

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

***Актуальні проблеми  
природничо-математичної освіти  
в середній і вищій школі***

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

(24-25 квітня 2014 року, м. Херсон)

Херсон – 2014

Пошук молодих. Випуск 13: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [“Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”], (Херсон 24-25 квітня 2014р)/Укладачі: В.Д.Шарко - Херсон: ПП В.С.Вишемирський. - 2014. – 188 с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 24-25 квітня 2014 року.

Статті систематизовано за розділами:

- ✓ Навчання фізики та астрономії у загальноосвітніх школах і вищих навчальних закладах як методична проблема.
- ✓ Проблеми удосконалення навчального експерименту з фізики у загальноосвітніх школах і вищих навчальних закладах.
- ✓ Проблеми навчання математики у школі і ВУЗі та підходи до їх розв’язання.
- ✓ Інформаційно-комунікаційні технології у процесі навчання природничо-математичних дисциплін.
- ✓ Актуальні проблеми методики навчання біології, географії, хімії, екології в середній і вищій школі.
- ✓ Дослідницька робота учнів як елемент навчально-виховного процесу з природничо-математичних дисциплін.

*Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів*

#### **Редакційна колегія:**

- Шарко В.Д. - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Сидорович М.М. - доктор педагогічних наук, професор кафедри фізіології людини і тварин, завідувач лабораторії методики навчання загальної біології Херсонського державного університету.
- Немченко О.В. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Таточенко В.І. - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету.

*Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів  
несуть автори*

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 8 від 07.04.2014р.).

© ПП Вишемирський В.С., 2014

# РОЗДІЛ 1.

## АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ І ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

### ЕЛЕКТИВНІ КУРСИ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ ВАРІАТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ ЗМІСТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

*Баранов М. С., Коробова І. В.*  
*Херсонський державний університет*

Політичні, економічні та соціальні зміни, що відбуваються в нашому суспільстві, відображаються так чи інакше в освітній сфері. Науково-технічний прогрес і зміни на виробництві зумовили появу на ринку праці нових видів професій, які потребують глибоких знань з конкретного предмету. Їх об'єм з кожним роком збільшується, що призводить до поглиблення і насичення шкільних програм новим навчальним матеріалом або зумовлює появу нових навчальних дисциплін. Це призводить до надмірного навантаження учнів, яке важко витримати навіть дорослій людині. Одним із способів розв'язання цієї проблеми є перехід старшої школи на профільне навчання, яке дає змогу вивчати поглиблено старшокласникам лише ті предмети, які готують їх до усвідомленого вибору професії та подальшого професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного виробництва.

**Мета статті** полягає у вивченні професійної спрямованості учнів 9-х класів та їх бажання вивчати елективні курси з фізики: а саме елективний курс «Фізика в професії моряка».

Одним із способів розв'язання цієї проблеми є перехід старшої школи на профільне навчання [1], яке дає змогу вивчати поглиблено старшокласникам лише ті предмети, які готують їх до усвідомленого вибору професії та подальшого професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного виробництва. На думку В.Д.Шарко [3], важливою складовою профільного навчання є елективні курси, основною метою яких є задоволення індивідуальних пізнавальних потреб учнів, поглиблення та розширення їх знань з предмету, підготовка до відповідального вибору сфери майбутньої професійної діяльності. В. О.Орлов зауважує, що реалізація профільного навчання у школі вимагає докорінних змін у роботі вчителя і навчального закладу в цілому [2]. Перед педагогічним колективом школи, державними і місцевими органами управління освіти стоїть низка проблем методичного і організаційного характеру, без розв'язання яких не можуть бути досягнуті цілі профільного навчання. Подолання цих проблем має забезпечити умови для свідомого вибору учнями майбутньої професійної діяльності як такої, що забезпечує не лише матеріальну стабільність випускника, а й приносить задоволення від зробленого професійного вибору. Реалізація профільного навчання у школі вимагає докорінних змін у роботі вчителя і навчального закладу в цілому.

Першим завданням, яке ми поставили в ході педагогічного експерименту, було анкетування учнів 9-х класів з метою визначення їх професійної спрямованості та бажання вивчати елективні курси з фізики.

В ході експерименту були проанкетовані 47 учнів 9-х класів Малокопанівської ЗОШ та Чкалівської ЗОШ. Учні цих класів навчаються за різними програмами, що дає змогу побачити загальну картину професійних вподобань школярів.

Анкета складалася з 5 запитань, на які треба було відповідати «так» чи «ні».

1. Чи визначилися ви з майбутньою професією?
2. Чи допомагають вам вчителі у виборі майбутньої професії?
3. Ви знаєте, що таке курси за вибором?
4. Чи хотіли б ви, щоб вам більше розповідали про професії?
5. Чи хотіли б ви відвідувати заняття з тієї професії, яка вам подобається?

Питання 1 та 2 давались з метою визначення їх професійної спрямованості. Питання 3 задавалось з метою визначення знань учнів про елективні курси. Питання 4 та 5 задавались з метою визначення бажання учнів відвідувати елективні курси профорієнтаційного характеру (табл. 1).

Таблиця 1

№ питання	1	2	3	4	5
Так	20 %	7 %	14 %	67 %	96 %
Ні	80 %	93 %	76 %	33 %	4 %

На основі отриманих результатів, ми зробили висновок, що більшість учнів 9-х класів ще не визначилися з майбутньою професією. На основі цього можна вважати, що вони не знають, на які предмети їм слід звернути більше уваги. В подальшому навчанні це може мати погані наслідки. Учні також мало знають про курси за вибором. У них немає змоги відвідувати елективи, бо навчальним планом школи їх проведення не передбачалось, хоча більшість учнів була б не проти відвідування. У цьому випадку елективні курси профорієнтаційного характеру відіграють досить важливу роль. Учні ще в основній школі визначаються з тим, що їм потрібно в подальшому житті і звертають увагу на предмети, які їм будуть більше потрібні для опанування обраною професією.

Другим завданням педагогічного експерименту було анкетування учнів 9-х класів з метою визначення їх зацікавленості елективним курсом «Фізика в професії моряка». У анкетуванні прийняли участь 40 учнів 9-х класів Малокопанівської ЗОШ та Чкалівської ЗОШ, з яких 20 хлопців і 20 дівчат. Анкета складалася з 8 запитань, на які треба було відповісти «так» чи «ні»:

Вкажіть свою стать.

1. Чи подобається вам вивчати фізику?
2. Чи подобається вам подорожувати?
3. Чи задумувалися ви над майбутньою професією?
4. Чи подобаються вам морські професії?
5. Чи хотіли б ви познайомитися з ними ближче?
6. Чи цікаво вам дізнатися, чому не тонуть кораблі, та як здійснюють маневри військові судна?

Як ви ставитеся до того, щоб пройти курс, який познайомить вас з цікавими відомостями про морські професії та дасть змогу зрозуміти своє майбутнє професійне призначення?

Питання 2 пропонувалось з метою з'ясування рівня зацікавленості учнів вивченням фізики. Питання 3 задавалось з метою з'ясування рівня зацікавленості учнів професіями, які пов'язані з подорожуванням. Питання 4-5 пропонувались з метою з'ясування зацікавленості учнів морськими професіями. Питання 7-8 задавались з метою з'ясування зацікавленості учнів вивченням елективного курсу «Фізика в професії моряка» (табл. 2).

Таблиця 2

№ запитання		1	2	3	4	5	6	7	8
Хлопці	Так	50 %	100 %	100 %	92 %	92 %	99 %	80 %	67 %
	Ні	50 %	0 %	0 %	8 %	8 %	1 %	20 %	33 %
Дівчата	Так	50 %	100 %	98 %	35 %	60 %	62 %	62 %	70 %
	Ні	50 %	0 %	2 %	65 %	40 %	38 %	38 %	30 %

На основі проведеного дослідження ми зробили висновки, що учні 9-х класів перед переходом до старшої школи в більшості не визначились, який профіль обрати. За допомогою елективних курсів профорієнтаційного характеру це питання може бути вирішене ще в основній школі. Курс «Фізика в професії моряка» дасть змогу учням зацікавитися фізикою та в подальшому добре її вивчати. Також курс дасть змогу познайомитися з однією з найбільш затребуваних професій південного регіону України.

### Література:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.
2. Орлов В. О. Типология элективных курсов [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.college.ru>.
3. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти / В. Д. Шарко. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2009. - 120 с.

## РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРАКТИЧНИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ

*Бенедисюк О., Єрмакова-Черченко Н.О.*

*Херсонський державний університет*

Сучасний темп життя вимагає від кожного члена суспільства уміння швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, розв'язувати життєві, прикладні та практичні завдання, тобто бути компетентним фахівцем у своїй галузі. З метою розвитку таких якостей особистості сучасна школа використовує компетентнісний, діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи, основні засади яких розкриті у Державному стандарті базової та повної середньої освіти [1]. Використання зазначених підходів передбачає формування в учнів різних типів умінь, у тому числі і практичних.

Вчителі фізики мають у своєму розпорядженні широкий спектр форм і методів формування та розвитку практичних умінь школярів, серед них: робота учнів над проектами, виготовлення саморобних приладів, виконання лабораторних робіт, а також розв'язування різних типів фізичних задач практичного спрямування.

Проте, результати спостережень засвідчили, що вчителі не використовують всіх можливостей такого виду діяльності учнів як розв'язування фізичних задач, з метою розвитку у них практичних умінь. Це обумовлено тим, що:

– зменшується кількість годин на вивчення фізики, зокрема не відводиться достатньо часу для розв'язування задач;

– вчителі використовують лише кількісні задачі, не звертаючи уваги на якісні та експериментальні.

У зв'язку з цим мета статті – розкрити можливості розвитку практичних умінь школярів (на прикладі розділу «Взаємодія тіл»).

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

– зробити аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження;

– розкрити методику розвитку практичних умінь учнів під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» засобами розв'язування фізичних задач.

Аналіз наукової літератури дав підстави говорити, що проблемі формування загальнонавчальних та практичних умінь у процесі розв'язування задач присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних дослідників, серед яких О.І. Бугайов, А.А. Давидьон, Д.Б. Ельконін, Г.С. Костюк, С.Ю. Каменецький, Є.В. Коршак, А.А. Леонтьєв, С.С. Мошков, С.С. Мотков, В.І. Орехов, А.І. Павленко, В.І. Савченко, Н.Н. Тулькибаєва, В.Г. Разумовський, А.В. Усова, та інші.

Аналіз робіт вчених дав підстави для висновку, що єдиного підходу до визначення поняття «уміння» серед вчених немає. У своєму дослідженні ми будемо спиратися на визначення, яке розкриває у своїх працях М. Фіцула. На його думку, **вміння** — це заснована на знаннях і навичках **готовність людини** успішно виконувати певну діяльність [2].

Вміння тісно пов'язані із навичками, однак не можна ототожнювати ці поняття. Оскільки, **навички** – це **автоматизовані компоненти свідомої дії** людини, які формуються в процесі її виконання. Однак ознакою сформованості навичок є якість дії, а не її автоматизація [2].

Згідно з класифікацією вмінь, яку пропонує у своїй роботі В. Ягупов, вміння поділяються на рухові, пізнавальні, теоретичні, практичні [4]. **Практичні** вміння проявляються при виконанні практичної діяльності, виготовленні конкретного продукту. Саме на їх прикладі можна продемонструвати формування та вияв умінь у чистому вигляді.

З метою розвитку практичних умінь школярів основної школи нами були підібрані різні типи задач практичного характеру, які можуть бути використані вчителем під час викладання розділу «Взаємодія тіл». Нижче наведені приклади задач [3].

### **Якісні задачі**

1. Поясніть призначення наперсника під час шиття голкою.
2. Чому лимонад і мінеральна вода в закоркованій пляшці спокійні, а якщо відкрити їх, то вони відразу закипають?
3. Чому мильна бульбашка має форму кулі?
4. Чому гине кит, який потрапив на міліну?
5. Як можна пояснити з фізичної точки зору, що під час буревію ялина легко виривається разом з коренем, а у сосни ламається стовбур?

6. Коли риба опускається на глибину, об'єм плавального міхура зменшується. Поясніть з фізичної точки зору, у чому полягає причина опускання риби на дно? Що може відбутися з плавальним міхуром риби при швидкому підніманні з великої глибини?

### Кількісні задачі

1. Який тиск чинить на сніг лижник масою 90 кг, якщо довжина кожної лижі 2 м, а ширина 12 см?
2. Висота стовпа води у склянці 8 см. Який тиск на дно склянки чинить вода? Який тиск чинила б ртуть, налита до того ж рівня?
3. Визначте, з якою силою повітря тисне на дах будинку розміром  $20 \times 50$  м при нормальному атмосферному тиску. Чому дах не провалюється?
4. Водолаз у жорсткому скафандрі може зануритися на глибину 250 м, вправний пірнальщик – на 20 м. Який тиск води у морі на цих глибинах?
5. Визначте глибину шахти, якщо на її дні барометр показує 109297 Па, а на поверхні землі 103965 Па. Вважати, що біля поверхні Землі на кожні 10 м тиск змінюється приблизно на 111 Па.

### Експериментальні задачі

1. Якою граню треба покласти довгий дерев'яний брусок на горизонтальну поверхню стола, щоб його тиск на стіл був найменшим? найбільшим? Визначити ці тиски, використовуючи лінійку.
2. За допомогою стакану з водою і лінійки обчислити тиск на дно цього стакану, якщо у воді розчинено 20 г солі.

Цікавим для учнів завданням виявилось складання та розв'язування фізичних задач на основі фотографії. Приклади запропонованих учням завдань наведені нижче [3].

Поставте якомога більше питань різного характеру до рисунку. Запишіть їх у зошит і дайте на них відповіді.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Складіть та розв'яжіть розрахункову задачу, використавши один з рисунків.

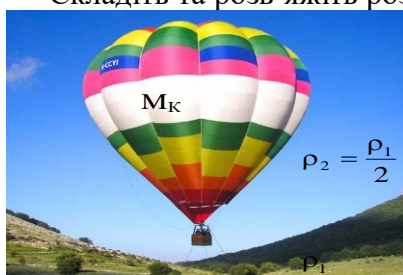


Рис. 4

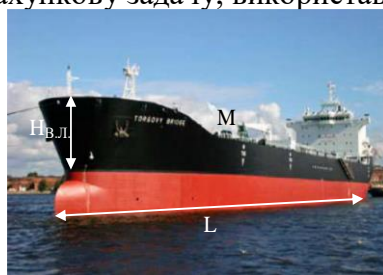


Рис. 5

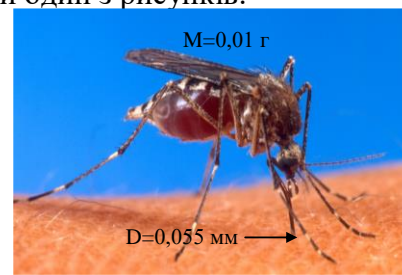


Рис. 6

Результати педагогічного експерименту, який був проведений на базі Херсонської спеціалізованої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням української мови Херсонської міської ради, дав підстави зробити висновки, що відбулися позитивні зрушення у рівні сформованості практичних умінь учнів.

### Література:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти// Офіційний вісник України. - 2004 р. - № 2. - С. 49
2. Фіцула, М.М. Педагогіка/ М.М. Фіцула. - Тернопіль: Навчальна книга «Богдан», 2010. – 228 с.
3. Шарко, В.Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітній школі: [навч.-метод. посіб.]/ В.Д. Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: ХДУ, 2011. – 232 с.
4. Ягупов, В.В. Педагогіка: [навч. посіб.]/ В.В. Ягупов - К.: Либідь, 2002. – 560 с.

## КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ «ОСНОВ КІНЕМАТИКИ» В 10 КЛАСІ

*Боровий В.В., Шарко В.Д.  
Херсонський державний університет*

Поява нових інформаційних технологій, їх швидкий розвиток і поширення в навчальних закладах України обумовили необхідність вирішення завдань, пов'язаних з інформатизацією і комп'ютеризацією навчального процесу. Породжений бурхливим розвитком науки і техніки ХХ століття "інформаційний бум" породив суперечності між: змістом освіти і реальними потребами суспільства в її результатах; можливостями учнів, більшість з яких володіє загальними прийомами роботи в сучасних інформаційних середовищах, та методами, засобами й формами навчання, що їм пропонуються вчителями у навчальних закладах. Усунення зазначених протиріч є важливою соціально значущою проблемою, вирішення якої сприятиме підвищенню якості фізичної освіти, розвитку інтелектуальних здібностей школярів та формуванню інформаційної культури майбутніх фахівців, які будуть жити і працювати в інформаційному суспільстві.

Зважаючи на зазначене, **темою** нашої роботи було обрано «Електронне навчальне середовище (ЕНС) «Основи кінематики» як засіб реалізації компетентнісного підходу до навчання учнів фізики в 10 класі». **Мета роботи** полягала у розробці електронного навчального середовища «Основи кінематики» та розкритті можливостей його застосування для формування компетентностей учнів 10 класу під час вивчення фізики.

Досягнення мети зумовило необхідність розв'язання наступних **завдань**: вивчення літератури з проблеми дослідження; аналіз сучасного програмного забезпечення з позицій їх можливостей для розв'язання методичних завдань з фізики на сучасному етапі розвитку фізичної освіти; створення ЕНС з фізики «Основи кінематики» для 10 класу;

Вивчення літератури з проблеми ІКТ, дозволило встановити, що:

- технологія навчання—це система дидактично організованих форм, засобів і методів навчання конкретного навчального матеріалу в межах певної дисципліни, розділу, теми чи питання. Інформаційно-комунікаційні технології навчання (ІКТН), включаючи комп'ютер як засіб управління навчально-пізнавальною діяльністю, представляють собою сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання;

- Ю. Триусом розроблено перелік комп'ютерно - орієнтованих методів, засобів і форм організації навчання математичних дисциплін [4]. Аналіз можливостей їх застосування на уроках фізики дозволив нам включити до *комп'ютерно – орієнтованих методів* роботу з електронними підручниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм; опрацювання відомостей, що отримуються через глобальну мережу Internet; роботу з програмами навчального та навчально-контролюючого призначення; дослідницьку роботу у комп'ютерних лабораторіях; обчислювальні експерименти; телекомунікаційні проекти; до *комп'ютерно – орієнтованих форм організації навчання* - комп'ютерно-орієнтовані лекції, семінари, практичні і лабораторні заняття, контрольні роботи тощо; комп'ютерно-орієнтована науково-дослідна робота і самостійна робота; комп'ютерне тестування; форми електронного (дистанційного) навчання; до *комп'ютерно – орієнтованих засобів навчання* включити апаратне забезпечення (комп'ютер; засоби телекомунікацій; мультимедіа); системне і прикладне програмне забезпечення (операційні системи; текстові й графічні редактори; табличні процесори; системи управління базами даних; експертні системи; педагогічні програмні засоби; проблемно-орієнтовані програми; електронні підручники і посібники; електронні бібліотеки; віртуальні лабораторії; методичні та консультаційні каталоги);

- методичну систему, в якій використовуються комп'ютерно – орієнтовані методи, форми і засоби навчання Ю.Триус назвав *комп'ютерно – орієнтованою* і виділив три рівні її розвитку: для **I рівня характерне** систематичне використання ППЗ, СКМ, ІКТ у деяких видах навчальної діяльності учнів при навчанні дисципліни (на лекціях, практичних і лабораторних заняттях); для **II рівня** - систематичне використання ППЗ, СКМ, ІКТ у всіх видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни; для **III рівня** - організація навчального процесу на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни з виростанням технологій електронного (дистанційного, мобільного) навчання на базі освітнього, освітньо-наукового порталу ЗНЗ [4].



Дослідження питання про ЕНС [3] дозволило встановити його специфіку як засобу навчання учнів фізики та вимоги до створення, зокрема: НС – це автоматизована навчальна система, котра містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань; НС повинно бути мультимедійним, тобто поєднувати більшість елементів різних видів комп'ютерних програм; НС повинно виконувати ряд функцій, до яких відносяться: інформаційна, організаційна, контролююча, коригувальна; НС повинно бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на самостійну діяльність суб'єктів навчання; НС повинно складатися з інваріантної частини та варіативної частини, яка в умовах профільного навчання має відрізнитися відповідно до майбутньої спеціальності студентів.

Отже, з вище сказаного можна сказати, що НС – це системно організована сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, апаратно-програмного та організаційно-методичного забезпечення, орієнтована на задоволення освітніх потреб користувачів.

При проектуванні нашого віртуального НС було детально вивчено проекти попередніх авторів [1;2]. З урахуванням їх досвіду нами було створено ЕНС, що включає 18 інформаційних блоків, наповнених інформацією різного призначення. До кількості блоків, запропонованих у [1;2] ми додали ще 3 («ЗНО», «Елективи» та «Учням»)

Головне вікно програми (Рис. 1) розбито на 3 частини. У верхній частині розміщені клавіші, які зафіксовані на екрані протягом всієї роботи.

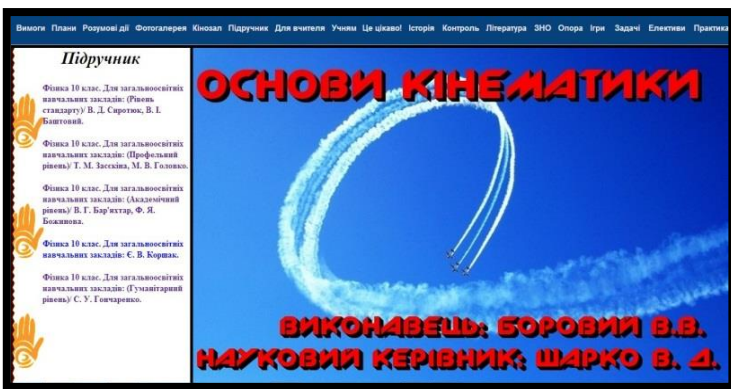


Рис. 1. Вигляд головного вікна програми.

За їх допомогою можна мандрувати по навчальному середовищу. При натисканні на певну клавішу з необхідною назвою можна зразу опинитися в необхідному місці програми. При цьому в лівій частині екрану – наводиться перелік послуг чи дій, що містяться в допоміжному середовищі. Права частина екрану – головна, її призначення полягає у відображенні змісту кожного з інформаційних блоків. При натисканні на відповідну дію у лівій частині екрану з'явиться та інформація, яка необхідна

для користування. Доцільність такої структури НС «Основи кінематики» обґрунтовано у випускній роботі. У даній статті зосередимо увагу на впровадженні ЕНС «Основи кінематики» в навчальний процес. Відповідно до цього нами було розроблено 11 фрагментів уроків, в яких використовувалися майже всі зазначені інформаційні блоки. Зразок одного з уроків наведено нижче.

### **Урок №3. Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Рівняння рівномірного прямолінійного руху.**

**До цілей уроку (в межах компетентнісного підходу до навчання учнів фізики) ми включили:** Розвиток предметної, міжпредметної та ключових компетентностей учнів. Розвиток умінь цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії та самооцінки власної пізнавальної діяльності.

*Мотивацію навчальної діяльності* проводимо з залученням учнів до інформаційного блоку «Ігри», де пропонуємо їм відгадати загадки, пов'язані з темою уроку (Рис.2).

*Актуалізацію опорних знань* здійснюємо шляхом залучення учнів до інформаційного блоку ЕНС «Кінозал» і пропозиції переглянути флеш – модель та дати відповідь на питання: «Що таке рівномірний прямолінійний рух? Чим він відрізняється від інших рухів?» (Рис.3).

*Закріплення вивченого матеріалу* проводимо у вигляді перегляду короткого відеофрагменту, який розміщений в інформаційному блоці «Кінозал». Завдання полягає у порівнянні вивченого з побаченим і виявленні тієї інформації, яка ще не озвучувалась на даному уроці.



Впровадження методики навчання учнів фізики, орієнтованої на формування компетентностей засобами ЕНС, довело ефективність такого підходу.



Рис. 2. Інформаційний блок «Ігри».

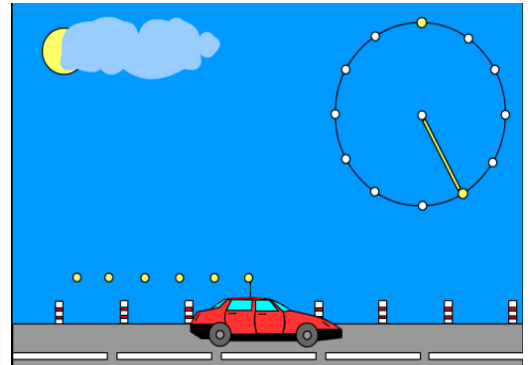


Рис.3. Інформаційний блок «Кінозал».

Вивчення нового матеріалу пов'язуємо з інформаційним блоком «Учням». Після з'ясування основних понять теми їм пропонується завдання «Озвучити опорні конспекти», проаналізувати їх з позицій повноти висвітлення основних понять.

