kV}$$

Таким образом:

$$\mathbf{n} = \frac{3kV}{4\pi r^3}$$

В проведенных опытах концентрация находилась обычным и оптическим методом. Результаты в пределах погрешностей совпали.

Предложенный оптический метод позволит значительно сократить промежутки времени, отводимый на анализ.

Литература:

1. Основы оптики. Борн М., Вольф Э., изд. 2-е. Перевод с английского. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973.
2. Годжаев Н.М. Оптика. Учеб. Пособие для вузов. М.: «Высш. школа», 1977.
3. Федотов Г.А. – Электрические и электронные устройства для фотографии. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1991.

ТЕПЛОВИЙ ОРГАН

Гавва О.О., Пашко І.М.

*Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та
дніпропетровському національному університеті*

У природі й техніці можна відшукати безліч різних джерел звуків. Як правило, ними є протяжні тверді тіла, що здійснюють вільні або вимушені коливання, які не затухають за рахунок енергії, що поступає з навколишнього середовища. Для створення звуків найчастіше використовується енергія рухомого повітря, механічна енергія удару або електрична енергія. Дуже рідкісними й незвичайними є джерела звуків, що працюють за рахунок теплової енергії, де коливним тілом є стовп повітря у трубі, відкритої з обох кінців. Вивченню цього незвичайного явища і присвячена наша робота.

Метою роботи були: вивчення умов виникнення звуків у вертикальних трубах при внесенні в нижню частину нагрівача; розробка оптимальної конструкції нагрівача й системи регулювання потужності електричного струму та спроба створення нового музичного пристрою, здатного за допомогою електричного нагрівача створювати звуки, які нагадують звучання органа.

Механізм утворення звуків у трубі можна представити як механічне утворення стоячих хвиль у будь-якому протяжному тілі (шнурі, струні.). У середовищі завжди існує шум, тобто нескінченна кількість звукових коливань різної частоти. Природно, що деякі з них відповідають набору власних частот коливань повітря в трубі. Потрапляючи в трубу, звукові хвилі даної частоти відбиваються від кінців, інтерферуючи з падаючою хвилею і, оскільки виконуються умови когерентності (однаковість частоти коливань $v_{nad} = v_{vid}$ і постійна різниця фаз $\Delta\varphi$ [3]), уздовж труби утворюються місця посилення (максимуми) коливань, тобто пучності, та місця ослаблення (мінімуми) коливань, тобто вузлів. Оскільки на кінцях відкритої труби знаходяться пучності, тобто максимуми стоячих хвиль, то уздовж труби повинно укладатися ціле число k довжин стоячих хвиль (λ_{cm}) або половинок біжучих,

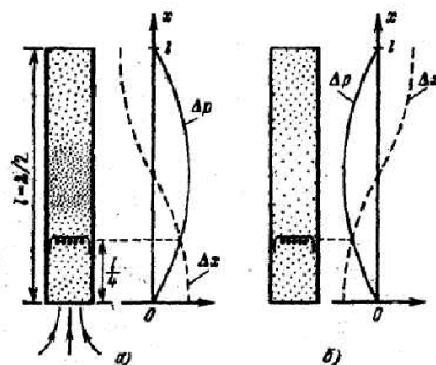
оскільки $\lambda_{cm} = \frac{\lambda_0}{2}$, тобто $L = k \frac{\lambda_0}{2}$. Звідси слідує, що при $k_1=1$ $\lambda_1 = \lambda_{max} = \frac{2L}{1} = 2L$, при $k_2=2$ $\lambda_2 = \frac{2L}{2} = L$, при $k_3=3$ $\lambda_3 = \frac{2L}{3}$.

Природно, що випадково виниклі коливання в трубі без поповнення енергії швидко затихнуть. Це відбувається через випромінювання звукової енергії в простір, а також через те, що повітря під дією в'язкого тертя почне поступово зупинятися, і, в результаті, коливання припиняться зовсім. Для підтримки коливань необхідне джерело енергії, яке повинне компенсувати втрати енергії за кожний період. Тоді коливання стануть не затухаючими [1].

Для виникнення звуків у трубі необхідно, щоб в системі "нагрівач - повітря" існував зворотний зв'язок коливного повітря з джерелом енергії для автоматичного управління надходженням енергії [2]. Як показав експеримент для появи звуку при найменшій потужності нагрівача, джерело тепла повинно знаходитись на відстані $\frac{1}{4}$ довжини труби від нижнього кінця, при цьому довжина хвилі звуку дорівнює двом довжинам труби, тобто труба звучить на основному тоні.

Роздивимось більш детально механізм виникнення коливань, а також взаємозв'язок коливань повітря з нагрівачем (при їх утворенні) [1]. Будемо вважати, що стовп повітря в трубі в силу якоїсь випадкової причини починає робити основне власне коливання. Це коливання було б загасаючим, якби в трубі не був розташований нагрівач. Припустимо, що він там є, нагрітий до досить високої температури, і знаходиться в нижній половині труби.

Так як процес адіабатичний, стискувальне повітря в трубі злегка нагрівається. Тоді різниця температур нагрівача та коливного повітря зменшується, а значить зменшиться кількість енергії, яка віддається нагрівачем за одиницю часу, за законом теплопередачі Ньютона-Ріхмена [3] і нагрівач нагріється

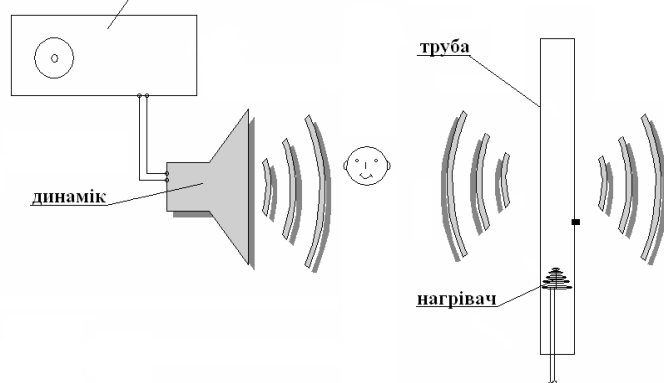


ще більше. Збільшення температури в свою чергу підсилить рух повітря нагору по трубі (тягу). Напрямок тяги збігається в нижній частині труби з напрямком руху стиснутого повітря, і тяга підсилює стиск повітря в трубі [1]. У фазі розрідження повітря в трубі прохолоджується, температура нагрівача трохи знижується, і тяга вгору слабшає.

Коливання повітря в трубі викликає періодичні зміни температури нагрівача. Коливання температури нагрівача керують тягою повітря вгору по трубі. Тяга, у свою чергу, впливає на коливання стовпа повітря. Таким чином, у розглянутій системі має місце зворотний зв'язок. У випадку, коли нагрівач розташований у нижній половині труби, зворотний зв'язок між джерелом енергії та повітрям, як це впливає з наведених міркувань, позитивний, оскільки він сприяє підтримці коливань повітря в трубі, а коли нагрівач розташований у верхній половині труби – негативний.

Найбільш ефективним буде звучання, тоді коли одночасно зміни температури нагрівача, викликані відповідними змінами та зміни тяги будуть найбільші, а значить нагрівач повинний бути розташований там, де одночасно зміни тиску і зсув коливного повітря в трубі найбільші, тобто на відстані чверті довжини труби від її нижнього кінця.

шкільний генератор стандартних сигналів



Для виміру частоти звуку, що виникає, ми застосовували спосіб виміру частоти звуку, відомий як метод биття. Ми підключили генератор звуку та почали змінювати частоту його звучання, намагаючись аби вона зрівнялась з частотою звучання труби. Як відомо, при зближенні частот звуків слухач починає чути подібну биття з частотою, яка дорівнює різниці частот двох коливань

$$v_{\text{бит}} = v_{\text{генер}} - v_{\text{труби}}$$

Оскільки на слух людина може розрізнити зміну частоти $\approx 0,5$ Гц можна вважати, що даний метод може з малою похибкою виміряти частоту звучання труби. По шкалі генератора ми визначили частоту звуку, що чутний у трубі. Це і є реальне значення частоти коливань, які виникають у трубі.

Розрахуємо теоретичне значення частоти коливань з точки зору стоячих хвиль. Знаючи довжину хвилі (при звучанні на першій гармоніці $\lambda = 2L$) можна знайти частоту її коливань: $\nu = \frac{c}{\lambda}$, де c – швидкість розповсюдження звукових коливань. В

залежності від властивостей та температури середовища швидкість звуку буде різною. Вважаючи процес розповсюдження звуків адиабатичним, можна вирахувати

швидкість звуку в середовищі: $c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$, де γ - коефіцієнт адиабати і він дорівнює

відношенню молярної теплоємності газу при постійному тиску до молярної теплоємності при постійному об'ємі і чисельно рівний 1,4, (R дорівнює 8,31 Па*м³/моль*К, M - молярна маса повітря, і T - температура повітря) [3]. Так ми

отримали теоретичне значення частоти звуку, що виникає в трубі $v = \sqrt{\frac{(i+2)RT}{4iML^2}}$, де i степінь вільності молекул повітря і вона дорівнює 5, так як повітря це в своїй більшості двоатомний газ (70 % азот, 21% кисень).

Так як швидкість звуку залежить від температури, необхідно було її виміряти, адже повітря в трубі нагріте, і його температура відрізняється від кімнатної. Для вирішення цього питання ми експериментально виміряли значення температур, і взяли середнє значення температур повітря на вході в трубу й на виході з неї.

Аналізуючи результати експерименту, можна сказати, що в межах похибки, теоретична і практична частоти співпадають. Це і підтверджує правильність застосування теорії стоячих хвиль для пояснення і опису звучання, яке виникає в трубі.

Подальша наша задача полягала в тому, що б відпрацювати умови, необхідні для стабілізації звучання труби, оскільки не завжди вдавалося створити звук, хоча і нагрівач знаходився в потрібному місці і мав здавалося достатню потужність.

Для створення звучання в трубах різної довжини ми вирішили з'єднати нагрівач з індивідуальним регулятором потужності, який зміг би змінити тужність нагрівача у широкому діапазоні так, щоб номінальна потужність була набагато менше максимальної.

Аналізуючи досліди ми припустили, що коливання повітря в основному відбуваються біля стінок труби. Саме тому ми намагалися створити нагрівач конусної форми.

Металеві труби більше відводять теплову енергію, а значить зменшують енергію коливань та силу звуку. Тобто, для отримання чутного звуку необхідна більша потужність нагрівача. Тому на початку роботи ми використовували пластмасу як матеріал для виготовлення труб, але, як потім виявилось ці труби не витримували температуру нагрівача, при якій виникають коливання. Вся робота стала марною і ми звернулися до металевих труб.

Для створення музичного пристрою на базі труб необхідно створити систему, здатну з високою швидкістю припинити, а потім знову відтворювати коливання. Створити таку систему дуже важко через її велику інертність, яка обумовлена повільними розкачкою та затуханням амплітуди коливань.

Перший метод керування полягав у тому, що ми включали або виключали нагрівач з мережі. Та він через свою інертність не зміг би забезпечувати навіть повільний темп гри.



Другий метод керування полягав у відкриванні-закриванні клапаном труби. Дуже часто при цьому, коли клапан закривали, нагрівач починав перегріватися, а потім взагалі виходив з ладу. Це відбувалося із-за того, що при закриванні клапана припинялася тяга повітря, повітря біля нагрівача нагрівалося більше, і, як наслідок, різко зменшувалася теплова віддача нагрівача. Це і призводило до його перегріву.

Після багатьох експериментів було виявлено, що при введенні в нижню частину труби тонкої трубки звучання зникало. Коли обидва кінці трубки залишалися відкритими звучання припинялося, а при закритті одного з кінців (того, що знаходився назовні) звук знову з'являвся. При використанні цього методу не відбувалося перегорання нагрівача, була мала інертність згасання й появи звуку, з'явилася змога створити виносну клавіатуру. Але ми винайшли більш надійний метод.

В одному з дослідів нам ніяк не вдавалось отримати звучання в одній із труб. Виявилось, що причиною цього був отвір від не закрученого кріпильного болта. Закривши отвір, ми отримали звук. Відкриваючи та закриваючи малий отвір біля нагрівача вдалося створити звук і досить швидко його припинити. Цей метод є більш надійний, ніж попередні. Ми вирішили обрати його для створення музичного пристрою та створили систему клапанів, які керують відкриванням та закриванням невеликих отворів у трубі.

Таким чином нам вдалося створити новий музичний пристрій на базі семи металевих труб, звучання якого схоже на звучання органа, але на відміну від звичайного органа він не має ні свистка ні міхів, які продувають повітря. Ці функції виконує один електричний нагрівач, який знаходиться в середині труби. Він сам створює тягу та примушує повітря коливатись. І хоча на даному етапі наш музичний інструмент є досить примітивним, але, можливо, у майбутньому кому-небудь вдасться його вдосконалити.

Література:

1. Майер В. В. “Простые опыты со струями и звуком“ : учебное руководство. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985г. – 128с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.: Физика - учеб. Для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991г.- 254с.: ил.
3. Сивухин Д. В.: Общий курс физики, в 5 томах, том 2: “Термодинамика и молекулярная физика“. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006г. - 544с.

ПРОГРАММА «СПРАВОЧНИК ПО АСТРОНОМИИ»

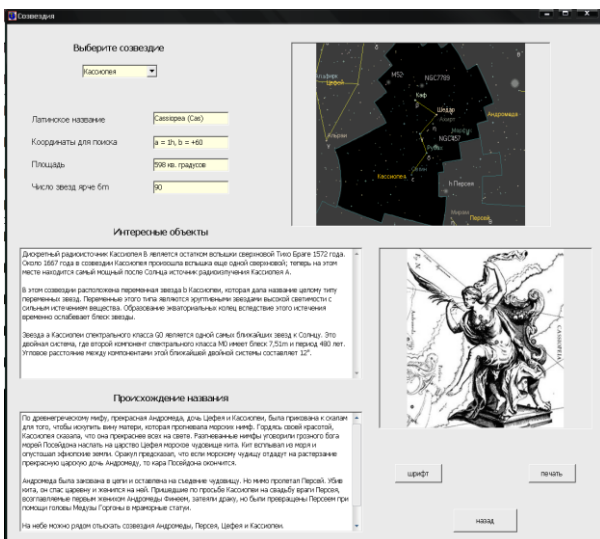
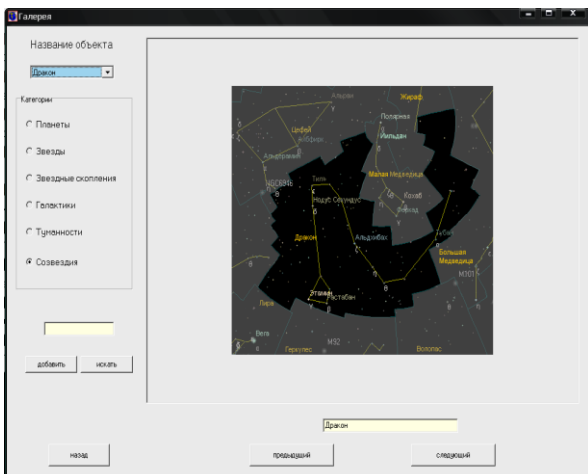
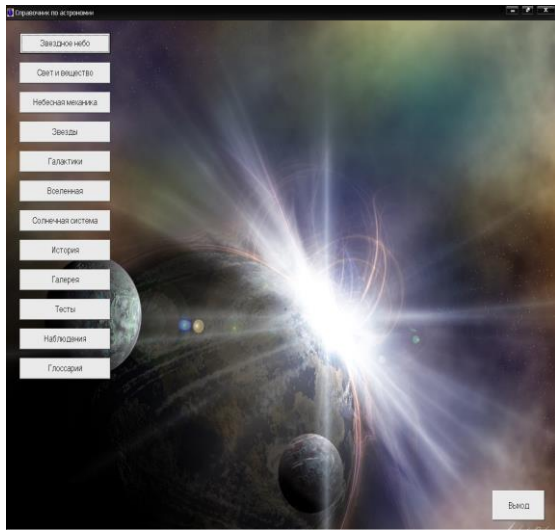
Дубровный И.А., Губанов О.П.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом университете и Днепрпетровском национальном университете

В наше время в учебном процессе широко используются компьютерные технологии. Современные ученики очень часто используют компьютер для получения нужной им информации и обучения. Наряду с традиционными школьными учебниками в настоящее время появилось большое количество образовательных электронных ресурсов. Компьютерное обучение – новый способ обучения, одной из разновидностей которого можно считать использование обучающих программ.

Такие программы в зависимости от их назначения можно разделить на справочники, учебники, тестирующие программы и т.д., но немногие содержат в себе сразу несколько функций. Также в данный момент не все области науки имеют

достаточное отображение на современном рынке обучающих программ. Исходя из этого, темой нашего исследования была выбрана разработка обучающей программы по астрономии. Эта наука вызывает повышенный интерес в связи с актуальностью проблемы изучения космоса, поэтому интересна широкому кругу пользователей. Астрономия преподается во многих учебных заведениях. С давних времен накопленный объем информации в этой области науки достиг огромных размеров, так что хранить ее в электронном виде стало наиболее удобно и практично. Большая ее часть представляет собой фотоснимки, т.е. имеет графическое изображение и соответственно большой объем. Цель разработки данной программы - упорядочивание информации, распределение ее по разделам, что позволяет намного ускорить поиск всеми желающими нужных им данных, уменьшает пространство, необходимое для их хранения.



Была разработана программа «Справочник по астрономии», которая выполняет следующие функции:

- просмотр текстовой информации по выбранной теме;
- просмотр рисунков с объяснениями по выбранной теме;
- создание и просмотр заметок с добавлением рисунков;
- словарь терминов;
- содержит галерею рисунков;
- проверку знаний пользователя с помощью тестов;
- печать информации;
- возможность настройки интерфейса.

Благодаря удобному интерфейсу программа проста и легка в использовании. Пользователь имеет возможность получить подсказки при работе в виде всплывающих сообщений, которые появляются при задержке курсора на интересующем объекте.

Интерфейс выполнен в сдержанных приятных тонах, что не вызывает усталости для глаз при достаточно длительном

использовании программы. При разработке интерфейса было учтено, что большинство пользователей используют программы, разработанные Microsoft, и

хорошо знакомы со стандартными элементами и правилами соглашения, следовательно для работы им не понадобится дополнительных затрат на обучение.

Информация представлена в доступном виде – при помощи текста и наглядных рисунков с объяснениями по выбранной теме.

В программе присутствуют дополнительные функции: смена шрифта текста (что делает чтение комфортным для людей с любым зрением), печать выбранного фрагмента на принтере и т.д. С помощью словаря терминов пользователь может получить объяснение к интересующему его термину, выбрав его из списка или вписав термин в соответствующее поле и выполнив поиск.

В разделе «Галерея» пользователь может просмотреть фотографии и рисунки астрономических объектов, разделенных по категориям. Также можно добавить в галерею свой рисунок.

С помощью модуля «Тесты» пользователь может проверить свои знания, отвечая на предложенные вопросы, и получить результат тестирования, в котором указывается, на какие вопросы был дан правильный или неправильный ответ, а также правильный вариант ответа. Имеется возможность создавать и просматривать ранее созданные текстовые заметки с добавлением к ним рисунков.

Вся информация хранится в таблицах баз данных Paradox и dBase, в зависимости от их назначения. Например, текст удобно сохранять в таблицах Paradox, а картинки в таблицах dBase, т.к. тогда они имеют более высокое качество, высокую скорость отображения и небольшой объем. Практически все действия с базой данных выполнены с помощью SQL-запросов, т.к. этот язык имеет высокую производительность работы и простоту в использовании.

Программа не требует никакого дополнительного программного обеспечения или специальных драйверов, библиотек – все необходимые для работы компоненты присутствуют в инсталляционном пакете. Вся программа и необходимые для работы файлы занимают немного дискового пространства, что делает ее портативной, быстрой при инсталляции и хранении на практически всех видах носителей информации. Благодаря технологии деструкции и построения объектов, в зависимости от их использования, программа требует минимум ресурсов компьютера (минимальные требования: CPU 600 MHz, 32 Mb ОЗУ, 16 Mb видео памяти). Также программа является кросс-платформенной, то есть поддерживается работа в разных операционных системах (Windows XP, Vista, 98, 95, ME). Постоянно ведется работа по усовершенствованию программы, созданию новых разделов и наполнению базы данных новой информацией.

Литература:

1. Сухарев М.В. Основы Delphi. Профессиональный подход. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2004. – 190 с.
2. Коротцев О.М. Астрономия для всех (Серия "Словарно-энциклопедическая литература"). - Санкт-Петербург: Азбука-классика, 2007. – 320 с.
3. Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солечной системы (Серия "Relata Refero"). – Москва: УРСС, 2006. - 240 с.
4. Харламов И.Ф. Педагогика: Учебное пособие.- Москва: Гардарики, 2005. – 140 с.

КОНСТРУКЦИЯ АКТИВНОЙ СИСТЕМЫ АМОРТИЗАТОРОВ АВТОМОБИЛЯ

Ильин Н.А., Губанов В.В., Карманов В.В.

На данный момент на дорогах Украины очень актуальна проблема неоднородности дорожного покрытия, а также его плохого качества. Это сказывается не только на комфорте передвижения и ресурсе эксплуатации автомобиля, но и на безопасности пассажиров. Из-за сложного рельефа подстилающей поверхности стандартные амортизаторные системы автомобилей не могут обеспечить постоянного контакта колес с поверхностью дороги. В экстремальных ситуациях (к примеру, объезд внезапно возникшего препятствия или экстренное торможение) это вызывает внезапные и неконтролируемые изменения траектории движения автомобиля, значительно повышая аварийность.

Была предложена активная система амортизаторов. Её концепция созвучна с основными направлениями в развитии автомобилестроения и робототехники [4], объединяет в себе стремление к улучшению комфорта и безопасности, а также попытки привить искусственной автоматической системе одно из основных свойств живых организмов – способность к самоорганизации. Принцип работы системы заключается в готовности к преодолению определенных участков дороги заранее, подобно человеку, изменяющему изгиб своей ноги в зависимости от высоты ступеньки, на которую поднимается.

Для определения параметров и рельефа дорожного покрытия система использует ультразвуковые бесконтактные датчики, аналогичные используемым в системах помощи при парковке. Они расположены на кузове автомобиля перед колесами по ходу движения и точно определяют расстояние от кузова до поверхности земли, т.е. клиренс. Фиксируя изменение клиренса, датчики распознают препятствие под колесами и передают информацию о нем компьютеру.

В основе конструкции упругого элемента лежит стандартный однотрубный газовый амортизатор [6], к газовому подпору которого присоединены резервуары низкого и высокого давления.

Они соединены с газовым подпором и между собой с помощью трубок с электронноуправляемыми клапанами. В резервуаре низкого давления установлен подвижный поршень. На Рис. 1.1 изображено:

П1, П2 – проушины креплений амортизатора к кузову и к колесу.

П – поршень.

Ш – шток поршня амортизатора.

Р1, Р2 – резервуар амортизатора, разделенный поршнем на две части.

КО – клапан отбоя.

КС – клапан сжатия.

ГП – газовый подпор.

ПП – подвижный поршень, отделяющий рабочую амортизаторную жидкость от газового подпора.

Б1 – баллон высокого давления.

Б2 – баллон низкого давления.

К1, К2 – пропускные электронноуправляемые клапаны, связывающие ГП с Б1 и Б2 соответственно.

К3 – пропускной электронноуправляемый клапан, связывающий Б1 с Б2.

ПР – подвижный поршень, управляемый электромагнитом.