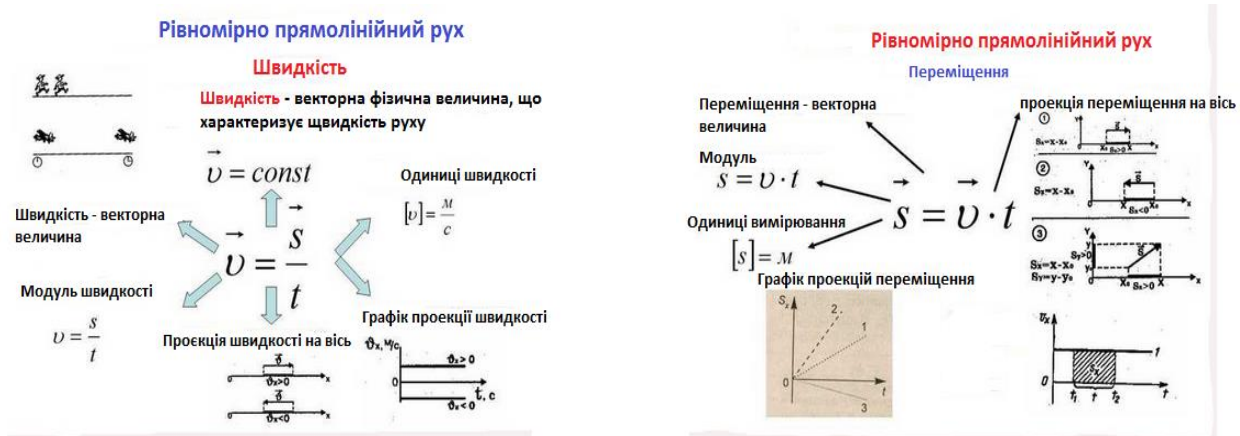


Рис.4. Інформаційний блок «Учням».

### Література:

1. Калин Р.М., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Освітнє середовище як чинник підвищення ефективності навчання природничо-математичних дисциплін». – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – С.62-65.
2. Краснощок Ю.В. Шарко В.Д. Методика розробки електронного навчального середовища «Теплові явища» (8 клас) // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема» (24-25 квітня 2008 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.107-109.
3. Молочков В. П. Создание компьютерной информационной-образовательной среды для развития графической культуры студента ВУЗа // Наука и школа. – 2005. - №1. С. 47-48.
4. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи [www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik\\_KOSN/16/3.pdf](http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/16/3.pdf)

## ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО ОЛІМПІАД ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

*Громова О.С., Трифонова О.М.*

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

Формування творчої особистості – одне з основних завдань системи національної освіти України. Такий напрямок започатковано Указом Президента «Про національну програму «Діти України» (1996 р.), відповідною Комплексною програмою Кабінету міністрів (1997 р.), Національною доктриною розвитку освіти (2002 р.). В останній зазначено, що система освіти має забезпечувати підтримку обдарованих дітей і молоді, розвиток у них творчих здібностей, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості [3].

Розвиток творчих здібностей особистості залежить від організації освіти. Одним із засобів заохочення обдарованих дітей до здобуття знань є проведення шкільних олімпіад, адже саме на олімпіаді знання переходять у безпосередню продуктивну силу, що в свою чергу сприяє підвищенню якості освіти.

У концепції загальної середньої освіти зазначено, що особистість повинна розвиватися, бути відповідальною і здатною до саморозвитку та самоосвіти, повинна вміти критично мислити, використовувати знання і вміння для розв'язання творчих завдань, для опрацювання різноманітної інформації. Творча активність стає головною умовою в діяльності учнів. Але практика навчального процесу свідчить, що вчителі не досить часто використовують творчі процеси. Вони недостатньо обізнані із закономірностями і механізмами цього процесу, а це ускладнює творчу діяльність учнів при засвоєнні необхідної інформації. Як показує практика роботи в школі, підготовці учнів до олімпіад (та і в цілому роботі з обдарованими дітьми) не приділяється належна увага.

Тому **метою** даної статті є висвітлення методичної значущості підготовки обдарованих учнів до олімпіад як чинника підвищення якості освіти.

Дослідженням проблеми організації роботи з обдарованими дітьми та проведенням олімпіад почали займатися давно. Вперше, тоді ще у Радянському Союзі, у м. Ленінграді було проведено олімпіаду з математики за ініціативою Б.Н. Долоне, В.І. Смірнова, Г.М. Фіхтенгольца, В.А. Тартаковського у 1934 році. З фізики перша олімпіада відбулася у 1938 році. Неухильне зростання олімпіадного руху (підготовка, організація та проведення олімпіад) зробило вагомий внесок у розвиток позаурочної роботи з фізики. В Україні фізичні олімпіади набули великого поширення й масовості – проводяться шкільні, районні, обласні олімпіади, а з 1964 року – республіканські олімпіади, переможці яких є постійними учасниками різних олімпіад світового рівня. Проблеми методики організації та проведення олімпіад присвячені роботи багатьох вчених, зокрема з фізики – Б.Г. Кремінський, С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.І. Лукашик, В.П. Вовкотруб, Н.В. Подопрігора та ін.[2]; з математики – П.С.Александров, Л.Д.Глейзер, Б.М.Делоне, В.Ф.Каган, М.Клайн, А.М.Колмогоров, Л.А.Люстерник, О.І.Маркушевич, Д.Пойа, В.І.Смірнов, С.Л.Соболев, Г.М.Фіхтенгольц, Л.Г.Шнирельман, та інші [4].

Незаперечним є факт, що підвищення якості освіти було і залишається одним із провідних завдань не тільки для української держави, але й для всього світу в цілому. Так, у Національній доктрині розвитку освіти [3] визначено вектор її розвитку, який пов'язаний з формуванням у процесі навчання конкурентноспроможної особистості випускника загальноосвітнього навчального закладу, який буде мобільним на світовому як освітньому так і економічному просторах, готовим здобувати знання і формувати компетентності протягом всього життя. Досягти належного результату в процесі навчання можна лише тоді, коли учні зацікавлені в оволодінні новими знаннями.

Олімпіади з навчальних предметів – це перш за все змагання на високому рівні як теоретичних знань учнів, так і застосування практичних умінь та навичок. Ми вважаємо, що притаманний проведенню олімпіад дух суперництва потрібно використати для підвищення зацікавленості учнів навчальним предметом.

При роботі з учнями кожен вчитель повинен пам'ятати, не талановитих дітей не буває, є діти, в яких не виявлено талант. А це вже завдання вчителя – створити на уроці та в позаурочний час такі умови, які будуть оптимальними для розкриття вмінь, навичок,

схильностей кожного учня, виявити талант школяра, спрямувати його в потрібне русло і розвивати. Адже часто трапляється так, що здібні учні мають низькі оцінки з предмету, і все через те, що їм не цікаво на уроках.

Процес підготовки до олімпіади повинен носити добровільний характер зі сторони учнів. Школярів не можна змушувати готуватися до олімпіад та конкурсів, адже в результаті це дасть протилежний ефект. І не тільки не зацікавить їх до вивчення предмету, а й взагалі може сформувавати в них негативне ставлення до процесу навчання.

Отже, виявивши талановитих обдарованих учнів вчитель повинен починати готувати їх (на добровільних засадах) до олімпіади. Сам процес підготовки повинен носити творчий характер, атмосфера спілкування між школярами та вчителем повинна бути дружньою з визнанням лідерських позицій вчителя. При цьому педагог ставить задачу і дає можливість учням висловити свої думки щодо її розв'язання.

На нашу думку, під час підготовки до олімпіад, отримати найкращі результати можливо при використанні чітко спланованої індивідуальної роботи з обдарованими та здібними учнями.

Враховуючи той факт, що основною формою перевірки знань учнів на олімпіаді є розв'язок задач, ми пропонуємо при підготовці школярів до олімпіади дотримуватися рекомендацій, які розроблені В.І. Лукашиком [2], В.П. Вовкотрубом та Н.В. Подопрігорою [1]:

Навчатися вірно читати умову задачі. Приступаючи до її читання, ніколи не пропускати поза увагою те, що кожна задача складається з двох змістових частин – запитальної та посилальної.

У процесі читання задачі, у першу чергу, слід чітко уявити, зрозуміти та засвоїти те, про що в ній запитується, що вимагається знайти. Повторні читання умови задачі в процесі розв'язування допоможуть усвідомити суть матеріалу, на який посилаються, і його взаємозв'язки з шуканою величиною

Аналізуючи умову задачі, варто обміркувати, які дані, закони, правила чи закономірності, пов'язані з шуканою величиною, можуть бути залучені додатково.

Скласти план розв'язку задачі.

Обрати зручні для розв'язку одиниці вимірювання фізичних величин, виписати дані умови задачі та інші дані, які необхідні для її розв'язання, і розпочати розв'язок задачі.

При цьому слід пам'ятати, що аналіз умови задачі, складання плану і оформлення розв'язку будуть значно полегшені, якщо виконати відповідний малюнок або схеми.

Розв'язавши задачу, варто оцінити та проаналізувати відповідь. Перевірити хід розв'язку та одержаний результат.

Так як олімпіадні задачі, як правило, не є простими, то починати роботу з учнями на уроках фізики варто з нестандартних задач з цікавим змістом. Якщо систематично розв'язувати з учнями нестандартні задачі, то в них буде проявлятися зацікавленість до них та способів їх розв'язку.

Зі змістом нестандартних задач можна знайомити не лише «сильних» учнів, адже частина таких задач не потребує глибоких математичних знань і, як правило, їх розв'язання коротке і потребує лише логічного мислення. Такий підхід до проведення занять з фізики забезпечить не тільки підготовку (на початковому етапі) обдарованих дітей до олімпіади, а й підвищить зацікавленість вивчення фізики в переважної кількості класу.

В учнів, які систематично беруть участь у конкурсах, олімпіадах, турнірах, формується психологічна стійкість до стресових ситуацій, і вони більш упевнено поводять себе під час випускної атестації та вступних іспитів, що позитивно впливає на результати.

Узагальнюючи все вищенаведене можна сказати, що робота вчителя з обдарованими учнями не буде мати хаотичний, епізодичний характер, а буде системною, неперервною та спланованою на перспективу, то вона дасть запланований результат та підвищить якість освіти в цілому.

Напрями можливих подальших досліджень пов'язані з розробкою варіативних завдань для учнів, які проявляють інтерес до вивчення природничих дисциплін та готуються до олімпіади.

### Література:

1. Вовкотруб В.П. Розв'язання олімпіадних задач з фізики: [для студ. вищ. навч. закл.]/ Вовкотруб В.П., Ковальов І.З., Подопригора Н.В. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 198 с.
2. Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы: [пособие для учащихся]/ Лукашик В.И. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Просвещение, 1987. – 192 с.
3. Про Національну доктрину розвитку освіти Указ Президента України № 347/2002 від 17.04.02 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу; URL: <http://osvita.ua/legislation/other/2827/>.
4. Из истории становления и развития математических олимпиад [Електронний ресурс]. – Режим доступу; URL: <http://nauka-pedagogika.com/viewer/4493/d#?page=9>.

## ФОТОЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ, НАВЧАННЯ І ВИХОВАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

*Гудков В.В., Шарко В.Д.*

*Херсонський державний університет*

Головною метою фізики як навчального предмета є розвиток особистості учнів, формування в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвиток експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Фотозадачі в силу своєї специфіки спроможні залучити учнів до творчого пошуку, зацікавити майбутньою професією, розширити світогляд. У контексті зазначеного проблема застосування фотозадач як засобу розвитку, навчання і виховання учнів є актуальною.

**Мета статті** полягає у розкритті можливостей фотозадач як засобу підсилення практичної спрямованості ШКФ, розвитку творчого і наочно-образного мислення учнів у процесі складання та розв'язування задач з фізики. Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати **завдання**: вивчити літературу з обраної теми; запропонувати систематизацію фото-задач; здійснити підбір задач до кожної з рубрик у запропонованій системі.

Аналіз літературних джерел стосовно можливості використання фото – задач у навчанні фізики дозволив встановити, що: а) методична цінність фотозадач пов'язана з реалізацією дидактичних принципів (практичної і прикладної спрямованості шкільного курсу фізики, наочності, зв'язку навчання з життям, політехнізму та ін.) та можливістю в досягненні навчальних (формування умінь складати і розв'язувати задачі з фізики), розвивальних (зацікавлення і розвиток мислення, пам'яті, уваги, а також творчих здібностей школярів) і виховних (естетичне виховання, формування ціннісної сфери та виховання почуттів) цілей; б) А. Давиденко рекомендує вчителям розв'язувати з учнями фотозадачі якісного змісту[1]; в) Н.Єрмакова і В. Шарко пропонують залучати учнів до цих видів діяльності під час проведення навчальної практики з фізики [3].

Вивчення питання про наявність збірників фотозадач з фізики у методичній літературі дозволило встановити, що подібних засобів навчання учнів фізики немає.

З урахуванням напрямів модернізації шкільної фізичної освіти та цілей, що стоять перед нею, нами обґрунтовано доцільність систематизації фотозадач за такими рубриками: «Фізика в природі», «Фізика людини», «Фізика і медицина», «Фізика і екологія», «Фізика і спорт», «Фізика і техніка», «Фізика і енергетика», «Фізика і мистецтво», «Фізика і військова справа», «Фізика і сільське господарство», «Фізика і транспорт», «Фізика в твоїй професії», «Фізика і побут». Як видно з назв рубрик, усі вони пов'язані з життям, націлені на ознайомлення учнів з окремими напрямками науково-технічного прогресу та спрямовані на розширення меж застосування фізичних знань і формування наочно-образного мислення школярів. Конкретизуємо підстави для введення зазначених рубрик.

**Фізика в природі.** Сучасні школярі знають, хоча б у загальних рисах, як працює двигун автомобіля, навіщо потрібен трансформатор, чому злітає ракета, що таке прискорювач частинок, атомний реактор, лазер. Однак вони, як правило, не знають, чому небо блакитного кольору; як дозріває і як руйнується грозова хмара; чому блискавка б'є не згори вниз (як це часто вважають), а навпаки - знизу вгору; від чого буває подвійна веселка на небі; що таке гало, зелений промінь, сріблясті хмари, цунамі. Природа - гігантська фізична лабораторія, що наочно демонструє умовність поділу фізики на окремі самостійні розділи, взаємозв'язок явищ у природі. В якості прикладу розглянемо грозу - тут ми зустрічаємося з проявом одночасно

законів механіки, гідростатики, термодинаміки, молекулярної фізики, електростатики, електродинаміки, акустики, оптики. Відобразити це у фотознімках і задачах – завдання цієї рубрики.

**Фізика людини.** До недавнього часу фізику вважали наукою про неживу природу. Проте з розвитком методів її пізнання все більше науковців схиляється до думки, що фундаментальність фізики виявляється у тому, що її закони діють як у світі неживої, так і живої матерії. Відомий вчитель –методист О. Шапіро вважав, що найцікавіший шлях навчання учнів фізики пов'язаний з розкриттям її виявлень у людському організмі. З цих причин ми включили до рубрик фотозадач розділ, що ознайомлює учнів з фізичними параметрами людини, її можливостями і надможливостями.

**Фізика і медицина.** Сучасна медицина – це високотехнологічна галузь, в якій, окрім лікарів різного фаху, є й така професія як медичний фізик. Засоби діагностування сьогодні проектується на основі новітніх досягнень фізики, а відповідно їй обслуговуватись мають фахівцями відповідного профілю. До таких засобів фізичного діагностування відносяться, світлозонди, томографи, ультразвукові сканери, які дозволяють бачити внутрішні тканини організму та їх структуру. Окрім діагностування, фізичні методи покладені в основу багатьох способів лікування різних хвороб. У сучасних поліклініках діагноз захворювання дозволяють встановити спеціальні прилади, що фіксують електромагнітні поля різних органів людини. Електроаураграма серця, мозку та інших органів передається електронній діагностувальній машині, яка не лише дозволяє визначити захворювання, а й призначити лікування для хворого.

**Фізика і екологія.** Донедавна екологію вважали біологічною наукою, в якій місця фізиці немає. Проте детальний аналіз причин забруднення навколишнього середовища, погіршення його показників засвідчив, що основна причина всіх забруднень пов'язана з недосконалістю техніки, основою якої є фізика. Отже удосконалення техніки і пошук фізичних методів очищення води, повітря і ґрунтів від різних видів забруднень – завдання сучасної фізики.

Необхідно зазначити, що більшість екологічних (абіотичних) і антропогенних (різні види забруднення) факторів мають геофізичну природу (атмосферний тиск, температура, радіоактивний і акустичний фон, світловий режим рівень електричних і магнітних полів). Широкий спектр фізичних методів вивчення матерії повинен знайти застосування у створенні ефективних засобів моніторингу екосистем різного рівня. Очевидно, що глобальні методи моніторингу можуть бути створені тільки на основі фізичних законів.

**Фізика і спорт.** Кожен з нас знає, яке місце займає спорт у житті людини, але далеко не всі розмірковували над питанням, який зв'язок між спортом і фізикою, як розвиток фізичної науки впливає на вдосконалювання спортивних досягнень. Поміляються ті, хто вважає, що для освоєння спортивних вершин достатньо лише однієї фізичної підготовки. Ні, сьогодні спорт без науки і, зокрема, без фізики неспроможний підвищувати світові рекорди. З цих підстав ознайомлення учнів зі сторінками розвитку спорту і окремих його видів є метою цієї рубрики фотозадач.

**Фізика і техніка.** Про зв'язок фізики і техніки свідчить відомий вислів «Фізика – основа техніки». Досягнення фізики широко застосовуються у зв'язку, ядерній енергетиці, ракетній і напівпровідниковій, обчислювальній і контрольно-вимірювальній техніці, автоматиці й телемеханіці. Розкрити учням світ техніки очима фізика – мета введення даної рубрики фотозадач.

**Фізика і енергетика.** Питання енергозабезпечення є одним з найважливішим для будь-якої країни, у тому числі й України. Нестача енергетичних ресурсів актуалізувала пошуки нетрадиційних джерел енергії та методів їх розробки. Революція в енергетиці, викликана відкриттям ланцюгових реакцій, загострила питання захисту населення від шкідливої дії радіонуклідів. Ознайомлення учнів з основами енергетики включено до програми з фізики. Проте часу на висвітлення цих питань не достатньо для того, щоб занурити учнів у світ енергетичних проблем, зацікавити професіями, пов'язаними з виробництвом, передачею та використанням електроенергії. З цих причин було запропоновано включити до фотоматеріалів рубрику, пов'язану з енергетикою.

**Фізика і військова справа.** Серед учнів основної школи є чимало таких, що захоплюються військовою технікою. Уявити собі озброєння сучасної армії не можливо без літаків-невидимок, авіаносців, сучасної вогнепальної зброї. Їх створення ґрунтується на знанні сучасної фізики і передбачає розуміння не тільки принципу дії сучасної зброї, а й засобів

захисту від неї. Архімед увійшов в історію науки як вчений, що зміг у давні часи застосувати закони фізики у військовій справі. Багато часту сплило з тих пір, але й нині фізика є основою сучасної військової техніки. Тому реалізувати можливість ознайомлення учнів з основними видами військ та їх озброєнням ми вважаємо доцільним.

**Фізика і мистецтво.** Наука і мистецтво — два методи пізнання навколишнього світу, які доповнюють один одного. Представники мистецтва постійно використовують фізичні закони (іноді навіть не усвідомлюючи цього), а фізики люблять і цінують мистецтво, яке збуджує їхню творчу думку, надихає й допомагає пізнавати таємниці природи. Радість відкриття, творчі злети єдині для вчених і митців. Відмінності починаються тоді, коли людина намагається зафіксувати момент прозріння, передати іншим передчуття істини. Вона може взяти до рук музичний інструмент, пензель, перо й спробувати у звуках, фарбах, словах, формулах, графіках зафіксувати свої відчуття. Музика, живопис, архітектура, декоративне мистецтво ґрунтуються на фізичних знаннях і мають серед своїх шанувальників багато учнів, для яких подорож до світу фізики може розпочатися через їх захоплення будь-яким видом мистецтва.

**Фізика і сільське господарство.** Доцільність створення такої рубрики фотоматеріалів пов'язана з тим, що південь України визнано найбільш придатним для розвитку сільського господарства. У зв'язку з цим завдання школи полягає у підготовці школярів до вибору професій, пов'язаних з цією галуззю народного господарства. Найбільш важливими розділами для сільськогосподарської тематики є механіка, молекулярна фізика і електродинаміка, атомна і ядерна фізика. Знання цих розділів фізики дозволяють ознайомити учнів з: основами і принципом дії сучасних сільськогосподарських машин; фізичними властивостями ґрунтів та сучасними методами їх обробки і зволоження; фізичними основами осушення, зрошення та інших меліоративних заходів; фізичними методами визначення якості харчових продуктів та їх переробки; використанням електричної енергії в тваринництві, у тепличних господарствах; перспективами електрифікації і механізації сільського господарства; використанням досягнень атомної фізики в рослинництві та тваринництві.

**Фізика і транспорт.** Наведення фотоінформації даного напрямку сприятиме ознайомленню учнів з історією розвитку основних видів транспорту (повітряного, водного, залізничного, автомобільного), з сучасними засобами пересування в повітрі, на морі й на земній поверхні, а також цілеспрямованій підготовці учнів до відповідних професій.

**Фізика і побут.** Дану рубрику нами було обрано тому, що сучасний домашній побут людини багатий проявом різноманітних фізичних явищ і процесів з області механіки, термодинаміки, електромагнетизму, оптики, акустики, гідравліки, газової динаміки та ін. Ознайомлення з ними дасть можливість учням не тільки опанувати правила з використання побутовими приладами, а й запобігти їх шкідливій дії на здоров'я людини.

Методика організації діяльності учнів зі складання і розв'язування фізичних задач за фотографіями передбачає можливість залучення їх до: а) пошуку об'єктів для фотографування, виготовлення фотознімків, складання умов задач та розв'язування їх; б) розв'язування задач за наданою умовою і фотознімком; в) складання умов фізичних задач за готовими фотографіями та їх розв'язування; г) складання умов задач за фотознімком та їх розв'язання з подальшою зміною в представленій ситуації певних елементів або обставин.

Зауважимо, що всі фото-задачі можна поділити на такі, що а) не містять числових даних і можуть бути представлені як якісні задачі; б) містять числові дані і можуть бути представлені як розрахункові задачі; в) не містять числових даних, але можуть бути представлені як кількісні задачі, для розв'язання яких треба самим підібрати цифрову інформацію або знайти її в довідковій літературі.

Під час проходження педагогічної практики даний вид роботи було запропоновано студентам-фізикам другого курсу, зокрема наведені фото, за якими треба було скласти власний варіант умови задачі та розв'язати її.

Нижче наводимо приклади умов задач, складених студентами до розділу «Фотометрія».

**Задачі за фото 1** а) На матовий аркуш паперу падає світловий потік  $\Phi$  лм. Знайти освітленість та світність аркушу, розміри якого  $50 \times 70$  см. Коефіцієнт відбиття аркушу 75%.

б) На стіл, розмірами  $a$  та  $b$ , під кутом  $\alpha$  до поверхні падає світловий потік  $\Phi$  від джерела, що перебуває на відстані  $r$  від столу. Знайти освітленість і



світність поверхні та відповісти на запитання: Чи можливо знайти освітленість, якщо сила світла невідома?



(Рис. 1 до задачі 1)



(Рис. 2 до задачі 2)

**Задачі за фото 2.** а) Посеред кімнати стоїть стіл, над центром якого висить лампа. Радіус стола  $0,85$  м. З'ясувати, який світловий потік потрібно спрямувати на стіл, щоб його освітленість дорівнювала  $200 \frac{\text{кд}}{\text{м}^2}$ .

б) На кухні стоїть стіл, радіус якого  $r$ . На відстані  $h$  від нього висить лампа, так що стіл з лампою утворюють конічну поверхню. Знайти силу світла на кінцях стола.

Наші спостереження показали, що: даний підхід, на жаль, рідко застосовується викладачами, хоча результативність такої роботи значно вища ніж залучення студентів до розв'язання текстових задач абстрактного змісту.

#### Література:

1. Давиденко А.А. Фотозадачі на уроках фізики. // Фізика та астрономія в сучасній школі.– К.: Видавництво «Педагогічна преса», 2012. Вип. 1 – С. 41-42.
2. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. –К.: СПД Богданова А.М., 2007.–220с.
3. Шарко В.Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [Навчально-методичний посібник для вчителів та студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання напряму підготовки 6.040203 Фізика\*]/ В.Д, Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: Видавництво ПП Грін Д.С., 2012. – 231с.

## ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ТА МОТИВАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕРЕДУМОВА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ НА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

*Дубкова Г.М., Шарко В.Д*  
*Херсонський державний університет*

В умовах модернізації освіти роль школи як середовища навчання, розвитку і виховання учнів значно зростає, що вимагає від учителів пошуку способів впливу на ставлення школярів до навчального процесу, їх мотивації і активізації під час навчання. Темою нашої магістерської роботи обрано «Реалізацію задачного підходу при вивченні механіки в основній школі».

За нашими спостереженнями, залучення учнів до розв'язання експериментальних фізичних задач впливає на їх поведінку на уроці і бажання долучатися до домашнього експериментування. З цих підстав можна вважати, що експериментальні задачі є чинником впливу на мотивацію і пізнавальну активність школярів під час вивчення фізики. З'ясування ступеня її впливу на мотивацію і пізнавальну активність учнів вимагає вивчення початкового стану розвитку зазначених особистісних показників школярів. Тому **мета нашої статті** полягала у проведенні дослідження з визначення мотивів навчальної діяльності та пізнавальної активності учнів на початку формування експерименту. Поставлена мета обумовила необхідність розв'язання **наступних завдань**:

- на основі доробку вчених визначити суть поняття пізнавальна активність, мотив навчальної діяльності;

- підібрати анкети для визначення показників пізнавальної активності та мотивів навчальної діяльності;
- провести дослідження з визначення мотивів навчальної діяльності та пізнавальної активності учнів.

Вивчення літератури з психології дозволило встановити, що проблема формування пізнавальної активності не нова. Її вивчали Л.П.Аристова, Ш.І.Ганелін, В.В.Давидов, М.І.Єникєєв, Л.В.Занков, М.М.Левіна, І.Я.Лернер, В.Паламарчук, П.І.Підкасистий, Т.І.Шамова, Г.І.Щукіна та ін. Проте як системне педагогічне явище, що має своєрідну структуру і виявляється на різних рівнях, проблема пізнавальної активності учнів досліджена недостатньо.

На підставі аналізу праць А.І. Остапенко з'ясовано, що пізнавальна активність є складною системною властивістю суб'єкта, яка інтегрує важливі якісні характеристики його пізнавальної діяльності: пізнавальну самостійність, ініціативність, а також повноту і мобільність його знань, умінь і навичок, що формуються у цьому процесі [4, с. 5].

Н.А.Половникова виділяє три рівні пізнавальної самостійності: репродуктивний (низький рівень), що характеризується усвідомленням і засвоєнням учнем зразка дії вчителя, відтворенням цього зразка; реконструктивний (середній рівень), що характеризується оволодінням учнем головними методами і прийомами діяльності й здатністю їх використовувати в аналогічній ситуації; творчий (високий рівень), що характеризується здатністю школяра застосовувати набуті знання і способи діяльності у нетипових умовах, які йому відомі, й створювати нові дії на основі актуальних знань і умінь [6, с. 3].

Пізнавальна активність пов'язана з мотивами навчальної діяльності [7;8].

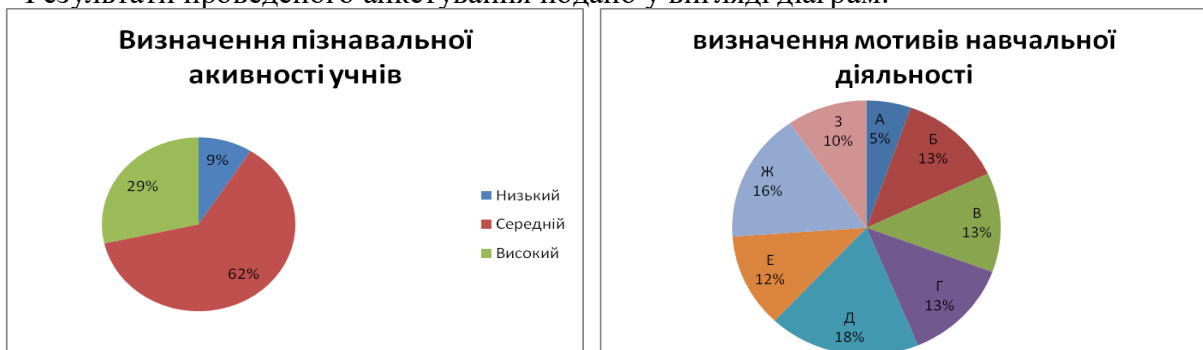
За Л.І.Божович, мотив – це те, заради чого здійснюється діяльність. В якості мотиву можуть виступати предмети навколишнього світу, уявлення, ідеї, почуття і переживання - все, у чому знаходить втілення потреба [1]. З точки зору навчальної діяльності, мотив можна охарактеризувати як «спрямованість учня на різні сторони учбової діяльності» [3] або як всі фактори, що обумовлюють прояви пізнавальної активності [2].

Серед мотивів навчальної діяльності вчені виділяють вісім основних, на які ми будемо спиратися в нашому дослідженні, а саме: мотив зовнішнього примусу, уникання покарання; соціально орієнтований мотив обов'язку й відповідальності; пізнавальний мотив; мотив престижу; мотив матеріального добробуту; мотив отримання інформації; мотив досягнення успіху; мотив орієнтації на соціально залежну поведінку.

Нами було підібрано анкети для визначення а) пізнавальної активності (опитувальник дозволяє визначити рівень пізнавальної активності учня і порівняти його з нормативним показником для різних вікових груп [8, с. 8] та б) мотивів навчальної діяльності (анкета дозволяє виявити ставлення учня до восьми основних мотивів навчальної діяльності. Анкету сконструйовано таким чином, що можна зіставити між собою вісім основних мотивів навчальної діяльності та виявити ті з них, яким найбільше та найменше віддається перевага [2, с. 9]).

Анкетування проводилось на базі Херсонської спеціалізованої школи №30. В анкетуванні прийняли участь 30 учнів восьмого класу.

Результати проведеного анкетування подано у вигляді діаграм.



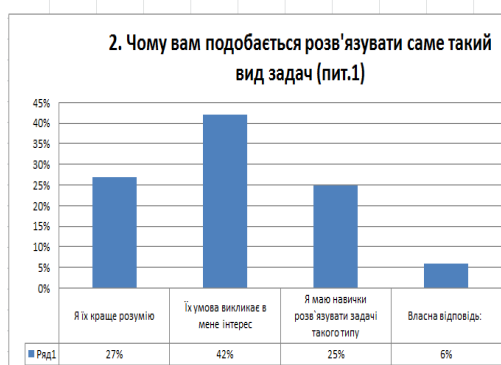
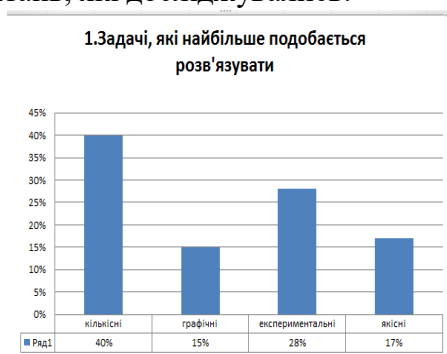
На першій діаграмі серед рівнів пізнавальної активності переважає середній, що свідчить про оволодіння учнями основними методами і прийомами діяльності й здатністю їх використовувати в аналогічній ситуації.

На другій діаграмі кожен мотив позначений літерою алфавіту: А - мотив зовнішнього примусу, уникання покарання; Б - соціально орієнтований мотив обов'язку й відповідальності; В - пізнавальний мотив; Г - мотив престижу;

Д - мотив матеріального добробуту; Е - мотив отримання інформації; Ж - мотив досягнення успіху; З - мотив орієнтації на соціально залежну поведінку.

Серед мотивів навчальної діяльності, які виявлялись пріоритетними в учнів 8 класу, **перше місце** посідає Д - мотив матеріального добробуту; друге – Ж (мотив досягнення успіху); третє – Г (мотив престижу), Б (соціально орієнтований мотив обов'язку й відповідальності) та В (пізнавальний мотив).

Також проводилось анкетування «Виявлення ставлення учнів до фізичних задач». Серед основних питань, які досліджувались:



З проведеного дослідження випливає, що: а) учням подобається розв'язувати кількісні та експериментальні задачі; б) на домашнє й на аудиторне опрацювання їм переважно пропонуються кількісні задачі; в) серед труднощів, які виникають при розв'язуванні задач, провідні позиції займають нерозуміння умови і неспроможність уявити задачну ситуацію, що свідчить про порушення дидактичного принципу доступності або відповідності віковим особливостям учнів.

Отже, проведене вхідне діагностування засвідчило, що мотивація і пізнавальна активність учнів 8-го класу потребують підвищення. Ми пропонуємо в якості чинника впливу на ці характеристики використовувати різні види спеціально підібраних фізичних експериментальних задач. Сподіваємось, що їх застосування у навчанні учнів фізики сприятиме підвищенню якості фізичної освіти і поліпшенню зазначених показників.

### Література:

1. Божович Л.И. Избранные психологические труды/Под ред. Д.И.Фельдштейна.-М.1995.- С.38-45
2. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы [Текст]. / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2003. – 250 с.
3. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте [Текст]. / А.К. Маркова. – М.:Просвещение, 1983. – С. 4.
4. Остапенко А.И. Формирование познавательной активности студентов в процессе учебной деятельности [Дис. канд. пед. наук.] / А.И. Остапенко: – Киев, 1989. – 339 с.
5. Пашнев Б.К. Опитувальник для вивчення пізнавальної активності учнів [Текст]. / Б.К.Пашнев // «Психодіагностика обдарованості». – Харків, «Основа». – 2007. – 127 с.
6. Половникова Н. А. Система воспитания познавательной самостоятельности школьников [Текст] / А.Н. Половникова. – Казань, 1975. – 100 с.
7. Шарко В.Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема Шарко В.Д. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 14. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2013. – С. 36-41
8. Шарко В.Д. Підготовка вчителя фізики до формування пізнавальної самостійності учнів засобами інформаційних технологій. Шарко В.Д. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 12. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2012. – С. 31-38
9. Шарко В.Д., Грабчак Д.В., Кручина Т. С. Фізичний експеримент як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів Пошук молодих. Випуск 8. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009 – С. 21 - 24.

# ВПРОВАДЖЕННЯ МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В КЛАСАХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Єдін В.М., Барильник-Куракова О.А.

Херсонський державний університет

На сучасному етапі розвитку освіти дидактика розрізняє два підходи до організації навчально-виховного процесу – традиційне навчання та інноваційне [4]. Звертає увагу на себе той факт, що більшість науково-методичних досліджень акцентують увагу на неспроможності традиційної системи навчання реалізувати всі вимоги, які висуває сучасне суспільство перед загальноосвітньою школою. Тобто можна стверджувати, що на сучасному етапі розвитку освіти проблема технологізації педагогічного процесу є *актуальною*.

**Метою** нашого дослідження було визначення особливостей та переваг впровадження технології модульного навчання й розробка навчальних модулів з механіки для класів фізико-математичного профілю.

Досягнення мети вимагало розв'язання таких **завдань**:

- проаналізувати науково-методичну літературу з теми дослідження;
- визначити переваги технологічного підходу до навчання над традиційним;
- розробити навчальні модулі з динаміки для класів фізико-математичного профілю та апробувати їх.

Аналіз психолого-педагогічної літератури [1] дав змогу виявити, що у традиційному навчанні зміст навчальних дисциплін не узгоджується з процесом його засвоєння, з формуванням особистості; він розкривається, в основному, в інформаційній формі, в формі кінцевого результату. Це призводить до неусвідомленого його пізнання. Технологічний підхід до навчання, зокрема у класах фізико-математичного профілю, дозволяє відпрацьовувати схеми і алгоритми навчально-пізнавальної діяльності учнів. Це, в свою чергу, забезпечує формування знань і умінь учнів, а постійне заняття творчою діяльністю сприяє самореалізації особистості. Характеристичною якістю технології навчання є стійкість показників навчального процесу [3, с.109].

Відмітимо, що Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [2, с. 4], який було затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392, ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів. У свою чергу, Концепція профільного навчання в старшій школі розкриває сутність, мету і принципи організації профільного навчання, його структуру та особливості вивчення профільних та базових предметів. У ній звертається увага на те, що профільна школа повинна найповніше реалізовувати принцип особистісно орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у виборі власної освітньої траєкторії та вимагає всеохоплюючої психологізації навчально-виховного процесу. З нашої точки зору, найкраще принцип особистісно орієнтованого навчання виражений в технології модульного навчання.

Сутність модульної технології навчання полягає в тому, що учень самостійно досягає конкретних цілей навчально-пізнавальної діяльності в процесі роботи з модулем. Завдання вчителя – мотивувати процес навчання, здійснювати управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів і безпосередньо їх консультувати.

Аналіз науково-методичної літератури дав змогу дійти висновку, що в залежності від навчальної мети, модулі доцільно поділяти на установчо-мотиваційний, змістово-пошуковий, контрольно-смысловий, адаптивно-перетворюючий, системно-узагальнюючий та контрольно-рефлексивний.

Дотримуючись даного підходу та взявши за основу посібник [6], нами було розроблено навчальні модулі з динаміки для класів фізико-математичного профілю.

Наводимо приклад одного з них.

Мета модуля - повторити основні види руху, які були вивчені в кінематиці (актуалізація опорних знань), ознайомити учнів з тим питанням, на яке відповідає динаміка, поставити проблему - навчитися відповідати на це питання.



## **І міні-модуль**

Звернути увагу учнів на те, що в кінематиці були вивчені різні види механічного руху, для кожного з них були дані означення і основні кінематичні характеристики.

Щоб перейти до вивчення наступного розділу механіки “Основи динаміки”, зокрема першої теми “Закони руху», необхідно повторити матеріал з кінематики і ознайомитися з тим, яке основне завдання розв’язує динаміка

### **САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ.**

Завдання 1

Повторити § 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15 [5] і відповісти на такі запитання (письмово):

1. Який рух називають механічним і у чому полягає основна задача механіки?
2. Що таке система відліку?
3. Які існують системи відліку?
4. Які існують кінематичні способи визначення положення тіла?
5. Який рух називають прямолінійним рівномірним та прямолінійним нерівномірним? Чим вони характеризуються?
6. Який рух називається рівноприскореним. Чим він характеризується?
7. Назвіть основні кінематичні характеристики рівномірного руху по колу.
8. Який рух називають обертальним?
9. Назвіть основні кінематичні характеристики нерівномірного обертального руху.

Запропонувати учням наступне самостійне завдання.

### **САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ.**

Завдання 2.

Прочитати §5 [5] “Класична механіка – перша фізична теорія “ і відповісти на такі запитання:

1. На які запитання відповідає кінематика і на які запитання вона не може відповісти?
2. На яке основне запитання відповідає новий розділ механіки - динаміка?

Підвести підсумок, наголосивши на тому, на яке основне запитання відповідає динаміка.

Звернути увагу учнів на те, що, як вже було повторено, тіло може рухатися як без прискорення так і з прискоренням., а динаміка дає можливість відповісти на запитання, чому саме може відбуватися конкретний вид механічного руху.

Звернути увагу на те, що спочатку треба буде з’ясувати, чому, за яких умов тіло може рухатися прямолінійно рівномірно.

Апробація розроблених нами навчальних модулів у багатопрофільній гімназії №20 м. Херсона дозволила дійти висновку, що впровадження модульної технології сприяє організації повноцінної навчально-пізнавальної діяльності старшокласників, що забезпечує безпосереднє накопичення знань і умінь учнів, набуття ними досвіду самостійної науково-практичної та дослідницько-пошукової діяльності, як найвищих щаблів навчально-пізнавальної діяльності.

### **Література:**

1. Барильник-Куракова О.А. Технологічний підхід до навчання фізики як механізм самореалізації учнів старшої школи / О.А.Барильник-Куракова // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія: «Педагогіка. Соціальна робота» – Вип. – 26. – Ужгород – 2013. – С. 21-24.
2. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. - №4. – С.2 -8.
3. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.
4. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. Т. 2 / В. Ф. Паламарчук. – К.: Освіта України, 2005. – 504 с.
5. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – Харків: Сидія, 2012. – 352 с.
6. Навчальний модуль “Закони руху”: затверджено і введено в дію на засіданні кафедри методики фізики. протокол №9 від 4.05.1999 р. / ХДУ; розробники: Бабаєва Н.А., Ковальов О.М. – Херсон.: 1999. – 65 с.

## СКЛАДАННЯ ПРОЕКТІВ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

*Загребенюк В.М., Гладир В.А., Садовий М.І.*

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

У ХХІ столітті методи навчання та і в цілому дидактика тяжіють до особистісно-орієнтованого навчання, за якого пріоритетними стають педагогічна етика, етика взаєморозуміння і взаємоповаги, творчого співробітництва. Метод проектів є дуже поширеним і популярним у системах освіти різних країн світу. «Усе, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені потрібно й де і як я можу ці знання застосувати», – ось основна теза сучасного розуміння методу проектів, яка й приваблює багато освітніх систем.

Україна також не стоїть осторонь цього процесу. Так у проекті програми з фізики, яка має вступити в дію з 2015 р. зазначено, що ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти. Тому практично в кожному розділі програми запропоновано цей вид навчальної діяльності учнів і подано орієнтовний перелік тем навчальних проектів [5].

Способи організації проектної технології відображались у наукових дослідженнях методистів: А.А. Давиденка, Г.О. Грищенко, Б.О. Грудіна, І.І. Єрмакова, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, Є.С. Полата та інших. Всі вони розглядали метод проектів, що полягав у функціонуванні цілісної системи дидактичних та інших засобів, побудованої відповідно до вимог навчального проектування. При цьому залишались поза увагою дослідників проблеми заохочення учнів до навчання та активізації їх пізнавальної діяльності.

У зв'язку з цим мета статті – розкрити можливості методу проектів у процесі активізації пізнавальної діяльності учнів під час навчання фізики.

Загалом, метод проектів – це сукупність пізнавально-навчальних прийомів, які дають змогу розв'язати ту чи іншу проблему в результаті самостійних дій учнів з обов'язковою презентацією отриманих результатів.

Основними вимогами до організації навчального проекту мають бути: особиста ініціатива учнів; значущість проекту; робота з проектуванням має носити дослідницький характер; проект сплановано заздалегідь, але допускає гнучкість у виконанні; проект орієнтовано на розв'язок конкретної проблеми, при цьому він має бути реалістичним та містити необхідні ресурси для виконання [8, с. 315].

Проектний метод у шкільній освіті розглядається як певна альтернатива класно-урочної системи. Він передбачає досягнення дидактичної мети через детальне розв'язання проблеми, яка повинна завершитись цілком реальним практичним результатом, який має бути відповідним чином оформлений. Це забезпечить перетворення теоретичних знань у безпосередню продуктивну силу ще в школі.

Для досягнення цієї мети учні повинні, в першу чергу, навчитись самостійно мислити, розв'язувати проблеми, проводити різні експерименти, інтегрувати знання різних навчальних предметів, установлювати причинно-наслідкові зв'язки та прогнозувати наслідки реалізації різних варіантів.

Використання методу проектів дає можливість активізувати пізнавальну діяльність учнів, у процесі якої діти діють не шаблонно, а знаходять власний шлях розв'язання задачі. Такий метод також можна розглядати і як проблемний метод, в якому раціонально поєднуються теоретичні знання та їх практичне застосування для розв'язування завдань.

На практиці розрізняють такі типи навчальних учнівських проектів з фізики:

- дослідницькі (мають мету, структуру, актуальність, значущість і т.д.);
- творчі (не мають заздалегідь розробленої структури, вона розвивається у процесі його виконання);
- ігрові (рольова гра учасників проекту);
- інформаційні (спрямовані на збирання, аналіз та узагальнення інформації про явище чи об'єкт);
- практично-орієнтовані (орієнтовані на інтереси учасників) [4, с. 154].

Навчальне проектування з фізики забезпечує вміння спостерігати та залучати фізичні закони і теорії до пояснення явищ та процесів, при цьому застосовувати фізичні знання у контексті проекту, висувати фізичні гіпотези і шляхи їхньої перевірки. Після чого учні повинні



аналізувати отримані результати, вміти переконувати з залученням фізичних і природничо-наукових знань, залучати власний досвід та знання з інших областей знань, розвивати здатність працювати у команді та навички лідерства, підпорядкування, співпраці, здатності приймати рішення та виконувати їх, навички спілкування, здатність самостійно отримувати знання, цілеспрямовано шукати і опрацьовувати інформацію, робити висновки.

Досвід застосування методу проектів під час навчання фізики сприяє формуванню таких умінь учнів як: пошук та використання інформації, винахідництво, творчість, вміння переконувати, керувати, ініціативність та ін.

Метод проектів, як правило, має такі загальні етапи діяльності:

- інформаційний – обговорення проекту, визначення теми і мети;
- плановий – визначення завдань проекту, засобів досягнення мети проекту;
- дослідження – робота над проектом (збір інформації, проведення експерименту, спостереження);
- узагальнюючий – аналіз здобутих результатів;
- захист проекту учнями – звіт, обговорення результатів;
- підсумок роботи – формування висновків;
- аналітичний – аналіз результатів проектної діяльності учнями, усвідомлення успіхів і невдач, використаних чи ні можливостей у роботі [2, с. 196; 3, с. 5].

Метод проектів на підготовчому етапі займає багато часу, але він є цікавим для учнів. При його використанні велика відповідальність покладається на вчителя, хоча передбачається, що учні самостійно мають сформулювати проблему, вчитель повинен спрогнозувати декілька можливих варіантів, визначити навчальні задачі, дати рекомендації щодо пошуку матеріалу, спланувати систему уроків, на яких передбачається використання методу проектів, контролювати діяльність кожного учня, а також після всього цього оцінити його діяльність.

Тож, можемо сказати, що застосування даного методу дає відповідний навчальний ефект, звичайно, якщо вчитель дотримується певних правил залежно від етапу проектування. Наприклад, на підготовчому або інформаційному етапі, вчитель мотивує учнів, допомагає їм у постановці проблеми, пошуку необхідної інформації, тому сам вчитель має бути передусім джерелом інформації для учнів. На подальших етапах роботи над проектом вчитель виконує роль координатора, тобто спостерігає, радить, підтримує зворотній зв'язок для успішної діяльності учнів. А вже на завершальному етапі вчитель заохочує учнів та оцінює їхні досягнення. Оцінка проектної діяльності є досить складним завданням, бо потребує особистісного підходу до кожного учня. Проте виявити і розвинути компетентності учнів, змусити їх повірити у здатність застосовувати фізичні знання у нестандартних ситуаціях, перейти до співпраці з учнем є чи не найголовнішою метою застосування технології проектування у навчанні. Крім того, вчителю фізики бажано націлити учнів на особисте складання результату своєї проектної діяльності з урахуванням своїх досягнень – це може бути портфоліо проектної діяльності учня [1, с. 68].

Робота над навчальним проектом забезпечує комплексне використання дидактичних засобів з фізики учнями на пошуково-дослідницькому, творчому рівні: підручників, довідкової літератури з фізики, збірників задач, ілюстрацій для презентації проекту, навчального обладнання, ресурсів Інтернету і т.д. Учні самостійно планують, відшукують і використовують такі дидактичні засоби згідно поставленої мети і завдань проекту, тобто йде процес дослідження. Тому можемо сказати, що у процесі навчального проектування зростає роль самостійного і творчого використання учнями дидактичних засобів з фізики.

Метод проектів також сприяє підвищенню впевненості в кожного учня, розвиває почуття колективізму, комунікабельність, вміння співпрацювати та розвиває дослідницькі уміння. Використання даного методу дозволяє відслідкувати особливості формування прийомів продуктивної діяльності учнів (аналіз проблеми, перенесення знань, структурування, рефлексія), формує уміння публічного виступу, цілепокладання, прогнозування результатів діяльності, аргументовано доводити свою точку зору.

Щодо вибору тематики проектів, то у різних ситуаціях вона може бути різною. В одних випадках тематика може враховувати навчальну ситуацію, інтереси учнів та їх здібності; в інших – може пропонуватись і самими учнями, які як правило, зорієнтовані на власні інтереси як пізнавальні, так і творчі. Тема проекту може стосуватись як певного теоретичного питання навчальної програми з метою поглиблення знань окремих учнів з цього питання,

диференціювати процес навчання. Проте, найчастіше теми проектів стосуються складних питань, які актуальні для практичної діяльності та вимагають знань учнів з різних галузей, прояву їх творчого мислення, дослідницьких навичок. Таким чином, відбувається інтеграція знань. Наприклад, проблема дії невагомості на живий організм, виробництво електроенергії та екологічна безпека, проблема екології водних ресурсів, штучні супутники Землі і т.д. Тем для проектів може бути велика кількість. Цікавим є створення міні-проекту для повторення вивченого раніше матеріалу. При вивченні теми «Вироблення та передача електроенергії» учням можна запропонувати проекти за темами: «Екологічні аспекти фізики», «Нафтова промисловість», «Глобальні наслідки згоряння палива», «Енергія вітру», «Сонячна енергія» тощо [7, с. 13].

Узагальнюючи вищенаведене можна сказати, що метод проектів на уроках фізики стимулює в учнів пізнавальну активність, а у вчителя з'являється можливість формування умінь для самостійного пошуку, осмислення та аналізу знань. Проектна діяльність дозволяє дещо виходити за рамки програми, мотивувати вивчення фізики, закріплювати теоретичні знання на практиці, глибше пізнавати закони природи.

Напрями можливих подальших досліджень пов'язані з розробкою методики організації інтегративних проектів з використанням міжпредметних зв'язків навчальних дисциплін природничого циклу.

#### **Література:**

1. Використання інформаційних технологій на уроках фізики // Бібліотека журналу Фізика в школах України. – К.: Основа, 2007. – 200 с.
2. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология /Гузеев В.В. – М.: Народное образование, 2001. – 240 с.
3. Логвін В. Метод проектів у контексті сучасної освіти / В. Логвін // Завуч. – 2002. – № 26. – С. 4-6.
4. Освітні технології: [навч.-метод. посібн.] / За заг. ред. Пехоти О.М. – К.: А.С.К. – 256 с.
5. Проект навчальної програми з фізики: 7-9 класи. – К.: 2012.
6. Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/zvyazki-z-gromadskisty-ta-zmi/gromadske-obgovorennya/8891>
7. Сіденко О.М. Застосування сучасних ІКТ під час проведення фізичного практикуму. Використання прикладного програмного забезпечення на уроках фізики з метою підвищення рівня навчання / Сіденко О.М. //Фізика в школах України. – К.: Основа, 2008. – № 4. – 32 с.
8. Соловійова О.Ю. Використання комп'ютерних технологій у курсі фізики / Соловійова О.Ю. //Фізика в школах України. – К.: Основа, 2009. – № 3. – 20 с.
9. Хуторской А.В. Дидактическая евристика. Теория и технология креативного обучения / Хуторской А.В. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

## **СУЧАСНИЙ СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

***Коваленко Т.О.***

*ДВНЗ «Криворізький національний університет» Криворізький педагогічний інститут*

Одним із завдань удосконалення навчально-виховного процесу підготовки молоді до життя і праці в освіті, розвитку творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації особистості є міжпредметні зв'язки, реалізація яких сприяє успішному формуванню у школярів сучасного світогляду, цілісної картини світу.