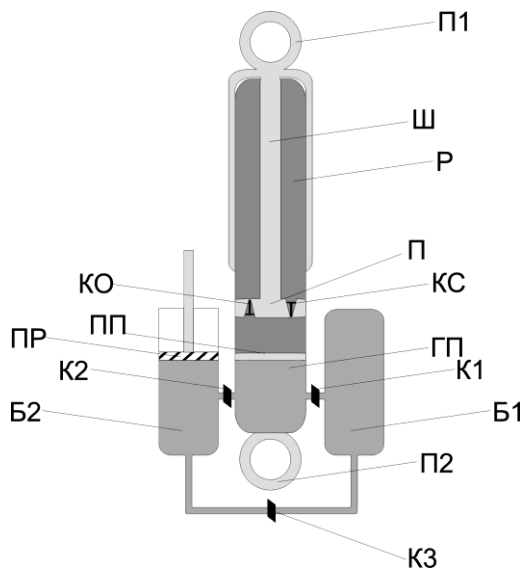


Рис. 1.1

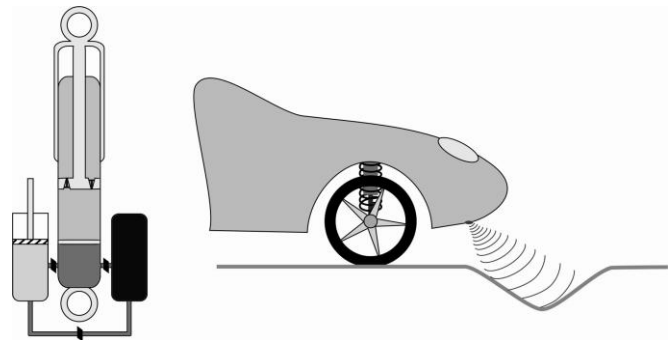


Рис.1.2

Предложенная система обеспечивает постоянный контакт колес автомобиля с поверхностью дороги и поддержание кузова на одном уровне вне зависимости от рельефа поверхности. Алгоритм ее работы представлен ниже на примере проезда углубления:

Обнаружение препятствия(Рис.1.2)

В начальном состоянии в Б1 находится газ под давлением выше, чем в ГП, в Б2 – ниже. Все клапаны в соединительных трубках перекрыты. Автомобиль подъезжает к препятствию, ультразвуковые датчики фиксируют изменение расстояния от кузова до земли.

Съезд в углубление (Рис.1.3)

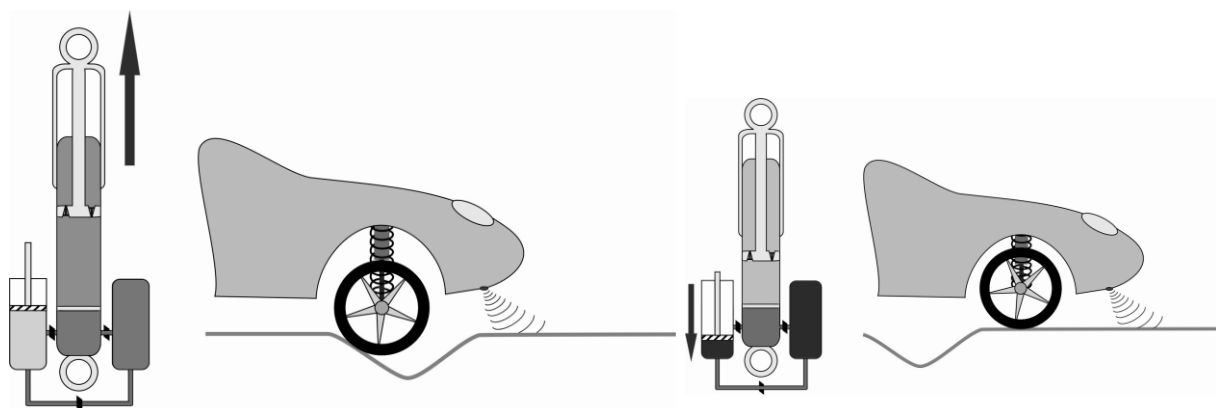


Рис.1.3

При подъезде к препятствию ниже настоящего клиренса определяется размер препятствия, дается команда увеличить высоту амортизатора. Для этого открывается К1. Давление в ГП и, соответственно, в Р увеличивается, вытесняя П в верхнее положение. Высота амортизатора увеличивается соответственно размеру препятствия, но давление в ГП остается равным первоначальному, жесткость

амортизатора сохраняется, поддерживая кузов автомобиля на одном уровне. Когда колесо достигает нижней точки углубления, К1 перекрывается.

Подъем из углубления (Рис.1.4)

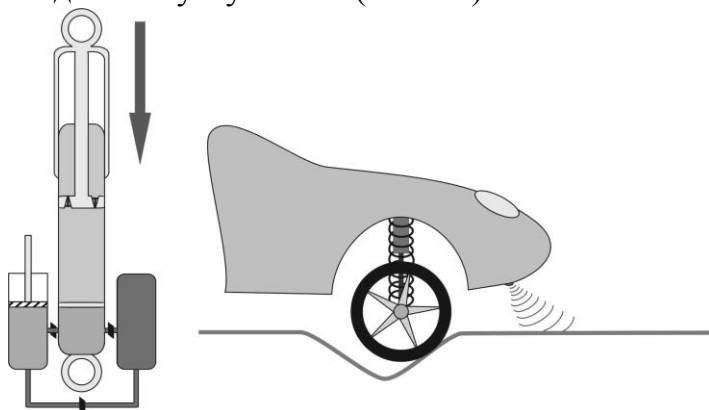


Рис.1.4

Подъем из ямы распознается как отдельное препятствие, находящееся выше настоящего клиренса, дается команда уменьшить высоту амортизатора. Для этого открывается К2. Давление в ГП и, соответственно, в Р уменьшается, возвращая П вниз. После подъема из ямы К2 перекрывается, система возвращается в начальное положение, давление газа во всей системе уравновешено.

Возврат системы в начальное состояние (Рис.1.5)

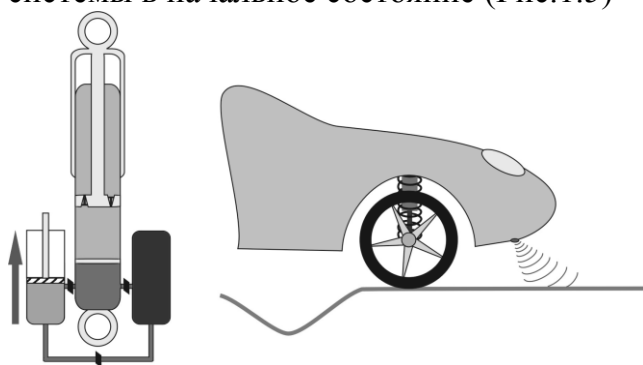


Рис.1.5

Для возврата системы в рабочее состояние открывается К3, дается команда ПР переместиться в нижнее положение. Газ перемещается из Б2 в Б1, его объем уменьшается и давление увеличивается. Затем К3 закрывается, а ПР возвращается в верхнее положение – объем газа в Б2 увеличивается, его давление уменьшается.

Количественные расчеты [1],[2],[3] характеристик предложенной системы амортизаторов показывают, что она обладает большим быстродействием по сравнению с другими автомобильными системами пневматических амортизаторов и способна работать на высоких скоростях движения автомобиля. Это достигается за счет использования энергии сжатого газа вместо работы компрессора для изменения высоты амортизатора. При истечении газа в надкритическом режиме его скорость достигает максимально возможного показателя, т.е. скорости распространения волны давления, равной скорости звука. При этом расход газа через перепускные клапаны становится постоянным, что облегчает контроль системы, особенно при движении автомобиля на высокой скорости.

Предложенная система амортизаторов может иметь массу применений в гражданском автомобилестроении. Она будет особенно актуальна для пассажирских

перевозок. Благодаря устраниению раскочки кузова понизится усталость пассажиров и водителя, который также будет лишен отвлекающей внимание потребности объезжать неровности, а постоянный контакт колес с поверхностью дороги значительно повысит активную безопасность транспортных средств. В грузовых перевозках: транспортировка хрупких или экологически опасных грузов по дорогам общего пользования или в труднодоступные точки, благодаря возможности перевозить их по ухабистой местности, не допуская раскочки кузова и деформации или утечки груза.

Литература:

1. Технічна гідромеханіка/Ємцев Б.Т.// М., 1987.-324с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. Учебник / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др.// М.: Машиностроение. 1982.
3. Механика гидро- и пневмоприводов: Учебник./ Попов Д.Н.// М.: МГТУ,2001.
4. Варшавська П. Популярная Механика (PopularMechanics)// 2007.-№5.-С.88-92.
5. Карин П. АвтоРевю// 2007.-№2.-С.32-35.
6. Воейков Д. АвтоДела// 2003.-№8.

ДОСЛІДЖЕННЯ, РОЗРАХУНОК ТА РОЗРОБКА БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ НА БАЗІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

Калінчак В.С., Карманов В.В., Губанов В.В.,

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Підвищення цін на енергоносії, зниження рівня видобутку нафти, газу й вугілля гостро порушує питання про кардинальний перегляд інвестиційної й технічної політики в області енергозберігаючих технологій, у тому числі розвитку "малої енергетики". У цьому контексті значний інтерес для суспільства мають біогазові технології [3, 4, 5, 6, 7].

Біогазові технології - це найбільш радикальний, екологічно чистий, безвідхідний спосіб переробки, утилізації й знешкодження різноманітних органічних відходів рослинного й тваринного походження.

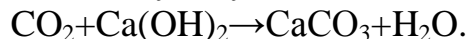
Ці технології одночасно вирішують чотири проблеми [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]:

- екологічну - безпечну утилізацію органічних відходів;
- енергетичну - одержання палива;
- агрохімічну - одержання екологічно безпечних добрив для підвищення родючості ґрунтів;
- соціальну - поліпшення умов праці й побуту людей.

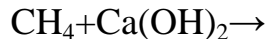
На сьогоднішній день біогазові установки (БГУ) масово впроваджуються у сільському господарстві. Але їх використанню заважає велика проблема. При проходженні процесу шумування виникає значна концентрація вуглекислого газу у суміші, що утворилася [1]. Цей процес виділення CO₂ можливо контролювати лише на великих підприємствах, заводах, де при спеціальних умовах знижується рівень місткості вуглекислого газу. В умовах саморобних БГУ, цей процес здійснити важко, а отже, їх ефективність істотно знижується. За ціль у даній роботі було поставлено винайдення способу підвищення ефективності таких установок. Провівши дослідження, пошуки, розрахунки було створено технологію розподілення газів

метану і вуглекислого газу вапняною водою, застосування якої сприяє підвищенню ефективності БГУ.

Принцип цієї технології заключається у хімічній реакції між складовими біогазу та вапняною водою. Вуглекислий газ вступає у взаємодію з водою і не залишає її:



Між метаном і вапняною водою хімічна реакція не відбувається:



Таким чином можна відділяти метан від вуглекислого газу. Ця технологія може бути у реалізована в домашніх умовах. Для доказу її ефективності було проведено експеримент, який передбачав два етапи:

- суть першого полягала в демонстрації ефективності біогазових установок, зроблених власноруч.

- суть другого полягала у доведенні того, що, використання віднайденого у роботі способу розподілу газів значно підвищує ефективність використання таких установок.

Для здійснення обох етапів експерименту було побудовано діючу біогазову установку (Рис. 1) із залученням якої реалізований 1 етап експерименту, і її удосконалений варіант (рис. 2, 3), за допомогою якого здійснювався 2 етап експерименту.

Удосконалення полягало у підключенні до установки модуля очистки, що містив вапнякову воду.



Рис.1



Рис.2

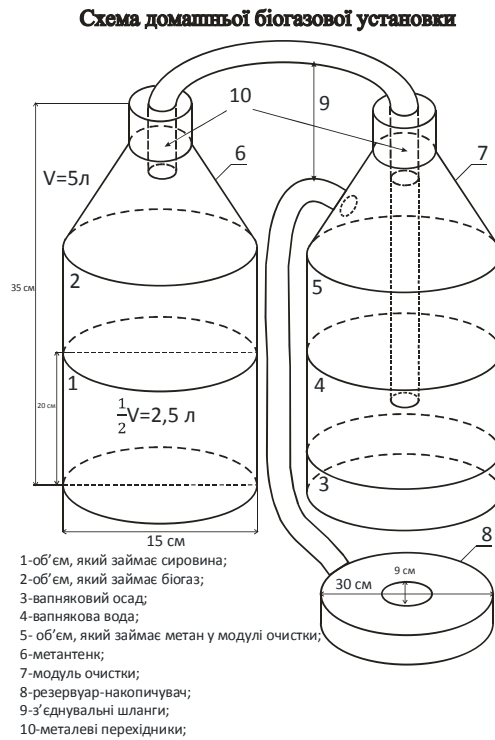
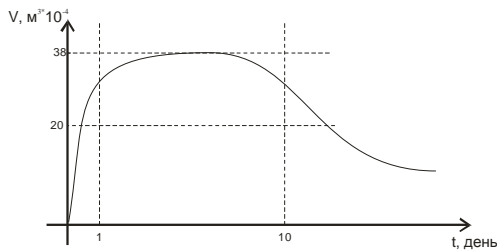


Рис.3

Біогазова установка герметизувалася гарячим парафіном та клейкою сумішшю. Розрядженість та анаеробність внутрішньої середі біогазової установки досягались шляхом відкачування повітря за допомогою двоходового насоса. Реактор знаходився у металевій ємкості з водою, що підігрівалась по мірі зниження температури реактора. На поверхні субстрату виникала суха кірка, тому суміш потрібно було перемішувати шляхом струшування метантенку. Хід процесу бродіння сировини у метантенку чітко відображають графіки 1 та 3 на рис. 4, 5 хід процесу спалювання виділеної суміші газів відображають графіки 2 та 4 на рис. 4, 5.



Графік 1

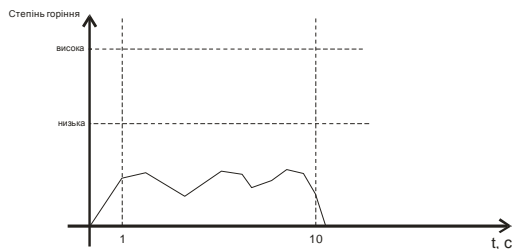
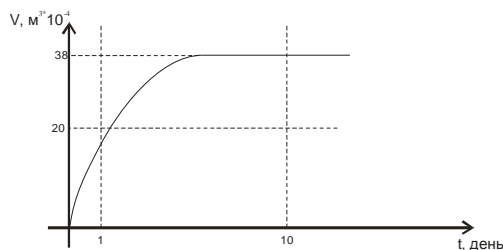


Рис. 4

Графік 2



Графік 3

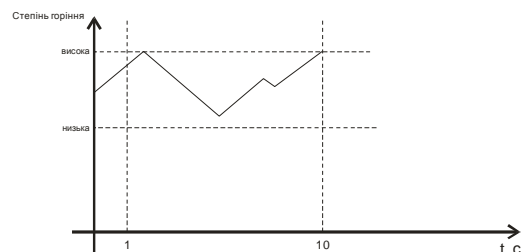


Рис. 5

Графік 4

Якщо порівняти результати обох етапів експерименту (графіки 1 та 3), то чітко видно, що кількість виділеної суміші у реакторі була більша під час проведення

другого експерименту за рахунок використання очисного модуля як своєрідного клапану (виділені гази що пройшли крізь модуль очистки назад не повертались). Порівнявши графіки 2 та 4 можна сказати, що ступінь горіння набагато вища у газів, що пройшли процес очистки.

У першій та другій частинах експерименту було однаково використано 1дм^3 відходів КРХ (1л) та суміш, що містила 10 мелених бурячків. По закінченню процесу шумування та очистки було зібрано $3800\text{см}^3 = 0.0038\text{ м}^3$ метану та 2.5 кг органічно чистих добрив. Спалювання такої кількості метану дало б змогу вилучити 8.74 Дж електроенергії.

З органолептичної точки зору гази, що пройшли процес очистки горіли набагато краще за гази, що не проходили його. Дослідження довели важливість використання очисних систем у енергоресурсо-зберігаючих технологіях. Поставлені перед експериментом цілі виконано, експеримент довів, що система очистки може використовуватись у енерго-ресурсозберігаючій промисловості як модуль очищення біогазу від вуглекислого газу.

Література:

1. www.fluid-biogas.com
2. www.ees.adelaide.edu.au
3. Журнал "Вісник аграрної науки", травень 2003р., жовтень 2004р.
4. Журнал "Сучасне птахівництво", №7 2003р.
5. Журнал "Землеробство", №1 1993р.
6. Журнал "Пропозиція", листопад 2001р., грудень 2001р.
7. Журнал "Харчова й переробна промисловість", липень 2003р.

РАСЧЕТ СТАНДАРТНОЙ ТРОПОСФЕРЫ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Калита А. О., Чижиченко В. Ю.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Для нахождения средней поверхностной температуры планеты T_s и определения зависимости распределения температуры в ее тропосфере от параметров атмосферы необходимо задаться моделью передачи тепла в атмосфере. Будем исходить из того, что на Землю падает солнечное излучение, характеризуемое температурой абсолютно черного тела

$$T_v = \left(\frac{S_o}{4\sigma} \right)^{1/4}, \quad (1)$$

где $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}^4$ – постоянная Стефана – Больцмана; S_o – солнечная постоянная на удалении планеты от Солнца (для Земли $S_o = 1,37 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}^2 \cdot \text{с}$). На выходе же системы устанавливается приземная температура T_s . Поэтому температуру абсолютно черного тела T (для Земли $T = 278,8 \text{ К}$), будем рассматривать в качестве входного воздействия на тропосферу, а поверхностную температуру T_s (для Земли $T_s = 288 \text{ К}$) – в качестве ее выходной реакции. Будем считать также, что радиационный механизм теплообмена доминирует только в стратосфере и мезосфере, тогда как вынос тепла из наиболее плотного слоя планетной атмосферы – ее тропосферы происходит благодаря конвекции.

Передача тепла через конвектирующую среду, распределение температуры, определяется адиабатическим законом

$$T = C^{\alpha} p^{\alpha}, \quad (2)$$

где p – давление, а α – показатель адиабаты, зависящий от теплоемкости воздуха.

Существование сильной отрицательной обратной связи приводит к линейной зависимости отражаемого излучения от получаемого, т.е. в этом случае $T_s \sim T_{\text{ч}}$. Учитывая это, можно записать

$$T_s = b^{\alpha} T_{\text{ч}} p_s^{\sigma}, \quad (3)$$

где b – масштабный множитель. Если измерения производить в технических атмосферах, то $b = 1,186$.

Зная среднюю поверхностную температуру планеты T_s и давление на ее поверхности p_s , можно теперь по уравнению (2) определить и температуру на любом уровне тропосферы (при $p < 0,2$ атм)

$$T = T_s \left(\frac{p}{p_s} \right)^{\alpha} \quad (4)$$

Для Земли $T_s = 278,8$ К и $p_s = 1$ атм., следовательно, распределение температуры в земной тропосфере определяется простой зависимостью

$$T = 278,8 p^{\alpha} \quad (4)$$

Выражения (4) и (5) позволяют определять температуру на любом уровне тропосферы с давлением $p < 0,2$ атм. Это позволяет нам значительно усилить проверку адиабатической теории парникового эффекта, выполнив сравнение теоретических распределений температуры в тропосфере Земли с моделью стандартной атмосферы Земли (результаты такой проверки приведены в таблице 1, а также на рис. 1).

Таблица 1.
Распределение температуры в земной тропосфере по модели стандартной атмосферы и по теоритическим расчетам

| Модель стандартной атмосферы | | | | | Теоритический расчет (4') | | |
|------------------------------|------------|--------|--------|---|---------------------------|--------|--------|
| h, км | p, мм р.с. | T, °C | T, К | | p, атм. | T, К | T, °C |
| 0,0 | 760,00 | 15,00 | 288,00 | | 1,0000 | 278,80 | 5,80 |
| 0,5 | 716,01 | 11,75 | 284,75 | | 0,9421 | 275,65 | 2,65 |
| 1,0 | 674,11 | 8,50 | 281,50 | | 0,8870 | 272,50 | -0,50 |
| 1,5 | 634,21 | 5,25 | 278,25 | | 0,8345 | 269,35 | -3,65 |
| 2,0 | 596,26 | 2,00 | 275,00 | T | 0,7846 | 266,21 | -6,79 |
| 2,5 | 560,16 | -1,25 | 271,75 | P | 0,7371 | 263,06 | -9,94 |
| 3,0 | 525,87 | -4,50 | 268,50 | O | 0,6919 | 259,91 | -13,09 |
| 3,5 | 493,30 | -7,75 | 265,25 | Π | 0,6491 | 256,77 | -16,23 |
| 4,0 | 462,40 | -11,00 | 262,00 | O | 0,6084 | 253,62 | -19,38 |

| | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| 4,5 | 433,10 | -14,25 | 258,75 | C | 0,5699 | 250,48 | -22,52 |
| 5,0 | 405,33 | -17,50 | 255,50 | Φ | 0,5333 | 247,33 | -25,67 |
| 5,5 | 379,04 | -20,75 | 252,25 | E | 0,4987 | 244,19 | -28,81 |
| 6,0 | 354,16 | -24,00 | 249,00 | P | 0,4660 | 241,06 | -31,94 |
| 6,5 | 330,72 | -27,25 | 245,75 | A | 0,4345 | 237,86 | -35,14 |
| 7,0 | 308,52 | -30,50 | 242,50 | | 0,4059 | 234,80 | -38,20 |
| 7,5 | 287,55 | -33,75 | 239,25 | | 0,3784 | 231,68 | -41,32 |
| 8,0 | 267,79 | -37,00 | 236,00 | | 0,3524 | 228,56 | -44,44 |
| 8,5 | 249,16 | -40,25 | 232,75 | | 0,3278 | 225,43 | -47,57 |
| 9,0 | 231,62 | -43,50 | 229,50 | | 0,3048 | 222,33 | -50,67 |
| 9,5 | 215,09 | -46,75 | 226,25 | | 0,2830 | 219,21 | -53,79 |
| 10,0 | 199,60 | -50,00 | 223,00 | | 0,2626 | 216,11 | -56,89 |
| 10,5 | 185,01 | -53,25 | 219,75 | | 0,2434 | 213,00 | -60,00 |
| 11,0 | 171,34 | -56,50 | 216,50 | | 0,2254 | 209,91 | -63,09 |
| 11,5 | 160,11 | -56,50 | 216,50 | | 0,2107 | 207,23 | -65,77 |
| 12,0 | 149,64 | -56,50 | 216,50 | ТРОПОПАУЗА | 0,1969 | 204,57 | -68,43 |

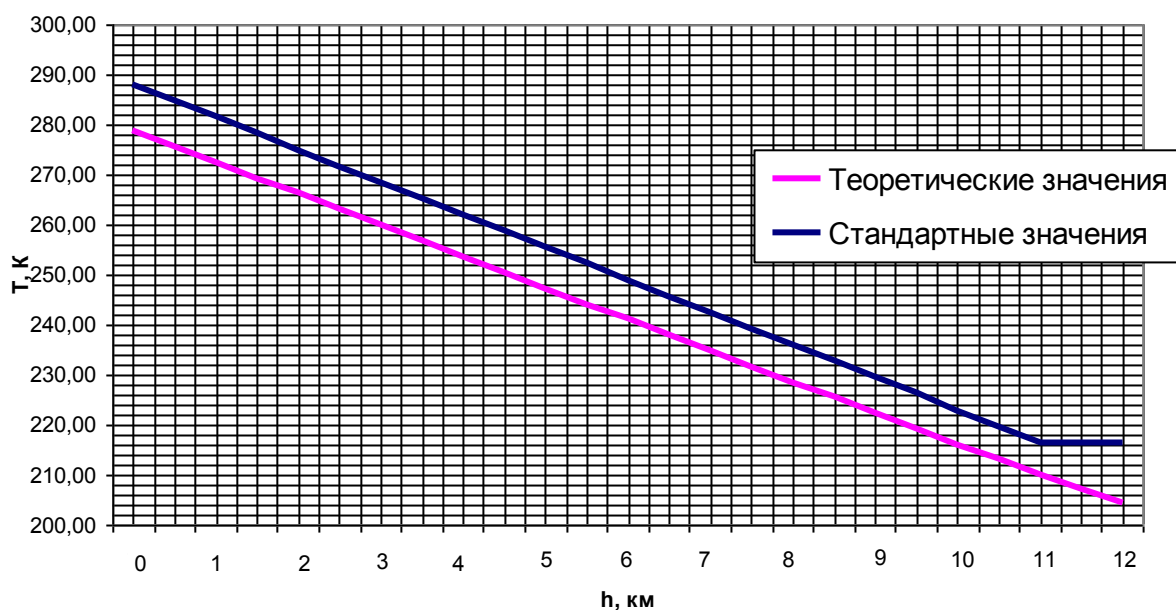


Рис.1 - Распределение температуры в тропосфере и стратосфере Земли в сопоставлении с теоритическими температурными распределениями, построенными по адиабатической теории парникового эффекта (по выражениям 4' и 5)

График, построенный по нашей модели, не совпадает с общепринятой моделью стандартной атмосферы на $5 - 6$ °C. Скорее всего, это связано с конденсацией водяных паров в тропосфере, которую мы учитывали не точно. Возможно, удельная теплота парообразования, взятая из таблиц, для нормального давления несколько отличается от истинной, так как давление на высоте образования облаков существенно меньше нормального атмосферного.

Таким образом, нам удалось с помощью простой термодинамической модели рассчитать стандартную атмосферу Земли, которую составляли много поколений ученых, занимавшихся физикой атмосферы. В последующем мы планируем создать такую модель, которая бы дала абсолютно точный результат. Для этого следует учесть ряд некоторых факторов, повышающих температуру атмосферы. По нашему мнению эти факторы стабильны и не влияют на общую тенденцию.

Литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика, ч.1.- М.: Наука, 1979.-484 с.
2. Маров М.Я. Планеты солнечной системы. М.: Наука, 1986.-320 с.
3. Справочник термодинамических величин (для геологов) (авт.: Наумов Г.Б., Рыженко Б.Н., Ходаковский И.Л.)- М., Атомиздат, 1971, 240 с.
4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. -М.: Изд-во МГУ, 1994.-520 с.
5. Энергия, природа и климат//В.В. Клименко, А.В. Клименко, Т.А. Андрейченко, В.В. Довгалюк и др. М.: Изд-во МЭИ, 1997 - 215 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ХІМІЧНОЇ ОЧИСТКИ ОДЯГУ. МЕТОДИ ВИБАВЛЯННЯ ПЛЯМ

Коновалова О.В., Троцієва Л.Є.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

В наш час дуже розвинутого науково-технічного прогресу проблему хімічної очистки одягу та предметів побуту майже вирішено. На сайті www.membrana.ru з'явилася інформація про створення в США нового покоління самоочисного одягу на основі нанотехнологій. На сьогоднішній день мережа пунктів хімчисток працює в кожному місті, де на спеціальному обладнанні можуть виконати прання та чищення плям з одягу чи предметів побуту. Але інколи послугами хімчистки скористатися неможливо, і тому проблема виведення плям у домашніх умовах дуже актуальна.

Вибавлення плям – складний фізико-хімічний процес, він ґрунтується на руйнуванні сполук, що утворюють пляму, з наступним розчиненням продуктів розкладу і виділенням розчинників із виробу. Щоб позбутися плям у домашніх умовах треба знати деякі загальні правила, яких варто дотримуватися. Бажаного ефекту можна досягти, якщо точно визначено походження плями, обрано відповідний плямовибавляючий засіб і фізико-хімічний процес вибавлення плями. [1] Об'єктом нашого дослідження стали забруднення (плями) різного походження. Предмет дослідження – вибір процесу та засобу вибавлення плями в залежності від її походження.

Для вибавлення плям використовують спеціальні засоби у вигляді рідких, порошкоподібних, пастоподібних і таблетованих препаратів, аерозолів, плямовибавляючих серветок і мила. Вони призначені для чищення невеликих ділянок забруднення, тому до їхнього складу, як правило, входять різні сполуки: органічні розчинники, окисники та відновники, тверді високоактивні адсорбенти.

Залежно від походження, плями умовно можна поділити на декілька груп: жирові плями від рослинних олій, вершкового масла, свинячого та інших тваринних жирів; косметичних кремів, воску, гуталіну, смоли, олійної фарби, лаку тощо; кольорові плями від ягід, фруктів, овочів, трави, чаю, кави, какао, вина; губної помади, парфумів; плями від іржі; плями від крові; плями від чорнила; плями від

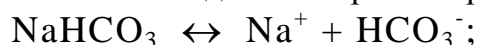
кислот; плями від йодної настойки. [2] Під час вибавлення плям і хімічного чищення найчастіше застосовують процеси знайомі нам із курсу хімії: екстракція, адсорбція, розчинення, окислювально-відновний процес.

Найпоширеніші плями – жирові. Контури цих плям на тканині розмиті, або мають форму променів. Свіжі жирові плями завжди темніші за тканину, на якій утворилися. З часом вони світлішають і набувають матового відтінку, просочуються крізь матеріал і з'являються на його зворотному боці.

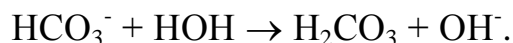
Жирові плями, як правило, вибавляють за допомогою органічних розчинників і адсорбентів. Які ж адсорбенти ми могли б використовувати в домашніх умовах? [3] Вони повинні відповідати вимогам дому: бути доступними, безпечними, легкими в використанні. Ми вирішили дослідити такі речовини як адсорбенти: кухонна сіль (NaCl); крейда (CaCO₃); зубний порошок (складова частина CaCO₃); питна сода (NaHCO₃); тальк (4SiO₂·3MgO·H₂O); крохмаль (C₆H₁₀O₅)_n; каолін (K₂O·2SiO₂·2H₂O); кукурудзяні висівки. Для дослідження були обрані різні типи поверхонь: натуральні тканини, штучні та синтетичні; різні типи жирових плям: рослинного походження (рослинна олія) і тваринного походження (свинячий жир), а також декілька різних умов: свіжа пляма і застаріла. З метою видалення забруднення ми посипали її поверхню з обох боків сухим порошком адсорбенту, впродовж 2-4 годин адсорбент поглинав забруднювач; після чого ми його струшували з тканини. У разі необхідності операцію повторювали.[4]

За результатами дослідження можемо зробити висновки:

- З натуральних тканин вибавити плями методом адсорбції легше ніж з штучних і синтетичних.
- Жирові плями тваринного походження видаляються більш легко ніж рослинного. З погляду хімії це явище можна пояснити різним хімічним складом і будовою рідких рослинних жирів (олій) і твердих тваринних жирів , що позначається на їхніх хімічних властивостях.
- Найкращими адсорбентами можна визнати кухонну сіль, крейду, зубний порошок, каолін.
- Не можна використовувати питну соду , тому що питна сода може в присутності вологи взаємодіяти з жирами за рахунок гідролізу:



Na⁺ + HOH - реакція практично не відбувається;



Натрій гідроксид (луг), що утворюється внаслідок гідролізу, може взаємодіяти з жирами (реакція омилення):



|



|



|

OH

|

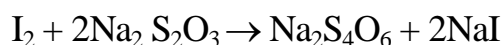
OH

|

OH

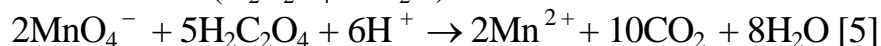
- Застарілі жирові плями за допомогою методу адсорбції видалити не вдалося. Їх можна вибавляти екстракцією органічними розчинниками. Для цього їх наносять на заплямовану поверхню сухої тканини і жир переходить у розчин. Оскільки тверді тваринні жири утворені переважно тригліцеридами насичених одноосновних карбованих кислот, їхні молекули не вступають у хімічну взаємодію ні між собою, ні з волокнами тканини, тому такі плями можна вибавити протягом тривалого часу. [1]

Деяких кольорових плям позбутися дуже важко, не пошкоджуючи волокон і не знебарвлюючи тканину. Це можна зробити тільки за допомогою спеціальних засобів. Вибавлення кольорових плям базується на екстракції та окисно-відновних реакціях. *Зелені трав'яні плями* вибавляють екстракцією етиловим спиртом або диетиловим етером. *Свіжі кольорові плями* нерідко вдається вибавити просто під час прання. *Свіжі кольорові плями* рекомендують вибавляти гарячим молоком, сухою кухонною сіллю. Застарілі кольорові плями знебарвлюють розчинами лимонної (2 гідроксипропантрикарбової-1,2,3) кислоти, шавлевої (оксалатної, або етандіової) кислоти $\text{HOOC} - \text{COOH}$ (розчиняють 2 г кислоти в склянці теплої води) або виннокам'яної (винної, або дигідроянтарної, або 2,3-дигідробутандіової) кислоти $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$ (розчиняють 1 г кислоти у півсклянці води).[1] З цією самою метою застосовують натрій тіосульфат $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Його розчиняють 3-5 г солі в склянці теплої води, вибавлення плями базується на окисно-відновному процесі:



Після вибавлення плям тканину ретельно промивають водою.

Дуже важко видаляти плями від розчину перманганату калію KMnO_4 (розчину марганцівки). Він є сильним окисником і тому при реакції з відновником утворює коричневе забарвлення, якого можна позбавитися: як відновник можемо взяти розчин оксалатної кислоти ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)



Література:

1. Базелюк І. Уроки ужиткової хімії. Біологія і хімія в школі . 2005. - №2., №3.
2. Якимец В.И., Матюк Ф.М., Мещерякова С.К., Химическая обработка и чистка одежды. – К.: Техніка, 1982.– 117 с.
3. Руководство для пятновыводчиков предприятий химической чистки и крашения одежды.– Минск: Белбыттехпроект, 1976.– 49 с.
4. Лахтін А.Л., Сенченко Б.І. “Хімічна чистка одягу”.– М.: Легка індустрія,1965.–134 с.
5. Н.В.Романова. Основи хімічного аналізу:–К:Ірпінь: ВТФ Перун, 1998.– 480 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН В СИСТЕМАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

Кортаева О.С., Бабичев С.А.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

В настоящее время при создании автоматизированных систем в различных областях науки и техники широко применяются методы компьютерного моделирования физических процессов. Одним из основных требований к

исследуемой модели является её адекватность, т.е. соответствие реальным физическим процессам, происходящим в природе.

Целью статьи является создание системы обработки звукового сигнала для идентификации излучающих его морских объектов.

Для этого необходимо в первую очередь выделить характеристики сигнала, содержащие полную информацию об исследуемом объекте. Звук представляет собой регулярно чередующиеся сжатия и разрежения среды, возникающие при колебаниях тел. Звуковые волны характеризуются длиной волны, частотой, скоростью распространения, интенсивностью и т. д. Так как море не представляет собой однородной и застывшей среды, на распространение звуковой волны в жидкости влияет ряд факторов, что в конечном итоге приводит к её рассеянию и зашумленности. Реальный сигнал представляет собой сложение двух составляющих, одна из которых является полезной составляющей, а вторая – шумом. Поэтому системы, работа которых основана на прямом анализе гидроакустического сигнала, дают высокую погрешность получения требуемого результата.

В последние годы стало очевидным, что традиционный аппарат выделения характеристик сигналов оказывается малоэффективным для сигналов с локальными особенностями. Эффективная обработка таких сигналов возможна с привлечением теории вейвлетов, поскольку она позволяет осуществить более гибкую технику обработки сигналов.

Вейвлет–преобразование сигнала заключается в вычислении аппроксимирующих и детализирующих коэффициентов на различных уровнях разложения сигнала. При этом следует учитывать, что информация о низкочастотной составляющей сигнала содержится в аппроксимирующих коэффициентах, а о высокочастотной составляющей – в детализирующих. Шумовая компонента содержится преимущественно в высокочастотной составляющей, вследствие чего при фильтрации сигнала обработке подвергаются именно детализирующие коэффициенты.

Практическая реализация поставленной задачи осуществлялась на примере трёх гидроакустических сигналов, принятых в мелком море пассивным приёмником.

Исходные сигналы разбивались на две равные части. Этот шаг необходим для того, чтобы определить характеристики, имеющие минимальный разброс внутри одного сигнала и максимальное отклонение между сигналами разных источников.

Следующим шагом были определены характеристики, несущие информацию об исследуемых сигналах.

$$K = \{M, S, D, EL, EH\} \quad (1)$$

где M – среднее абсолютное отклонение от среднего значения, S – среднеквадратичное отклонение от среднего, D – дисперсия сигнала, EL –энтропия - логарифм энергии, EH – энтропия Шеннона.

Решение задачи осуществлялось с использованием пакета расширения wavelet toolbox системы MATLAB. При этом использовался вейвлет Добеши-9, выбор которого обусловлен результатами, полученными при решении подобных задач с использованием методов компьютерного моделирования сигналов.

В результате компьютерного эксперимента стало очевидным, что для определения оптимального уровня вейвлет–декомпозиции сигнала целесообразно использовать энтропию - логарифм энергии аппроксимирующих коэффициентов, поскольку значение данного критерия для всех сигналов достигает насыщения. Также

было определено, что оптимальный уровень фильтрации сигналов достигается на 7 уровне вейвлет–декомпозиции сигнала. В таблице 1 представлены значения определяемых характеристик исходного сигнала (original), фильтрованного сигнала на 7 уровне вейвлет–декомпозиции (filtr 7) и аппроксимирующих коэффициентов (A).

Таблица 1

Значения критериев исследуемых сигналов и аппроксимирующих коэффициентов на 7-м уровне вейвлет–декомпозиции

| Критерии | Гидрографич. катер | | Вспом. судно 1 | | Вспом. судно 2 | |
|-------------------------------|--------------------|----------|----------------|---------|----------------|---------|
| | K11 | K12 | C11 | C12 | C21 | C22 |
| Mad original | 0,0083 | 0,0086 | 0,0064 | 0,0066 | 0,0064 | 0,0061 |
| Mad filtr 7 | 0,0062 | 0,0064 | 0,0037 | 0,0040 | 0,0037 | 0,0033 |
| MadA | 0,0655 | 0,0669 | 0,0357 | 0,0386 | 0,0353 | 0,0305 |
| Std original | 0,0106 | 0,0109 | 0,0081 | 0,0085 | 0,0082 | 0,0078 |
| Std filtr 7 | 0,0081 | 0,0083 | 0,0050 | 0,0054 | 0,0050 | 0,0045 |
| StdA | 0,0841 | 0,0867 | 0,0484 | 0,0532 | 0,0484 | 0,0432 |
| Var original*10 ⁻³ | 0,1121 | 0,1186 | 0,0657 | 0,0718 | 0,0665 | 0,0604 |
| Var filtr 7*10 ⁻⁴ | 0,6482 | 0,6846 | 0,2458 | 0,2931 | 0,2458 | 0,2049 |
| VarA | 0,0071 | 0,0075 | 0,0023 | 0,0028 | 0,0023 | 0,0019 |
| EL original | -7080110 | -7043876 | - | - | -7583813 | - |
| | | | 5444073 | 5423224 | | 7642088 |
| EL filtr 7 | -7435480 | -7403001 | - | - | -8067688 | - |
| | | | 5784330 | 5756300 | | 8118597 |
| ELA | -32450 | -32507 | -26255 | -26128 | -36539 | -36696 |
| EH original | 719,50 | 751,60 | 355,59 | 377,49 | 498,42 | 464,50 |
| EH filtr 7 | 475,87 | 494,28 | 188,22 | 206,26 | 260,62 | 235,76 |
| EHA | 192,09 | 197,9 | 80,634 | 86,164 | 111,57 | 101,24 |

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что статистические характеристики рассеяния сигнала для решения данной задачи нецелесообразны, так как они не позволяют различить исследуемые сигналы. На рис. 1 представлены графики относительных изменений энтропий исходных сигналов, фильтрованных сигналов и аппроксимирующих коэффициентов на седьмом уровне вейвлет–декомпозиции сигнала, при этом сопоставлялись энтропии двух частей одного сигнала и сигналов различных источников. Расчет относительного изменения энтропии производился по следующей формуле:

$$eE = \frac{\Delta E}{\bar{E}}, \quad (2)$$

где \bar{E} – среднее арифметическое значение энтропий двух частей сигналов или сигналов различных источников, ΔE - приращение энтропии.

Анализ графиков позволяет сделать следующие выводы:

- наиболее информативным является критерий энтропия - логарифм энергии аппроксимирующих коэффициентов, поскольку отклонение данного критерия от среднего внутри одного сигнала является минимальным, а между сигналами различных источников – максимальным;

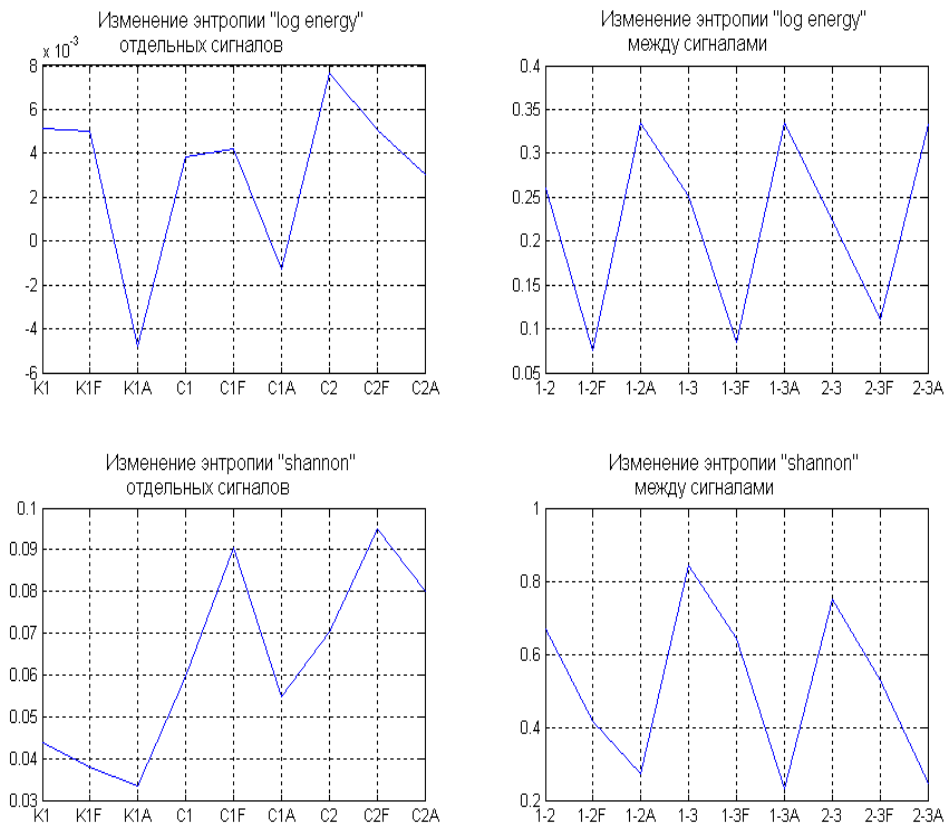


Рис. 1. Графики относительных изменений энтропий между частями одного сигнала и между сигналами различных источников.

- энтропия Шеннона также является информативным параметром, но при настройке системы классификации её следует делать более чувствительной к критерию энтропия - логарифм энергии, чем к энтропии Шеннона;
- использование вейвлет-анализа для обработки гидроакустического сигнала позволяет получить больше полезной информации об исследуемом объекте, что способствует более высокой точности работы системы при решении задачи идентификации движущихся объектов.

Литература:

1. Сивухин Д.В. Механика. –М.: Наука, 1989. – 576 с.
2. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. - М.: СОЛОН-Р, 2002.- 448 с.
3. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии. - М.: Триумф, 2003. – 320 с.
4. Шитов А.Б. Разработка численных методов и программ, связанных с применением вейвлет-анализа для моделирования и обработки экспериментальных данных. Дис. канд. техн. наук: 05.13.08 - ИГУ, Иваново, 2001.-125с.

ПРОГРАММА-ОРГАНАЙЗЕР «BUSINESS MAN» ДЛЯ ДЕЛОВЫХ ЛЮДЕЙ И БИЗНЕСМЕНОВ

Котенко Д.А., Барабаш С.О.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом университете и Днепропетровском национальном университете.

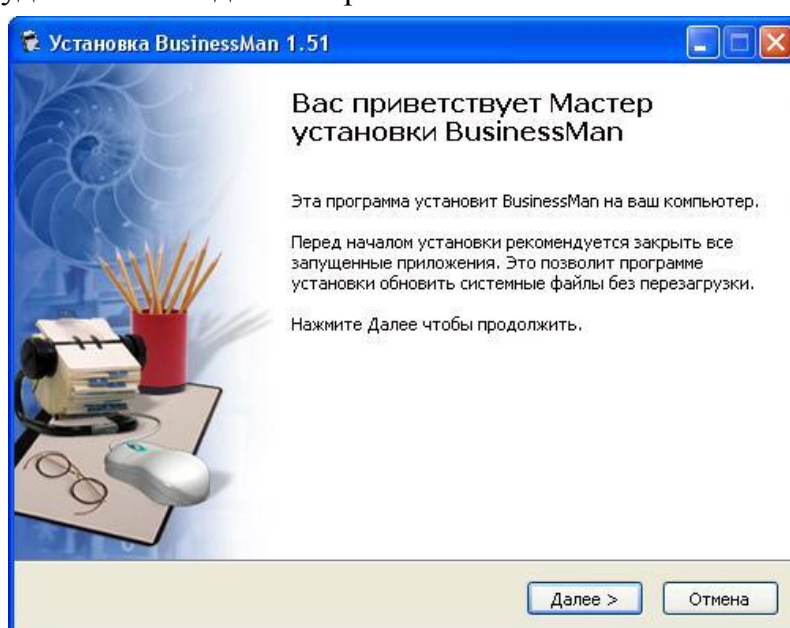
В нашу напряженную, особенно для деловых людей, эпоху большое значение приобрело планирование встреч и дел. Но во время обмена данными использование бумажных носителей стало неудобным и нецелесообразным. Человечество развивается – соответственно совершенствуется вычислительная техника и носители информации. Потребности людей изменяются, и бумажные записные книги уже не могут удовлетворить всех нужд деловых людей. Поэтому возникла идея написания программы-органайзера, которая бы предоставила ее пользователям намного больше возможностей и была бы удобна в использовании.

Наша разработка, приложение «Business Man» представляет собой органайзер, который способствует существенной экономии времени деловых людей, а также помогает не забыть о важных делах и встречах. На сегодняшний день такое приложение является актуальным, так как многие деловые люди имеют портативные компьютеры, а данная программа имеет небольшой размер и легка в установке. Она проста и всегда может являться им хорошим помощником.

Органайзер включает в себя 6 основных модулей, а именно: телефонный справочник, планировщик дел, текстовый редактор, календарь, будильник и медиа-плеер.

Целью работы было создание такой программы, которая была бы полезна организованному человеку, а особенно тем, кто работает в сфере бизнеса. Возможность отправки SMS сообщений, электронной почты, планирование дел и наличие адресной книги – это лишь некоторые из основных возможностей данного приложения.

При написании программы было поставлено несколько первоочередных задач, таких, как разработка

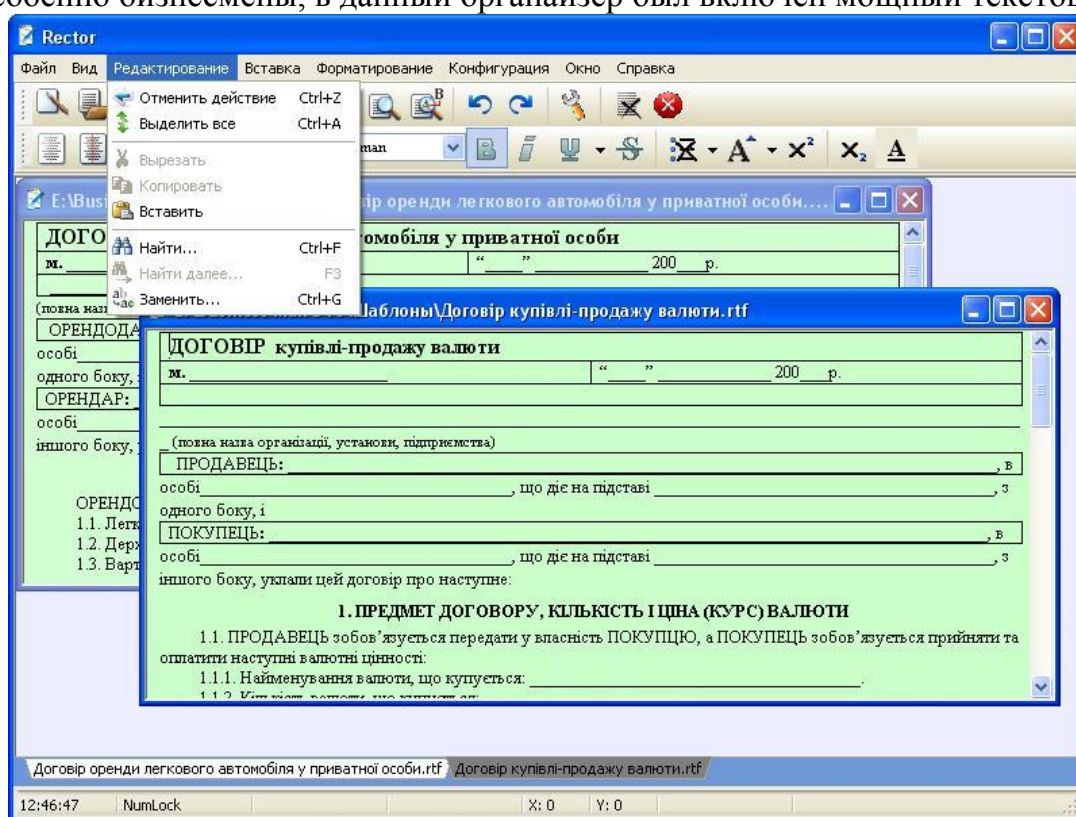


полноценного, полезного деловому человеку,

приложения с множеством дополнительных функций. Для предоставления возможности пользования органайзером большому кругу людей, в программе была реализована поддержка различных языков интерфейса. На данный момент в программе реализовано использование русского, украинского и английского языков.