Помітним внеском у розвиток ідеї міжпредметних зв'язків, визначення їх суті, мети, завдань і функцій є праці І.Д. Зверева, П.Г. Кулагіна, Н.А. Лошкарьової, В.М. Максимової та ін., що з'явилися у 70-х роках. Саме ці роки характеризуються як новий етап у розвитку дидактичних досліджень з проблеми міжпредметних зв'язків.

**Метою** нашої статті є обґрунтування сучасного стану реалізації міжпредметних зв'язків на уроках трудового навчання.

Науковці цього періоду довели теоретичне значення проблеми міжпредметних зв'язків для розробки загальних і конкретних питань навчання, вивчення оптимальних умов організації діяльності школи, для розвитку особистості. Найбільш повною проблема міжпредметних зв'язків представлена у роботі І.Д.Зверева «Взаимосвязь учебных предметов». Трохи пізніше вийшла брошура Н.А.Лошкарьової «Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса», у якій систематизується матеріал із зазначеної проблеми,

з'ясовуються різні підходи до тлумачення основних понять, розкриваються деякі питання дидактичної теорії міжпредметних зв'язків. Названі автори створили необхідні передумови для теоретичного осмислення проблеми в цілому, для розробки системи знань про міжпредметні зв'язки як педагогічної категорії.

На уроках трудового навчання треба привчати учнів до раціоналізації навчальної діяльності. Міжпредметні зв'язки повинні виключити дублювання матеріалу, якщо навіть він вивчався давно. Учні спроможні за завданням учителя самостійно повторити раніше вивчений матеріал з іншого предмета (за повторення слід виставляти оцінки), а на уроці трудового навчання має відбуватися не повторення, а поглиблення знань. Особливо це стосується теоретичного матеріалу.

У процесі здійснення міжпредметних зв'язків учні використовують та вдосконалюють певні узагальнені вміння і навички: вміння застосовувати знання, вміння і навички в умовах, відмінних від тих, в яких їх набували; вміння застосовувати загальні методи дослідження; вміння помічати природні явища, процеси, закономірності й застосовувати чи враховувати їх у практичній діяльності; навички користуватися довідковою літературою; вміння організовувати своє робоче місце; графічні вміння й навички; навички виконання правил безпечної праці; навички самостійної раціональної праці.

У шкільних умовах взаємозв'язок трудового навчання з іншими предметами природничо-наукового циклу найбільше сприяє успішній реалізації всіх аспектів міжпредметних зв'язків і особливо політехнічного, профорієнтаційного, психологічного.

Зв'язок діяльності учнів з основами наук посилює політехнічну і виховну спрямованість трудового навчання, надає праці школярів осмислений характер, створює основу для розвитку в них творчого ставлення до праці. З іншого боку, використання знань школярів з основ наук у процесі трудового навчання і праці сприяє засвоєнню нового матеріалу, допомагає їм глибше зрозуміти закони, що вони вивчають, особливо з таких навчальних дисциплін як математика і креслення. Прямі й дуже широкі зв'язки трудового навчання з цими предметами проявляються при виконанні учнями розрахунків у зв'язку із зняттям мірок, використанням масштабу, побудовою креслень і викрійок швейного виробництва. Учні, а часто і вчителі технології, навряд замислювались над тим, що в цей час автоматично здійснювалися вищезгадані зв'язки, що з одного боку підтверджують їх глибину і органічний характер, а з іншого — можуть призвести до стихійності в їх здійсненні. Тому вчителям треба звертати увагу на труднощі, що виникають в учнів при виконанні розрахунків і графічних операцій і аналізувати їх причини: недостатнє засвоєння матеріалу з конструювання і моделювання одягу або слабка підготовка з математики або креслення.

Міжпредметні зв'язки розвивають в учнів здібності до синтезу знань з різних предметів, а тому виступають як метод діяльності. Вони потребують висунення нових, узагальнених пізнавальних завдань і викликають потребу в розвитку вмінь учнів узагальнювати знання з різних предметів, в одиничному бачити загальне і з позицій загального оцінювати особливе.

Міжпредметні зв'язки формують науковий світогляд учнів, який усебічно відображає єдину науково-філософську картину світу і закономірності їх пізнання, тому формування світоглядних переконань школярів потребує посилення філософських узагальнень при вивченні гуманітарних і природничих предметів. Учні можуть зрозуміти роль окремих наук в загальній системі знань про світ і місце окремих явищ в загальній науковій картині світу і в системі засвоєння основ наук. Цьому сприяє засвоєння за допомогою зв'язків світоглядних ідей як універсальних форм знання, в яких відображається зміст, спосіб пізнання світу та відношення до нього.

Міжпредметні зв'язки забезпечують систему освіти в організації предметного навчання. Систематичне використання міжпредметних зв'язків сприяють вирішенню навчальних завдань, закріпленню предметних знань і вмінь в процесі їх постійного застосування в навчанні різним предметам.

Таким чином, можна зробити висновок, що кожен учитель-предметник повинен зрозуміти, що не може фізика існувати тільки для фізики, хімія для хімії, трудове навчання для трудового навчання. Учні мають бачити і знати, де вони зможуть використати здобуті знання, а завдання вчителя полягає в тому, щоб навчити цьому.

# МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Кравченко С.В., Коробова І.В.*  
*Херсонський державний університет*

В умовах ХХІ століття необхідно докорінно переосмислити освітній процес у школі. Сьогодення обумовлює детальний розгляд технологій становлення особистості учня: він виступає як проектувальник життя. Адже сучасна людина – це людина, яка здатна на саморозвиток, є компетентною, конкурентоздатною особистістю, яка вміє творчо розв'язувати проблеми, прагне змінити на краще своє життя й життя своєї країни. Компетентнісно спрямована освіта, як зазначається у «Державному стандарті базової і повної середньої освіти», створює передумови для індивідуалізації та диференціації навчання, його профільності у старшій школі, запровадження особистісно орієнтованих педагогічних технологій, формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентностей учнів, поглиблення практичної і творчої доміант навчальної діяльності [3, с. 4].

Впровадження методу проектів в освіті не є новою або революційною ідеєю. Метод проектів отримав в школах підтримку після того, як вчені підтвердили те, що вчителі знали вже давно: учні активніше беруть участь у навчанні, якщо у них з'являється можливість долучитись до вирішення складних, важких для виконання, а інколи і заплутаних проблем, які тісно пов'язані з реальним життям. Дана проблема є актуальною, так як в Україні, як і в світовій педагогічній думці, продовжуються вестися дискусії щодо розуміння сутності педагогічних, освітніх технологій, зокрема сутності методу проектів як технології творчості.

Нашою **метою** було дослідити стан впровадження методу проектів у загальноосвітніх школах у процесі вивчення фізики. У зв'язку з цим були сформульовані наступні **завдання**:

- з'ясувати особливості проектної діяльності учнів порівняно з традиційними методами навчання;
- дослідити стан впровадження методу проектів у процесі вивчення фізики шляхом анкетування вчителів;
- виявити ставлення учнів до впровадження проектної технології у навчання фізики.

Шкільний курс фізики має величезні можливості для розвитку творчого потенціалу учнів. Розв'язанню цієї проблеми присвячені праці методистів-фізиків: П. Атаманчука, Н. Бабаєвої, О. Бугайова, С. Гончаренка, А. Давидьона, Н. Зверєвої, І. Коробової, Є. Коршака, Б. Кремінського, О. Ляшенка, Р. Малафєєва, А. Павленка, В. Разумовського, О. Сергєєва, Л. Тарасова та інших науковців [1, с. 4]. Власне ідея включення **проектної діяльності** в освітній процес була запропонована американським педагогом і філософом Джоном Дьюї більше століття тому. Вперше у вітчизняній педагогіці актуальність цієї проблеми вивчав О. Макаренко, який в результаті своєї новаторської педагогічної діяльності дійшов висновку про **проектування особистості як суб'єкта педагогічної праці**. Таку думку не раз висловлював і В. Сухомлинський, багатогранну педагогічну спадщину якого пронизує ідея проектування людини.

У процесі дослідження нами з'ясовано, що **метод проектів – педагогічна технологія**, зорієнтована не на інтеграцію фактичних знань, а на їх застосування і набуття нових (часто шляхом самоосвіти). Активне залучення учнів до тих або інших проектів дає можливість засвоїти нові способи людської діяльності в соціокультурному середовищі. Нижче звернемо увагу читача на видах дослідницьких проектів та їх організацію [2, с. 62]. **Дослідницький проект за змістом** може бути:

- монопредметним (виконується на матеріалі одного предмета);
- міжпредметним (інтегрується суміжна тематика декількох предметів, наприклад фізика, географія, історія, інформатика);
- підсумковим, коли за результатами його виконання оцінюється засвоєння учнями певного навчального матеріалу;

–поточним, коли на самоосвіту і практичну діяльність виноситься із навчального курсу лише частина змісту навчання.

Сьогодні метод проектів вважається одним із перспективних видів навчання, тому що він **створює умови для творчої самореалізації учнів**, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку інтелектуальних здібностей школярів. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя. Проектне навчання – корисна альтернатива класно-урочній системі, але воно аж ніяк не повинно витіснити її [4]. Для вивчення стану впровадження методу проектів у загальноосвітніх школах при вивченні фізики нами були складені анкети для вчителів фізики та учнів.

**Результати опитування вчителів.** Протягом педагогічної практики нами були опитані вчителі фізики міста Херсона та області. 73,3% вчителів вважають доцільним впроваджувати досвід творчої діяльності на уроках фізики. 26,7% вважають, що це робити потрібно залежно від ситуації. Серед відомих педагогічних технологій понад 75% опитуваних називають технології розвитку творчої особистості, у тому числі 62% з них відмічають метод проектів. У той же час на запитання «чи відомий вам метод проектів?» 66,7% відповідають, що відомий і 33,3% - частково відомий. Тобто, усі вчителі у тій чи іншій мірі обізнані про метод проектів. Далі для нас було цікавим дізнатися, у якій мірі проектна технологія застосовується у практиці навчання фізики. Опитування показало, що 33,3% вчителів іноді використовують метод проектів на уроках; 60% використовували декілька разів за свою педагогічну діяльність і 6,7% взагалі не використовували. Здебільшого метод застосовують у 9-11 класах. Серед тих, хто не досить часто використовує або взагалі не використовує метод проектів на уроках - 13,3% не знають, як правильно використовувати даний метод; 6,7% - не вважають доцільним; 80% - не мають часу для того, щоб організувати проектну діяльність учнів. Аналізуючи результати дослідження, можна зробити висновки, що **методика використання методу проектів не зовсім відома вчителям фізики**. Вони обізнані лише частково з даного питання, але в той же час використання даного методу на уроці вважають доцільним.

**Результати опитування учнів.** У межах нашого дослідження було опитано 38 учнів 9 і 10 класів Херсонської багатoproфільної гімназії № 20 ім. Б. Лавреньова. З них 44,8% - хлопці, 55,2% - дівчата. Аналіз анкетування учнів показав, що велика кількість учнів вважають себе творчими особистостями. У той же час лише для 10% учнів фізика є улюбленим предметом, хоча більше, ніж половині опитаних фізика скоріше подобається, ніж ні. На наш погляд, такому ставленню до предмета сприяє педагогічна майстерність вчителя та цікаве викладання навчального матеріалу. Більша половина учнів хотіли б бачити на уроках цікаві демонстрації. Звичайно, що цікаві домашні завдання погодились виконувати лише невелика частка учнів (10%). Приблизно 45% опитаних не хотіли б виконувати проекти з фізики. На нашу думку, **таке ставлення до проектів зумовлене тим, що лише половина учнів знають, що таке учнівські проекти**. Інші або ж не знають взагалі, або ж частково розуміють сутність проектної діяльності.

Підсумовуючи результати опитування учнів, можна припустити, що більшості учнів сподобалось би виконувати проекти з фізики, оскільки переважна частина з них вважають себе творчими особистостями, і важливим чинником у ставленні до предмету знаходять **можливість проявити себе**.

#### **Література:**

1. Коробова І. В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / І. В. Коробова. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2000. – 16 с.
2. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / автор-укладач Н. П. Наволокова. – Х. : Вид.група «Основа», 2009. – 176 с.
3. Сучасні технології в освіті: Реком. бібліогр. покажч. Ч. 1. Сучасні технології навчання / АПН України. ДНПБ України ім. В.О. Сухомлинського; Уклад. : І. П. Моїсєєва, Н. Д. Грудініна. – К., 2005. – 211 с.
4. Ящук С. М. Розвиток творчого потенціалу учнів у процесі проектно-технологічної діяльності /С. М. Ящук // Рідна школа. – 2004. – № 4. – С. 9-11.

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ДОСЛІДІВ З ПОВЕРХНЕВИМИ ХВИЛЯМИ

*Новгородський В.О.*

*Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»*

В сьогоденній методиці навчання фізики накопичено значний досвід у галузі створення нових дослідних установок та розширення дидактичних функцій фізичного експерименту, наголошується необхідність їх використання у всіх видах учбової роботи [1- 6].

Як навчальна дисципліна, в основу вивчення якої покладено систему дослідів і спостережень, шкільний курс фізики вирішує освітні, виховні, розвивальні і практичні цілі й одночасно з цим розв'язує важливі функції формування особистості школяра, здібного до цілеспрямованого сприйняття оточуючої природи і формування уявлень про навколишній світ та наукову його картину [2, с. 296].

Наочність є одним з фундаментальних дидактичних принципів, завдяки якому в учнів формується науковий світогляд. У зв'язку з цим метою статті є розкриття можливостей демонстраційного експерименту під час вивчення хвильових процесів.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- зробити аналіз методичної літератури з проблеми дослідження;
- виготовити установку для демонстрації поверхневих хвиль та розробити методику його використання при вивченні фізики.

Пристрій для демонстрації хвиль на поверхні називається хвильовою ванною і описаний у джерелі [7]. Зазначений пристрій має такі складові: генератор тактової частоти, важіль, джерело світла змінної частоти, екран. Генератор приводить у коливальний рух важіль, що одним кінцем торкається води, і на поверхні води виникають хвилі, що біжать. Для того, щоб зафіксувати зображення хвиль, використовують «блимаюче» світло тієї ж частоти як і у генератора. Цього можна добитися за допомогою стробоскопа або механічного модулятора. При цьому утворюється нерухоме зображення хвиль, яке проектується на екран. Хвильові ванни використовують для демонстрацій різних хвильових процесів: інтерференції та дифракції хвиль.

При створенні нової моделі хвильової ванни ми відмовились від складного передавального механізму збурення хвиль за допомогою важеля. Для цього нами був використаний звуковий динамік, до мембрани якого був прилаштований легкий стрижень. Рух мембрани динаміка заданої частоти приводить стрижень у коливання. На кінці стрижня знаходиться кулька, що дотикається до поверхні рідини. Для отримання нерухомого зображення хвиль замість модулятора чи стробоскопа ми використали світловий діод, який включений у схему послідовно з динаміком. Оскільки світлодіод мало інерційний, то підключення його до джерела змінного струму звукової частоти призводить до блимання світла із заданою частотою. Світловий діод розташований поряд із стрижнем у центрі плоского відбивача, який у свою чергу прикріплений до корпусу динаміка. У центрі відбивача, який сконструйований з міцного матеріалу та обклеєний фольгою, є отвір для стрижня. Вся система (динамік з джерелом світла) закріплена на штативі у вертикальному положенні над прозорим резервуаром з водою.

Проекційна частина складається з дзеркала та екрану, зібраних в одному корпусі. Дзеркало розташоване під кутом  $45^\circ$  до горизонтального резервуару та проектує зображення площини резервуару на екран, який розміщений вертикально у бічній стінці корпусу. Кут  $45^\circ$  забезпечує зображення хвильової картини без будь-яких викривлень. У якості екрану було використано матове скло. Вся установка розташовується на столі вчителя. Розмір та яскравість хвильової картини на екрані є достатніми для спостереження з будь-якого місця у класі.

Проведення демонстрації з використанням даної установки не потребує затемнення приміщення, достатньо накрити динамік і резервуар захисним ковпаком для зменшення освітленості установки. Вид установки приведений на рис. 1.

Електрична схема установки зображена на рис 2, де 1 - генератор низьких частот (можливий діапазон частот:  $10 \text{ Гц} - 20 \text{ кГц}$ ,  $R_2=6 \text{ Ом}$ ,  $v_2=10 \text{ Гц} \div 20 \text{ кГц}$ ), 2 - світловий діод ( $U_{max}=3.5 \text{ В}$ ), 3 - динамік ( $R_D=5 \text{ Ом}$ ), 4 - додатковий опір змінного типу ( $R=100 \div 300 \text{ Ом}$ ). Змінний опір використовується для обмеження струму, що проходить через світловий діод та



для регулювання інтенсивності світла і амплітуди коливань. Оптимальний діапазон частот для установки такого розміру  $50 - 200 \text{ Гц}$ .

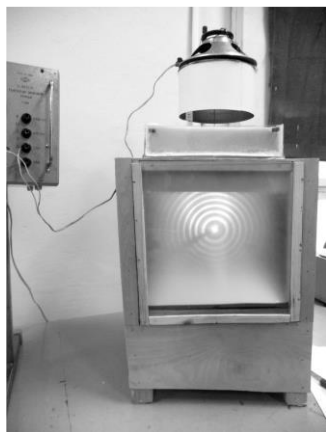


Рис. 1. Загальний вигляд установки для спостереження поверхневих хвиль

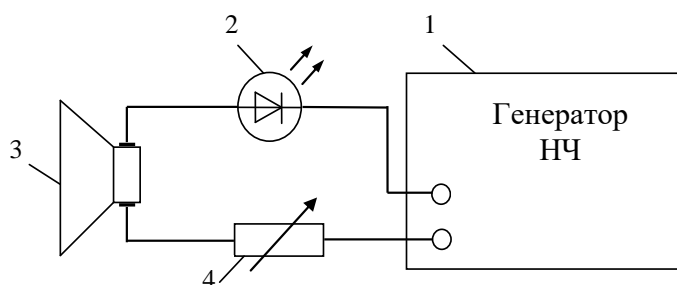


Рис. 2. Електрична схема установки для спостереження хвиль на поверхні води.

Схематично установка зображена на рис. 3, де 1 – корпус; 2 – дзеркало; 3 – екран; 4 – ванна з водою; 5 – штатив; 6 – динамік; 7 – стрижень; 8 – кулька; 9 – світловий діод; 10 – відбивач світла.

На рис. 4 показана картина хвиль від точкового джерела, що спостерігається на матовому екрані установки. Видно, що фронтом хвилі є кола, які утворюються точковим джерелом. Фронт цієї сферичної хвилі не спотворений, що свідчить про витриманість правильної геометрії в конструкції установки.

Запропонована демонстраційна установка дозволяє демонструвати зв'язок довжини хвилі і частоти коливань при зміні частоти генератора, виміряти швидкість поширення хвиль, коли частота відома, а довжина хвилі вимірюється безпосередньо на екрані (з урахуванням збільшення проєкції). Тут можна продемонструвати інтерференцію хвиль від двох джерел (змінюючи насадку), дифракцію хвиль на перешкодах, які занурюються у ванну.

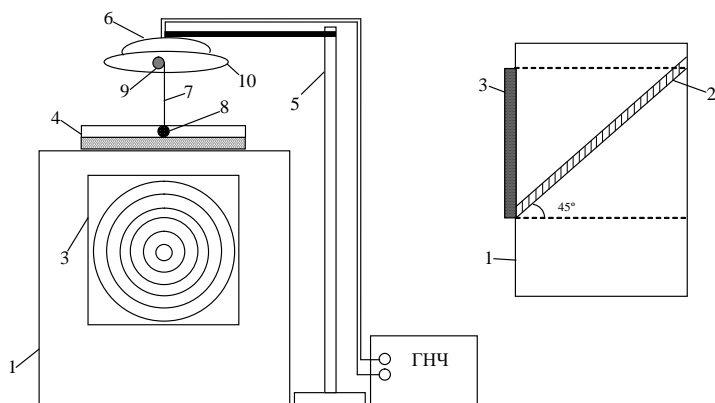


Рис. 3. Схема установки (вид спереду, збоку).

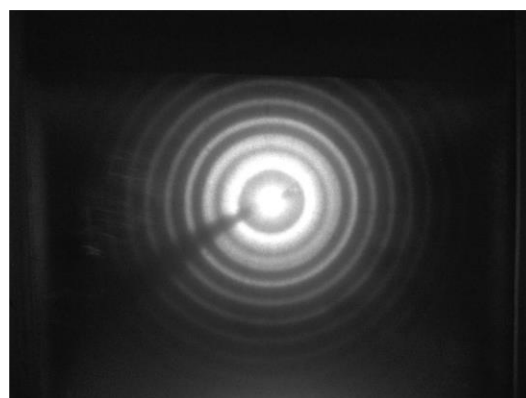


Рис.4. Хвилі від точкового джерела з частотою коливань  $80 \text{ Гц}$

Перевагою даної демонстраційної установки є відсутність механічних частин, що подовжує строк її служби, можливість точно задавати та змінювати частоту коливань за допомогою електричного генератора, відсутність особливих вимог до приміщення, оскільки затемнення непотрібне.

Проста схема установки дозволить учителям створити її самостійно разом з учнями, які набудуть певних знань, вмінь та навичок і привнесуть свою творчість у навчальний процес.

#### Література:

1. Атаманчук П.С. Формування експериментаторських професійних якостей учителя фізики засобами цілеорієнтовань/ П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Вип. 30. – Чернігів : ЧДПК ім. Т. Г. Шевченка – 2005. – С. 6-10.

2. Величко С. Сучасне навчальне обладнання для шкільного фізичного експерименту за профільними програмами/ С. Величко// Наукові записки. Серія "Педагогічні науки". – Вип. 98. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – С. 296-299.
3. Здешиц В.М. Мініатюрні багатофункціональні дослідницькі установки для проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики/ В.М. Здешиц, В.М. Кадченко, О.А. Коновал, В.П. Ржепецький// Фізика та астрономія в сучасній школі. – К., 2012. – Вип. 1. – С. 25-30.
4. Лазарчук В. Розвиток творчих здібностей на уроках фізики за допомогою фундаментальних дослідів/ В. Лазарчук// Наукові записки. Серія "Педагогічні науки". – Вип. 98. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – С. 331 – 335.
5. Желконкіна Т. Самостоятельный эксперимент учащихся в структуре урока/ Т. Желконкіна С. Лукашевич В. Шолох// Наукові записки. Серія "Педагогічні науки". – Вип. 98. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – С. 312 – 314.
6. Шарко В. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: [Посібник для вчителів і студентів]/ Шарко В. – К.: КІС, 2005. – 219 с.
7. Марголіс А. Практикум по школьному физическому эксперименту/ А. Марголіс, Парфентьева Н. Иванова Л. – М.: Просвещение, 1977. – 300 с.

## **РАЗВИТИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ**

*Ноценко А.В., Печерская Т.В.*

*Национальный технический университет Украины «КПИ»*

Динамические изменения, что происходят в современном обществе, оговаривают новые требования к подготовке подрастающего поколения. Сегодня «информационный энциклопедист» есть менее ценным для общества, чем человек, который способен к овладению новых профессиональных знаний и умений. В связи с этим нужно говорить о смещении акцентов в современном образовании с накоплением знаний к овладению способами деятельности. Это значит, что обучая школьников, нужно помнить не только о формировании у их системы знаний, но и про развитие у их совокупности приемов, умений для достижения целей, направленных на получение образования в течении жизни. Переориентация образования на развитие способов самостоятельного обретения знаний оговаривает постановку проблемы формирования учебно-познавательной компетентности, которая главным образом обеспечивает способность молодого человека самостоятельно решать учебно-познавательные задания, что возникают в ее повседневной и будущей профессиональной деятельности [1].

Целью данной статьи является анализ возможного формирования учебно-познавательной компетентности учеников на уроках физики.

К заданиям, которые необходимо было решить, относятся:

- изучение научно-методической литературы по рассматриваемому вопросу.
- характеристика структуры учебной деятельности с позиции компетентностного подхода.
- обоснование целесообразности использования компетентностного подхода при изучении физики.

Успешность самореализации человека в обществе во многом зависит от способности развивать и применять на практике полученные знания, умения и навыки. Это позволяет учащимся самостоятельно, активно действовать, гибко адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, принимать решения, самостоятельно критически мыслить, грамотно работать с информацией. Ведь именно этим придется заниматься им всю сознательную жизнь.

Рассмотрим содержание учебной деятельности с позиции компетентностного подхода [2]:

- Целеполагание.
- Самостоятельная продуктивная деятельность.
- Рефлексия.