При разработке программы большое внимание было уделено вопросу ее инсталляции пользователями на свой ПК. Легкость в установке была достигнута при помощи создания удобного инсталляционного пакета. С помощью него с легкостью можно в течение минуты установить приложение на любой компьютер, и это может сделать даже пользователь, имеющий небольшой опыт работы с компьютером. На каждом этапе установки приложения BusinessMan имеются подсказки пользователю. В дополнение ко всему этому инсталляционный пакет возможно запустить на трех различных языках. Учитывая все это можно считать, что данная цель была достигнута.

Так как практически все в своей деятельности сталкиваются с документами, а особенно бизнесмены, в данный органайзер был включен мощный текстовый



редактор, который использует все возможности расширенного текстового формата RTF 2.0. Многодокументный интерфейс и наличие закладок помогают пользователям быстро сориентироваться в открытых документах.

Текстовый редактор представляет собой отдельное приложение, которое возможно запустить в отдельности от органайзера. Данная возможность является дополнительным удобством при использовании приложения.

В свободное от работы время деловые люди имеют возможность отдохнуть, прослушивая любимые аудио композиции и просматривая видео с помощью встроенного медиа-плеера. Он поддерживает практически все существующие на сегодняшний день аудио и видео форматы. Для удобства пользования плеером была создана дополнительная панель с кнопками быстрого управления, которая доступна даже тогда, когда приложение работает в фоновом режиме.

В инсталляционный пакет было включено около 40 скинов (оболочек интерфейса), которые полностью изменяют внешний вид программы, соответственно каждый может выбрать свою любимую и наиболее приятную цветовую схему. Все окна в программе анимированы, то есть они плавно появляются и исчезают.

Наличие большого количества настроек в программе позволяет каждому пользователю адаптировать органайзер под свои потребности и вкусы. В программе могут быть выполнены настройки следующих параметров:



- Язык интерфейса
- Внешний вид приложения (скин)
- Скорость анимации окон
- Цвета в календаре
- Множество настроек адресной книги

Все настройки сохраняются в отдельном конфигурационном файле, который с легкостью можно переносить, сохранять и устанавливать в других копиях программы.

Основными преимуществами программы является небольшое занимаемое дисковое

пространство, высокая скорость работы приложения, эстетичный и «мягкий» интерфейс.

Программа совершенствуется и дорабатывается с учетом требований нашего времени. В настоящий момент идет работа над следующей версией программы BusinessMan, которая будет включать в себя большее количество возможностей.

На данный момент существуют полнофункциональные финальные версии продукта, которые уже можно использовать. Но так как нет предела совершенству, в дальнейшем будут выпускаться новые улучшенные версии программы с учтенными пожеланиями пользователей.

Литература:

1. Тарас А. Е. Безопасность бизнесмена и бизнеса. – Минск: изд. "Сэкай", 1996, – 180 с.
2. Шашлакова Т. В. Персональный водитель. Практическое пособие для бизнесменов. – М.: изд. «ПОНЧиК», 2000, – 80 с.
3. Сайт Delphi Russian Knowledge Base (www.drkb.ru).

ПРОПОРЦИИ В КОЛОННАДАХ КЛАССИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Кравцова И.В., Николаенко Ю.И.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Постановка проблемы. Пропорции играют очень важную роль в архитектуре. Это проявляется не только в инженерно-техническом плане, но и в художественно-эстетическом отношении, так как они определяют соразмерность и гармоничность элементов формы. Несмотря на то, что не существует четких правил в построении

архитектурных ансамблей, некоторые закономерности в расположении отдельных конструктивных элементов, в частности колоннад, в классической архитектуре все же прослеживаются. Поэтому исследование в этом направлении представляется актуальным.

Анализ публикаций. Классическими примерами архитектурных сооружений с колоннадами являются древнегреческие храмы. Однако в литературе практически не встречаются описания измерений расстояний и соотношений в колоннадах. Наиболее изученным в этом плане является Парфенон (V в. до н.э.), но приводимые исследователями замеры не всегда однозначны. Так, по расчетам И.В.Жолтовского [2], отношение расстояния между колоннами храма к диаметру колонны приблизительно равно 0,894, а у К.Н.Афанасьева [3] это отношение составляет 0,809. Таким образом, в литературе по этому вопросу наблюдаются некоторые расхождения.

Цель исследования. Целью данного исследования является установление пропорций в расположении колонн в колоннадах классической архитектуры (древнегреческих храмов), выявление и обоснование закономерностей построения данных архитектурных элементов.

Основные материалы исследования. Колоннады часто используются в таких архитектурных сооружениях, как портик (выступающая вперед часть здания, открытая на одну или три стороны и образуемая колоннами или арками, несущими перекрытие) и перистиль (прямоугольный двор, сад, площадь, зал, которые окружены с четырех сторон крытой колоннадой). В данной работе на основе геометрических построений и теории информации обосновываются гипотезы о наиболее гармоничном расположении колонн в колоннаде.

Гипотеза 1. В случае, когда основное назначение колоннады – опора антаблемента, расстояние между колоннами выбирается из соображений конструктивной целесообразности. Это характерно для портиков.

Представим себе, что портик поддерживается сплошной стенкой. Если стенку разрезать на равные части и каждую часть свернуть в колонну, прочность опоры практически останется прежней [1] (рис. 1). Однако архитектурное сооружение приобретет большую эстетическую ценность.

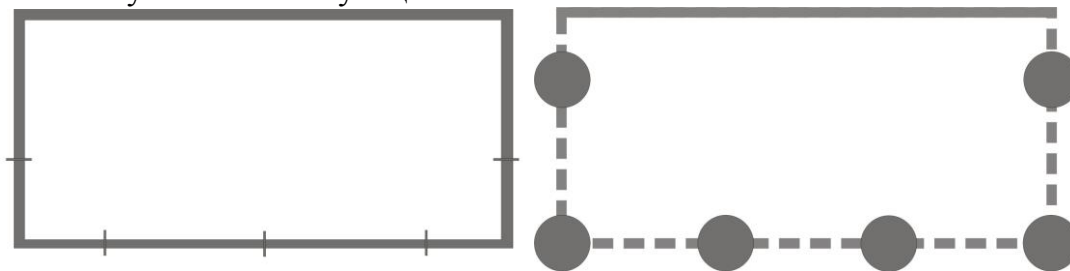


Рис. 1. Схема построения колонн в портике

Таким образом, если представить фасад здания в виде стенки, то необходимо разбить эту стенку на количество частей, равное количеству колонн, а затем свернуть эти части в колонны. Так как длина окружности равна πd , где d – диаметр колонны, а видимая ширина колонны равна диаметру колонны, то колонну необходимо свернуть в $\pi = 3,14$ раза. Следовательно, расстояние b между колоннами станет равным $3,14d - d = 2,14d$. Тогда отношение расстояния между колоннами к диаметру колонн равно: $b/d = 2,14$.

Гипотеза 2. В случае, когда колоннада имеет прежде всего эстетическое значение, соотношение между расстоянием между колоннами и диаметром колонны выбирается из условия эстетической предпочтительности. Это характерно для перистилей.

Для обоснования данной гипотезы было принято положение о том, что наиболее гармоничными являются соотношения, соответствующие максимуму информации, которую извлекает наблюдатель, рассматривая данный конструктивный модуль [5]. Рассмотрим характерный конструктивный модуль в колоннаде – это две колонны и промежуток между ними (рис. 2).

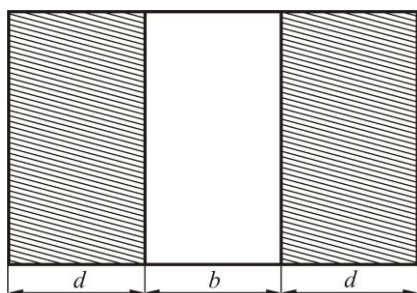


Рис.2.а

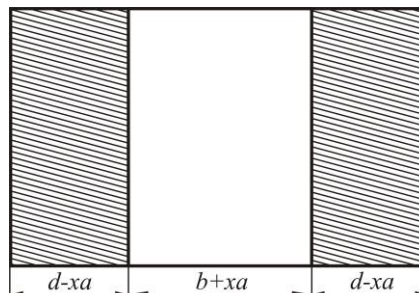


Рис.2.б

Если три составляющие модуля одинаковы (рис. 2, а), т.е. $b=d$, то глаз при сканировании модуля извлекает наименьшую информацию. Так как вероятности попадания луча зрения на каждую часть модуля одинаковы и равны $1/3$, то информация от каждого элемента согласно формуле Шеннона равна $-(1/3)\ln(1/3)$.

При увеличении расстояния между колоннами на xa (где a – длина конструктивного модуля) при его сканировании возникает энтропия рассогласования (рис. 2, б):

$$H_p(x) = -(1/3 + x)\ln(1/3 + x) - (-(1/3)\ln(1/3)).$$

При этом диаметр колонны уменьшится до $d - xa$. Определим x , при котором энтропия рассогласования достигает наибольшего значения: $H'(x) = -\ln(1/3 + x) - 1 = 0$. Отсюда $x = e^{-1} - 1/3 \approx 0,035$.

Тогда отношение расстояния между колоннами к диаметру колонны:

$$\frac{b}{d} = \frac{a/3 + xa}{a/3 - xa} = \frac{3}{2e - 3} \approx 1,23.$$

При исследовании колоннад классической архитектуры был использован фотограмметрический метод (рис. 3). Для этого фронтальное изображение колоннады увеличивалось таким образом, чтобы видимый диаметр колонны d у основания равнялся 10 см, и в этом масштабе с помощью линейки измерялось также расстояние между колоннами b , а затем находилось их отношение с учетом погрешности измерений. Данные, полученные фотограмметрическим методом, и их отклонения от теоретически рассчитанных представлены в табл. 1.



Рис. 3. Примеры колоннад: а) портик (Храм Ники Аптерос); б) перистиль (Парфенон)

Таблица 1

| Архитектурное сооружение | $\frac{b}{d}$ измеренное | $\frac{b}{d}$ предполагаемое | $\Delta \frac{b}{d}$ | $\varepsilon, \%$ |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|
| Портик | | | | |
| Храм Ники Аптерос | 2,13±0,03 | 2,14 | 0,02 – 0,04 | 0,9 – 1,9 |
| Эрехтейон | 2,16±0,03 | 2,14 | 0,01 – 0,05 | 0,5 – 2,3 |
| Перистиль | | | | |
| Парфенон | 1,26±0,02 | 1,23 | 0,01 – 0,05 | 0,8 – 4,0 |
| Пропилеи афинского Акрополя | 1,24±0,02 | 1,23 | 0,01 – 0,03 | 0,8 – 2,4 |
| Храм Аполлона в Др. Коринфе | 1,24±0,02 | 1,23 | 0,01 – 0,03 | 0,8 – 2,4 |
| Храм Деметры в Элевсине | 1,22±0,02 | 1,23 | 0,01 – 0,03 | 0,8 – 2,5 |

Выводы. Измеренные отношения отличаются от теоретически рассчитанных не более, чем на 4,0%, что можно считать убедительным аргументом в пользу выдвинутых гипотез.

Однако приведенное К.Н. Афанасьевым отношение $b/d = 0,809$ для Парфенона не совпадает с рассчитанным экспериментально ($b/d = 1,26$), что может объясняться тем, что автор имел в виду обратное значение d/b , в этом случае $b/d=1,236$, что достаточно близко к нашему расчетному значению для перистилей. Данные И.В.Жолтовского экспериментально не подтверждаются.

В дальнейшем предполагается исследовать другие типы колоннад, к примеру, входные колоннады, колоннады с нерегулярным расположением колонн.

Литература:

1. Агамиров Л.В. Сопротивление материалов. – М.: Астрель, 2003. – 254 с.
2. Айрапетов Ш. О принципах архитектурной композиции И.В.Жолтовского. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 96 с.
3. Афанасьев К.Н. Опыт пропорционального анализа. – М.: Наука, 1998. – 112 с.

4. Васютинский Н. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 238 с.
5. Петров В.М., Прянишников Н.Е. Формулы прекрасных пропорций // Число и мысль. Вып. 2. – М.: Знание, 1979. – С. 36-48.

ВДАСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕНОБЕТОНУ

Крилов В., Пашко І.М.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Останнім часом строк експлуатації багатьох старих будинків підходить до кінця, і ми все частіше можемо бачити на вулицях щойно споруджені офіси, особняки та просто житлові будинки. Метою кожного будівельника є досягнення найвищої якості будинку при найменших матеріальних і трудових витратах. Зараз відбулося різке зростання цін на енергоносії як в усьому світі, так і на Україні, гостро постало питання про енергозбереження. І, відповідно, підвищилися вимоги до термічного опору конструкцій будівель.

Існує два шляхи вирішення даного питання:

1. Нарощування товщини стін будинку;
2. Використання будматеріалів з низьким показником теплопровідності.

Одним із самих перспективних у цьому плані, але поки ще маловідомим в Україні, матеріалом є пінобетон. Він цілком відповідає сучасним стандартам по показникам міцності та теплових характеристиках, крім того, має відмінну гідро- і звукоізоляцію, морозостійкість.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики пінобетону і традиційних стінових матеріалів

| Матеріал | Густина, кг/м ³ | Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м*К | Товщина стіни, м | Маса 1 м ² стіни, кг |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|
| Керамічна цегла | 1800 | 0,8 | 0,64 | 1190 |
| Силікатна цегла | 1850 | 0,85 | 0,64 | 1250 |
| Вапняк пиляний | 1600 | 0,35 | 0,35 | 880 |
| Шлакоблок | 1400 | 0,65 | 0,55 | 880 |
| Пінобетон Д-600 | 600 | 0,11 | 0,3 | 300 |

Але головним недоліком пінобетону є його дорожнеча внаслідок досить високої собівартості виробництва. Дослідження почалося за замовленням фірми, що виробляє пінобетон для власних потреб, а також поставляє його на зовнішній ринок. Її співробітники неодноразово заявляли про те, що з вищеписаної причини вони не можуть продавати пінобетон за тією ціною, яку диктує ринок, і змушені її підвищувати.

Ми виділили три основні шляхи вирішення даної проблеми: перехід до безвідхідного виробництва, вдосконалення існуючих технологій виробництва та розробка нових матеріалів на базі пінобетону з кращими теплоізоляційними характеристиками.

Як виявилось, при виготовленні пінобетону з'являється дуже багато відходів, які утворюються в основному при промиванні обладнання. Залишки пінобетону на стінках змиваються водою, і ця суміш виливається в бочку, ну а потім, після

затвердіння, відходи видовбуються і вивозяться самоскидом на смітник. За тиждень вивозиться приблизно тонна відходів і вивіз, звичайно ж, оплачує фірма-виробник..

Ми вирішили проміряти міцність твердих фракцій відходів на стиск, і нас здивувало, що вона виявилася не набагато менше міцності пінобетону. Тобто на смітник викидається матеріал, що міг би використовуватися в будівництві.

За проханням керівництва фірми ми зайнялися проблемою відходів.

Як показали дослідження, відходи в бочці розшаровуються: важкі частки осідають вниз, а вгорі виявляється піна, збіднена цементно-піщаною сумішшю.

З'явилася ідея: якщо ввести у відходи добавку (напр. камку - сухі морські водорості), що заважала б розшаруванню, то ми б могли одержати приблизно однорідний матеріал. Можна припустити, що в цьому випадку розшарування буде присутнє тільки між сусідніми шматочками добавки. Розглянемо фізику поведінки шматочка такої добавки всередині рідкої суміші відходів.

На обраний елемент будуть діяти такі сили: сила тяжіння, сила тиску важких фракцій вниз та сила тиску бульбашок піни вгору. У випадку можливого руху шматочка йому будуть перешкоджати дисипативні сили (сили в'язкого тертя та лобового опору)

Далі ми перейшли до експериментів із заливанням відходів із камкою. Спочатку використалися наявні під рукою більші форми розмірами 120x40x10 см. Але при діставанні виробів, останні часто ламалися під власною вагою. Тоді по нашому замовленню були виготовлені менші форми розмірами 60x30x10 см, які виявилися набагато зручніше та практичніше колишніх.

Далі ми виміряли густину отриманих виробів. Лінійні розміри визначали рулеткою з ціною поділки 1мм, а масу – на електронних вагах із точністю до 0,5 кг.

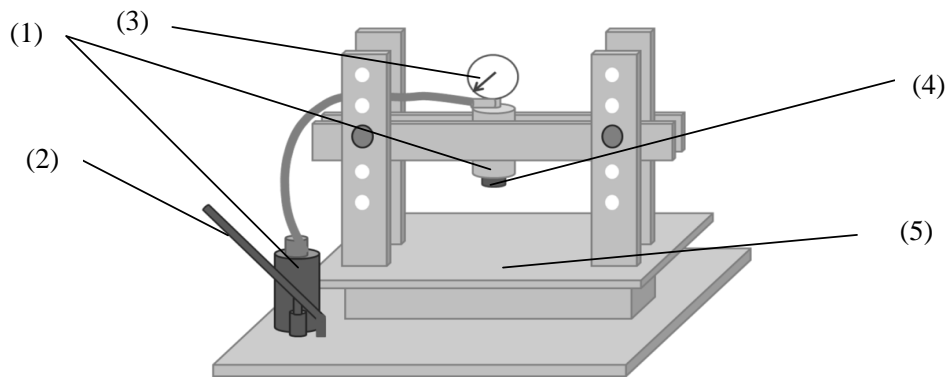
Таблиця 2

Результати вимірів представлені в таблиці.

| № | Маса виробу, кг | Об'єм виробу, дм ³ | Середня густина виробу, кг/м ³ | Відносна похибка, % |
|---|-----------------|-------------------------------|---|---------------------|
| 1 | 12,5 | 21 | 595 | 3,3 |
| 2 | 11,9 | 21 | 567 | 3,3 |
| 3 | 13,0 | 21 | 619 | 3,3 |
| 4 | 12,1 | 21 | 576 | 3,3 |
| 5 | 12,8 | 21 | 610 | 3,3 |

Варто відзначити, що густина відходів відрізняється від густини пінобетону не більше ніж на 6% у той або інший бік.

Наступним кроком нашого дослідження було вивчення характеристик міцності матеріалу. По суті, відходи з камкою є матеріалом неоднорідним, і для одержання точної картини міцності нам потрібно продавлювати зразки по великій площі. Тому по нашому замовленню був виготовлений прес (мал.1). Він складається із двох домкратів (1), ручки (2), манометра (3), рухливого поршня (4) й платформи (5) для випробування блоків. Схема виміру міцності пресом виглядає приблизно так: за допомогою першого домкрата ми приводимо поршень у рух, він давить на підкладену для збільшення площі пластину, що, у свою чергу, взаємодіє зі зразком. Тиск рідини над поршнем фіксує манометр.



Мал.1

*на мал.2: 1 – поршень пресу, 2 – шарові опори, 3 – випробовуваний зразок

Для отримання більш точних результатів нами використовувались так звані шарові опори (мал.2), які сприяють рівномірному розподілу навантаження на зразок. Результати визначення міцності представлені в таблиці. Отримані цифри були підтверджені в лабораторії сертифікації продукції.

Таблиця 3

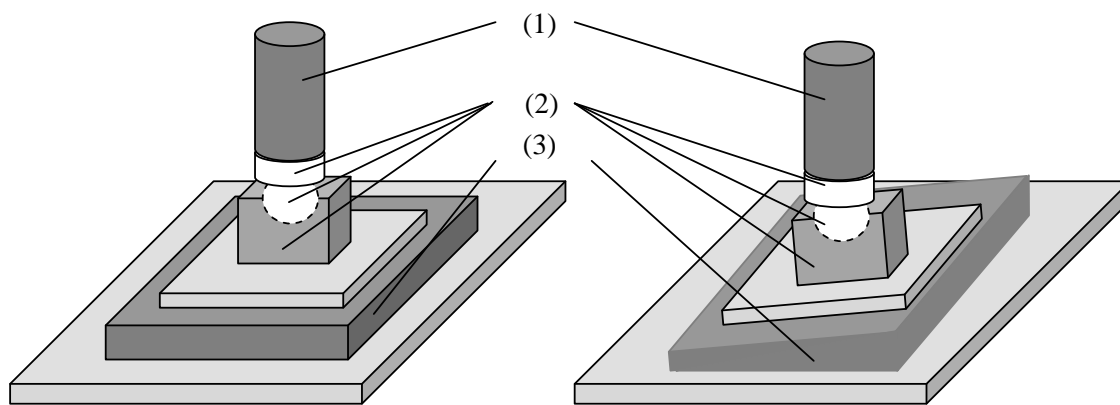
| Блок № | Середнє значення міцності на стиск, 10^5 Па | Міцність пінобетону, який випускає фірма, 10^5 Па |
|--------|---|---|
| 1 | 14,0 | 24-26 |
| 2 | 13,6 | |
| 3 | 13,7 | |

Із таблиці можемо зробити висновок: отримані дані міцності відходів менше міцності пінобетону, що виготовляється фірмою, в середньому на 45%.

Для оцінки можливості використання даного матеріалу ми визначили максимальну висоту стіни з відходів, при якій нижній блок ще не руйнується. Для цього тиск верхньої частини стіни прирівнюємо до межі міцності на стиск і одержимо теоретичну формулу для шуканої висоти:

$$h_{\max} = \frac{\sigma}{\rho g}, \text{ де } \sigma - \text{міцність матеріалу; } \rho - \text{густина матеріалу.}$$

Підставивши числові дані гіршого з досліджених блоків, отримаємо значення 224м. Але на практиці, з огляду на всілякі додаткові навантаження в процесі експлуатації будинку, максимально припустиму висоту стіни потрібно зменшити в 10 або більше разів менше теоретичного значення, що ми й урахували в наших розрахунках. Для гіршого із залитих блоків ця висота склала 22 м, що відповідає приблизно шести поверхам будинку. Тобто, ми можемо зробити висновок, що блоки з відходів можна використовувати не лише як утеплювач, а й будувати з нього невисокі спорудження висоти порядку 10м.



Мал.2*

Наступним кроком нашого дослідження була теоретична оцінка коефіцієнта теплопровідності отриманого матеріалу. На жаль, у нас не було приладу, за допомогою якого ми могли б безпосередньо виміряти це значення. Але відома формула Некрасова, що зв'язує значення коефіцієнта теплопровідності зі значенням щільності матеріалу.

$$\lambda = 1,16 * (\sqrt{0,0196 + 0,22\rho^2} - 0,14); \text{ ккал/м*год*}^\circ\text{C, де}$$

ρ – значення густини матеріалу в г/см^3 .