**Целеполагание** с позиции компетентностного подхода предусматривает качественные изменения: учитель создает условия, включающие каждого ученика в процесс целеполагания. Поэтому при проведении урока именно на данном этапе возникает внутренняя мотивация ученика на активную работу и формирование у него деятельностной позиции. В организации данный этап не прост, требует осознанного выбора средств, приемов. Наиболее эффективным приемом на уроках физики является создание проблемных нестандартных ситуаций. Зачастую,

нетрадиционный подход к решению проблемной ситуации, позволяет найти хорошее, эффективное решение.

**Самостоятельная продуктивная деятельность.** Компетентностный подход предполагает, что самостоятельная работа спланированная учеником способствует достижению его образовательной цели. Эта работа продуктивна, так как ее результат (продукт), лично создается учеником.

Анализируя деятельность учителя и ученика можно отметить, что ведущая роль на уроке в обучении принадлежит ученику, задача учителя – обеспечить условия, предоставить учащимся выбор средств обучения, способов действия и форм работы. На уроках физики предлагают в основном следующее: учебники и задачки, справочную, энциклопедическую, научно-популярную литературу, видеоматериалы, презентации, физический эксперимент. Форма работы ученика может быть индивидуальной, парной, групповой.

На всех уроках в качестве материалов для закрепления знаний и умений используются готовые дидактические разработки, предлагаемые в учебно-методическом комплекте, большую часть материалов разрабатывают на дифференцированной основе по уровню сложности в соответствии с существующими требованиями к оценке знаний учеников.

С целью достижения положительного результата необходимо, что бы передача учащимся новых знаний осуществлялась разными способами: устное сообщение, ответ учителю, рассказ в группе, составление опорного конспекта, структурно-логической схемы или таблицы.

Выстраиваемая таким образом работа на уроке формирует у школьников умение планировать свою деятельность и достигать поставленных целей.

**Рефлексия.** При реализации компетентностного подхода в процессе обучения физики ответственность за результат делегируется ученику, поэтому рефлексия результата и процесса обучения необходима. В урочной деятельности разные виды рефлексии присутствуют на всех этапах урока: промежуточная - при отработке приобретенных знаний, анализе усвоения и коррекции знаний учеников, итоговая - определяет обратную связь, то есть, соответствие поставленной цели результату всей деятельности, как для отдельного ученика, так и для группы или класса в целом. Можно предложить ученикам проводить рефлексию по следующему алгоритму:

- Оцени результаты своей деятельности через отношение, эмоции, чувства.
- Проведи самоконтроль.
- Проведи самооценку.

Таким образом, у школьников формируются навыки самоконтроля и самооценки. Возникает мотивация на дальнейшее обучение, на самореализацию через творческую и практическую деятельность, удовлетворение собственных познавательных интересов.

Рассмотрим способы формирования некоторых учебно-познавательных компетенций [3]:

1. *Обучение физическим приемам мышления, способам и методам достижения истины в процессе экспериментальной деятельности.* Ученикам дается возможность самостоятельно делать выводы при проведении опытов. Получая задания, они проверяют гипотезу, выдвинутую в начале урока.

2. *Составление кроссвордов, сообщений, сочетаний к изученной теме.* Данная форма обучения предполагает нестандартное использование полученных знаний, позволяет ученикам проявить свои творческие способности.

3. *Создание электронных презентаций.* Формирование умения использовать информационные технологии в процессе обучения.

4. *Вывод учащихся на новое понятие.* Данная форма обучения представляет некое подобие мозгового штурма. Ученики получают задание практического характера.

В своей работе «Познавательная компетентность школьников» А.А. Ярулов выделяет следующие условия, реализация которых даст возможность достичь положительных результатов обучения [4]:

- школьник имеет ясные представления о целях своей учебной деятельности и ориентирует их на решение задач, которые ставит перед ним школа;
- школьник осознает мотивы своей учебной деятельности;
- школьник планирует свою учебную деятельность и оценивает ее последствия;
- при возникновении трудностей школьник концентрирует свои психологические и физические силы на достижение поставленных целей;

–школьник учится нести ответственность за правильность выбора задания, темпа изучения материала.

Реализация данных условий предоставит ученику возможность [5]:

–взглянуть на себя «изнутри» и «извне», сравнить себя с другими школьниками, оценить свои поступки поведение, научиться принимать себя и других как отдельную личность;

–вырабатывать силу воли;

–учиться преодолевать собственные эмоциональные барьеры, которые мешают принять волевое решение;

–развивать в себе способность быстро принимать решения, позволяющие концентрировать усилие воли не на том, чтобы предпочесть одно другому, а на размышления о положительных и отрицательных свойствах выбранного решения;

–учиться продуктивному общению, достигая гармонии с окружением.

Предложенная методика является лишь одним из вариантов внедрения компетентностного подхода в успешное обучение школьников физики. Учитель может использовать ее как полностью, так и частично.

### Литература:

1. Ляшенко О.И. Развитие учебно-познавательной компетентности учеников основной школы при изучении физики/ Ляшенко, О.И., Бурчун И.В. – 2013.

2. Фишман, И.С. Ключевые компетентности как результат образования [Электронный ресурс]/ И.С.Фишман. – Режим доступа: [http://www.conf.univers.krasu.ru/conf\\_9/doc1\\_s.html](http://www.conf.univers.krasu.ru/conf_9/doc1_s.html).

3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы/ А.В. Хуторской// Народное образование. – 2003.

4. Ярулов А.А. Познавательная компетентность школьников. Школьные технологии [Электронный ресурс]/ А.А.Ярулов. — Режим доступа: <http://www.psychologos.ru/articles/view/kompetenciya>.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ВАРІАТИВНОГО КОМПОНЕНТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Сидоренко Д.С., Коробова І.В.*

*Херсонський державний університет*

На сучасному етапі головним завданням освіти, що висуває суспільство, є виховання незалежної та самостійної особистості, заохочення розвитку індивідуального досвіду кожного учня, спрямоване не тільки на оволодіння знаннями, але й на внутрішній розвиток особистості та її успішної самореалізації. Освіта повинна розвиватися за принципом безперервності, що передбачає постійне поповнення та оновлення знань людини. Для розв'язання проблеми підготовки конкурентоспроможної молоді необхідні нові підходи до навчання, зокрема, фізики. Саме тому останнім часом був розроблений новий Державний стандарт базової і повної середньої освіти. Новим елементом освіти, висвітленим у Стандарті, є варіативний компонент, до складу якого входять **елективні курси**. Тому важливо знати, що таке елективні курси, яка їх мета та користь, які існують види елективних курсів та їх особливості.

**Метою нашої статті** є з'ясування особливостей елективних курсів як варіативного компоненту фізичної освіти та можливостей їх впровадження в основній школі. Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні **завдання**:

–проаналізувати науково-методичну літературу з теми дослідження;

–з'ясувати сутність і зміст Державного стандарту базової і повної загальної середньої фізичної освіти, його відміну від попереднього стандарту;

–ознайомитись з призначенням та особливостями елективних курсів як виду варіативного компоненту змісту фізичної освіти;

–провести анкетування учнів основної школи з метою отримання інформації щодо їх ставлення до елективних курсів з фізики.

Проблема впровадження елективних курсів у навчання фізики є новою, але зміст фізичної освіти висвітлювали методисти-фізики Г.Г. Де-Метц, П.О. Знаменський, М.В. Кашин, Й.Й. Косоногов, В.В. Лермонтов, С.П. Слесаревський, О.В. Цінгер та інші, у працях яких знайдено відомості про розвиток змісту шкільної фізичної освіти, збагачення його новими фактами та явищами, запровадження нових методів та засобів навчання [5].

Вивчення літератури з проблеми дослідження дозволило встановити наступне. Державний стандарт загальної середньої освіти - зведення норм і положень, що визначають державні вимоги до освіченості учнів і випускників шкіл на рівні початкової, базової і повної загальної середньої освіти та гарантії держави у її досягненні. Додержання вимог Державного стандарту загальної середньої освіти є обов'язковим для загальноосвітніх навчальних закладів усіх рівнів [1]. З 1 вересня 2012 року впроваджується новий Державний стандарт початкової загальної освіти, затверджений у квітні 2011 року. Цікаво дізнатися, у чому ж полягає його новизна порівняно із попереднім Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти 2004 року, які відмінності чинної і нової редакцій Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти? Нами з'ясовано, що сутність змін пов'язана з необхідністю впровадження компетентісно орієнтованої освіти [1]. У процесі аналізу науково-методичної літератури встановлено, що **варіативний компонент** - це диференціальна частина змісту освіти, що містить обов'язковий зміст, передбачений програмою, але відрізняється від неї наповненням залежно від профілю навчання. Курси за вибором (елективні курси) (від лат. electus – вибраний) - це компонент варіативної частини змісту освіти у старших класах, **спрямований на задоволення індивідуальних освітніх інтересів, потреб кожного школяра** [4]. Це обов'язковий атрибут як допрофільної підготовки, так і профільного навчання. Саме вони є найважливішим засобом побудови індивідуальних навчальних програм, оскільки безпосередньо пов'язані з вибором школярами змісту навчання в залежності від його інтересів, здібностей, життєвих планів.

До **функцій** елективних курсів можна віднести: доповнення змісту профільного предмета; розвиток змісту одного з базових курсів; задоволення різноманітних пізнавальних інтересів школярів, що виходять за рамки обраного ними профілю. За обсягом елективні курси короткотермінові (від 9 до 17 годин) [2]. Елективні курси відіграють важливу роль у навчанні: підготовлюють учнів до вибору професії у майбутньому, розвивають мислення, самостійність, любов до праці, допомагають використовувати отримані знання в житті [3].

Під час проходження педагогічної практики нами було проведено анкетування школярів восьмого класу з метою отримання інформації про їх ставлення до фізики та до елективних курсів з фізики. У процесі дослідження були опитані учні міста Херсона у віці 13-14 років, всього 22 дітей. Аналіз отриманих результатів дозволив зробити певні висновки.



Рис. 1. Результати опитування учнів

Цікавим і несподіваним для авторів стало те, що майже всі учні восьмого класу вже визначилися з вибором майбутньої професії. Значна кількість учнів цікавляться питаннями, пов'язаними з космосом та астрономією і з нетерпінням чекають старшу школу, щоб вивчати предмет «астрономія». На запитання «Чи чули ви про елективні курси?», «Чи хотіли б вивчати предмети за вибором?» - лише 10% учнів знали про елективні курси та не хотіли б їх вивчати; 90% опитаних взагалі не знали про існування таких курсів, але хотіли б їх вивчати (рис.1). Тому можна констатувати, що на даний момент існує запит на впровадження курсів за вибором з боку учнів, але стан їх впровадження у навчання є незадовільним.

З метою покращення зазначеної ситуації, у межах дипломного дослідження нами розроблений елективний курс «Фізика Всесвіту», розрахований на 17 годин: 8 годин – уроки-лекції; 9 годин – уроки-семінари (презентації, доповіді, практичні заняття тощо); 1 година – вечірнє спостереження зоряного неба неозброєним оком. Пропонований елективний курс є

пропедевтичним курсом для учнів основної школи, метою якого є спрямування учнів на вибір фізико-математичного профілю навчання у старшій школі та орієнтація на професії льотчика, космонавта, моряка, в яких потрібні знання з фізики та астрономії. Водночас, цей курс має міжпредметний характер, поєднуючи в собі фізику та астрономію.

На нашу думку, запропонований елективний курс допоможе вчителю фізики реалізувати варіативний компонент фізичної освіти та підготувати учнів основної школи до усвідомленого вибору профілю навчання та майбутньої професії.

#### **Література:**

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.
2. Лернер П. С. Роль элективных курсов в профильном обучении / П. С. Лернер // Профильная школа. – 2004. – № 3.
3. Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение / сост. В. А. Коровин. – 2-е издание, стереотип. – М. : Дрофа, 2006. – 125 с. - (Элективные курсы).
4. Физика. 11 класс: элективные курсы / сост. О.А. Маловик. – Волгоград: Учитель, 2007. – 125 с.
5. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 кл. – К.; Ірпінь: Перун, 2007. – 80 с.

## **ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОЗИТИВНИХ ЕМОЦІЙ У ПРОЦЕСІ ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

*Стадник В.Є., Коробова І.В.*

*Херсонський державний університет*

Загально прийнято, що в навчанні треба спиратися на наявні в учнів інтереси. Інтересом до фізики можна назвати будь-яке позитивне ставлення до неї. Це ставлення треба знати для формування інтересу, але його далеко не достатньо. Як зазначають науковці, для формування справжнього пізнавального інтересу та творчої активності учнів необхідне позитивне ставлення до власної навчально-пізнавальної діяльності, а також наявність мотивів, що йдуть від самого процесу діяльності і спонукають займатись нею [5]. Сформованість пізнавальних інтересів учнів сприяє підвищенню їх активності на уроках, розвитку позитивної мотивації навчання, активної життєвої позиції, що в сукупності забезпечує підвищення ефективності процесу навчання [4]. Позитивні емоції відіграють вирішальну роль у цьому процесі.

**Мета статті** – дослідження можливостей історичного матеріалу з фізики для формування в учнів позитивних емоцій.

Для досягнення мети необхідно було виконати наступні **завдання**:

–аналіз літературних джерел та з'ясування сутності поняття «емоції» та ролі позитивних емоцій у розвитку пізнавального інтересу та мотиваційної сфери учнів;

–аналіз можливостей використання історичного матеріалу у процесі навчання учнів фізики;

–розробка завдань історичного змісту для формування в учнів позитивних емоцій у процесі вивчення фізики.

Проблему розвитку пізнавального інтересу учнів у процесі навчання розглядали психологи та педагоги А. Крилов, Г. Аверченко, О. Петрушина та інші науковці. Розвиток пізнавального інтересу учнів у процесі вивчення шкільного курсу фізики досліджували науковці П. Атаманчук, О. Бугайов, С. Гончаренко, В. Мощанський, та інші. Емоційний стан людини став предметом дослідження У. Джемса, Е. Клапареда, О. Леонтєва, Р. Ліпера, У. Макдауголла, С. Рубінштейна та інших психологів.

Але проблема формування позитивних емоцій у процесі навчання залишається актуальною і сьогодні, оскільки емоційно-чуттєве ставлення учнів до навколишньої дійсності є компонентом змісту сучасної освіти.

У процесі аналізу наукової літератури нами з'ясовано, що **емоції** – це психічний стан душевного хвилювання, переживання (У. Джемс [6, с. 84]). Значення емоцій різні вчені оцінюють по-різному. Наприклад, Е. Клапаред переконаний, що почуття є корисними, а емоції – недоцільними у поведінці людини [6, с. 94]. Навпаки, Р. Ліпер, прибічник мотиваційної теорії емоцій, визначає емоцію як мотив, що спонукає людину до діяльності через застосування



індивідуального досвіду [6, с. 147]. С. Рубінштейн так підкреслює роль емоцій в діяльності людини: «емоції формуються у ході людської діяльності, спрямованої на задоволення її потреб; виникаючи в діяльності індивіда, **емоції ... проявляються як спонукання до діяльності**» [6, с. 154]. Однією з характеристик емоції є її емоційний знак – позитивний або негативний. Позитивна емоція пов'язана із почуттям задоволення, а негативна – з почуттям незадоволення. Формування позитивних емоцій під час навчання є, таким чином, способом формування пізнавального інтересу та створення внутрішньої мотивації учня.

Відомий фізик Поль Ланжевен зазначив, що «ніщо так не сприяє загальному розвитку і формуванню дитячої свідомості, як **знайомство з історією людських зусиль в галузі науки**» [2]. Науковці констатують, що вчителі звертаються до елементів історії фізики, коли хочуть «пожвавити» урок, зробити його цікавим. Часом «цікавість» історії фізики вбачають в історичних жартівливих відомостях про окремих учених, ефектних історичних епізодах, пов'язаних з відкриттям законів тощо. Цікавість однаково діє на всі категорії учнів, адже вони особливо відгукуються на цікаве, надзвичайне, те, що привертає увагу, дає вихід емоціям. Таким чином, розмаїття цікавих форм навчання на уроках (змагання, конкурси, задачі-парадокси, ігри-подорожі, задачі на швидке знаходження помилок, шаради, загадки, курйози, жарти тощо) **створюють позитивне емоційне поле діяльності**, налаштовують до виконання тих завдань, які учні вважають важкими і навіть нездоланими [3]. У змісті історичних відомостей головна увага має бути акцентована не стільки на те, хто, що, коли відкрив, скільки на те, **чому і як** виникла та або інша ідея, **який хід думки вченого** в обґрунтуванні ідеї, **який метод дослідження** він обрав і **чому**. Причому, це слід робити систематично, з **особистою захопленістю вчителя**.

Аналіз літературних джерел дозволив виділити наступні форми використання історичного матеріалу в процесі навчання фізики:

- ввідні історичні огляди, які виступають як засіб обґрунтування важливості нових знань;
- підсумкові історичні огляди, які виступають засобом систематизації та узагальнення знань;
- опис історії окремих відкриттів, фундаментальних дослідів, що є засобом обґрунтування знань;
- повні біографії учених і фрагментарні біографічні відомості, що слугують цілям формування особистості учня;
- задачі з історичним змістом.

Для збудження позитивних емоцій учнів під час проходження педагогічної практики наводимо історичний фрагмент про Майкла Фарадея, який зробив низку фундаментальних відкриттів у фізиці, зокрема, відкрив явище електромагнітної індукції.

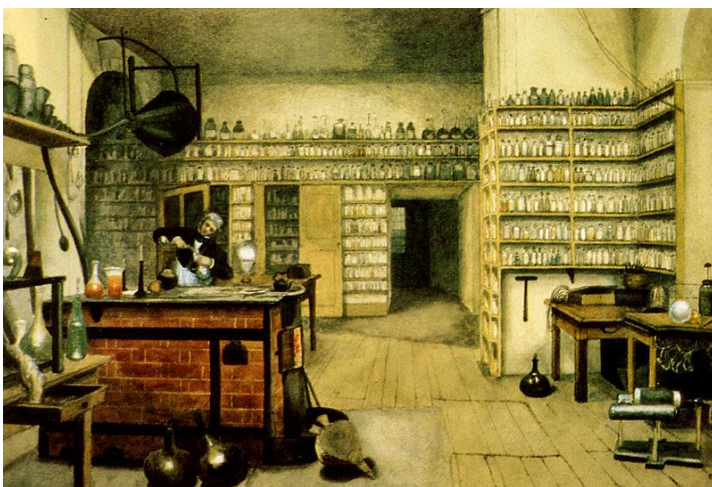


Рис. 1

Позитивні емоції (здивування, захоплення, цікавість, інтерес, бажання наслідувати) викликає, як правило, розповідь про наполегливість і працездатність вченого-самоука (рис. 1), який протягом 10 років провів майже 16 тисяч дослідів і ретельно фіксував їх результати у щоденнику. Саме тому дата відкриття явища електромагнітної індукції відома точно – 29 серпня 1831 року [1].

Результати проведеного теоретичного і експериментального дослідження дають підстави стверджувати, що більшість учнів відчують **позитивні емоції** під час

наведення історичних прикладів, зокрема, цікавих біографічних даних вчених-фізиків. Тому у «методичній скарбниці» вчителя фізики мають бути підібрані історичні відомості зазначеного змісту, які сприятимуть реалізації виховного потенціалу уроку та формуванню пізнавального інтересу учнів.



### Література:

1. Бабаєва Н. Методичні матеріали з фізики. 11 клас. I семестр/ Н.Бабаєва, І.Коробова, В.Шарко. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2005. – 128 с. – (Б-ка «Шк. світу»).
2. Гончаренко С.У. Книжка для читання з фізики. Електромагнітні явища. 8 клас/ С.У.Гончаренко. – К.: Радянська школа, 1989. – С. 142-161.
3. Мошанский В. Н. История физики в средней школе/ В.Н.Мошанский, Е.В.Савелова. – М.: Просвещение, 1981. – 205 с.
4. Орбан-Лембрик Л.Е. Психология управління: [посібник]/ Л.Е.Орбан-Лембрик. - К.: Академвидав, 2003. - 568 с.
5. Психология: [Учебник для гуманитарных вузов]/ Под ред. В.Н.Дружинина. – СПб.: Питер, 2001.
6. Психология эмоций. Тексты/ Под ред. В.К.Вилюнаса, Ю.Б.Гиппенрейтер. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 288 с.

## ЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

*Шевчук Л. І., Грицай Н.Б.*

*Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янука*

Сьогодні в Україні відбувається становлення якісно нової системи освіти, змінюються моральні цінності й пріоритети. І дуже важливо, щоб випускники загальноосвітніх навчальних закладів мали не лише теоретичні знання, а й стали в майбутньому справжніми фахівцями. Проведення досліджень, експериментів, конструювання та моделювання, навички використання отриманих знань повинно йти поруч з їх надбанням знань. Та на жаль, учні у школах, студенти у вищих навчальних закладах недостатньо використовують отримані знання на практиці і майже не проводять власні дослідження. Практичну роботу не можна замінити олімпіадами, конкурсами та різноманітними пізнавальними іграми на кшталт «Колосок», «Левеня», «Кенгуру». Тому виникає проблема: як поєднати здобуті знання з їх практичним застосуванням.

Аналіз наукової літератури дає підстави стверджувати, що видатні вчені й педагоги завжди надавали великого значення учнівському експерименту. Так, ще М. В. Ломоносов вказував на вмiле поєднання теоретичного і експериментального навчання. Широко використовував в навчанні хiмiї рiзні види хiмiчного експерименту Д. І. Менделєєв. К. Д. Ушинський наголошував на важливій ролі експерименту у викладанні природничих наук.

Дослідження в галузі методики проведення шкільного експерименту з природничих наук проводили Л. Анциферов, Н. Бабаєва, Н. Буринська, Т. Буяло, В. Буров, Ю. Дік, Л. Калапуша, В. Кліх, І. Коробова, Є. Коршак, Д. Костюкевич, В. Нижник, Б. Миргородський, М. Молотков, В. Ісавченко, В. Савченко, В. Ітишук, У. Тюпа, Г. Цілінко, В. Шарко, Г. Юзбашева, Г. Ягенська та інші.

**Метою** статті є обґрунтування значення навчального експерименту в шкільній природничій освіті. Основні завдання: визначення етапів формування дослідницьких умінь учнів, розкриття ролі навчального експерименту у практичному застосуванні знань, аналіз методики застосування експерименту на уроках природничо-математичного циклу (біології, хімії, фізики).

На сучасному етапі розбудови України одним із важливих завдань є подальше вдосконалення навчально-виховного процесу, підготовка підростаючого покоління до життя і праці. З огляду на це в школі велика увага приділяється проведенню з учнями екскурсій, спостережень, практичних занять, які є обов'язковими для педагогічного процесу, що забезпечують в певній мірі зв'язок навчання з життям, практикою, формуванням досвіду учнів.

Тривалі спостереження, експеримент, самостійні навчальні дослідження можуть і повинні стати обов'язковою частиною викладання предмета. Однак дослідницькою роботою учні повинні займатися не тільки на уроках, але і в позаурочний час.

На наш погляд, формування дослідницьких умінь учнів має здійснюватися в три етапи. Перший етап – підготовчий (5–6 класи). На ньому формуються основні навчальні вміння. Другий етап – розвиток дослідницьких умінь (7–8 класи), третій етап – самостійна дослідницька діяльність школярів (9–11 класи).

У контексті проведеного наукового пошуку експеримент розглядаємо як науково поставлений дослід, тобто спостереження досліджуваного явища в умовах, які дають змогу відновлювати його щоразу за дотримання тих самих умов.

Метою навчального експерименту (дослід) є також відкриття, тому що дітям все це ще невідомо. Процес чуттєвого пізнання школярів під час виконання експерименту набагато глибший, тобто учні беруть участь у ретельному його плануванні, у формулюванні гіпотези, у визначенні мети експерименту й послідовності спостереження.

Навчання учнів методиці проведення експерименту має передбачати формування в них таких умінь: самостійно формулювати мету дослід, визначати необхідні умови для постановки дослід, проектувати експеримент, добирати потрібні прилади й матеріали, монтувати експериментальний пристрій і створювати необхідні умови для виконання дослідів, здійснювати вимірювання, проводити спостереження, фіксувати (кодувати) результати вимірювань і спостережень, математично обчислювати результати вимірювань, аналізувати результати й робити висновки.

Експеримент може бути нетривалим (протягом уроку) і тривалим (кілька днів, місяців).

Приклади нетривалих експериментів, що виконуються на уроках біології у 6 класі, – це визначення складу насіння, фізичних властивостей ґрунту, у 8 класі – з'ясування травної дії слини й шлункового соку. Найпростіші дослід, зокрема такі, як визначення умов проростання насіння, випаровування води листками тощо, учні 6 класу виконують удома.

До кожного експерименту (дослід) ставлять такі загальні вимоги:

- кількість і розміри дослідних і контрольних об'єктів мають бути однаковими;
- одночасно виконуються всі види робіт із дослідними й контрольними об'єктами, крім однієї умови, яка має досліджуватися;
- спостереження за контрольним і дослідним об'єктами й записи в щоденнику мають бути систематичними;
- наприкінці експерименту необхідно проаналізувати його результати й зробити висновки;
- у разі потреби експеримент слід повторити [1].

Проводячи дослід, учні набувають умінь і навичок з експериментування, які можна розвинути послідовним ускладненням тематики й техніки експерименту, збільшенням частки пошукових робіт і підвищенням самостійності учнів у підготовці й проведенні дослідів.

Формування в учнів узагальненого вміння самостійно виконувати дослід, так само, як і вміння спостерігати, забезпечується за умови узгодженої, цілеспрямованої діяльності вчителів різних предметів. Необхідно виробляти в учнів вміння виконувати окремі дії та операції, з яких складається експеримент, і розкривати структуру експерименту як методу наукового пізнання, роль кожної операції в цій діяльності.

Виходячи з аналізу структури наукового експерименту, учням можна запропонувати такий план виконання навчального експерименту:

- визначити мету експерименту;
- сформулювати гіпотезу, яку можна покласти в основу експерименту;
- з'ясувати умови, необхідні для досягнення поставленої мети експерименту;
- спланувати експеримент;
- провести дослід, який супроводжується спостереженнями та записами їхніх результатів;
- здійснити математичні розрахунки результатів вимірювань;
- проаналізувати результати експерименту, сформулювати висновки (в словесній, знаковій чи графічній формі).

Знання структури експерименту й методики формування узагальнених експериментальних умінь дає змогу вчителю біології перейти від методики ознайомлення учнів зі структурою окремої лабораторної роботи та складання її плану до методики, яка передбачає розкриття узагальненості структури всіх експериментальних робіт [1].

Особливе значення навчальний експеримент має у вивченні хімії, бо хімія – це експериментально-теоретична наука. Якщо подумки простежити історичний шлях хімічної науки, то можна переконатися в тому, що в її розвитку провідне місце належить експерименту. Усі вагомі теоретичні відкриття в хімії є результатом узагальнення численних

експериментальних фактів. Експеримент – найважливіший шлях реалізації зв'язку теорії з практикою у навчанні хімії, перетворення знань в переконання.

Відомо, що хімічний експеримент виконує різні дидактичні функції, використовується в різних формах і поєднується з різними методами й засобами навчання. Він представляє систему, в якій діє принцип поступового підвищення самостійності учнів: від демонстрації явищ через проведення фронтальних лабораторних дослідів під керівництвом учителя до самостійної роботи під час виконання практичних робіт і розв'язання експериментальних задач, домашнього експерименту.

Навчальний експеримент з хімії – це не тільки метод пізнання, а й одночасно метод навчання, розвитку і виховання учнів, який застосовується для досягнення різної мети: повторення пройденого матеріалу, формування нових понять з хімії, прищеплення і закріплення знань і вмінь, перевірки їх засвоєння учнями. Крім того, навчальний експеримент організовують для розвитку логічного і діалектичного мислення учнів, їх інтересу, виховання ініціативи, творчої самостійності, навичок роботи в колективі [2].

Для хімічного експерименту характерні такі три основні функції: *пізнавальна* – для засвоєння основ хімії, вирішення практичних проблем, виявлення значення хімії в сучасному житті; *виховна* – для формування матеріального світогляду, впевненості, ідейної необхідності праці; *розвивальна* – для накопичення і поглиблення загальнонаукових і практичних вмінь і навичок [3]. Крім зазначених функцій, шкільний експеримент виконує ще такі: евристичну, корегувальну, узагальнюючу та дослідницьку.

Формування в учнів умінь проводити хімічний експеримент починається з виховання стійкої уваги, здатності спостерігати за демонстраційним експериментом, що проводить вчитель, осмислювати послідовність дій, прогнозувати кінцевий результат. На уроках хімії, завдяки експериментальному характеру цієї науки, можна створити всі умови для розвитку самостійного творчого мислення школярів, збудження в них інтересу до дослідництва [4].

Фізика – також наука експериментальна. Використання експерименту в навчальному процесі з фізики дає можливість: 1) показати явища, що вивчаються, в педагогічно трансформованому вигляді і тим самим створити необхідну експериментальну базу для їх вивчення; 2) проілюструвати встановлені в науці закони і закономірності в доступному для учнів вигляді і зробити їх зміст зрозумілим для учнів; 3) підвищити наочність викладання; 4) ознайомити учнів з експериментальним методом дослідження фізичних явищ; 5) показати застосування фізичних явищ, що вивчаються, в техніці, технологіях та побуті; 6) посилити інтерес учнів до вивчення фізики; 7) формувати дослідницькі та експериментаторські навички.

Погоджуємося з думкою Є. В. Коршака та Б. Ю. Миргородського про те, навчальний фізичний експеримент – одна з найважливіших ділянок у системі оволодіння матеріалом фізики. Він може бути використаний на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою [5].

У ході дослідження було визначено шляхи формування в учнів інтересу до науково-дослідницької роботи:

1. Уроки природознавства, біології, фізики, хімії, математики (через спостереження за об'єктами живої природи та їхніми змінами під впливом чинників зовнішнього середовища; експеримент під час виконання практичної, лабораторної роботи; під час виконання лабораторного практикуму; дослідження джерел інформації).

2. Використання ІКТ під час створення презентації.

3. Спостереження та дослідження на навчально-дослідній ділянці.

4. Робота в секціях Малої академії наук.

5. Залучення до участі у міжнародних, всеукраїнських, обласних природничо-математичних, екологічних конкурсах та оглядах.

6. Виконання завдань навчальної практики.

Так, робота в Малій академії наук – це один із засобів самореалізуватися як учителю, так і учню. У такій співпраці вчитель виступає у ролі наукового керівника або консультанта, який повинен володіти організаційними навичками, бути обізнаним у психолого-педагогічній та пошуково-дослідницькій сфері, вміти розкривати основи дослідницької роботи школярів із предмета та мати уявлення про сутність методик роботи за освітніми дослідницькими проектами.

Отже, можемо зробити висновок, що основну роль у формуванні практичних навичок та вмінь учнів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу, зокрема біології, хімії та фізики, є використання навчального експерименту. Дослідницька робота в школі готує майбутніх громадян до успішного виконання будь-яких життєвих та соціальних ролей, допомагає бути творцем свого життя. Саме тому вже з 5–6 класу потрібно формувати дослідницькі вміння школярів. Учні старших класів можуть розвивати свої дослідницькі вміння, беручи участь у самостійній дослідницькій діяльності, наприклад, у дослідженнях МАН.

Проведення дослідницької роботи стимулює пізнавальну й творчу активність школярів, сприяє кращому засвоєнню відповідного обсягу теоретичних знань зі шкільних предметів.

#### **Література:**

1. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: психолого-педагогічні засади та методичні особливості / О. А. Цуруль. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 247 с.
2. Книш Л. А. Застосування хімічного експерименту при вивченні хімії / Л. А. Книш // Хімія. – 2004. – № 4(52). – С. 2–6.
3. Хімічний експеримент: теорія і практика. – К.: Шкільний світ, 2008. – Спеціальний номер газети «Хімія». – 2008. – №1(541). – С. 48.
4. Симоненко С. Шкільний хімічний експеримент як основа розвитку творчої діяльності учнів / С. Симоненко // Хімія. – 2008. – № 13(553). – С. 22–24.
5. Коршак Є. В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – К.: Рад. школа, 1981. – 280 с.

## **ДО ПИТАННЯ ПРО РОЗВИТОК МОТИВАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ У ШКОЛІ**

*Шинкарук В.О., Павлова І.Р.*

*Херсонський державний університет*

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти вимагає від сучасної школи готувати компетентну особистість. Практика свідчить, що не можна розвивати повноцінну особистість без її бажання здобувати знання, тобто без мотивації до навчання.

Актуальність розвитку позитивної мотивації обумовлена оновленням змісту навчання, постановою завдань формування у школярів прийомів самостійного набуття знань, пізнавальних інтересів, життєвих компетенцій, активної життєвої позиції, здійснення в єдності ідейно–політичного, трудового, морального виховання учнів, введенням профільного навчання у старших класах.

Проблема формування та розвитку мотивації учнів знаходиться на межі методики навчання та теорії виховання. Це означає, що увага педагогів та психологів повинна бути спрямована не тільки на здійснення учнем навчання, але й на те, як і що відбувається у розвитку особистості школяра у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

**Мета статті** – розкрити психолого-педагогічні аспекти формування мотивації в учнів та шляхи її розвитку під час вивчення фізики в основній школі.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- зробити аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження;
- розглянути підходи до вивчення поняття «мотивація» у психології та педагогіці;
- визначити шляхи розвитку мотиваційної сфери учнів основної школи на уроках фізики.

В успішному здійсненні навчання і виховання велике значення має переконання школярів у необхідності тих знань, які вони здобувають у школі. Для цього вчителю потрібно формувати в учнів мотивацію до вивчення свого предмету на кожному уроці. Для успішної реалізації цього завдання вчителю необхідно знати, що таке мотивація, та який зв'язок між мотивацією і навчальною діяльністю.

Проблема мотивації діяльності особистості досить ґрунтовно розкрита у багатьох працях як теоретиків, так і практиків у галузі психології та педагогіки.

У літературі зустрічається багато підходів до визначення мотивація як психічного явища. В одному випадку мотивація розглядається як сукупність факторів, які підтримують і направляють поведінку (К.Мадсен, Ж.Годфруа), в іншому – як сукупність мотивів

(К.К.Платонов), у третьому – як спонування, яке викликає активність організму і визначає її спрямованість. Крім того, мотивація розглядається як процес психічної регуляції конкретної діяльності (М. Магомед-Емінов), як процес дії мотиву і як механізм, який визначає виникнення, направлення і спосіб здійснення певних форм діяльності, як система процесів, яка відповідає за стимул і діяльність [1, с. 65].

Можна сказати, що мотивація це складне психічне явище, і єдиного підходу до трактування цього поняття у науковій літературі немає. Аналіз підходів до визначення терміну «мотивація» дав підстави для висновку, що дослідники розглядають це поняття як:

- спонування, яке викликає активність організму і визначає напрям його діяльності;
- сукупність причин психологічного характеру, які пояснюють поведінку людини, її початок, спрямованість та активність;

- психічні явища, що стали спонуванням до виконання тієї або іншої дії, що визначають активність особистості та її спрямованість на досягнення запланованого результату. [2, с. 79].

Навчальний предмет фізика має широкі можливості для формування у школярів мотивації до навчальної діяльності. Для цього вчитель може використовувати у навчальному процесі різні методичні прийоми умовно об'єднані у групи:

1. Прийоми діяльності вчителя, що сприяють формуванню мотивації в цілому. Вони спрямовані на створення сприятливої психологічної атмосфери, що підтримує пізнавальну активність учнів, а саме:

- включення учнів у колективні форми діяльності;
- залучення учнів до оцінної діяльності й формування адекватної самооцінки;
- співробітництво учня й учителя, спільна навчальна діяльність;
- заохочення пізнавальної активності учнів, створення творчої атмосфери;
- цікавість викладання навчального матеріалу (незвичайна форма подачі матеріалу, емоційність мови вчителя, пізнавальні ігри, цікаві приклади та досвід);
- уміле застосування заохочення й покарання.

2. Спеціальні завдання на зміцнення окремих сторін мотивації учнів. Учителю необхідно передбачити систему заходів (ситуацій, завдань, вправ), спрямованих на формування окремих аспектів внутрішньої позиції учня стосовно навчання.

3. Формування мотивації на окремих етапах уроку. Діяльність учнів обов'язково повинна мати психологічно повну структуру – розуміння й постановку учнями цілей і задач; виконання дій, прийомів, способів; здійснення самоконтролю та самооцінки. Відповідно виділяють такі етапи формування мотивації:

- етап створення вихідної мотивації;
- етап посилення та підкріплення виниклої мотивації;
- етап завершення уроку.

4. Група завдань, що забезпечують індивідуальний підхід до формування мотивації «відсталіх дітей» [3, с. 35]

Варто підкреслити, що розвитку мотивації учнів сприяє вміле сполучення різних методів, засобів та організаційних форм, використаних учителем при навчанні.

Основними способами формування мотивації на уроках фізики є: повідомлення учням теоретичної значущості навчального матеріалу; практичне спрямування знань та можливість їх застосування у повсякденному житті; створення проблемних ситуацій; створення ситуації успіху; постановка близьких і далеких перспектив у навчанні.

Вище зазначені способи формування мотивації на уроках відпрацьовувались при проведенні педагогічного експерименту під час вивчення теми «Електричний струм». Були розроблені задачі практичного та прикладного змісту, підібрані приклади, що спиралися на життєвий досвід учнів. При проведенні демонстраційного експерименту та лабораторних робіт багато уваги приділялося саме постановці проблеми, несподіваності та зацікавленості процесом та результатом. Підтримували інтерес до кількох способів розв'язування задачі, до різних форм співробітництва та видів діяльності. Спостереження за учнями, їх анкетування, бесіда з вчителями показали важливість розвитку мотивації на уроках фізики для кращого засвоєння навчального матеріалу та його застосування у повсякденному житті.

### Література:

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы/Е.П.Ильин. –Питер.: СПб, 2000. – 512с.
2. Нуркова В.В. Психология: учебник/ В.В. Нуркова, Н.Б. Березанская – М.: Высшее образование, 2005. – 484 с.
3. Осипова І. Формування навчальної мотивації школярів// Крапці сторінки педагогічної преси - 2004 - № 1.С76.
4. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти / Шарко В.Д. — Херсон, 2006. — 400 с.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

*Щербюк І.С., Барильник-Куракова О.А.*

*Херсонський державний університет*

Перехід на нові Державні стандарти обумовлює впровадження діяльнісного підходу до навчання учнів. У свою чергу, діяльнісний підхід передбачає розвиток умінь і навичок учнів, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях [4]. Враховуючи вищесказане, зазначимо, що процес навчання фізики неможливий без систематичного розв'язування задач різного типу.

Відомо, що за способом розв'язування фізичних задач їх поділяють на якісні, розрахункові, графічні та експериментальні. Останні, з нашої точки зору, сприяють підвищенню пізнавальної активності та якості знань учнів, адже до певної міри здійснюється індивідуалізація навчання та підсилюється його експериментальна складова.

**Метою** нашого дослідження є вивчення можливостей впровадження у навчання фізики експериментальних задач.

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати такі завдання:

- проаналізувати науково-методичну літературу з теми дослідження;
- з'ясувати особливість та види експериментальних задач з фізики;
- підібрати для учнів 9-х класів загальноосвітньої школи експериментальні задачі, які б сприяли підвищенню пізнавальної активності учнів.

У науково-методичній літературі зазначається, що під експериментальними слід розуміти такі задачі, постановка і розв'язання яких вимагають проведення фізичного експерименту. Основною ознакою таких задач є наявність не просто експерименту, а неможливість постановки задачі або здійснення її розв'язку без експерименту. Адже саме в ході експерименту учні отримують необхідні для розв'язання задачі значення фізичних величин або ж експериментально перевіряють попередньо зроблені розрахунки [2].

Науковці експериментальні задачі поділяють на якісні та кількісні. До якісних вони відносять експериментальні задачі, які виконуються з використанням певних фізичних приладів чи установок і не потребують для свого розв'язання кількісних даних і математичних розрахунків. Розв'язання таких задач спрямоване на передбачення учнем явища, що спостерігається, або на вміння демонстрації певного явища і пояснення його.

Кількісними експериментальними задачами вважають такі, розв'язання яких здійснюється за допомогою математичної обробки даних, знайдених експериментально у процесі розв'язання, тобто, уже після того, як задачу було поставлено [2].

Фізичні задачі різних типів, зокрема експериментальні, можна ефективно використовувати на різних етапах навчання:

- а) для постановки проблеми, що потребує розв'язання, під час вивчення нового для учнів матеріалу;
- б) для формування практичних умінь і навичок;
- в) для перевірки якості засвоєння матеріалу;
- г) для розвитку творчих здібностей учнів [5].

Аналіз навчальної програми з фізики дозволив встановити, що у 9 класі вивчаються електромагнітні явища, тому, з нашої точки зору, під час розгляду даної теми учням доцільно запропонувати для розв'язання експериментальні задачі.

Для постановки навчальної проблеми можна запропонувати нескладні задачі, які цілком посильні для всіх учнів.

Задача №1. На досліді перевірте, як будуть поводити себе дві різнойменно та дві однойменно заряджені кульки, підвішені на шовкових нитках при наближенні їх одна до одної. Доберіть обладнання самостійно. Поясніть результати.

Задача №2. Ви маєте у своєму розпорядженні негативно заряджену паличку і заряджений невідомим зарядом електромтр. Як за допомогою палички експериментально визначити, який за знаком заряд має електромтр? Зробіть це і дайте повне пояснення.

Формуючи практичні уміння і навички, учням можна запропонувати такі задачі.

Задача №3. Визначте опір резистора. Обладнання: резистор невідомого опору, джерело постійного струму (випрямляч на 4 В або батарея гальванічних елементів), вольтметр, амперметр, з'єднувальні проводи, ключ.

Задача №4. Визначити, з якого металу виготовлено дріт даного реостату. Обладнання: реостат з вказаним опором, лінійка з міліметровими поділками.

*Вказівка.* Кінцева формула для обчислення питомого опору матиме вигляд:  $\rho = \frac{RL^2}{4dN^3}$ , де

R – опір резистора, L – довжина намотки дроту на барабан, d – діаметр дроту, N – кількість витків.

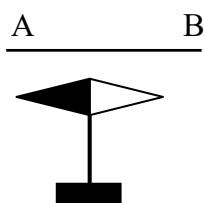


Рис. 1

Перевіряючи якість засвоєних знань учнями, можна запропонувати їм такі задачі.

Задача №5. Визначте який напрям повинен мати струм у провіднику АВ (рис. 1), щоб північний полюс магнітної стрілки повернувся до спостерігача? Розв'яжіть задачу спочатку теоретично, а потім результат перевірте за допомогою експерименту. Обладнання: джерело струму, магнітна стрілка, провідник на підставці, ключ, з'єднувальні проводи.

Задача №6. Визначте полюси джерела струму. Обладнання: джерело струму (гальванічний елемент або випрямляч), резистор опором 1...2 Ом, провідник довжиною 1,5...2 м, магнітна стрілка на підставці або компас, ключ, з'єднувальні проводи.

З метою розвитку творчих здібностей учнів, можна запропонувати їм для розв'язання наступні задачі.

Задача №7. Визначте, який з двох сталених стержнів намагнічений, а який ні. Обладнання: два сталені стержні довжиною 70...50 мм (можна дві довгі голки), довга та тонка нитка.

Задача №8. Поясніть поведінку пінопластового “човника” на поверхні води. Обладнання: Чашка Петрі з водою, пінопластовий “човник” (шматочок пінопласту із вставленою в нього намагніченою голкою).

Таким чином, застосування експериментальних задач під час навчання фізики сприяє підвищенню пізнавальної активності, розвитку умінь та навичок дослідницького характеру, інтересу до вивчення фізики, логічного мислення учнів.

### Література:

1. Бабасва Н.А. Картки з фізики для 9 класу/ Н.А.Бабасва. – К.: Рад. Школа, 1979. – 134 с.
2. Бабасва Н.А. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з дисципліни «Шкільний фізичний експеримент»: [посібник для студентів]. Ч. 1/ Н.А. Бабасва, І.В. Коробова. – Херсон: Книж. вид-во ПП Вишемирський В.С., 2012. – 132 с.
3. Давиденко (Давидьон) А.А. Експериментальні задачі з фізики для учнів 7-9 класу: [посібник для вчителів фізики]/ А.А. Давиденко (Давидьон). – Чернігів: ОПКППО, 1997. – 44 с.
4. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти// Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. - №4. – С.2 -8.
5. Коршак Є. В. Методика розв'язування задач з фізики. Практикум/ Є.В. Коршак, С.У.Гончаренко, Н.М. Коршак – К.: Вища школа, 1976 – 140 с.



## РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАТОЧКА ЗОНДОВ ДЛЯ ТУННЕЛЬНОЙ МИКРОСКОПИИ

*Баранов Д.А., Немченко А.В.*

*Херсонский государственный университет*

В сканирующих туннельных микроскопах (СТМ) широко применяются зонды из вольфрамовой проволоки. Острие зонда формируется методом электрохимического травления в растворе щелочи. Второй электрод, катод, обычно, имеет кольцевую форму, и располагается на дне сосуда [1]. Опытная проверка показала, что способ [1] образует остриё с очень большим радиусом закругления, как показано на рис.1.

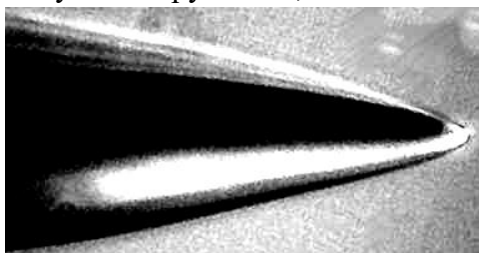


Рис.1. Зонд, изготовленный по способу [1]



Рис.2. Зонд, полученный травлением в капле

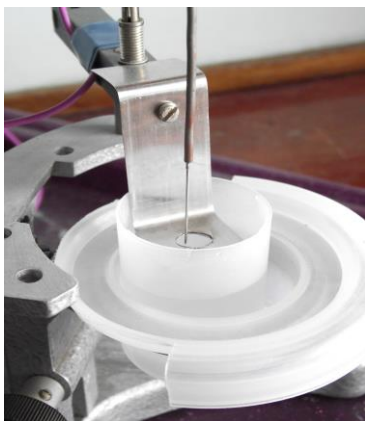


Рис.3. Травление зонда в кольцевом электроде под слоем жидкости.

В некоторых источниках, например, [2,3], рекомендуют проводить травление в капле электролита, подвешенной на кольцевом электроде силами поверхностного натяжения. Проверка подтвердила работоспособность этого способа. Полученный зонд, в том же масштабе, показан на рис.2. Угол и радиус острия значительно улучшились.

Поскольку процесс травления занимает около 30 минут, каплю электролита приходится несколько раз возобновлять, что требует постоянного присмотра за установкой. Нами был опробован компромиссный вариант, показанный на рис.3.

Кольцевой электрод погружается в электролит всего на 1-2мм., что позволяет формироваться мениску жидкости вдоль по смачивающейся поверхности проволоки. Нижняя часть заготовки зонда проходит сквозь кольцо еще на 2-3мм. и впоследствии отпадает, формируя острие. Максимальная плотность тока, а, следовательно, и скорость травления, локализуются на уровне кольца, по кратчайшему пути тока, но контакт по электролиту остается постоянным вплоть до окончания всего процесса. Пробные травления показали, что образующиеся острия имеет вполне подходящую форму и размеры, аналогичные рис.2, с хорошей воспроизводимостью от опыта к опыту.

После отрыва нижней части заготовки, продолжающийся процесс травления портит форму острия. Поэтому следует как можно скорее выключить ток. Для выбора критерия окончания травления, было проведено несколько пробных процессов с одновременной регистрацией их электрических параметров. Типичный график изменения напряжения на зонде показан на рис.4.

Из графика видно, что начальное напряжение на зонде не превышает 8 В, и медленно растет. Это связано с уменьшением рабочей площади иглы – анода при травлении. Колебания напряжения в начальной части графика вызваны накоплением продуктов реакции на электродах. Под конец процесса, после отрыва нижней части проволоки, напряжение резко возрастает. Именно в этот момент следует процесс остановить.

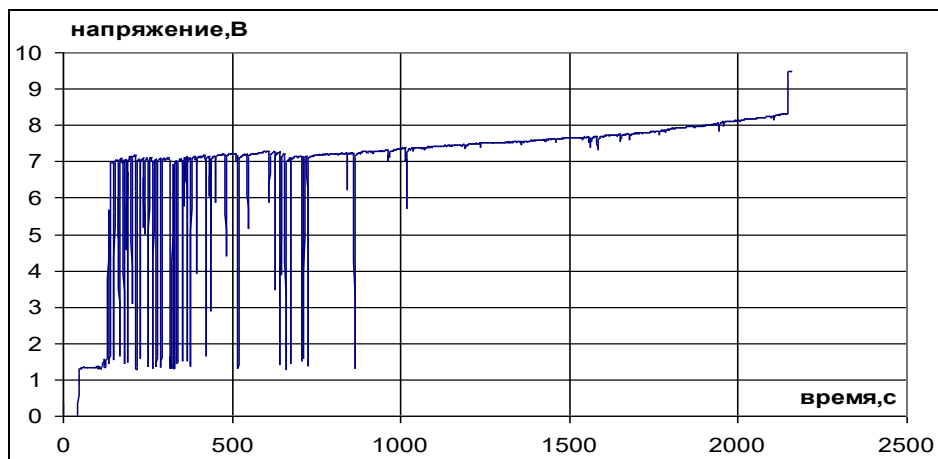


Рис.4. Изменение напряжения на зонде в процессе травления

Эти исследования помогли создать автоматический прибор для травления зондов. Блок-схема прибора показана на рис.5. Прибор собран на основе широко распространенного стабилизированного источника напряжения ИЭПП-2, но в схему был добавлен стабилизатор тока на микросхеме LM317. При любых сопротивлениях нагрузки, от короткого замыкания и до полного разрыва цепи, выходные напряжение и ток не превышают заданных значений, например 10В и 10мА.