Вона досить приблизна та справедлива для всіх будматеріалів. Бажаючи уточнити цю формулу для комірчатих бетонів, ми взяли кілька еталонних зразків із відомим коефіцієнтом теплопровідності, виміряли їхню густину й підставили це значення у формулу Некрасова. Еталонне значення λ зразків бралось з відповідних таблиць, наданих виробником цих матеріалів. Після обчислень виявилось, що для комірчатих бетонів істинне значення коефіцієнта теплопровідності становить 65-69% від теоретичного значення, обчисленого по формулі Некрасова. Для оцінки λ відходів скористаємося уточненою формулою:

$$\lambda = 0,67 * 1,16 * (\sqrt{0,0196 + 0,22\rho^2} - 0,14)$$

Результати оцінки коефіцієнта теплопровідності наведені в наступній таблиці. Цим параметром вони практично не відрізняються від пінобетону, що виробляється фірмою, з якою ми співробітничали.

Проведені вище обчислення показують, що даний матеріал з успіхом може використовуватися як утеплювач в невисоких будинках. Таким чином, проблема відходів була вирішена. Зараз фірма запустила у виробництво блоки з відходів, таким чином, на практиці підтвердилась доцільність використання відходів із добавками як окремих будматеріалів.

Наступним завданням нашого дослідження була розробка композиційного матеріалу-утеплювача з меншою собівартістю, ніж пінобетон. Серед матеріалів, які можуть бути використані як добавка всередині блоку, нами були виділені порожні пластикові пляшки й очерет, тому що вони містять повітря – дуже поганий теплопровідник.

Таблиця 4.

Результати оцінки коефіцієнта теплопровідності

| № | Маса виробу, кг | Об'єм виробу, дм ³ | Середня густина виробу, кг/м ³ | Коефіцієнт теплопровідності, ккал/м*год*°С |
|---|-----------------|-------------------------------|---|--|
| 1 | 12,5 | 21 | 595 | 0,12 |
| 2 | 11,9 | 21 | 567 | 0,1 |
| 3 | 13,0 | 21 | 619 | 0,12 |
| 4 | 12,1 | 21 | 576 | 0,11 |
| 5 | 12,8 | 21 | 610 | 0,12 |

Дуже мале значення в'язкості рідкого пінобетону наштовхнуло нас на думку, що начинка може дуже непогано пролитися й мати щільний контакт з внутрішніми стінками композиційних блоків.

Щоб якомога компактніше розмістити пляшки всередині форми, вирішили скріпити їх у зв'язку по 20 дволітрових пляшок. Розміри зв'язки: 2 діаметри пляшки завширшки й 5 у довжину. Висота зв'язки в два рази більше висоти пляшки. Це зв'язування було начинкою першого залитого композиційного блоку. Начинкою другого була ця ж зв'язка, обмотана шаром очеретяного мата.

Вимірявши густину залитих блоків після висихання, виявилось, що вона істотно менше густини пінобетону і становить 360-390 кг/м³. Це також є одним з їх плюсів.

Для зручності подальших розрахунків ми представили зв'язку у вигляді паралелепіпеда тієї ж висоти й ширини, об'єм якого дорівнює сумарному об'єму всіх пляшок у зв'язуванні.

Для оцінки коефіцієнта теплопровідності будемо подумки розбивати блоки на частині з начинкою й без її, по формулах розрахунку загального коефіцієнта теплопровідності послідовного та паралельного з'єднання пластин. Після розрахунків ми отримали значення 0,077 ккал/м*год*°С та 0,0715 ккал/м*год*°С для блоків з пляшками та з пляшками та очеретом відповідно. Звідси бачимо, що композиційні блоки мають суттєво менший коефіцієнт теплопровідності, ніж пінобетон.

Отримані після розрахунків цифри свідчать про те, що шляхом введення в блоки начинки нам вдалося істотно поліпшити їх теплоізоляційні характеристики.

Далі ми виміряли міцність отриманих виробів за допомогою пресу.

Таблиця 5

Результати вимірів

| № | Склад начинки блоку | Значення міцності при вимірі пресом, 10 ⁵ Па | Середнє значення межі міцності на стиск, 10 ⁵ Па |
|---|---------------------------------------|---|---|
| 1 | Зв'язка з порожніх пластикових пляшок | 20,31 | 20,89 |
| | | 21,25 | |
| | | 21,09 | |
| 2 | Зв'язка з порожніх | 23,75 | 23,23 |

| | |
|--|-------|
| пластикових пляшок, обмотаних шаром очеретяного мата | 23,13 |
| | 22,81 |

Слід зазначити, що міцність блоків становить не менше 80% від міцності пінобетону, що випускає фірма. Тоді ми можемо зробити висновок, що композиційні блоки можуть використовуватися не тільки як утеплювач, а й замінити пінобетон у несучих стінах конструкцій.

Таблиця 6.

Порівняльна характеристика декількох видів пінобетону й розробленої нової продукції

| № | Матеріал | Густина, кг/м ³ | Міцність стиск, 10 ⁵ Па | на | Коефіцієнт теплопровідності, ккал/(м*год*°С) |
|----|--|-------------------------------|---------------------------------------|----|--|
| 1. | Пінобетон Д-600 | 600 | 24-26 | | 0,12 |
| 2. | Пінобетон Д-400 | 400 | 18-20 | | 0,09 |
| 3. | Композиційний блок із пляшками | 387 | 20,89 | | 0,077 |
| 4. | Композиційний блок із пляшками й очеретом | 360 | 23,23 | | 0,0715 |
| 5. | Відходи з камкою | 593 | 13,8 | | 0,11 |
| 6. | Відходи з тирсою | 612 | 11,6 | | 0,12 |

У таблиці представлена порівняльна характеристика декількох видів пінобетону й розробленої нами нової продукції. Видно, що композиційні блоки й блоки з відходів із камкою цілком можуть скласти конкуренцію існуючим будматеріалам.

Основними досягненнями дослідження являється те, що нами була експериментально доведена можливість використання в пінобетонних блоках таких добавок, як очерет та порожні пластикові пляшки. Вони відмінно проливаються рідкою сумішшю пінобетону і мають щільний контакт з внутрішніми стінками блоку. Цей факт буде використаний для наших подальших досліджень та вдосконалення складу начинки.

Наслідком дослідження стало те, що зараз фірма, з якої ми співробітничали, запустила у виробництво розроблену нами продукцію. Це говорить про те, що нам вдалося розробити повноцінний конкурентоздатний будматеріал, який може наситити споживчий ринок.

Література:

1. В. С. Самойлов, В. С. Левадний. ТЁПЛЫЙ ДОМ. ООО «Аделант», 2006 стор.48-56.
2. А.Т.Баранов, В.В.Макаричев. ЯЧЕЙСТЫЕ БЕТОНЫ С Пониженной объёмной Массой. – М: Стройиздат, 1973.
3. Ісаченко В.П. та ін. Теплопередача. З «Енергія», 1969.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А. СПРАВОЧНИК ПО ФИЗИКЕ. – 1968, стор.272.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

Сагань Я.И., Губанов В.В., Карманов В.В.

*Физико-технический лицей при Херсонском Национальном Техническом университете и
Днепропетровском Национальном университете*

В настоящее время происходит постоянный поиск более эффективных, экономически выгодных и экологически чистых источников энергии, а также технологий их использования. Это связано прежде всего с экологической ситуацией в мире и научно-техническим развитием.

Освещение является одной из прикладных областей человеческой деятельности, без которой не могут нормально функционировать ни промышленные, ни коммерческие предприятия. В последнее время для общего освещения использовались два источника света: лампы накаливания и газоразрядные лампы [3]. Однако в последние несколько лет происходит быстрое развитие твердотельных источников света – светодиодов [5]. Несмотря на некоторые свои недостатки, при наличии рациональных световых приборов, светодиоды как источники света могут применяться для общего освещения уже сейчас. Перед нами была поставлена задача разработки таких световых приборов. В первую очередь светодиодные светильники найдут свое применение в таких областях освещения, как аварийное, руднично-шахтное, судовое, так как в этих видах освещения к световым приборам предъявляются повышенные требования взрывобезопасности, пожаробезопасности, ударопрочности, защиты от коротких замыканий и т.д.

Кроме вопроса об источниках света существует вопрос о материале корпуса светильника. После исследования физико-химических свойств различных материалов для создания светильников был выбран поликарбонат. Поликарбонат ударопрочен, взрыво- и пожаробезопасен, при горении не выделяет вредных химических веществ [4]. Была проведена серия экспериментов по оценке ударопрочности поликарбоната с помощью падающего груза. Некоторые результаты приведены в таблице 1.

В результате исследования основных свойств белых светодиодов: люмен-амперных и вольт-амперных характеристик, а также в результате исследования аналогов [1] был создан первый опытный образец светодиодного светильника отраженного света. Общий вид светильника и вид в рабочем режиме представлены на рис.1.

Таблица 1.

Результаты эксперимента по оценке ударопрочности поликарбоната

| № эксперимента | Масса груза, кг | Энергия удара, Дж | Деформация, мм | Результаты |
|----------------|-----------------|-------------------|----------------|---|
| 1 | 2.0 | 19.6 | 9.5 | Нет повреждений |
| 2 | 2.7 | 26.5 | 12.0 | Образовалась деформация только в зоне удара |
| 3 | 3.2 | 31.5 | - | Лист пробит грузом, осколков нет |

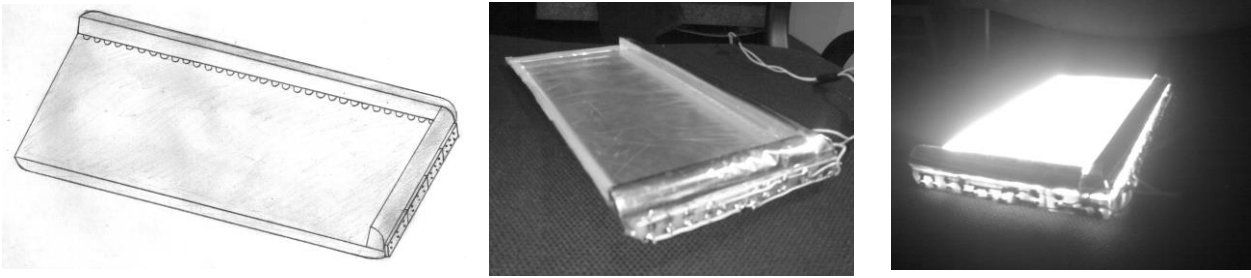


Рис.1

Для рационального энергопользования и электробезопасности светильника светодиоды включены в общую схему по кластерной системе. В одном кластере светодиоды включены последовательно, а кластеры между собой – параллельно. Основные характеристики светильника: габаритные размеры: 220x110x20мм, номинальное напряжение: 10,8В, мощность: 5,78Вт.

Была проведена серия экспериментов по определению основных фотометрические характеристик светильника: световой поток: 738,7лм, светимость: 3500лм/м², яркость в направлении оси симметрии: 1281 кд/м², сила света в направлении оси симметрии: 31,4кд. Из нескольких экспериментальных значений для каждого исследуемого параметра истинное значение было определено по формуле (1):

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_n \quad (1)$$

На основании результатов эксперимента была построена кривая распределения силы света [2] (рис.2) и график зависимости освещенности поверхности от высоты светильника над поверхностью (рис.3).

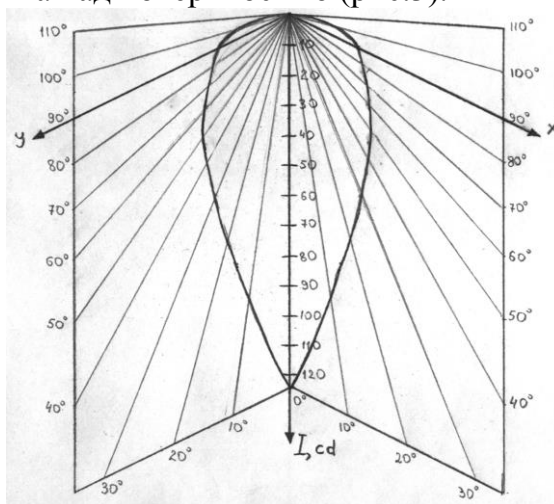


Рис.2

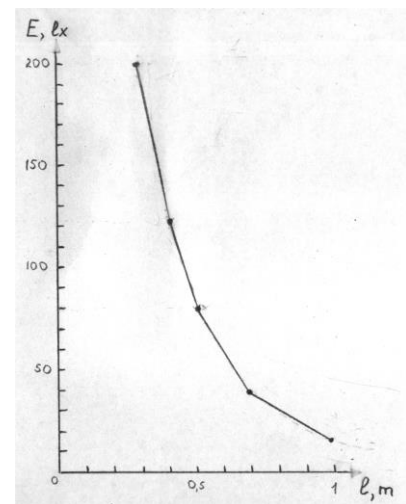


Рис.3

Результаты исследования первого опытного образца показали, что достигнута равномерность распределения светового потока, отсутствие слепящего эффекта, высокий КПД светильника [2], невысокая яркость, экологическая безопасность, пожаро- и взрывобезопасность, удобные для транспортировки и установки монтажные характеристики. Данный светильник применим для освещения

любого рабочего помещения, в котором к световым приборам предъявляются повышенные требования безопасности.

С целью расширения области внедрения светодиодных светильников был создан второй опытный образец, который предназначен непосредственно для освещения больших помещений, таких как заводские цеха. Он позволяет в небольших границах регулировать направление светового потока, использовать любые светодиоды. Также достигнута высокая степень защищенности светодиодов без использования специальных защитных конструкций. Размеры светильника: 530x240x50мм, мощность: 16Вт, напряжение: 10,2В. Схема светильника представлена на рис.4. Общий вид светильника и вид в рабочем режиме представлен на рис.5.

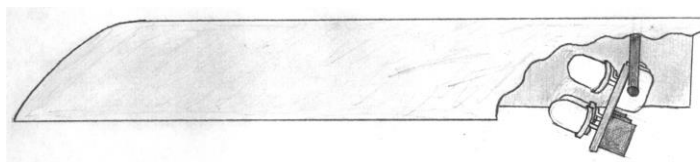


Рис.4



Рис.5

Дальнейшие исследования были направлены на разработку и создание светодиодной аварийной таблички, которая в сравнении с ныне существующими, использующими лампы накаливания, позволит надежнее в аварийных ситуациях и имеет меньшую габаритную толщину. Размеры таблички: 330x110x65мм, мощность: 18Вт, напряжение: 10,8В. Общий вид таблички и вид в рабочем режиме представлены на рис.6.

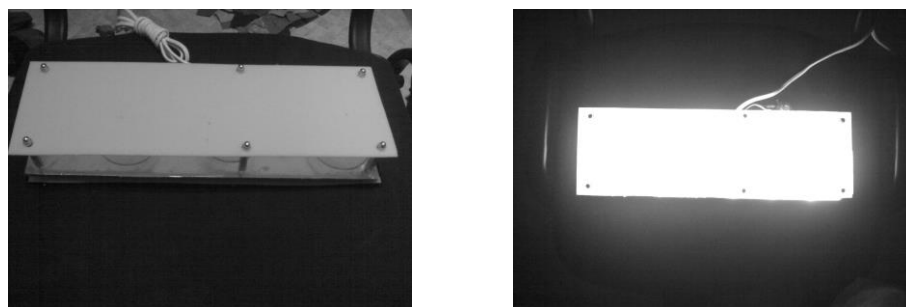


Рис.6

Таким образом в результате проведенных исследований был создан ряд светодиодных световых приборов, которые имеют ряд преимуществ в сравнении с существующими, использующими газоразрядные лампы и лампы накаливания. Они обладают высокой эффективностью, высоким КПД, взрыво- и пожаробезопасностью, ударопрочностью, экологически безопасны. Могут быть применимы для общего и локального освещения на судах, в шахтах и на промышленных предприятиях.

Литература:

1. UA 32818 А 6 F21V7/00;
2. Трёмбач В.В. Световые приборы: Учеб. Для вузов по спец. «Светотехника и источники света». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 463 с.: ил.
3. Каталоги фирмы «Phillips» за 2003-2007 г.;
4. Стрельцов К.Н., Лосев Б.И., Сидоров Н.А. Технология изготовления изделий из органического стекла. – Л.: Машиностроение, Ленингр. Отделение, 1984 – 197 с., ил.
5. Интернет-журнал «Иллюминатор»

УЗАГАЛЬНЕНА ЗАДАЧА БЮФФОНА

Сербаєва А.В., Ніколаєнко Ю.І.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій. У 2007 році виповнилося 300 років з дня народження Ж.Л.Бюффона. Його відома задача про голку поклала основу геометричній теорії ймовірностей.

Окрім своєї класичної задачі Ж.Бюффон розглядав й інші подібні задачі, наприклад, задачу про ймовірність перетину голкою ліній, які належать двом взаємно перпендикулярним системам, які розбивають площину на прямокутники зі сторонами a і b , відповідно. Відповідь Ж.Бюффона до цієї задачі невірна. Правильна відповідь $\frac{4r(a+b) - 4r^2}{\pi ab}$ була вказана П.Лапласом у 1812 році [1]. У книгах [2], [3] приводиться

наступна відповідь для цієї задачі: $\frac{4r}{\pi a} + \frac{4r}{\pi b} - \frac{16r^2}{\pi^2 ab}$. В даній роботі ставиться мета вияснити причину неспівпадання цих відповідей.

Основні результати. Традиційна задача Бюффона про голку формулюється наступним чином: на площині накреслені паралельні прямі, які знаходяться одна від одної на відстані a . На площину випадково кидається голка довжиною $2r < a$. Яка ймовірність того, що голка перетне яку-небудь пряму? Далі пропонується елементарне розв'язання цієї задачі. Спочатку доведемо наступну теорему.

Теорема. Ймовірність перетину рівновіддалених паралельних прямих опуклим контуром не залежить від форми контуру при умові, що діаметр контуру менший за відстань між прямими.

Доведення. Розіб'ємо контур на дуже малі відрізки $l_i, i=1,2,\dots,n$. (рис.1).

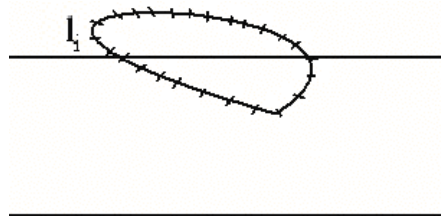


рис.1

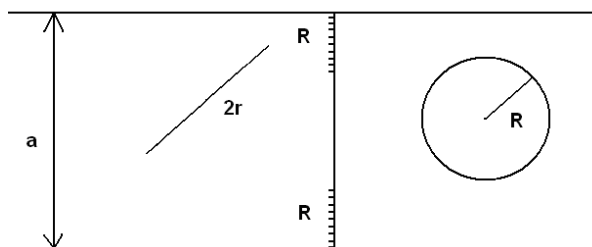


рис.2

При киданні контуру на систему ліній, кожний відрізок l_i перетинає лінію з ймовірністю p_i , а математичне сподівання перетину ліній кожним відрізком є $M_i = 0(1 - p_i) + 1 \cdot p_i = p_i$.

Математичне сподівання кількості перетинів ліній усім контуром є $M = 0 \cdot P_0 + 2 \cdot P_2$, де P_0 – ймовірність неперетину ліній, а P_2 – ймовірність перетину ліній 2 рази. Більшу кількість разів опуклий контур перетнути лінії не може, тому $M = 2P_2$. Відповідно теоремі про математичне сподівання:

$$M = \sum_{i=1}^n M_i = \sum_{i=1}^n p_i = 2P_2, P_2 = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n p_i.$$

Ясно, що сума ймовірностей в останній формулі при будь-якій формі опуклого контуру залишається постійною, що і доводить теорему.

Якщо коло витягнути в практично лінійний контур, то ми отримаємо голку довжини $2r$. Згідно доведеної теореми, ймовірність перетину паралельних ліній колом периметра $4r$ і голки довжини $2r$ співпадають. Тому розрахуємо ймовірність перетину паралельних ліній колом радіуса $R = \frac{2r}{\pi}$.

На рис.2 видно, що коло перетинає одну з ліній у тому випадку, коли її центр знаходиться на відстані від цих ліній не більше, ніж R . В цьому випадку простір елементарних подій являє собою відрізок довжини a , а множина сприятливих подій складається з двох відрізків довжини R . Тому ймовірність перетину ліній колом дорівнює $\frac{2R}{a} = \frac{4r}{\pi a}$, що співпадає з відомою формулою Бюффона.

Тепер розглянемо ймовірність перетину голкою довжини $2r$ системи двох взаємно перпендикулярних ліній, які утворюють на площині множину прямокутників зі сторонами a і b (рис.3).

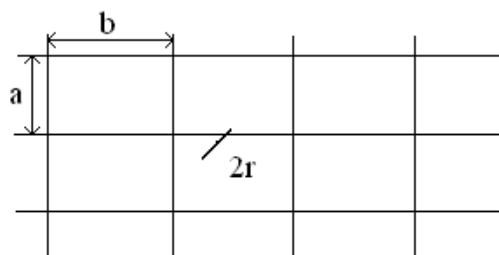


рис.3

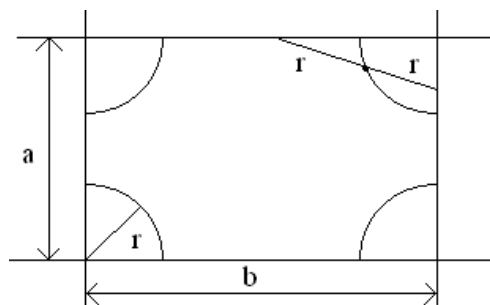


рис.4

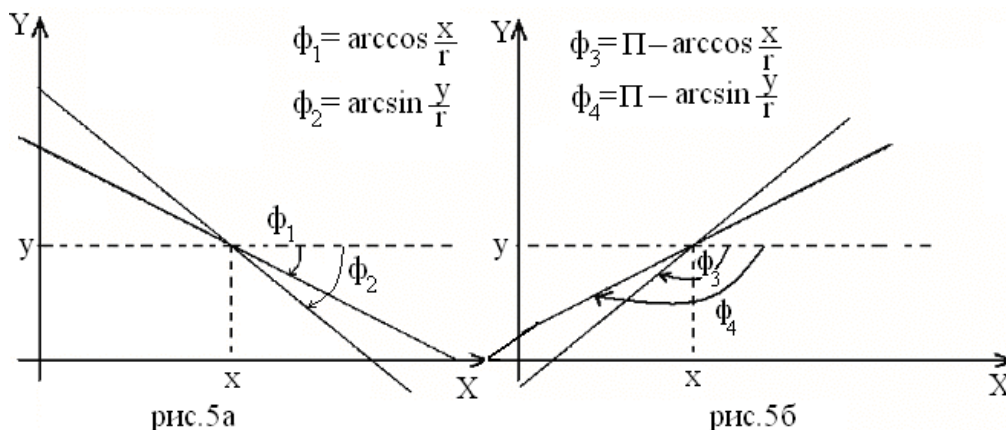
Згідно теоремі додавання ймовірностей, ймовірність перетину голкою хоча б однієї прямої дорівнює: $P_{A \cup B} = P_A + P_B - P_{A \cap B}$, де через A позначимо подію перетину ліній, які знаходяться на відстані a , а через B – подію перетину ліній, які знаходяться на відстані b . Згідно класичної задачі Бюффона $P_A = \frac{4r}{\pi a}, P_B = \frac{4r}{\pi b}$.

У посібнику [2] ми знаходимо наступне твердження: «Так как положение иглы относительно вертикальных прямых никак не влияет на её положение относительно горизонтальных, события A и B независимы; поэтому искомая вероятность $P_{A \cup B} = P_A + P_B - P_A \cdot P_B$ ». Звідси автори й отримали формулу $P_{A \cup B} = \frac{4r}{\pi a} + \frac{4r}{\pi b} - \frac{16r^2}{\pi^2 ab}$. Перевіримо, чи дійсно події A і B незалежні. Для цього безпосередньо розрахуємо ймовірність одночасного перетину голкою двох прямих.

Помітимо, що якщо кінці голки ковзають по взаємно перпендикулярним прямим, то центр голки описує коло радіуса r . Тому одночасний перетин двох прямих

можливий тільки за умови, що центр голки знаходиться усередині одного із секторів радіуса r (рис. 4).