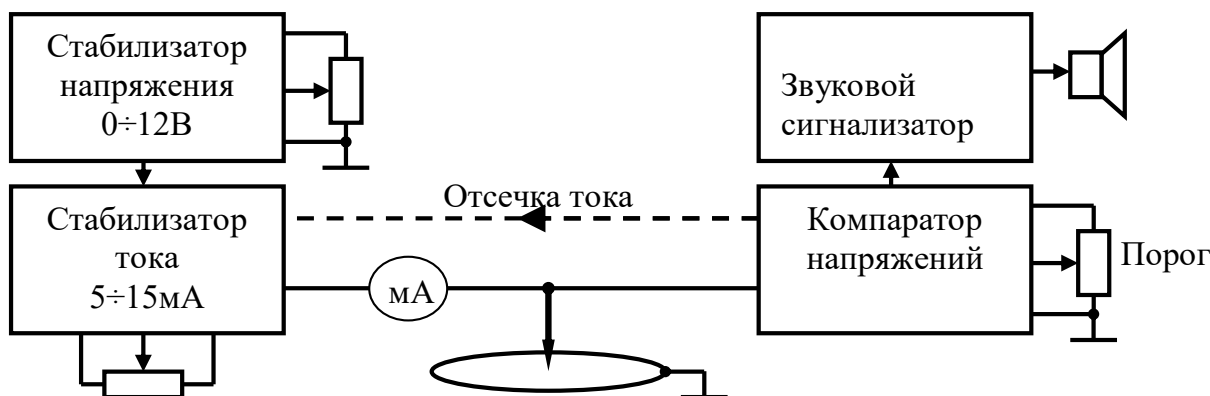


Рис.5. Автоматический прибор для травления зондов

В том же корпусе смонтирован компаратор 554СА3. Если напряжение на зонде превышает заданный порог, как было



Рис.6. Зонд, полученный с автоматической отсечкой тока

показано на рис.4, компаратор, управляя герконовым реле РЭС-55, отключает ток травления. Звуковая сигнализация оповещает оператора о необходимости проверить состояние процесса.

Результат травления с автоматической отсечкой тока показан на рис.6. По сравнению с рис.2, острие имеет еще меньший радиус закругления.

#### Литература:

1. SXM Project. Подготовка зондов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://sxm4.uni-muenster.de/stm-ru/STMTip.html>
2. TIP ETCHING [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.angelfire.com/electronic2/spm/etching.html>
3. Микроскопы для образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://nt-spb.dev.ntmtd.ru/ustrojstvo-dlya-izgotovleniya-zondov.html>

# ПОВЫШЕНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ Z-КАНАЛА ТУННЕЛЬНОГО МИКРОСКОПА

*Баранова Е., Немченко А.В.*

Херсонский государственный университет

В наши дни, исследование в области нанотехнологии является одним из перспективных и новых направлений в развитии науки. Для этих исследований, в качестве одного из основных инструментов, используются сканирующие туннельные микроскопы (СТМ) [1].

Широкое внедрение СТМ сдерживается высокой стоимостью этих приборов в промышленном изготовлении. В то же время, существует ряд проектов самостоятельной разработки СТМ, вполне реализуемых, если не в домашних, то в лабораторных условиях [2,3].

В общем виде схему Z-канала СТМ можно представить, как показано на рис.1.

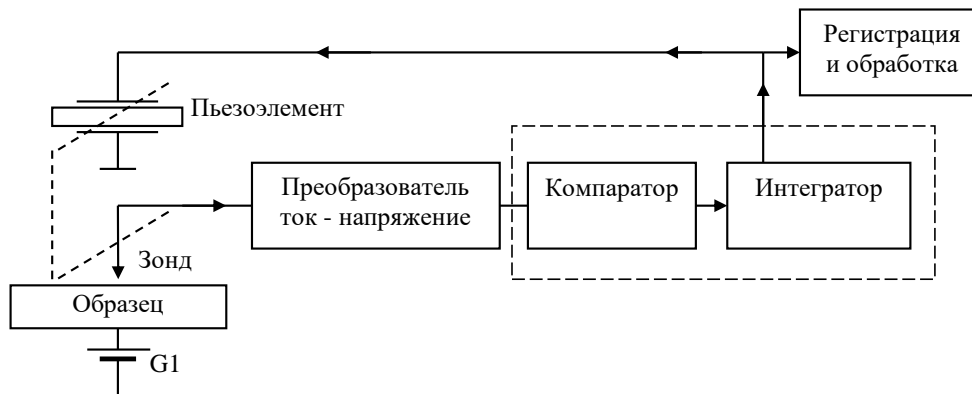


Рис.1. Блок - схема Z-канала сканирующего туннельного микроскопа.

Туннельный ток зонда преобразуется в пропорциональное напряжение. Компаратор сравнивает этот сигнал с заданным значением. Рассогласование интегрируется и управляет исполнительным пьезоэлементом, замыкая петлю обратной связи. Напряжение на пьезоэлементе, содержащее информацию о рельефе и некоторых физических свойствах исследуемой поверхности, сохраняется для дальнейшей обработки, например, как описано ранее, в нашей работе [4].

В ходе испытаний СТМ выяснилось, что получаемый сигнал содержит заметную постоянную составляющую, вызванную ограниченной точностью начального подведения зонда и тепловым дрейфом. Необходимость иметь запасные поля, для дрейфа, не позволяет эффективно использовать разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Реально, при гладких рельефах, используется только 10–20 градаций из 256 возможных.

Детальный анализ принципа работы Z-канала подсказал, что интегратор и связанный с ним АЦП можно "слегка обмануть", если подаваемое на пьезоэлемент напряжение уменьшить в некоторое известное число раз. Не подозревая подвоха, интегратор будет увеличивать свой сигнал, "думая", что имеет дело со слабочувствительным пьезоэлементом. Обратная связь будет работать, но напряжение на входе АЦП будет вынужденно увеличенным, создавая иллюзию растяжки сигнала по Z координате. Необходимый поправочный коэффициент может быть легко рассчитан, или учтен "по факту", при общей калибровке Z-канала.

Усовершенствованная часть схемы рис.1 показана на рис.2.

Операционный усилитель DA2 исполняет роль компаратора, DA3 служит интегратором. Уровень ослабления напряжения, поступающего на пьезоэлемент, что эквивалентно растяжке сигнала на входе АЦП, задается ступенчатым переключателем. Операционный усилитель DA4, добавляет к сигналу постоянное смещение, необходимое для приведения напряжения интегратора DA3 к середине диапазона АЦП. Одновременно, появилась возможность более точной установки начальной высоты зонда. Усилитель – повторитель DA5, благодаря низкому выходному сопротивлению, ослабляет влияние регулятора RP3 на коэффициент усиления DA4 при больших отклонениях сигнала от среднего уровня.

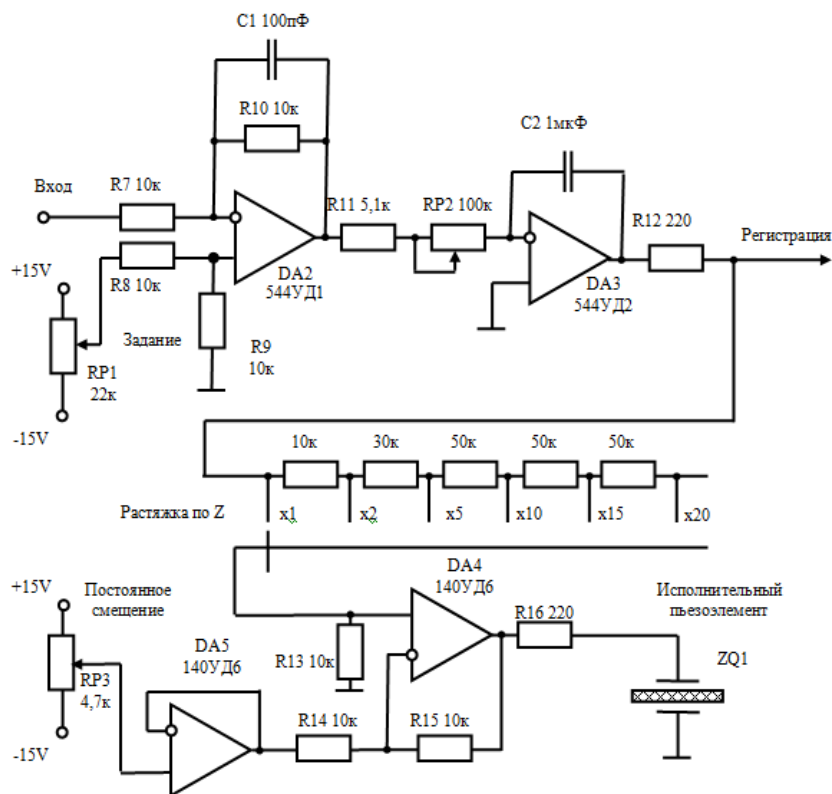


Рис.2 Схема усовершенствованного Z-канала, с растяжкой полезного сигнала и компенсацией постоянной составляющей.

В качестве примера приведем два сканированных изображения зеркально полированной позолоченной поверхности.

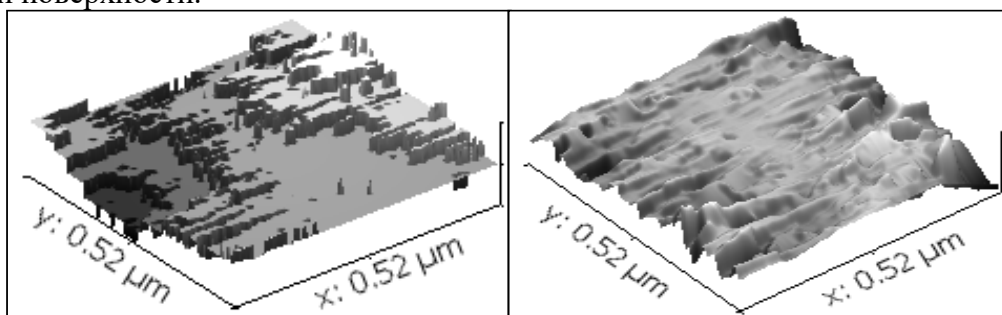


Рис. 3. 3D изображения рельефов: а) без растяжки; б) с растяжкой в 5 раз.

На рис.3.а, полученном без растяжки, хорошо заметны ступени, обусловленные малым числом полезных градаций сигнала. Рис.3.б получен при 5-кратной растяжке. Оба снимка прошли одинаковую обработку, для подавления случайных шумов. Благодаря более полному использованию разрядности АЦП, рельеф рис.3.б стал более детальным, с плавными переходами высот.

#### Литература:

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст]: учебное пособие / В.Л. Миронов. – М.: Техносфера, 2004. – 110 с.
2. STM Project [Электронный ресурс]. –Режим доступа: [http://www.geocities.com/spm\\_stm/Project.html/](http://www.geocities.com/spm_stm/Project.html/) - Название с экрана
3. The Scanning-Tunneling-Microscope [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sxm4.uni-muenster.de/> -Название с экрана
4. Баранова Е.А. Самодельный Сканирующий туннельный микроскоп [Текст]/Е.А.Баранова, А.В.Немченко // Науково – дослідна работа молодих вчених: стан, проблеми, перспективи: 3 Всеукраїнська науково-практична інтернет - конференція. – Херсон, 2013. – С.202- 208

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМІРОК БЕНАРА

*Возна О.М., Гнатюк Г.В., Корчажнов О.П.*

*Національний авіаційний університет*

Синергетика (англ. Synergetics, від гр. син — «спільне» і ергос — «дія») — міждисциплінарна наука, що займається вивченням процесів самоорганізації і виникнення, підтримки стійкості і розпаду структур (систем) різної природи на основі методів математичної фізики («формальних технологій»). Синергетику часто визначають як науку про самоорганізацію. Останнє означає мимовільне ускладнення форми, чи, у більш загальному випадку, структури системи за повільної і плавної зміни її параметрів. Прикладом самоорганізації є «комірки Бенара» — структури у шарі рідини при підігріві одного його краю<sup>1</sup>. Саме вони стали предметом дослідження даної статті [3, с.155].

**Метою** статті є визначення залежності швидкості утворення комірок Бенара від температури. До **завдань**, які необхідно було розв'язати, увійшли: дослідження процесу утворення комірок Бенара за допомогою тепловізора; визначення кількості і розмірів утворених комірок.

Самоорганізація – утворення впорядкованих структур, що відбувається не за рахунок дії зовнішніх сил (чинників), а у результаті внутрішньої перебудови системи. Це фундаментальне поняття, яке вказує на розвиток у напрямі від менш складних об'єктів до складніших і впорядкованих форм організації речовини. У кожному конкретному випадку самоорганізація виявляється по-різному, що залежить від складності і природи системи, яка вивчається. Комірки Бенара – самоорганізація у фізичних явищах. Комірки Бенара або Релея-Бенара – виникнення упорядкованості у вигляді конвективних комірок у формі циліндрових валів або правильних шестигранних структур у шарі в'язкої рідини з вертикальним градієнтом температури, тобто який рівномірно підігрівається знизу.

Будь-хто може спостерігати це явище під час варіння каші

Саме комірки Бенара є яскравим прикладом самоорганізації системи при повільній зміні її параметрів, що визначає **актуальність** вибору теми їх дослідження.

**Огляд попередніх досліджень.** Експериментальне вивчення термоконвекції почалось на початку двадцятого століття з дослідів Бенара. У 1900 р. була опублікована стаття французького дослідника Бенара з фотографією структури, яка зовні нагадувала бджолині соти. При нагріванні знизу шару спермацету, налитого в плоску широку посудину, весь шар несподівано розпадався на однакові вертикальні шестигранні призми, які згодом були названі осередками Бенара. У центральній частині кожного осередку рідина піднімається, а поблизу вертикальних граней опускається [2, с.21]. Тобто, спостерігалось виникнення регулярних просторово періодичних комірок в однорідному підігрітому шарі спермацету.

Теоретичне питання виникнення комірок Бенара було вперше досліджене Релеєм [5, с.14] в 1916 р. для найпростішого випадку утворення комірок, які мали форму прямокутної чотиригранної призми. Ним був виведений критерій того, при яких умовах виникає конвективний рух. Також він пояснив появу комірок нестабільністю, причиною якої є дія сили Архімеда на нагріту, а отже легшу рідину, що знаходиться знизу рідини, яку нагрівають. Релей розрахував просторовий період найбільш нестійких збурень, який виявився близьким до періоду структури, яка спостерігалась в експериментах Бенара. Як виявилось потім [1, с.220], цей збіг виявився певною мірою випадковим, а за нестійкість у дослідах Бенара були відповідальні не сили виштовхування, а сили поверхневого натягу.

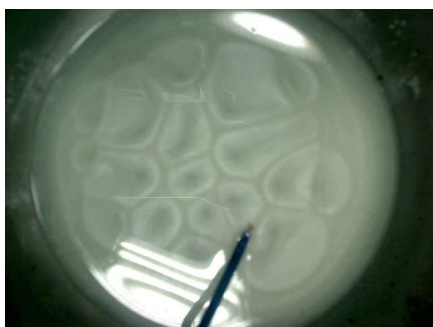
**Експериментальні засоби і установка.** Тепловізори – це прилади, які здатні «бачити» інфрачервоне або теплове випромінювання. В основу принципу дії тепловізорів покладено двомірне перетворення теплового випромінювання від об'єктів і місцевості або фону на видиме зображення, що є однією з вищих форм перетворення та зберігання інформації. Наявність у полі зору реєстрованого теплового контрасту дає змогу візуалізувати на моніторі напівтонові чорно-білі або адекватні їм «псевдокольорові» тепловізійні зображення. Застосування в експериментальних дослідженнях тепловізора дозволило отримати якісно нову інформацію про температурне поле поверхні рідини.



Рис. 1. Тепловізор Fluke Ti9

Однак, вимірювання температури утворених комірок за допомогою тепловізора не було досліджено раніше. Тому у цій роботі розглядається залежність кількості та розмірів комірок від температури.

У дослідженні було використано тепловізор Fluke Ti9. Це найкращий і міцний тепловізор початкового рівня. Для отримання зображення прилад наводять на потрібну ділянку, натискають кнопку, і спостерігають теплову картину (рис.1).



а)



б)

Рис. 2 Зображення комірок Бенара на початку (а) і в кінці спостереження (б)

Зображення, отримане за допомогою тепловізора з роздільною здатністю  $160 \times 120$  пікселів, дозволяє детальніше спостерігати процес. Це дає можливість прискорити, наприклад, виконання огляду, ремонту та перевірки електричного і електромеханічного устаткування і допомагає продовжити термін служби устаткування, запобігти пожежі, яка може бути викликана несправностями електрообладнання. Тепловізор Fluke Ti9 міцний і зручний у використанні, має ступінь захисту класу IP54: водо- і пилонапроникний, витримує падіння з висоти 2 метрів.

Для проведення дослідження було використано тепловізор, цифровий термометр, штангенциркуль, веб-камеру, електричну нагрівальну плитку, рицинову олію, алюмінієвий порошок.

Для проведення дослідження було приготовано розчин рицинової олії з додаванням 1-2 мг алюмінієвого порошку в металевій посудині. На початку дослідження за допомогою штангенциркуля було виміряно товщину суміші.

За допомогою електронного термометра було виміряно температуру, за якої утворюються комірки Бенара у процесі нагрівання на електричній плитці, яка становила  $57^{\circ}\text{C}$ .

Діапазон температур дослідження був таким:  $57^{\circ}\text{C}$  – початок спостереження (рис. 2,а),  $100^{\circ}\text{C}$  – розпад комірок Бенара (рис. 2,б). Крок спостереження  $2^{\circ}\text{C}$ . Дослід було повторено 2 рази після кожного охолодження суміші.

Для визначення температури комірок Бенара в центрі і по краях було використано програмне забезпечення тепловізора (рис. 3): маркування певних зон зображення супроводжується отриманням інформації про їх температуру.



Таблиця 1

## Експериментальні дані

діаметр, d, мм	температура, t, °C
10,30	57
11,60	59,00
12,50	61,00
13,00	63,00
13,57	65,00
14,18	67,00
14,61	69,00
15,30	71,00
16,00	73,00
16,43	75,00
17,10	77,00
17,70	79,00
18,38	81,00
19,00	83,00
20,20	85,00
20,90	87,00
21,40	89,00

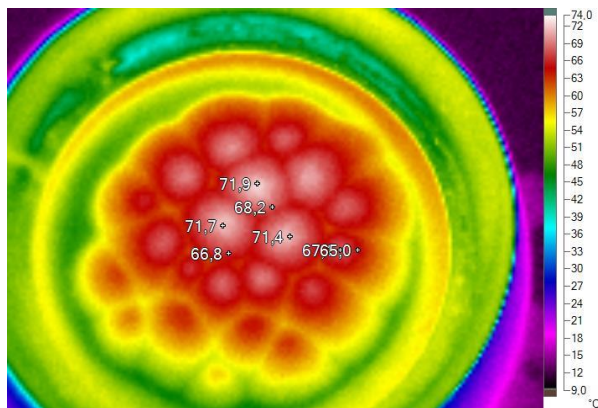
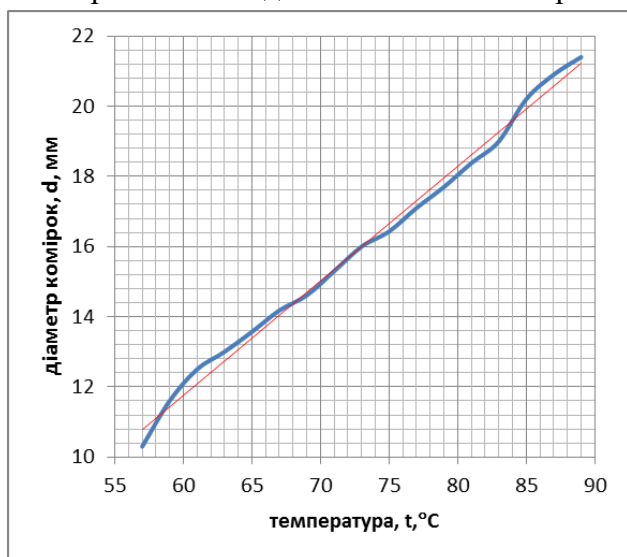


Рис. 3. Вигляд етапу аналізу зображення, отриманого за допомогою тепловізора.

Рис.4 Графік залежності розмірів комірок від температури ( $d=f(T)$ ).

На основі отриманих даних експерименту (табл. 1), було побудовано графік залежності діаметру комірки від температури у програмі Excel (рис. 4), який було апроксимовано прямою.

За значенням тангенса кута нахилу прямої було визначено коефіцієнт пропорційності у залежності  $d = f(T)$ :

$$k = \frac{\Delta d}{\Delta T} = \frac{(18-14,4) \cdot 10^{-3}}{79-68} = 3,3 \cdot 10^{-4} \left( \frac{\text{м}}{^\circ\text{C}} \right).$$

**Висновки.** У ході експерименту з дослідження комірок Бенара було встановлено, що діаметр комірок прямо пропорційно залежить від температури ( $d \sim T$ ), а кількість комірок – обернено пропорційно ( $N \sim \frac{1}{T}$ ). Водночас вигляд самих комірок і межі між ними з підвищенням теж змінювались: з ростом  $T$  ці конвективні утворення візуально змінюються від овальної форми до форми багатокутника, границі між комірками стають більш тонкими і розмитими. Розподіл експериментальних даних дав можливість апроксимувати отриману функціональну залежність прямою і визначити коефіцієнт пропорційності. Було зроблено також висновок про те, що стійкість системи зменшується зі збільшенням температури. Також підтвердилася гіпотеза про саморозвиток системи комірок Бенара у напрямку ускладнення їх структури з підвищенням температури.

**Література:**

1. Гершуни Г.З., Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости / Г.З. Гершуни. - М.: Наука, 1972. - 392с.
2. Мучник Г.Ф. Порядок и хаос / Г.Ф. Мучник // Наука и жизнь. – 1988. - №3. – с. 21-22 .
3. Сугаков В. Й. Основы синергетики / В.Й. Сугаков. — К.: Обереги, 2001. — 287 с.
4. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. — М.: Мир, 1980. — 406 с.
5. Шишкин Н. С. Образование ячеистых структур в слоях жидкости или газа/ Н.С. Шишкин // Успехи физических наук. – 1947. - №4. – с.14-16.



## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РУХУ РІДИН У ВОДЯНОМУ ВИРІ

Губинець В. В., Драч О. А., Щигорєва О. С.

Національний авіаційний університет

Турбулентність - це явище виникнення вихорів різних розмірів у течіях, рідинах і газах. Турбулентний плин - явище, яке полягає в тому, що при збільшенні швидкості течії рідини або газу в середовищі мимовільно утворюються численні нелінійні фрактальні хвилі і звичайні, лінійні різних розмірів, без наявності зовнішніх, випадкових, збурюючих сил і / або при їх присутності. Внаслідок завихрення характеристики цих течій (швидкість, тиск, температура тощо) нерівномірно змінюються у просторі і часі, тобто зазнають хаотичних флуктуацій. Цим турбулентна течія відрізняється від ламінарної. Для розрахунку подібних течій були створені різні моделі. Хвилі з'являються випадково: їх розмір і амплітуда змінюються хаотично в деякому інтервалі. Вони виникають найчастіше або на кордоні, біля стінки, і / або при руйнуванні або перекиданні хвилі.

Завихрення виникає, коли ламінарна течія втрачає стійкість і її враховують при визначенні опору рухові твердих тіл у рідинах і газах, а також при розрахунках теплообміну між тілами, що обтікаються рідиною або газом. Описують турбулентність статистичними методами.

Критерієм турбулентності є число Рейнольдса:

$$Re = \rho v l / \mu,$$

де  $\rho$  - густина,  $\mu$  - коефіцієнт динамічної в'язкості,  $v$  - характерна швидкість течії рідини (газу),  $l$  — характерний лінійний розмір.

За малих значень числа Рейнольдса добуток характерної для течії швидкості плину і характерних розмірів перешкод малий порівняно з величиною в'язкості, тому течія зберігає впорядковану структуру. За великих значень числа Рейнольдса рух рідини стає турбулентним [1].

Турбулентна течія має місце, коли число  $Re$  є більшим за критичне значення. Для випадку течії води в круглій трубі  $Re_{кр} = 2200$ . Ламінарна течія спостерігається у дуже в'язких рідинах або за малої швидкості, а також за повільного обтіканні дуже в'язкою рідиною тіл малих розмірів. Зі збільшенням швидкості руху рідини (газу) ламінарна течія переходить у турбулентну [2].

Турбулентність, наприклад, можна створити:

- збільшивши число Рейнольдса (збільшити лінійну швидкість або кутову швидкість обертання потоку, розмір обтічного тіла, зменшити перший або другий коефіцієнт молекулярної в'язкості, збільшити щільність середовища);

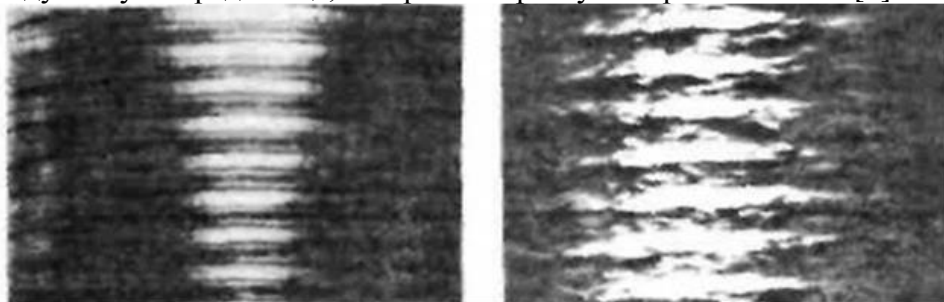
- збільшивши число Релея (нагріти середовище);

- збільшивши число Прандтля (зменшити в'язкість);

- задавши дуже складний вид зовнішньої сили (наприклад, хаотична сила, удар тощо).