Якщо центр голки лежить усередині сектора радіуса r з координатами (x, y) , то перетин обох прямих відбудеться, якщо кут повороту голки буде змінюватись у межах від ϕ_1 до ϕ_2 (рис.5а) та від ϕ_3 до ϕ_4 (рис.5б).



А на рис.6 зображена четверта частина множини сприятливих подій.

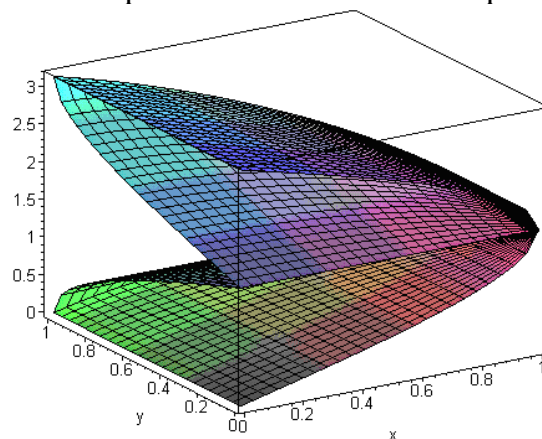


рис.6

Розрахуємо ймовірність одночасного перетину голкою двох перпендикулярних прямих $P_{A \cap B}$ за допомогою безпосереднього інтегрування. Ця ймовірність дорівнює відношенню чотирьох об'ємів області, обмеженої поверхнями на рис.6, до об'єму простору елементарних подій $\pi \times a \times b$.

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} P_{A \cap B} &= \frac{1}{\pi ab} \int_0^r dx \int_0^{\sqrt{r^2-x^2}} dy (\phi_2 - \phi_1 + \phi_4 - \phi_3) = \frac{2}{\pi ab} \int_0^r dx \int_0^{\sqrt{r^2-x^2}} dy \left(\arccos \frac{x}{r} - \arcsin \frac{y}{r} \right) = \\ &= \frac{2}{\pi ab} \int_0^r \left(\sqrt{r^2-x^2} \left(\arccos \frac{x}{r} - \arcsin \frac{\sqrt{r^2-x^2}}{r} \right) - x + r \right) dx = \frac{2}{\pi ab} \int_0^r (r-x) dx = \frac{r^2}{\pi ab}. \end{aligned}$$

Тут було враховано, що $\arccos \frac{x}{r} = \arcsin \frac{\sqrt{r^2-x^2}}{r}$.

Таким чином, $P_{A \cap B} = \frac{4r^2}{\pi ab}$, $P_{A \cup B} = \frac{4r}{\pi a} + \frac{4r}{\pi b} - \frac{4r^2}{\pi ab}$, а ця відповідь співпадає із результатом Лапласа.

Поставимо задачу інакше: знайдемо ймовірність перетину двох ліній голкою $P_{A \cap B}(\phi)$, якщо вона кидається під фіксованим кутом ϕ до горизонтальної лінії. У кожному досліді фіксується положення центру голки.

Простір елементарних подій цього досліді виберемо так, щоб перетин взаємно перпендикулярних ліній знаходилась у центрі прямокутника розмірами $a \times b$ (рис.7).

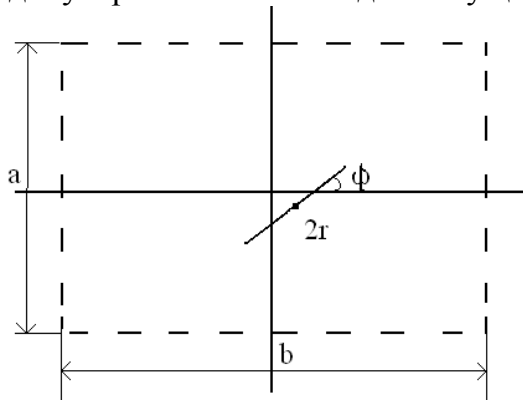


рис.7

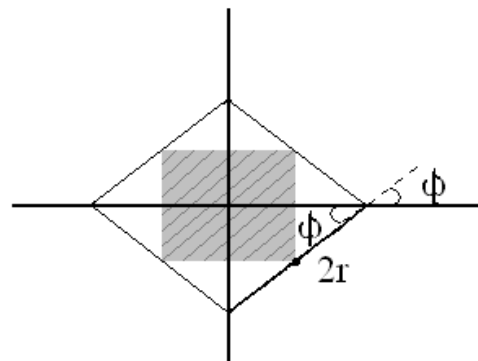


рис.8

Тоді множина сприятливих подій являє собою прямокутник зі сторонами $2r|\cos\phi|$ і $2r\sin\phi$ (рис.8). Таким чином, шукана ймовірність може бути розрахована за

формулою $P_{A \cap B}(\phi) = \frac{4r^2|\sin\phi\cos\phi|}{ab}$. Так як розподіл по куту ϕ рівномірний, то

ймовірність перетину голкою двох прямих $P_{A \cap B}$ при випадковому куті падіння можна знайти за допомоги усереднення $P_{A \cap B}(\phi)$ по кутам:

$$P_{A \cap B} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} P_{A \cap B}(\phi) d\phi = \frac{4r^2}{\pi ab} \int_0^{\pi} |\sin\phi\cos\phi| d\phi = \frac{4r^2}{\pi ab}$$

Висновки. Виконані у роботі розрахунки однозначно показали, що відповідь Лапласа до узагальненої задачі Бюффона є вірною. Неспівпадання відповідей, отриманих у [2], [3], з нашими розрахунками було викликано незаконним припущенням авторів про незалежність подій перетину голкою вертикальних і горизонтальних ліній. Відмітимо, що останній метод розв'язання узагальненої задачі Бюффона дозволяє досить просто її розв'язати у випадку перетину двох систем паралельних ліній під будь-яким кутом.

Література:

1. Математическая энциклопедия, Советская энциклопедия. Т.1. -М.: 1977.- С.571.
2. Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров. Теория вероятностей. М., 1973. - С.175-176.
3. Кендалл М., Моран П. Геометрические вероятности. – М.: Наука.-1972.

АЭРОФОТО С ВОЗДУШНОГО ЗМЕЯ

Тарасенко Павел., Пашко И.М.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах

Родиной воздушного змея считается Китай. Основной сферой его применения были детские забавы и взрослые войны, где их использовали либо для устрашения противника, либо в разведывательных целях.

Но в прошлом веке с развитием рыночных отношений появилась еще одна сфера применения воздушных змеев. Это фотография.

Съемка с воздушного змея широко распространена в странах Европы и США, но в Украине она является новинкой. Преимуществами фотосъемки с воздушного змея над другими видами воздушной фотографии является низкая стоимость фотооборудования и низкая стоимость его эксплуатации, легкость и простота в сборке и использовании, безопасность для жизни человека. О существовании такого вида фотографии моя семья узнала на фестивале воздушных змеев во Франции, после чего появилась идея самим заняться аэрофотосъемкой в Украине. Мы поставили перед собой цель сделать аэрофотосъемку как можно доступней и проще.

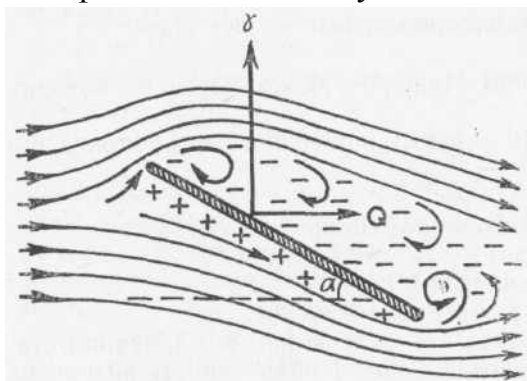
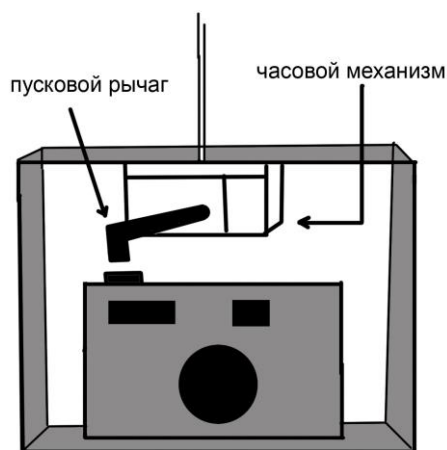


Рис. 6. Виникнення підіймальної сили при русі нахиленої пластинки; γ — підіймальна сила; α — кут нахилу пластинки.

Прежде всего, необходимо рассмотреть теорию полета воздушного змея. Как известно, любой летательный аппарат поднимается вверх под действием подъемной силы. У таких летательных аппаратов, как воздушный змей, самолет или дельтаплан, причиной появления подъемной силы является разница давлений сверху и снизу крыла или плоскости летательного аппарата. Величина подъемной силы воздушного змея зависит от его угла наклона, то есть от величины угла между направлением потока и плоскостью змея. В аэродинамике этот угол называется углом атаки. Подъемная сила также зависит от скорости ветра и площади змея.



Подъемную силу воздушного змея можно высчитать по формуле:

$$F_{\text{п}} = C_f \cdot S \cdot \rho \cdot V^2, \text{ где:}$$

C_f — коэффициент подъемной силы

ρ — плотность воздуха

S — площадь поверхности змея в кв. м.

V — скорость ветра (средняя в м/сек)

Коэффициент C_f зависит от угла атаки, который обычно составляет $10 - 15^\circ$.

Исследовательским путем и вычислениями установлено его значение — примерно 0,32. Это число и следует применять в исчислениях. Плотность воздуха также можно считать постоянной — 0,125. Таким образом, произведение постоянных значений $C_f \cdot \rho$ будет равняться $0,125 \cdot 0,32 = 0,04$.

Подставим в формулу: $F_{\text{п}} = 0,04 \cdot S \cdot V^2$

Эту формулу мы использовали для того, чтобы узнать скорость ветра, нужную для подъема оборудования:

$$V = 5 \sqrt{(F_{\text{п}}/S)}$$

При расчетах, мы получили, что площадь используемого нами змея равна $2,8 \text{ м}^2$, а масса всего оборудования составляет 3,1 кг. Подъемная сила, необходимая для поднятия змея равна силе тяжести оборудования: $F_{\text{п}} = mg$.

Рассчитаем численно: $F_{\text{п}} = 3,1 \cdot 9,8 = 30,3 \text{ н}$

Найдем скорость ветра, нужную для поднятия змея с оборудованием:

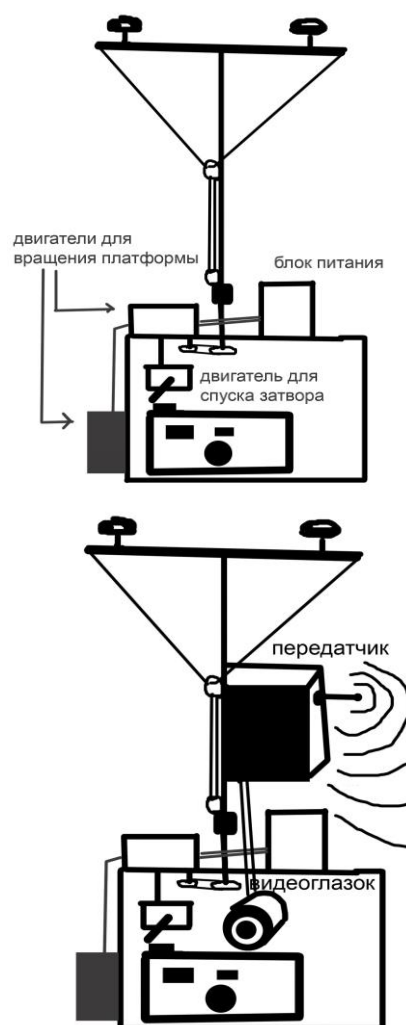
$$V = 5\sqrt{(30,3/2,8)} = 16 \text{ м/сек}$$

Это довольно большое значение для скорости ветра, даже для Херсонской области. Подобную скорость воздуха можно наблюдать только на высоте не меньше 20 метров. Поэтому появилась идея запускать змей без оборудования на такую высоту, где потоки воздуха имеют достаточно постоянную и высокую скорость для обеспечения стабильной подъемной силы для поднятия оборудования массой в 3,1 кг. После поднятия змея на высоту 20 метров, на леер прикреплялось оборудование, после чего змей поднимал его на нужную нам для съемки высоту.

В основу нашего первого комплекта оборудования для высотной фотографии легло простейшее оборудование, увиденное нами во Франции. Комплект состоял из платформы с прикрепленным к ней часовым механизмом от старой стиральной машинки и фотоаппарата. Механизм съемки осуществлялся таким образом: фотоаппарат прикреплялся к платформе, часовой механизм заводился на 7 минут, затем змей поднимал платформу на нужную высоту, где через 7 минут рычаг часового механизма нажимал на кнопку фотоаппарата. Совершив несколько фотосессий, мы решили отказаться от съемки описанным выше фотооборудованием по таким причинам:

- нерегулируемое направление съемки;
- каждый кадр требовал спуска и запуска воздушного змея;
- невозможность наведения фотоаппарата на нужный объект;
- плохое качество снимков из-за раскачивания платформы.

Мы решили создать такой комплект, который позволил бы ликвидировать все вышеперечисленные недостатки, но эта задача оказалась сложной, так как на территории Украины нельзя было приобрести таких нужных деталей, как серводвигатели, дистанционный пульт управления и малогабаритный приемник электромагнитных сигналов. Данные детали были заказаны в Бельгии через змеенавтов, с которыми мы познакомились на фестивале воздушных змеев во Франции. Используемый для подъема оборудования воздушный змей является подарком от бельгийского змеенавта Рауля Фоссета. Он изготовлен из сверхлегких и сверхпрочных углепластиковых трубок, которых в Украине на момент создания фотооборудования также не имелось. На корпус змея натягивался рип-стоп-нейлон в форме продолговатого шестиугольника. Такая ткань, как рип-стоп-нейлон идеально подходит для воздушных змеев, так, как является очень прочной, легкой и непродуваемой, что намного увеличивает подъемную силу змея. Воздушные змеи собственного изготовления были намного хуже подаренного, так как его корпусом являлись тонкие деревянные рейки, которые были ломкими, жесткими и



тяжелыми, а корпус обтягивался бумагой, фольгой или нейлоном, которые уступали рип-стоп-нейлону по многим параметрам. Эти используемые нами материалы не были подходящими для аэрофотосъемки, так как не могли обеспечить достаточную подъемную силу из-за большой массы и недостаточной прочности. Попытка использовать вместо деревянных реек дюралюминиевые трубки была неудачной, так как они хоть и были достаточно легкими и прочными, но не имели достаточной упругости и были хрупкими.

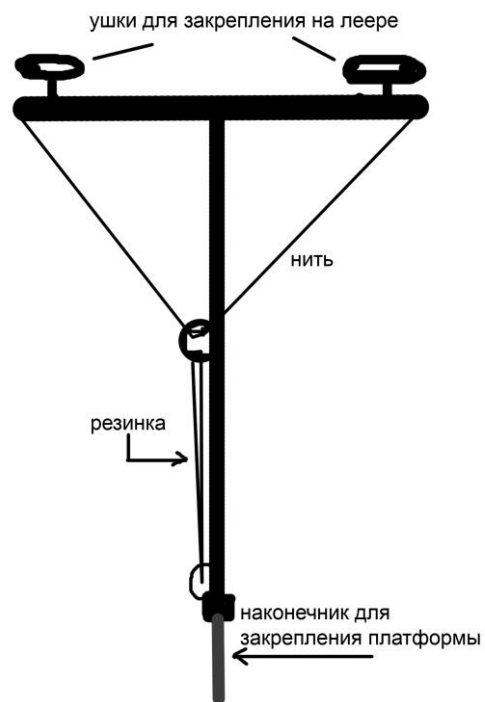
Все оборудование для управления фотоаппаратом мы скомпоновали по следующей схеме (см. рис.) Основным преимуществом нового оборудования было то, что оно позволило создать регулируемый угол наклона и поворота фотоаппарата. За это отвечали два серводвигателя, расположенные на вертикальной и горизонтальной осях. Третий серводвигатель отвечал за нажатие кнопки на фотоаппарате, что давало возможность делать снимок за снимком, не опуская воздушный змей. Но как показали эксперименты, данное фотооборудование также имело свои недостатки:

-направление фотоаппарата приходилось оценивать «на глаз», поэтому при большой высоте, когда платформа превращалась в точку, оценить направление фотоаппарата было почти невозможно.

-на двух третях фотографий, объект в кадр не попадал, или попадал не полностью, к тому же максимальное количество кадров всего лишь 36, так как используемый фотоаппарат являлся пленочным

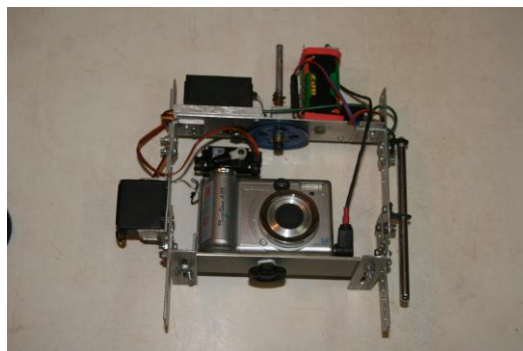
Поэтому мы решили дополнить комплект фотооборудования так, чтобы он позволил фотографу видеть с земли то, что снимает фотоаппарат. Сначала мы использовали видеоглазок с охранных систем видеонаблюдения. Вместе с глазком мы приобрели передатчик и приемник видеосигнала. Их первоначальной мощности хватало, чтобы преодолеть помехи, создаваемые телевизионными антеннами и радиовышками. Передатчик был помещен на платформе рядом с фотоаппаратом, что создавало помехи для сигнала с пульта дистанционного управления. Эту проблему удалось решить увеличением расстояния между платформой и передатчиком видеосигнала. Было принято решение закрепить передатчик на леере ниже платформы на 5 метров.

Это расстояние было самым оптимальным, так как при большем расстоянии длина проводника возрастала, что было причиной возрастания его сопротивления. Непосредственно над фотоаппаратом был закреплен видеоглазок. Использование видеоглазка было не совсем удобно, так как не обеспечивало полной схожести изображения, передаваемого видеоглазком и получаемого фотоаппаратом из-за



разных углов захвата. Эту проблему мы решили, заменив пленочный фотоаппарат цифровым, так как он имеет цифровой видеовыход, сигнал с которого по кабелю передается на передатчик, который передает изображение с фотоаппарата на приемник видеосигнала.

Проблему стабилизации оборудования в момент съемки мы решили, используя специальный рычаг, с помощью которого платформа крепилась на леере воздушного змея. Рычаг состоит из алюминиевого стержня и углепластиковой трубки со стальным наконечником для закрепления платформы. Алюминиевый стержень закреплялся на леере с помощью двух ушек на концах. На конце углепластиковой трубки закреплена резинка с кольцом. Через это кольцо продевается нить, которая закрепляется на двух концах алюминиевого стержня. Так, как углепластиковая трубка прикреплена к алюминиевому стержню с помощью оси, то она может осуществлять движение только параллельно лееру. Когда углепластиковая трубка изменяет свой угол, нить увеличивает натяжение резинки, тем самым не давая раскачиваться платформе с фотоаппаратом.



К платформе на резьбе прикручивается фотоаппарат, от которого идет кабель к передатчику видеосигнала, который закреплен на леере ниже платформы на 8-10 метров, чтобы предотвратить помехи сигнала от дистанционного пульта управления. Передатчик питается от десяти АА аккумуляторов, который обеспечивают уверенный прием видеосигнала. На земле сигнал принимает приемник видеосигнала ССТV-900, который питается от 12-вольтового аккумулятора. Приемник передает сигнал на малогабаритный телевизор, который также питается от 12-вольтового аккумулятора. Используемым фотоаппаратом является пятимегапиксельный Canon Powershot A-95. Качество сделанных им снимков достаточно хорошее, чтобы рассмотреть мелкие объекты на земле. Это не самый лучший фотоаппарат такого типа, но фотографировать со змея другими, более дорогими фотоаппаратами рискованно, так как при падении, которое всегда возможно, фотоаппарат может разбиться. Вообще для аэрофотографии подходит любой небольшой и нетяжелый фотоаппарат, желательно чтоб фотоаппарат был цифровым для передачи сигнала непосредственно с фотоаппарата.

Комплект созданного нами оборудования оказался намного лучше зарубежных образцов. Данное оборудование имеет большое количество преимуществ сравнительно с образцами, представленными на европейских сайтах, посвященных воздухоплаванию и высотной съемке. На данных сайтах представлено очень простое и примитивное фотооборудование, неподходящее для фотографов, которые решили заниматься аэрофотосъемкой всерьез. Представленное оборудование состоит из примитивной платформы с прикрепленным на ней цифровым фотоаппаратом и небольшой платы, которая замыкает контакты пусковой кнопки фотоаппарата каждые 30 секунд. Это оборудование не имеет регулируемого угла наклона и поворота фотоаппарата, также фотограф с земли не видит нужного фотографируемого объекта, в связи с этим большинство кадров не несут никакого информационного значения или размыты. Как показали испытания, наш комплект является достаточно подходящим даже для начинающих в сфере фотографии, так как обеспечивает

точную наводку на объект, достаточное качество фотографий и позволяет фотографу полностью контролировать процесс съемки. Оборудование прошло успешную проверку на практике. Фотографии, полученные с помощью воздушного змея, уже использовались в рекламной и печатной промышленности. Напечатано 5 наборов открыток, а также фотоальбом на основе нашего порт-фолио фотографий с воздушного змея.

Также получены и выполнены заказы на съемку таких промышленных объектов, как «ЭлектроМашЗавод», Херсонский морской порт, Горводоканал, завод Паллада.

Литература:

1. Официальный сайт компании по производству воздушных змеев и бумерангов «РОСВЕТЕР» www.rosveter.ru
2. Michel Clinckemaille “La Belgique vue du ciel”, издательство “La Renaissance du livre”, chaussee de oubaix 7500
3. Зверик А. П., Тернавский В. «Воздушные змеи», Киев, 1992.
4. Бушок Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф. 2001 г. «Курс физики». Навчальний посібник : У 2кн. Кн.. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001.- 448 с.

ВЫСОТНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Тарасенко Петр., Пашко И. М.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах

Фотография существует более ста лет. С возникновением летательных аппаратов появилась так называемая «высотная фотография», которая активно развивается и в наше время. В начале XXI ст. поднятие устройств в воздух перестало быть проблемой. Существует огромное количество современных летательных аппаратов (самолеты, вертолеты, планеры, воздушные шары и пр.), с которых может быть произведена высотная фотография практически при любой погоде.

Не многие фотографы-любители могут себе позволить использование таких дорогих аппаратов для съемки с большой высоты. В связи с этим различными инженерно-конструкторскими компаниями разрабатываются и внедряются различные проекты фото-вышек, с помощью которых можно вести съемку с высоты до 10 метров (сам фотограф при этом находится на земле). Достоинство этих вышек заключается в относительной дешевизне и простоте конструкции. Недостатком, на наш взгляд, является малая высота съемки.

Таким образом, нами была поставлена цель - сконструировать вышку для поднятия фото-техники на высоту более 10 м, используя для этого простые и доступные материалы.

Нами было сконструировано оборудование для высотной съемки, но на начальном этапе средством для поднятия фотооборудования на высоту служил воздушный змей. Это самый доступный для нас способ, т.к. снимать с самолета, вертолета, воздушного шара для нас сильно дорогое удовольствие, тем более, что полеты над населенными пунктами требуют специального разрешения.

Но использование воздушного змея как средства поднятия фотоаппарата на высоту имело и свои недостатки: полет воздушного змея зависел от погодных условий – силы ветра, осадков, массы оборудования. По этим причинам мы задумались о создании более надежной подъемной аппаратуры, которая мало

зависела бы от погодных условий, массы оборудования, была мобильной и простой в использовании.

Появилась идея использовать для съемки легкую и переносную вышку. На начальном этапе исследования была поставлена задача: сделать фото - вышку, которая была бы как можно легче, выше и удобней в эксплуатации, чтобы не требовала больших усилий при поднятии, сборке, транспортировке и соответствующее оборудование для высотной съемки.

В процессе работы мы столкнулись с такими трудностями, как отсутствие некоторых деталей в торговой сети по Украины. Основной комплектующей являлся корпус вышки. Одним из реальных и самых дешевых вариантов было использование бамбукового рыболовного удилища, так как оно является достаточно крепким и гибким, чтобы выдержать вес фотооборудования на ней. Но отказались от такой конструкции в виду того, что бамбуковая вышка, особенно такой высоты, будет очень тяжелой по весу, что существенно затруднит поднятие и перенос конструкции.

Поиск чего-либо подобного на территории Украины не увенчался успехом. Для начальных экспериментов идеальным решением оказалась углепластиковая удочка, длины одиннадцати метров китайского производства фирмы "Eolologic" которую удалось приобрести во Франции. Так, как модель весила всего лишь 930 г, при длине 11 метров, то она оказалась гораздо легче бамбукового удилища, удобней в эксплуатации и сборке, не требовала больших усилий при поднятии и транспортировке

На базе этой удочки нам удалось сделать вышку, которая состояла из шести сегментов одинаковой длины по 1.4 метра. Каждый из сегментов отличается диаметром окружности в конце и начале так, что удочка не может складываться под нагрузкой оборудования. Удочка не выдвигается телескопически, а складывается на земле, а затем поднимается вертикально. Для увеличения прочности последний сегмент пришлось убрать в виду того, что он был сильно тонким и не выдержал бы веса фотоаппарата.



Фотоаппарат крепится на конце удочки на платформе, которая позволяет с помощью серводвигателей от радиоуправляемых устройств изменять угол наклона.

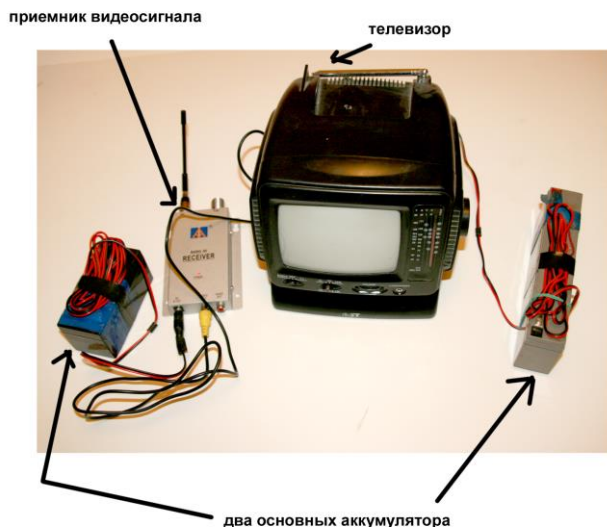
Для фиксации вышки в вертикальном положении, было принято решение, что оператор будет надевать специальную подставку, в которую будет вставляться нижний конец вышки.

Фотограф с земли с помощью пульта может управлять электродвигателями, которые меняют угол наклона платформы, а так же замыкают кнопку срабатывания затвора фотоаппарата. Пульт прикреплен к удочке снизу так, чтобы можно было одной рукой держать ее, а второй управлять пультом.

В пульте также кроме кнопок управления находятся аккумуляторы, питающие двигатели, которые вращают фотоаппарат и электромагнит, нажимающий на кнопку срабатывания затвора.

Для приема сигналов передатчика используется видеоприемник, взятый от охранных сигнализаций. Приемник по радиоволнам принимает сигнал, усиливает его и передает на обыкновенный малогабаритный телевизор. Конечно, можно было бы

обойтись и без передатчика, передавая видеосигнал по дополнительному кабелю, но



тогда телевизор, и аккумулятор, питающий телевизор необходимо было крепить на первом колесе, а это дополнительная тяжесть, что создает много неудобств при передвижении. Примерное время сборки вышки для эксплуатации: 15-10 минут, обслуживать ее может один человек, но удобней работать вдвоем.

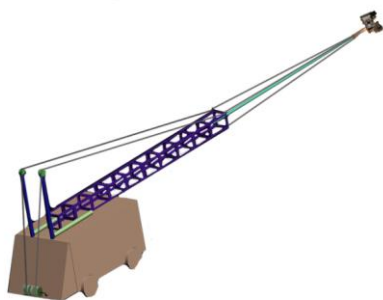
Таким образом, нам удалось создать вышку большей высоты, по сравнению с увиденными нами на фестивалях воздушных змеев во Франции, при этом очень легкую и мобильную. Но как показала практика,

высота вышки во многих случаях должна быть не меньше 20 м. Эту проблему, казалось бы, можно было решить с помощью воздушного змея, но на таких высотах большая турбулентность воздуха (из-за зданий и деревьев) и змей ведет себя не стабильно.

Нами был разработан новый проект раскладной дюралиевой вышки, совмещенной с уже изготовленной моделью на базе углепластиковой удочки.

По нашим расчетам, высота новой вышки должна быть больше 20м. Естественно масса удочки существенно возростала, поэтому необходимо было разработать специальный механизм подъема, а так же надежную опорную платформу. Появилась идея для этой цели использовать сам автомобиль, на крыше которого будет крепиться вышка при транспортировке и в рабочем состоянии. Как показали расчеты, ветер не может создать значительного вращательного момента для переворота автомобиля.

Решение закрепления вышки на крыше автомобиля (в данном случае микроавтобуса), давало дополнительные преимущества: автомобиль являлся не



только средством передвижения и местом крепления сегментов, но и надежной опорой вышки в рабочем состоянии, дающей прирост высоты до 2м. Длина крыши микроавтобуса = 4 метра, чего вполне достаточно для расположения на ней раскладной конструкции.

На крыше будут располагаться три сегмента шириной по 20 см. Первый сегмент закреплен ровно по центру автомобиля и достигает в длину 2 м, что равно расстоянию до багажника автомобиля. Дальше на петле

закреплен второй сегмент в длину достигающий 4м, т.е. будет весь вмещаться на крыше автомобиля. И ко второму сегменту с помощью петли аналогично крепится третий, равный по длине второму. Длина всей дюралиевой конструкции достигает 10 метров плюс высота автомобиля. В последний сегмент входит дюралевая прочная труба по длине равная последнему сегменту, которая тоже выдвигается на длину до 3м и служит для закрепления в ней изготовленной ранее удочки с фотооборудованием.

Подъем осуществляется с помощью двух тросов, проходящих через конец дюралиевой конструкции, и неподвижные блоки, которые присоединены к вертикально-закрепленным металлическим стержням, а на конце тросы натягивает лебедка с трещоткой, исключающая обратное движение троса.

После поднятия, четыре дополнительных тонких троса, прикрепленных к концу дюралиевой конструкции закрепляются по четырем углам на машине.

После этих операций можно включать оборудование и успешно заниматься фотосъемкой.

Таким образом, в результате исследований, нами был разработан и опробован минимальный набор оборудования для осуществления высотной фотографии, даны рекомендации по приобретению необходимых компонентов, описана методика съемки.

Предложены два проекта фото вышки для высотной фотографии: первый проект – вышка на базе удочки, отличающаяся своей мобильностью, легким весом, дающая возможности получать снимки отличного качества с высоты до 10,5 м. Второй проект – это проект передвижной 22-метровой, раскладной вышки на базе дюралюминиевой конструкции, являющейся новым способом поднятия на высоту фотоаппарата, не имеющим аналогов даже за рубежом.

Первый проект уже осуществлен и получены прекрасные снимки, выполнены заказы на съемку фестиваля «Мельпомена Таври» и праздника, посвященного дню Херсона.

Второй проект фотовышки еще находится на стадии разработки, проводятся расчеты прочности вышки, вычисления оптимальной прочности тросов и толщины дюралевых сегментов вышки с целью увеличения надежности.

Литература:

1. Стародуб Д.О. Азбука фотографии. – Киев : Техника, 1987. С 97-99.
2. Бушок Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф 2001 г. «Курс физики». Навчальний посібник : У 2кн. Кн.. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001.- 448 с.

РОЗВИВАЮЧА ПРОГРАМА „BEAVER’S INFO” V.2.2 ДЛЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Тітєнок С.А., Пашко К.В.

Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

В наш час комп’ютерні технології досить гармонійно ввійшли в людське життя. Вони об’єднують між собою покоління, бо ними користуються всі – від дорослих до дітей. Та саме дітям потрібно якнайкраще орієнтуватися у бурхливій інформаційній течії, бо вони – наше майбутнє. І всі умови для цього в них є: майже кожна сучасна родина та школа мають комп’ютери.

Та під час вивчення курсу інформатики, з сумом доводиться спостерігати за старшокласниками, яким важко розібратися навіть у самих простих речах. Причина цього криється у недостатньому розвитку видів мислення та вмінь, які дуже важливі в інформатиці, а особливо в програмуванні. А саме:

- логічне мислення;
- здатність розділяти об’єкти за їх властивостями;
- знаходження залежності між діями;

- визначення раціонального підходу до виконання завдання та інше.

Тому, обираючи тему дослідження, було вирішено зупинитися на створенні мультимедійної розвиваючої програми для молодших школярів Метою нашого дослідження було:

- створити розвиваючу програму з інформатики для дітей віком від 7 до 9 років;
- зацікавити школярів у роботі за допомогою сучасних засобів мультимедіа;
- допомогти в розвитку всіх необхідних способів мислення;
- використовуючи прості завдання, підготувати дітей до сприйняття курсу інформатики у старшій школі;
- долучити школярів до використання корисних ресурсів Internet.

В наш час приділяється багато уваги вивченню питання про використання комп'ютерних технологій у школах, проводяться багато досліджень, вивчаючи які, можна зробити певні висновки. Так, насамперед, у дитини шкільного віку здебільшого переважає предметне мислення, отже, всі поняття повинні супроводжуватися малюнком, картинкою та ін. Тенденція традиційної школи йти тільки від часткового до загального, від частини до цілого призводить до неповноцінного розвитку не тільки молодших школярів, але й підлітків. Дорослим важко зрозуміти, що в дитини є потреба і здатність на основі фантазії в образно-понятійному мисленні.

Ця проблема легко вирішується за допомогою використання навчальних програм, які мають такі властивості:

- мотивація;
- наочність;
- індивідуалізація навчальної діяльності;
- організація ефективного моніторингу за навчальною діяльністю.

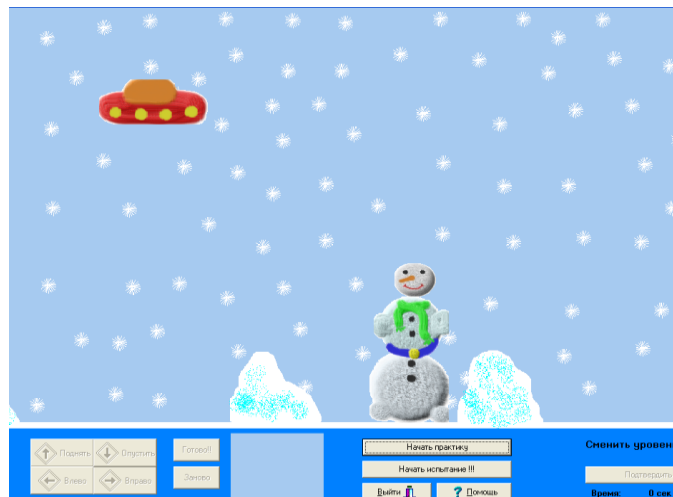
Отже, прихід сучасних мультимедійних технологій дозволив поставити на потік виготовлення комп'ютерних навчальних інтегрованих середовищ, які через їх освоєння дозволяє дитині в індивідуальному темпі, наочно, з великою мотивацією освоювати ту чи іншу предметну галузь.

«Beaver's Info» – мультимедійний проект для дітей віком від 7 до 9 років, яка могла б допомогти їм у підготовці до курсу інформатики у старшій школі, тому ми намагались вмістити як можна більше цікавих і корисних розділів.



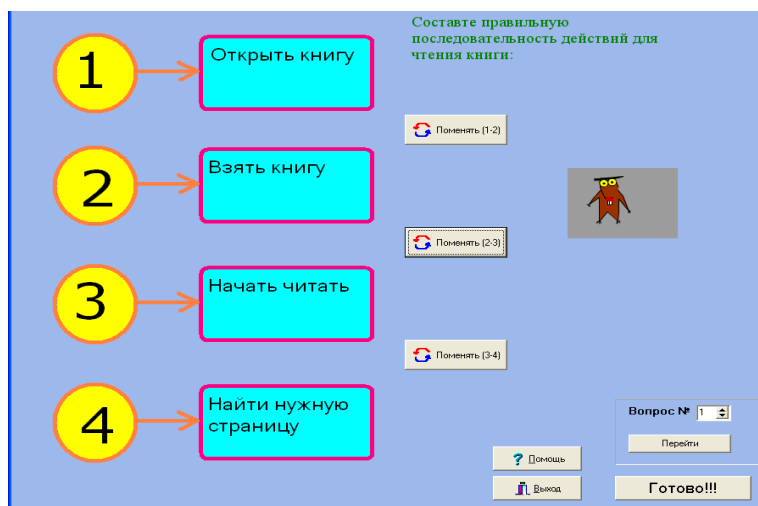
Отже наш проект складається з таких основних частин:

- „Розділ ігор”



В програмі є декілька ігор, які сприяють вивченню поняття „алгоритм”. Одною з яких є гра „Сніговик” – інтерпретація загадки „Ханойські вежі”, що адаптована для дітей.

- „Розділ тестових завдань”

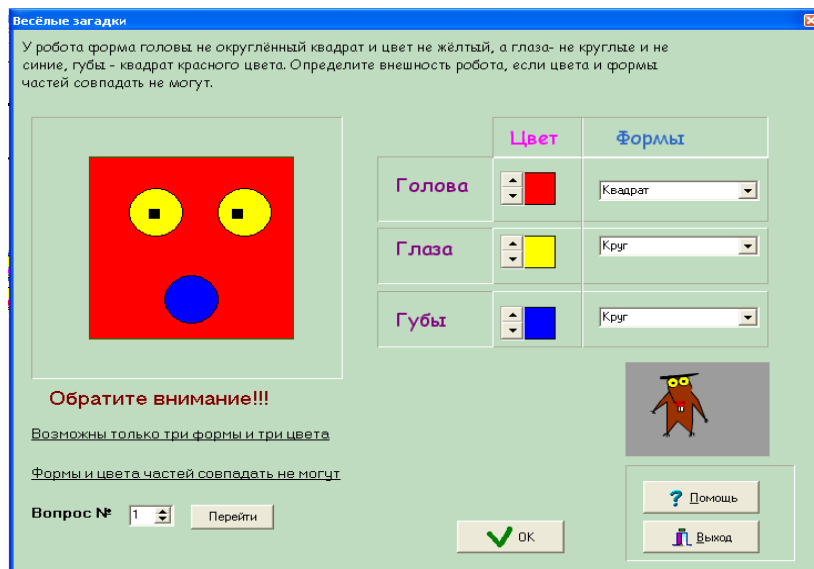


В програмі створено два види тестів: „Звичайні тести”–дитині, застосовуючи логічне мислення, потрібно вибрати один правильний варіант відповіді з чотирьох запропонованих, „Складання послідовності дій”–тут потрібно скласти правильну послідовність для виконання задачі, яка часто зустрічається в нашому житті, наприклад читання книги, чи відкриття дверей.

- „Розділ загадок та завдань на логічне мислення”

В цьому розділі потрібно використовуючи логічне мислення, скласти „портрет” робота за даним описом.

- „Розділ з корисними адресами Інтернет ресурсів для дітей, та їх описом”
Тут зібрані найкращі Інтернет-ресурси для дітей та посилання на них.
- „Розділ початкових знань про інформатику”
- „Розділ довідки та допомоги”



При створенні програми, були враховані фізіологічні та психологічні особливості дітей. Фізіологічні особливості враховані у структурі завдань та термінах, які необхідні для їх виконання. Психологічні особливості були враховані при розробці інтерфейсу програми: він оздоблений картинками та анімаціями, що виконані у мультиплікаційному, звичному для дітей стилі. Всі ці графічні елементи були створені самостійно, за допомогою сучасних графічних редакторів: Adobe Photoshop CS2, ACD Photo Editor 3.1, Pixarra TwistedBrush 7.5, Flash MX.

Роблячи висновки можна зауважити, що на сьогоднішній день комп'ютерні технології відіграють важливу роль у житті не лише вузького кола спеціалістів, а й кожної успішної, поважаючої себе людини. Бо вміння вирішувати за їх допомогою прикладні задачі підвищують соціальний та конкурентоспроможний рівень особистості. А створена нами програма дає можливість зацікавити дітей у використанні інформаційних технологій.

Література:

1. Співаковська-Ванденберг Є.О. Використання комп'ютерних технологій у розвитку молодших школярів //Комп'ютер у школі та сім'ї, Київ –2007.-№7.
2. Вебер В.П. Що слід враховувати під час структурування навчального матеріалу в електронних підручниках? //Комп'ютер у школі та сім'ї, Київ – 2007.-№4.
3. Алексеев А.П. Информатика 2001.-М.: Солон-Р, 2001.- 360с.

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕОРИЯ РАЗРУШЕНИЯ

Токарева А.С., Чижиченко В.Ю.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Самым распространённым видом разрушения материала в механике является хрупкое разрушение, причина которого кроется в появлении на поверхности периодически деформирующегося материала трещин. Именно свободная поверхность материала обладает той избыточной энергией, которая передается трещине на поверхности, способствуя её росту до критического размера, после чего возникает очень быстрое расширение и удлинение трещины с последующим разрушением материала. Появление усталостных трещин или трещин внешнего повреждения

обусловлен процессом пластической деформации, который охватывает не весь объём материала, а сосредоточен в самых слабых точках деталей, там, где есть острые углы, отверстия, надрезы повреждения. Появляющаяся трещина сама становится эффективным концентратором напряжения. Постоянный рост трещины увеличивает концентрацию напряжения, и скорость её роста увеличивается. В данной работе предложена простая оценочная теория на основании моделирования ситуаций на простых опытах, с применением математического аппарата вполне доступного для учащегося средней школы.

Предел прочности кристаллического тела, как известно, есть отношение силы, при которой он разрывается к площади сечения, при которой произошел разрыв

$$\sigma_{\text{пч}} = \frac{F}{S} \quad (1)$$

Будем считать, что сила F есть сумма сил f действующих на каждую из пар взаимодействующих ионов

$$F = n \cdot f \quad (2)$$

Если площадь сечения образца в месте разрыва S , а расстояние между ионами равно постоянной решётки a , то

$$n = \frac{S}{a^2} \quad (3)$$

Оценим a для решётки кубического кристалла поваренной соли.

Молярный объём монокристалла можно выразить из соотношения

$$V_{\mu} = \frac{\mu}{\rho}$$

где μ – молярная масса, а ρ – плотность. На каждый элемент кристаллической решетки приходится объём

$$v_{\mu} = \frac{V_{\mu}}{Na}$$

Таким образом

$$v_{\mu} = \frac{\mu}{\rho Na}$$

то для кубического строения величина a будет просто

$$a = \sqrt[3]{v_{\mu}} =$$

$$\sqrt[3]{\frac{\mu}{\rho Na}}$$

Так как кристалл NaCl ионный, то сила взаимодействия между ними описывается закон Кулона

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2}$$

Для одновалентных ионов Na и Cl $q=e$, т.е. заряду электрона.



Рис.1

Произведём подстановки: (3) в (2)

$$F = \frac{S}{a^2} \cdot \frac{1 \cdot e^2}{4\pi \epsilon_0 a^2}$$

А это выражение в (1), получим

$$\sigma_{\text{пч}} = \frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 a^2}$$

рис.1

Расчёт для a даёт:

$$a = \sqrt[3]{\frac{58 \cdot 10^{-3}}{2200 \cdot 6.02 \cdot 10^{23}}} = 5.3 \times 10^{-10} \text{ м,}$$

таким образом,

$$\sigma_{\text{пч}} =$$

$$\frac{(1.6 \cdot 10^{-19})^2}{4 \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} (5.3 \cdot 10^{-10})^2} \approx 2.6 \times 10^9 \frac{\text{Н}}{\text{м}},$$



рис.2

Предварительно измеритель малых перемещений градуировался с помощью гирь известной массы. Фотография момента градуировки приведена на рис.1.

Результаты градуировки приведены в таблице (1), где F – нагрузочная сила, а y – стрела прогиба пластинки под нагрузкой.

Таблица 1

| Результаты градуировки | | | | | | | | | |
|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| F | Н | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| y | мм | 1.2 | 2.1 | 3.3 | 4.6 | 5.5 | 6.7 | 7.8 | 8.9 |

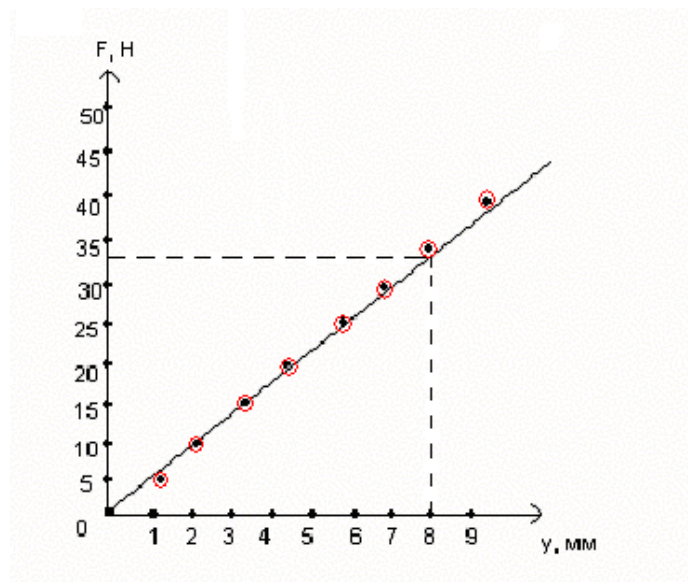


Схема 1. Градуировочный график

Размеры кристалла измеряли с помощью микрометра. По размерам кристалла вычисляли площадь нагружаемой поверхности. По результатам измерения разрушающей силы для 5-6 кристаллов определялся предел прочности (рис.2).

$$\sigma_y^1 = 4.5 \cdot 10^6 \frac{H}{M^2},$$

что на три порядка меньше, чем теоретический результат.

Приведём качественное объяснение. В идеально предельных случаях поверхности разрыва могут оказаться либо перпендикулярными к направлению нормального наибольшего напряжения, либо параллельными к плоскости наибольшего касательного напряжения. Первые достигаются при деформации сдвига, а вторые – деформаций сжатий.

Для модельного объяснения разницы между теоретической оценкой и экспериментальным значением воспользуемся следующим простым экспериментом на двумерной структуре. От листа стандартной плотной бумаги отрезают ленту, двигая ножницами без остановок, как можно более равномерно. С помощью клея прикрепляют к круглому горизонтальному стержню, закреплённому в штативе, второй конец – к стержню, к которому подвешена гиря. Удачные образцы лент шириной порядка 1 см, выдерживают вес до 100 Н (рис.3).

Если провести лезвием бритвы по торцу ленты, то результат выдерживаемой нагрузки уменьшается примерно в 60 раз. Поскольку двумерный, то линейный дефект пропорционален $\sqrt{60} \approx 8$, а в трёхмерном случае $60 \cdot 8 \approx 480$ раз, что соответствует полученному выше различию между теоретическим пределом прочности и экспериментом (рис.4).



Рис 3



Рис. 4

Таким образом, в данной статье сделана теоретическая оценка предела прочности твердых материалов на основе законов электродинамики. Проведены практические измерения предела прочности кристаллов поваренной соли. Сделана попытка объяснения различий с помощью модельного эксперимента. Считаем, что продолжением данной работы может быть создание более точной теории разрушения и проведение практических исследований с образцами из других материалов на микроскопическом уровне.

Литература:

1. Буман Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики. – К.: Либідь, 2001.
2. Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов. – М.: Наука, 1965.
3. Горбачук М.Т. Загальна фізика – К.: Вища школа, 1992.
4. Тарасов А.В. Физика в природе – М.: Просвещение, 1998.

ЗМІНА ОКІСНОГО І КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ХІМІЧНИХ РЕАКТИВІВ ПІД ВПЛИВОМ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Федосій Є.О., Троцієва Л.Є.

Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

Хімічними реактивами називаються речовини, які використовують для проведення хімічних реакцій і застосовують для аналізу і синтезу речовин. Вони класифікуються у залежності від ступеня чистоти, кількості домішок регламентується Державними Стандартами(ДС) або технічними умовами(ТУ). Реактиви зберігають у закритих кришками склянках для запобігання їх забруднення. Але, все ж таки, реактиви з часом суттєво змінюють свій кількісний склад під впливом багатьох факторів навколишнього середовища. І дуже часто нам доводилося спостерігати, працюючи в лабораторії, зміни зовнішніх ознак реактивів: кольору, запаху, агрегатного стану, появи додаткових включень, осаду. Все це вказує на зміну як якісного так і кількісного складу хімічного реактиву, що негативно позначається на якості досліду та хімічного аналізу. Проблема якості реактивів стоїть дуже гостро, бо

іноді ми за браком коштів вимушені працювати з реактивами, термін зберігання яких вже завершений.

Метою нашої роботи було дослідити склад хімічних реактивів і проаналізувати вплив зовнішніх умов оточуючого середовища на процеси зміни складу речовин. Об'єктом для нашого дослідження ми обрали хімічні реактиви шкільної лабораторії з завершеним терміном зберігання. Предметом дослідження стали якісний та кількісний склад реактиву порівняно з його ДС.

Для аналізу застосовувались гравіметричний та титрометричний методи, які поряд із простотою у виконанні дають високу точність результатів. Основними факторами, що можуть призвести до зміни складу хімічних реактивів, є наступні:

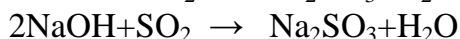
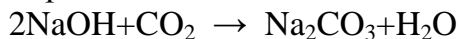
- волога;
- кисень повітря;
- кислотні домішки повітря;
- відновні домішки повітря;
- нагрівання та охолодження;
- випаровування;
- розклад;
- світло.

У повітрі постійно присутня водяна пара, яка може поглинатися гігроскопічними речовинами, що призводить до зменшення концентрації рідин або розпливання для твердих речовин. Кристали $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ із не герметично зачиненої банки ми досліджували на вміст не кристалізованої води за допомогою гравіметрії. Для цього проводили обережне висушування препарату при 105°C . Дослід показав що вміст не кристалізованої води склав 13%. При аналізі застарілої сірчаної кислоти, яка має бути 96%-ю, ми використали кислотно – основне титрування: встановили реальний вміст H_2SO_4 85,3%, що свідчить про значне поглинання кислотою води.

Важливим фактором псування хімічних реактивів є кисень повітря, який здатний поступово окислювати багато різних хімічних реактивів, наприклад, сульфіти, тіосульфати тощо. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S}$

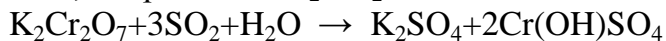
Ми проводили визначення вмісту не окисленої основної речовини в реактиві за допомогою йодометричного титрування. Отримано вміст сульфіту та тіосульфату натрію 92,8% та 95% відповідно. Це вказує на неможливість використання такого тіосульфату натрію з аналітичною метою.

У повітрі містяться кислотні домішки, такі як вуглекислий газ, сірководень, діоксид сірки тощо. Ці гази можуть взаємодіяти із реактивами, що носять основний характер.



Як об'єкт для дослідження нами було вибрано їдкий луг, що активно здатен взаємодіяти з кислотними домішками повітря. Проаналізувавши його за допомогою кислотно – основного титрування, знайдено концентрацію Na_2CO_3 в реактиві 7,2%. (по ДС повинно бути 1.6%)

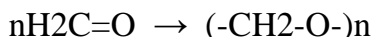
Окрім того, в повітрі є достатньо домішок, що здатні відновлювати реактиви – окисники, наприклад: SO_2 , H_2S .



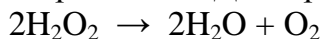
Ми дослідили склад біхромату калію, що піддався їх дії. Для цього використали окиснення йодиту біхроматом і титрування утвореного йоду тіосульфатом. Вміст

біхромату в препараті склав 96%, що вказує на неможливість його використання з аналітичною метою.

Склад деяких реактивів також змінюється під впливом охолодження чи нагрівання.



При цьому сполука полімеризується, вступає у взаємодію з розчинником, розкладається. Ми вибрали як об'єкт для дослідження формалін, що є блискучим прикладом реактиву, який здатен під впливом охолодження до зменшення вмісту формальдегіду. Для окиснення ми обрали окиснення формальдегіду гіпойодитом, із подальшими титруванням надлишку йоду тіосульфатом. Замість 40% формалін, що зберігався у нашій лабораторії, містив 34,2% формальдегіду. З часом легко летючі речовини можуть випаровуватися із розчинів і їх концентрація знижується. Це властиво розчинам HCl і NH_3 , концентрацію яких ми визначили за допомогою кислотно – основного титрування і одержали вміст основних речовин 32% замість 38% і 18% замість 25% відповідно. Це є важливим фактором зниження концентрації для цих реактивів. Деякі речовини само- розкладаються.



Так, пероксид водню розкладається з виділенням кисню, причому цьому сприяють невеликі домішки різних речовин, що можуть проявити каталітичну активність. Ми встановили концентрацію пергідролу, що протягом 6 років зберігався у хімічній лабораторії і показали вміст H_2O_2 на рівні 21% замість 30%. Під впливом світла розклад певних речовин прискорюються.



Так, перманганат калію бажано зберігати у темних склянках. Для визначення вмісту KMnO_4 у реактиві ми провели окиснення йодиту перманганатом і від титрували утворений йод тіосульфатом. Вміст KMnO_4 становив 91%, що вказує на однозначний розклад препарату.

В результаті нашої роботи було:

- основні фактори, які впливають на кількісний та якісний склад хімічних реактивів;
- досліджено зміни складу реактивів під впливом цих факторів із часом при зберіганні сполук у лабораторії;
- розглянуто основні аспекти щодо можливості використання реактивів із вичерпаним терміном придатності.

Існують деякі інші фактори, що можуть призвести до зміни кількісного та якісного складу реактивів. Такими можуть бути: біологічний фактор та вплив посуду для зберігання реактиву. Дослідити вплив цих факторів на склад хімічних речовин ми збираємося продовжуючи нашу роботу у подальшому.

Література:

1. Луцевич Д.Д., Мороз А.С., Грибальська О.В. Аналітична хімія: -К.: Здоров'я, 2003.-296 с.
2. Романова Н.В. Основи хімічного аналізу – К.: Ірпінь, 1998. – 240 с.
3. Основы аналитической химии: В 2-х кн.. Учеб. Для вузов / Ю.А, Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред.. Ю.А. Золотова.-М.:Высш. Шк., 1996.-Кн.1.-383 с.Кн.2.-461 с.
4. Коренман И.М. Методы количественного анализа. – М.: Химия, 1989. – 124 с.
5. Луцевич Д.Д., Березан О.В. Конспект довідник з хімії. – К.:Вища шк., 1997. – 240 с.
6. Гайдукевич О.М., Болотов В.В. та ін. Аналітична хімія. – Х.: Основа,2000. – 432 с.

ЗМІСТ

| | |
|---|----------|
| ПЕРЕДМОВА | 3 |
| РОЗДІЛ І. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ | 4 |
| <i>Богуславець В.Д., Шарко В.Д.</i> Використання ППЗ під час вивчення в школі розділу «Фізика атомного ядра»..... | 4 |
| <i>Дікарєв Р.Г., Шарко В.Д.</i> Дослідницький метод пізнання на уроках фізики | 6 |
| <i>Дубова І., Одінецов В.</i> Матеріали волоконної оптики..... | 9 |
| <i>Заграй С.В., Кузьменков С.Г.</i> Резонансні рухи тіл в сонячній системі..... | 11 |
| <i>Зуденкова С.М., Івченко В.В.</i> Кількісна оцінка моделі матеріальної точки..... | 13 |
| <i>Колодезна М.В., Шарко В.Д.</i> Методика реалізації задачного підходу до вивчення теми “Магнітне поле” в 10 класі..... | 16 |
| <i>Кравченко Т., Одінецов В.В.</i> Проблемы и перспективы ядерной энергетики в Украине..... | 19 |
| <i>Краснощок Ю.В., Шарко В.Д.</i> Методика розробки електронного навчального середовища з фізики „Теплові явища” (8 клас)..... | 21 |
| <i>Лагода В.В., Коробова.</i> Пропедевтична підготовка учнів до вивчення фізики в школі..... | 22 |
| <i>Нагорна А.М., Івашина Ю.К.</i> Визначення електричного поля системи зарядів в дипольних наближеннях | 25 |
| <i>Немченко А.О., Івашина Ю.К.</i> Комп’ютерна модель атмосфери Коттрелла | 27 |
| <i>Онищук Д.Ю., Немченко О.В.</i> Вплив пластичної деформації на внутрішнє тертя в танталі | 29 |
| <i>Постоловський В.В., Меньяйлов С.М.</i> Застосування комп’ютера для поточного контролю знань із загальної фізики..... | 31 |

| | |
|--|----|
| <i>Солодовник А.О., Шарко В.Д.</i> Зарубіжні педагогічні технології та їх впровадження при вивченні фізики у школах України | 33 |
| <i>Солонар В.О., Коробова І.В.</i> Створення комфортного навчального середовища за допомогою сучасного кабінета фізики | 37 |
| <i>Стеценко М. О., Лазаренко А.С.</i> Моделювання температурної залежності електропровідності металів | 40 |
| <i>Тарасенко Т., Коробова І.</i> Контроль експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики ... | 42 |
| <i>Тільненко Є.М., Коробова І.В.</i> Позакласна робота з фізики як засіб формування експериментальних умінь і навичок учнів..... | 45 |
| <i>Тіткова О.В., Лазаренко А.С.</i> Методика проведення демонстраційного експерименту з вивчення поверхні рідини в магнітному і електричному полях..... | 49 |
| <i>Троян., Івченко В.В.</i> Кількісна оцінка моделі нескінченно глибокої сферично-симетричної прямокутної потенціальної ями | 51 |
| <i>Устименко А., Одінцов В.</i> Рентгенівські дослідження додекаборидних фаз рідкісноземельних металів | 55 |
| <i>Федоренко І. В., Шатковська Г. І.</i> Проблеми енергозбереження в комунальному господарстві України | 57 |
| <i>Хемраєв А.К., Шатковська Г.І.</i> Фотографія без срібла..... | 60 |
| <i>Чепурна О., Павлова І.Р.</i> Робота з обдарованими учнями при вивченні фізики | 64 |
| <i>Чихун М.І. Коробова І.В.</i> Застосування саморобних приладів у навчанні фізики..... | 66 |
| <i>Шакаленко М.С., Немченко О.В.</i> FLASH демонстрації з курсу електроніки | 68 |
| <i>Шишковський М.О., Шарко В. Д.</i> Методика розробки електронного навчального середовища з фізики „Електричні явища” | 69 |
| <i>Шкардибарда О.П., Савчеко В.Ф.</i> Застосування пазлів під час вивчення фізики | 72 |

| | |
|---|-----|
| <i>Юзва Ю.М. Хороняк А. М. Одінцов В. В.</i> Вивчення факторів, що впливають на коефіцієнт корисної дії трансформатора. | 77 |
| <i>Якуба С.О., Івашина Ю.К.</i> Метод моделювання та його застосування | 80 |
| РОЗДІЛ II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ | |
| <i>Бєгун О. А., Параскевич С. П.</i> Методичні особливості перших уроків систематичного курсу геометрії у 7 класі..... | 82 |
| <i>Боярська-Хоменко А.В., Зоря В.Д.</i> Атлас кривих вищих порядків як засіб навчання у фаховій підготовці вчителів фізико-математичних дисциплін | 84 |
| <i>Василевська Є.Ф., Таточенко В.І.</i> Формування математичних понять у процесі викладання математики в основній школі | 86 |
| <i>Величко М.В., Макарова І.Л.</i> Дослідження меж застосування похідної як засіб формування процедурної компетентності..... | 87 |
| <i>Дубіна Т.В., Цибуленко В.В.</i> Групи симетрії правильних многокутників | 88 |
| <i>Зверєва У.О., Таточенко В.І.</i> Самостійна робота як вид діяльності учнів..... | 90 |
| <i>Караван О.Г., Моторіна В.Г.</i> Формування графічних умінь в учнів 7-9 класів у навчанні математики.. | 91 |
| <i>Клименко А. В., Параскевич С. П.</i> Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь: дослідницький підхід..... | 96 |
| <i>Ключка О.Е., Горзій Т.О.</i> З досвіду роботи застосування аксіоматичного методу в шкільному курсі математики | 97 |
| <i>Крючкова К.М., Кравцова Л.В.</i> Ймовірнісні моделі динамічного програмування | 101 |
| <i>Купріянчук С. А., Таточенко В. І.</i> Вивчення відношень і пропорцій в основній школі..... | 103 |
| <i>Лана О. В., Макарова І.Л.</i> Задачі політехнічного спрямування, як засіб формування складових математичної компетентності..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| <i>Літовченко А.М., Макарова І.Л.</i> Деякі аспекти формування методологічної компетентності з використанням математичних методів дослідження суспільно значущих задач | 105 |
| <i>Максюта М., Григор'єва В.</i> Алгебраїчні властивості спеціальних інверсних підгруп | 106 |
| <i>Макуріна О. В., Мельник І. І.</i> Алгебраїчні властивості кватерніонів та їх застосування | 107 |
| <i>Малишева Д.О., Параскевич С.П.</i> Прикладні задачі з теми «Вектори» в курсі геометрії основної школи | 108 |
| <i>Малюта Т.Є., Параскевич С.П.</i> Усні задачі на відсотки в курсі математики основної школи | 110 |
| <i>Мартиненко М. В., Параскевич С. П.</i> Евристичні підходи до розв'язування текстових задач за допомогою квадратних рівнянь | 112 |
| <i>Мигловець Є.В., Кравцова Л.В.</i> Рекурентні алгоритми рішення задач динамічного програмування..... | 113 |
| <i>Нестор А.Г., Параскевич С.П.</i> Комп'ютерно зорієнтована позакласна робота з математики в основній школі | 115 |
| <i>Новіков О.В., Таточенко В.І.</i> Дидактичні ігри під час вивчення курсу геометрії основної школи | 116 |
| <i>Оверчук Є. О., Чередніченко І. О.</i> Дидактична гра як засіб розвитку творчих здібностей учнів на гурткових та факультативних заняттях з математики..... | 118 |
| <i>Остащенко А.Г., Таточенко В.І.</i> Вивчення функцій в курсі алгебри основної школи..... | 122 |
| <i>Полупенко М.П., Параскевич С.П.</i> Усні задачі з теми «Площі фігур»..... | 123 |
| <i>Попова Є. В., Парцирний В.Д.</i> Логічні задачі як засіб розвитку продуктивного мислення..... | 126 |
| <i>Пузанова В. А., Таточенко В.І.</i> Початкові відомості зі стереометрії в основній школі..... | 128 |
| <i>Савка Н.С., Мельник І.І.</i> Ідеї Ейлера в області алгебри та математичного аналізу | 131 |
| <i>Сірець Ю.В., Зоря В.Д.</i> Роль прикладних задач у формуванні дослідницької компетентності майбутнього вчителя математики..... | 133 |

| | |
|--|------------|
| <i>Спиридонова Я.Н., Макарова И.Л.</i> Учебно-исследовательские задания как метод и средство формирования технологической компетентности школьников | 138 |
| <i>Стамат Н.Є., Берман В.П.</i> З досвіду використання творчих задач при навчанні математики в старших класах середньої школи..... | 139 |
| <i>Ткачова І.А., Макарова І.Л.</i> Геометричне моделювання як засіб формування елементів процедурної компетентності..... | 141 |
| <i>Троцька М.В., Моторіна В.Г.</i> Метод проектів, як засіб формування компетентності продуктивної творчої праці учнів при вивченні математики в профільній школі | 142 |
| <i>Турова О.В., Берман В.П.</i> До питання про розвиток творчого мислення учнів при навчанні математики в старших класах середньої школи | 147 |
| <i>Федоренко В.О., Макарова І.Л.</i> Навчання методом розв'язування функціональних рівнянь, як засіб формування логічної компетентності | 150 |
| <i>Федченко С.В., Федченко В.М.</i> Системний підхід при формуванні інформаційно - комунікаційної компетентності у майбутніх вчителів природничих дисциплін | 151 |
| <i>Чергін В. О., І.Л. Макарова.</i> Дослідницький підхід у вивченні деяких аспектів узагальнення у геометричних твердженнях | 152 |
| <i>Шахман А.М., Параскевич С.П.</i> Комп'ютерно зорієнтований підхід до вивчення теми «багатокутники».. | 153 |
| <i>Шматко О. А., Макарова І. Л.</i> Деякі аспекти інтеграції математичної освіти на базі системи завдань диференційного числення..... | 155 |
| <i>Ярошевська І.Ю., Савочкіна Т.І.</i> Скінченні L-групи і центральні інволюції..... | 156 |
| РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З ІНФОРМАТИКИ..... | 159 |
| <i>Близнюков В.П., Співаковський О.В.</i> Архітектура та функціональність web мультимедіа енциклопедії з курсу «історія педагогіки» | 159 |
| <i>Гавриш В., Булат А.В.</i> Побудова web-інтерфейсу сервісно-орієнтованого додатку публікації, пошуку та доступу до електронних ресурсів за допомогою AJAX | 160 |

| | |
|--|------------|
| <i>Дорін О.О., Кравцова Л.В.</i> Детерміновані моделі управління запасами | 162 |
| <i>Дубіна Г.Г., Львов М.С.</i> Методи проектування та технології реалізації програмних засобів навчального спрямування..... | 164 |
| <i>Дубовик В.В., Кравцова Л.В.</i> Задачі нелінійного програмування та їх реалізація | 166 |
| <i>Дуднік К., Булат А.В.</i> Забезпечення якості програмних продуктів у міжнародних стандартах... | 167 |
| <i>Кайда А.Ю., Коломієць М.О., Олефіренко Н. В.</i> Розробка електронного довідника з історії мов програмування | 169 |
| <i>Кнорр Ю.В., Борисова М.Б., Борисенко Н.М.</i> Застосування інформаційних технологій в початковій школі: урок природознавства в 4-ому класі з використанням інформаційних технологій..... | 170 |
| <i>Литвинов С. О., Співаковський О.В.</i> Інтеграція модуля відео інтерпретації алгоритмів у систему ВЕБОАП | 173 |
| <i>Малишев К.І., Львов М.С.</i> Проектування та реалізація програмно-методичного комплексу «Терра математика. Математична логіка» (логіки висловлювань) | 175 |
| <i>Санін М. Є., Кравцова Л.В.</i> Ймовірнісні моделі управління запасами | 176 |
| <i>Фоменко Є., Співаковський О.В.</i> Обчислювальне моделювання алгоритмів пошуку в системі ВЕБ ОАП .. | 178 |
| <i>Чечиль К.М, Плохотніченко К.В, Кравцов Г.М.</i> Моделювання та розробка flash-модулів лабораторних та практичних робіт дистанційного курсу «Цитологія»..... | 180 |
| <i>Шарлаїмов О.В., Співаковський О.В.</i> Обчислювальне моделювання алгоритмів сортування | 181 |
| РОЗДІЛ IV. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ РІЗНИХ ДИСЦИПЛІН | 183 |
| <i>Вовк Є.О.</i> Проблеми майбутнього енергетичного балансу світу | 183 |
| <i>Гогенко О.В., Раков С.А.</i> Науково-методичні засади курсу «кваліметрія в освіті» для системи підготовки магістрів педагогічних спеціальностей | 185 |

| | |
|---|------------|
| <i>Демченко О.М., Бєлявцева Т.В.</i> Вивчення програмного курсу «основи штучного інтелекту» як компонент курсу навчання магістрів у ВНЗ | 187 |
| <i>Дехніч О.А., Борисенко Н.М.</i> Інтерактивні технології навчання як засіб активізації навчальної діяльності школярів..... | 188 |
| <i>Ісмаїлова Д.І., Калашнікова Л.М.</i> Деякі аспекти впровадження технологій інтерактивного навчання | 191 |
| <i>Ланцев В.О., Пономарьова Н.О.</i> Країна на порозі тестування | 192 |
| <i>Хомутовська С.Є., Параскевич С.П.</i> Основні напрями розвитку творчих здібностей студентів технічних коледжів засобами спеціальних дисциплін | 194 |
| <i>Царенко О.Д.</i> Психолого-педагогічні засади формування гуманістичної спрямованості у майбутніх учителів природничих дисциплін..... | 196 |
| РОЗДІЛ V. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІЦЕЇСТІВ – ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК | 202 |
| <i>Агеєнко А. С., Ніколаєнко Ю. І.</i> Апроксимаційні властивості гармонічних поліномів..... | 202 |
| <i>Александрова Ю.А., Спринь О.Б.</i> Властивості індивідуально-психофізіологічних функцій у спортсменів різної спрямованості | 205 |
| <i>Билогруд Н. А., Бабичев С. А.</i> Использование нечеткой логики в системах принятия решений при оценке кредитоспособности банковских клиентов..... | 208 |
| <i>Бобришев О.О.; Губанов В.В.; Карманов В.В.</i> Двигун на стисненому повітрі | 211 |
| <i>Бондаренко О.В., Спринь О.Б.</i> Властивості нейродинамічних функцій у спортсменів різної кваліфікації | 212 |
| <i>Вольвач Н.Е, Чижиченко В.Ю.</i> Измерение концентрации частиц в растворе с помощью самодельного люксометра | 215 |
| <i>Гавва О.О., Пашко І.М.</i> Тепловий орган | 219 |
| <i>Дубровский И.А., Губанов О.П.</i> Программа «Справочник по астрономии» | 223 |

| | |
|--|-----|
| <i>Ильин Н.А., Губанов В.В., Карманов В.В.</i> Конструкция активной системы амортизаторов автомобиля..... | 225 |
| <i>Калінчак В.С., Карманов В.В., Губанов В.В.</i> Дослідження, розрахунок та розробка біогазової установки на базі новітніх технологій..... | 229 |
| <i>Калита А. О., Чижиченко В. Ю.</i> Расчет стандартной тропосферы термодинамическим методом..... | 232 |
| <i>Коновалова О.В., Троцієва Л.Є.</i> Технології хімічної очистки одягу. Методи вибавляння плям..... | 235 |
| <i>Кортаева О.С., Бабичев С.А.</i> Использование звуковых волн в системах идентификации движущихся объектов | 237 |
| <i>Котенко Д.А., Барабаш С.О.</i> Программа-органайзер «BUSINESS MAN» для деловых людей и бизнесменов | 241 |
| <i>Кравцова И.В., Николаенко Ю.И.</i> Пропорции в колоннадах классической архитектуры..... | 243 |
| <i>Крилов В., Пашко І.М.</i> Вдасконалення технологій виготовлення пенобетону..... | 247 |
| <i>Сагань Я.И., Губанов В.В., Карманов В.В.</i> Разработка и исследование светодиодных светильников | 253 |
| <i>Сєрбаєва А.В., Ніколаєнко Ю.І.</i> Узагальнена задача Бюффона | 256 |
| <i>Тарасенко Павел., Пашко И.М.</i> Аэрофото с воздушного змея | 259 |
| <i>Тарасенко Петр., Пашко И. М.</i> Высотная фотография | 264 |
| <i>Тієнок С.А., Пашко К.В.</i> Розвиваюча програма „BEAVER’S INFO” V.2.2 для молодших школярів | 267 |
| <i>Токарева А.С., Чижиченко В.Ю.</i> Электронная теория разрушения | 270 |
| <i>Федосій Є.О., Троцієва Л.Є.</i> Зміна окісного і кількісного складу хімічних реактивів під впливом факторів навколишнього середовища | 274 |

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції

**ПРОЕКТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ
З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА**

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Відповідальний редактор
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Підписано до друку 12.04.2008. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 35,5. Наклад 150.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у Видавництві ХДУ.
Свідоцтво серія ХС № 33 від 14 березня 2003р.
Видано Управлінням у справа преси та інформації облдержадміністрації.
7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4. (0552) 32-67-95