Перебіг може не мати фрактальних властивостей;

- створивши складні граничні або початкові умови, задавши функцію форми кордонів (їх можна представити випадковою функцією), наприклад, протягом при вибуху посудини з газом, організувати вдув газу в середовище, створити шорстку поверхню та інше [3].



а

б

Рис. 1. Види течій: ламінарна (а), турбулентна (б)

У літературних джерелах можна зустріти опис руху вирів у рідині, що знаходяться між двома коаксіальними циліндрами. Такий рух рідини, викликаний обертанням одного або обох циліндрів, являє собою складне гідродинамічне явище. За малої швидкості обертання (малій закрутці) течія у будь-якій горизонтальній площині однакова, тобто не залежить від вертикальної координати. Із збільшенням закрутки виникають так звані ламінарні (впорядковані) вихори Тейлора. Фотографію вихорів Тейлора при перетіканні машинного масла у проміжку між нерухомим скляним і обертовим металевим циліндрами наведено на рис. 3(а). Для візуалізації течії в масло додано алюмінієвий порошок. Схема такої течії дана на рис. 2, де напрямок руху частинок показано стрілками.

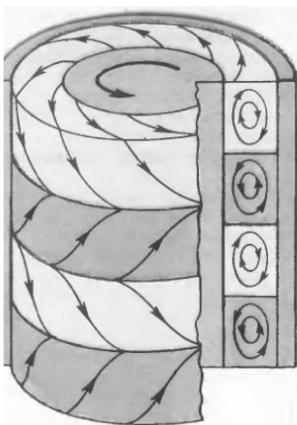


Рис. 2. Вихори Тейлора (схематично)

З подальшим зростанням швидкості обертання з'являється періодичне викривлення вихорів Тейлора. При збільшенні швидкості на течію впливає ще й хаотичний рух рис. 3(б). Такі вихори називають турбулентними [4].

Вир – це круговий спіральний рух води в річці, морі, океані. Там, де є складна система течій, завжди виникають вири, які є не просто обертальним рухом по колу, а рухом по спіралі. Спіраль – це форма у якій закладено величезну кількість енергії. Спіралі відповідає високоінтенсивне торсійне поле.<sup>1</sup> Причому, якщо спіраль правозакручена, то поле праве, якщо лівозакручена – ліве [5].

**Метою дослідження було** визначення характеру і особливостей руху елементів рідини у вирі, що обумовило завдання: дослідити залежності швидкості руху елементів рідини від радіуса обертання (від відстані до центру виру) і швидкості обертання елементів рідини від часу.

**У дослідженні було використано таке обладнання:** кристалізатор з магнітним перемішувачем (для створення стійкого у часі виру), веб-кемера для фіксації результатів спостереження, рідина (вода), мелена кава (для маркування елементів рідини), ПК із встановленою програмою *Tracker* [6].

Обладнання було налаштовано таким чином, щоб веб-камера розташовувалась паралельно до поверхні рідини і створювала її чітке зображення.

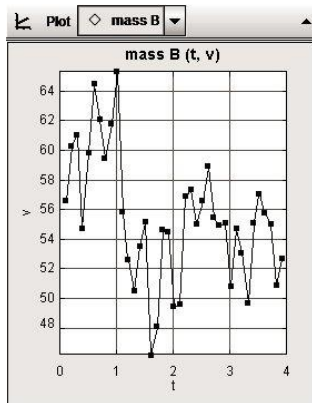
Після увімкнення установки магнітний перемішувач створює вихор, зображений на рис. 5. Розтрюшена мелена кава по поверхні рідини (води) візуалізувала вир, що дає змогу здійснити відеозапис руху частинок на поверхні рідини. У програмі *Tracker* було проведено маркування виокремлених ділянок рідини (часточок кави) у кожному окремому кадрі і виконано відеоаналіз отриманих табличних даних  $x(t)$ ,  $y(t)$ , а також побудовано за допомогою інструментів *Tracker* залежність  $v(t)$  для декількох виділених частинок.



Рис. 3. Штучний вир у воді, використаний у дослідженні

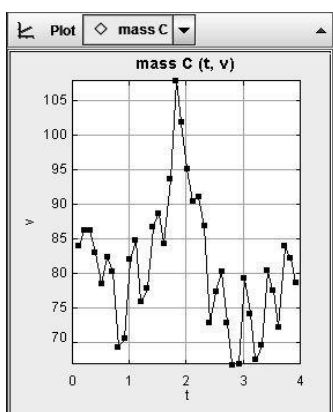
Опцію «Статистика» застосовано для визначення середнього радіуса обертання і середньої швидкості руху кожної з чотирьох частинок, а також для (рис. 6, таблиці справа). Отримані дані занесені у таблицю *Excel* і на основі них побудовано експериментальну залежність  $v(r)$  (рис. 5).

<sup>1</sup> Торсійні (торсіонні) поля – фізичний термін, спочатку введений математиком Елі Картаном у 1922 році для позначення гіпотетичного фізичного поля, що породжується крутінням простору. Назва походить від англ. torsion – кручення.



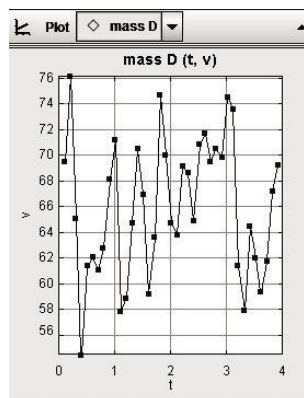
a

max	4,002E0	4,239E1	6,536E1
min	0,000E0	3,706E1	4,622E1
mean	2,007E0	3,907E1	5,543E1
sd	1,198E0	1,184E0	4,336E0
se	1,871E-1	1,849E-1	6,943E-1



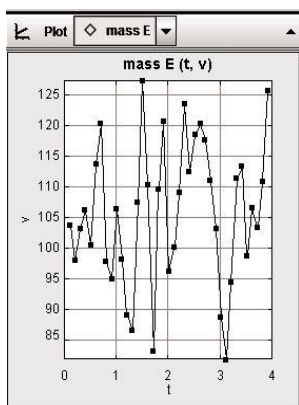
б

max	4,002E0	2,863E1	1,080E2
min	0,000E0	2,236E1	6,685E1
mean	2,007E0	2,454E1	8,135E1
sd	1,198E0	1,923E0	9,224E0
se	1,871E-1	3,003E-1	1,477E0



в

max	4,002E0	3,021E1	7,617E1
min	0,000E0	2,619E1	5,452E1
mean	2,007E0	2,875E1	6,600E1
sd	1,198E0	8,545E-1	5,303E0
se	1,871E-1	1,335E-1	8,491E-1



г

max	4,002E0	1,812E1	1,275E2
min	0,000E0	1,299E1	8,191E1
mean	2,007E0	1,623E1	1,058E2
sd	1,198E0	1,265E0	1,160E1
se	1,871E-1	1,975E-1	1,857E0

Рис. 4. Результати, отримані за допомогою аналізу у програмі *Tracker* для чотирьох виокремлених частинок (ділянок рідини): табличні дані, залежності  $v(t)$ .

З табличних даних у першій колонці, ми можемо помітити ідентичність в часі. Це зумовлено тим, що спостерігаючи за тією чи іншою точкою, використовувався один і той же проміжок часу. У другій та третій колонках наведено максимальне(max), мінімальне(min) та середнє(mean) значення  $r$  (м) та  $v$  (м/с).

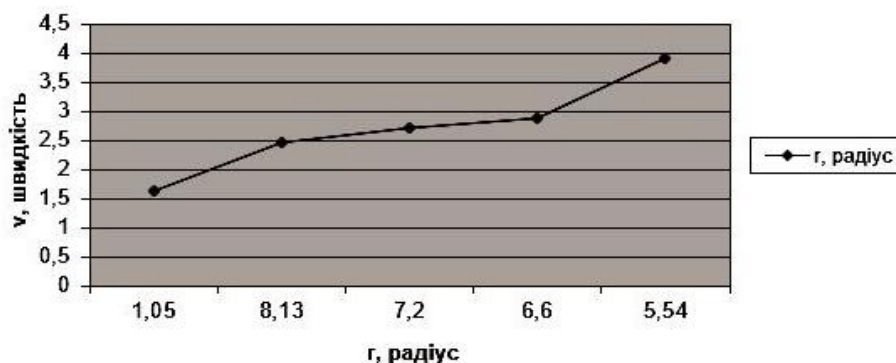


Рис. 5. Графік залежності  $v(r)$

**Висновок:** отриманий експериментально графік не можна апроксимувати відомою залежністю (прямою, характерною для твердого тіла), бо між шарами рідини існують сили в'язкого тертя, які, з одного боку, прискорюють рух сусідніх шарів, а з іншого – сповільнюють. Отже, отримана залежність  $v(t)$  має квазіпропорційний характер.

Слід зазначити, що використаний метод є досить інформативним і поєднує натурний експеримент з опрацюванням результатів у відповідному програмному забезпеченні.

#### Література:

1. Українська Радянська Енциклопедія. Турбулентність [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: <http://leksika.com.ua/15400218/ure/turbulentnist>. - Title from the screen.
2. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>. - Title from the screen.
3. Турбулентність. [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: <http://znaimo.com.ua/Турбулентність>.
4. Еніологія та непізнане. Вири [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: [http://fko8251e.ucoz.ru/publ/vodjanye\\_vikhri/vodovoroty/7-1-0-46](http://fko8251e.ucoz.ru/publ/vodjanye_vikhri/vodovoroty/7-1-0-46). - Title from the screen.
5. Світ Gravio. Вихори в рідинах [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: <http://www.gravio.biz/vihri-v-zidkostah>.
6. Tracker. Video Analysis and Modeling Tool [Electronic Resource]. - Mode of access: URL: <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>.

## ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ В СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

*Денисюк Н.О., Дембіцька С.В.*

*Вінницький національний технічний університет*

Оптоелектроніка – це розділ електроніки, який пов'язаний з перетворенням електромагнітного випромінювання оптичного діапазону в електричний струм і навпаки. Актуальність даного напрямку досліджень полягає в тому, що оптоелектронні прилади використовуються майже у всіх галузях промисловості. Це може бути як військова справа (приціли, далекоміри та пристрої нічного бачення), засоби освітлення (лампи, прожектори), поліграфія (лазерні принтери), так і найсучасніші системи зв'язку (оптоволокно для передачі інформації), системи охорони (датчики, камери та комп'ютерні системи управління), медичні технології (хірургічні лазери) та багато інших. Тому вивчення оптоелектроніки відкриває нові можливості у майбутньому, відповідно особливо цікавим є закордонний досвід підготовки фахівців у цій галузі [1].

**Метою** нашої статті є аналіз особливостей підготовки фахівців з оптоелектроніки в США.

Для отримання диплому бакалавра з оптоелектроніки напрямку в США студенти проходять підготовку за двома основними напрямкам: фізика та електротехніка. В рамках кожного з цих напрямків вивчаються такі предмети: фізика – класична фізика, новітня експериментальна

фізика, електромагнітні поля, термодинаміка та статична фізика, атомні фізика та квантова теорія а також фізика твердих тіл та ін.; електротехніка і обчислювальні структури – твердотільні електронні пристрої, фізика та моделювання напівпровідникових пристроїв, теорія виготовлення інтегральних мікросхем, системи волоконно-оптичного зв'язку та багато інших [2].

Паралельно з вивченням лекційного матеріалу, студенти відвідують семінари. Під час проведення такого роду занять студенти доповідають на обрану ними тему, та детально розкривають всі її напрямки [3]. Для наочності наведено структуру занять студентів Іллінойського університету за видами діяльності (рис.1).

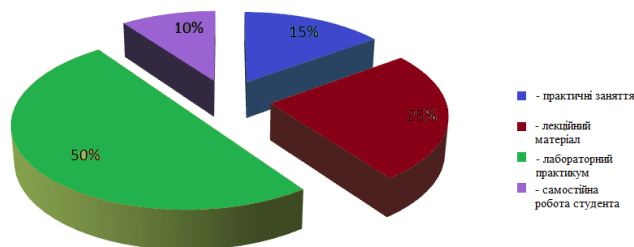


Рис. 1. Структура занять студентів Іллінойського університету за видами діяльності

Після опрацювання кожного курсу студенти здають тест, який свідчить про рівень знань і за результатами тестування отримують відповідну стипендію.

Паралельно з усіма заняттями, студенти відвідують дослідні лабораторії та приймають участь у прикладних дослідженнях в даній галузі. Наприклад, при університеті штату Іллінойс є лабораторія мікро- і нанотехнологій. Робота в цій лабораторії здійснюється за такими напрямками [3]:

- оптоелектроніка і нанофотоніка;
- мікро- і наноелектроніка;
- біонанотехнології і біомедицина;
- наноелектромеханічні інтегровані системи.

Що стосується саме напрямку оптоелектроніки, то його вивчення спрямоване на забезпечення студентів знаннями та вміннями для подальшого проектування, виготовлення і дослідження оптико-електронних пристроїв, фотонних систем, компонентів і систем що передають інформацію на відповідних довжинах хвиль, та багато інших. Дані дослідження дають змогу отримати не лише теоретичні знання, а й необхідну практичну підготовку.

Для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» вимоги до навчання значно вищі. По-перше, надається значно більший обсяг інформації для опрацювання, як теоретичного так і практичного. У список обов'язкових предметів додаються ще й такі як теорія кодування, теорія хвилеводів, обробка зображень. По закінченню магістратури, студент повинен представити науково-дослідну роботу, що проводилася протягом усього періоду навчання. Такий вид діяльності проводиться під керівництвом наукового керівника або під наглядом куратора.

Щодо перспектив працевлаштування, то найобдарованіші студенти залишаються в науково-дослідній лабораторії університету та продовжують свої дослідження. Іншими напрямками працевлаштування є:

–оптико-електронні інформаційні системи – підприємства-розробники сучасного програмного забезпечення з використанням різних мов програмування, а також робота, наприклад, з банківськими комп'ютерними мережами;

–оптико-електронні біомедичні системи та пристрої – у державних та приватних медичних закладах по експлуатації та обслуговуванню новітнього лазерного хірургічного, діагностичного та офтальмологічного обладнання;

–оптико-електронні системи телекомунікацій – підприємства, що спеціалізуються на цифровій телефонії, кабельному телебаченню, інтернет-комунікаціях на основі волоконно-оптичних мереж;

–оптико-електронні освітлювальні та енергозберігаючі системи – підприємства, що спеціалізуються на енергоефективному освітленні, світловій рекламі та лазерній графіці.

Отже, за кордоном, напрям підготовки «Оптотехніка» має значні темпи розвитку, а дипломовані спеціалісти – перспективи працевлаштування.

## Література:

1. Оптоэлектронные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.electronics.ru/files/article\\_pdf/0/article\\_927\\_863.pdf](http://www.electronics.ru/files/article_pdf/0/article_927_863.pdf)
2. Optoelectronics Displays No Sign Of Weakness [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.globalintelligence.com/insights/all/optoelectronics-displays-no-sign-of-weakness>
3. University of Illinois at Chacago [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.uic.edu/uic/>

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ВИДИМОГО ДИАПАЗОНА ДЛЯ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

*Клименко Н., Немченко А.В.*

*Херсонский государственный университет*

Атомно-силовая микроскопия, – один из признанных методов исследования наномира. Ее принципы детально описаны в литературе, например, в монографии В.Л. Миронова [1]. Одна из проблем, возникающих при разработке атомно-силового микроскопа – поиск подходящего позиционно чувствительного фотодатчика. С этой целью, ранее, нами были исследованы характеристики спаренных фототранзисторов из компьютерных "мышей" [2]. Эксперименты по освещению чувствительной области фототранзисторов узким лучом, полученным с помощью металлографического микроскопа, показали обнадеживающие результаты. К сожалению, оказалось, что спаренные фототранзисторы выпускаются только в темных корпусах, прозрачных в инфракрасном диапазоне, и совершенно не пропускающих излучение красных лазеров с длиной волны 630-650нм. Использование инфракрасных лазеров вызывает проблемы с юстировкой невидимого луча, и пока, на этапе отработки устройства, представляется нецелесообразным.

В процессе поиска, были испытаны одиночные фототранзисторы от вышедших из употребления 5,25" дисководов. По конструкции они представляют собой пластмассовые цилиндрики диаметром 3мм. На рабочем торце имеется полусферическая прозрачная линза, сквозь которую виден квадратный кристаллик чувствительного элемента. Два таких фототранзистора были установлены вплотную, рядом друг с другом, в расчете, что луч лазера, имеющий диаметр 2-3мм, будет освещать оба датчика одновременно, как показано на рис.1.

Перемещение лазерного луча относительно датчиков осуществлялось с помощью микрометрической головки, с шагом 0,01 мм.

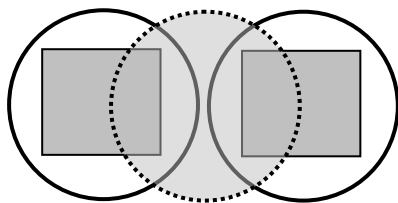


Рис.1. Взаимное положение фототранзисторов и луча света

Для регистрации сигнала была использована измерительная схема, показанная на рис.2. На коллекторы фототранзисторов VT1 и VT2 подавалось напряжение +15В. При освещении чувствительных элементов фототранзисторов, в их эмиттерах появляются фототоки. Эти токи поступают на входы операционного усилителя, включенного в режиме дифференциального преобразователя ток – напряжение.

Выходное напряжение усилителя,  $U_{\text{вых}}$ , пропорционально разности входных токов  $\Delta i_{\text{вх}}$ :

$$U_{\text{вых}} = -2R\Delta i_{\text{вх}}$$

где  $R=R_1=R_2=10\text{кОм}$  – сопротивления резисторов на схеме на рис.2.

В этих условиях, крутизна характеристики преобразования составляет 20В/мА, и может быть увеличена, по меньшей мере, в 10 раз, простым увеличением сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$  до 100кОм. При одинаковых фототоках выходное напряжение равняется нулю.

Питание усилителя напряжением  $\pm 15\text{В}$  осуществлялось от двух последовательно соединенных стабилизированных источников Б5-44. Средняя точка соединения источников служила общим проводом для всей схемы. Выходное напряжение измерялось цифровым вольтметром Ц4323А.



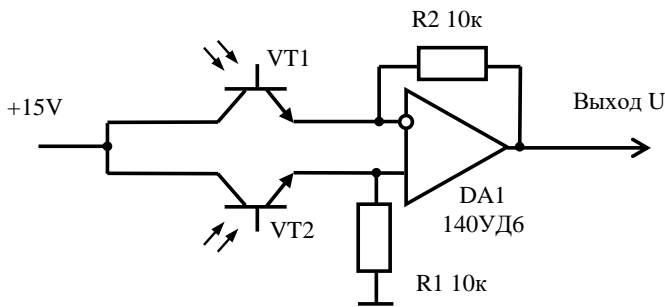


Рис.2. Схема дифференциального усилителя фототоков

позволило исследовать датчики в темных корпусах. Обращает на себя внимание значительно большая крутизна характеристики ряда 1, составляющая 122В/мм, против 15В/мм для ряда 2. Это объясняется значительно большей яркостью прямого лазерного луча, по сравнению со светом лампы микроскопа, прошедшим через ряд оптических элементов, включая диафрагмы и объектив малого диаметра. Осветительная система микроскопа регулируется так, чтобы свет, отраженный от исследуемого объекта не слепил глаза наблюдателя. В то же время, свет лазерной указки считается недопустимым направлять в глаза, именно из-за его большой яркости.

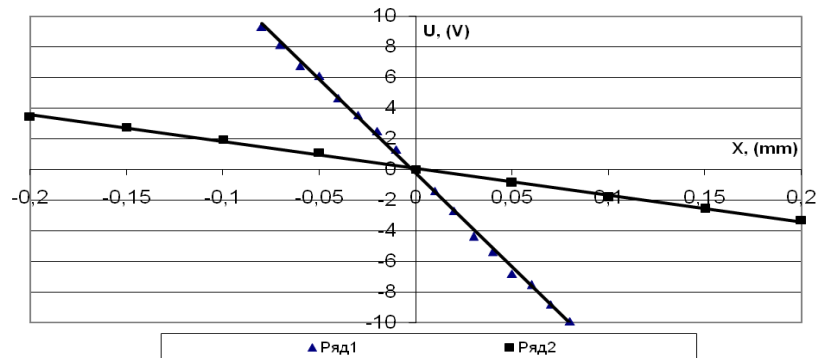


Рис.3. Зависимость выходного напряжения фотодатчиков от координаты падающего луча. Ряд 1 – два отдельных фототранзистора, освещаемых лазером. Ряд 2 – спаренный фототранзистор, освещаемый лампой накаливания микроскопа.

Полученные результаты подтверждают возможность применения отдельных фототранзисторов для регистрации положения лазерного луча в атомно-силовых микроскопах.

#### Література:

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст]: учебное пособие / В.Л. Миронов. – М.: Техносфера, 2004. – 110 с.
2. Позиционно чувствительные фотодатчики для атомно-силовой микроскопии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://srw.kspu.edu/?p=870>

## ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ЗАРАДЖЕНОЇ ЧАСТИНК В ОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

*Івашина Ю. К., Кмітевич О. В.  
Херсонський Державний Університет*

Вивчення руху заряджених частинок в магнітному полі має величезний методичне та практичне значення при розробці та конструювання електричних приладів і систем. Експериментальне дослідження такого руху трудомістке і вимагає дуже дорогого обладнання. Значно простіше провести таке дослідження з допомогою комп'ютерної моделі.

**Актуальність** статті полягає у створенні моделі руху зарядженої частинки в однорідному магнітному полі, яка допоможе дослідити рух зарядженої частинки, із заданими попередньо



характеристиками, та розрахувати період обертання, радіус кругової орбіти та шаг спіралі траєкторії цього руху.

**Мета роботи** – створити комп’ютерну модель руху зарядженої частинки в однорідному магнітному полі.

Перед нами постали такі **завдання**:

1. Вивчити та проаналізувати дію сил на заряджену частинку в однорідному магнітному полі та траєкторію руху;
2. Вивести формули залежності координат частинки від часу;
3. Розробити в середовищі програмування Delphi комп’ютерну модель руху частинки.

Для виконання першого завдання було опрацьована така література [2], [3]. Було встановлено траєкторію руху зарядженої частинки, яка являє собою спіраль, при чому вона направлена в здовж ліній магнітної індукції.

Для вирішення другого пункту завдання було опрацьовано таку літературу [3]. В цій літературі виведенні формули залежності координат зарядженої частинки в однорідному магнітному полі від часу. Які мають такий вигляд.

$$v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \cos(\omega t) \Rightarrow \int_{x_0}^x dx = \int_0^t v_{0x} \cos(\omega t) dt \Rightarrow$$

$$x = x_0 + \frac{v_{0x}}{\omega} \sin(\omega t) ,$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = v_0 \sin(\omega t) \Rightarrow \int_{y_0}^y dy = \int_0^t -v_{0y} \sin(\omega t) dt \Rightarrow$$

$$y = y_0 + \frac{v_{0y}}{\omega} (\cos(\omega t) - 1) ,$$

$$v_z = \frac{dz}{dt} = v_{0z} \Rightarrow \int_{z_0}^z dz = \int_0^t v_{0z} dt \Rightarrow$$

$$z = z_0 + v_{0z} t .$$

Де  $\omega = \frac{qB}{m}$ .

Система задана так, що вісь паралельна та співнаправлена з векторами напруженості магнітного поля, а в площині  $xOy$  відбувається обертальний рух по колу.

Для досягнення останньої поставленої задачі було програмовано модель у середовищі програмування Delphi 7. Також для досягнення мети було встановлено додаток до Delphi 7 ігровий движок GLScene[1]. В якому були введені вище зазначені формули для обчислення координат та додаткові характеристики траєкторії руху частинки, такі, як період обертання, шаг спіралі та радіус колового руху в площині  $xOy$ , для детальнішого дослідження руху. Які обчислюють за такими формулами:

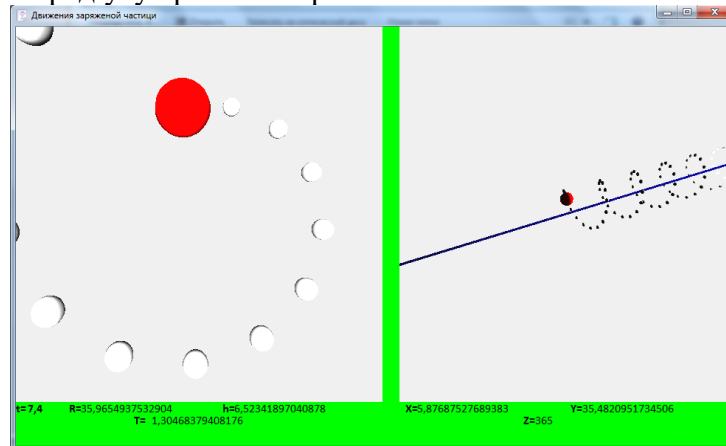
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi m}{qB} ;$$

$$R = \frac{v_{0x}}{\omega} = \frac{v_0 \sin \alpha}{\omega} ;$$

$$h = T v_z = \frac{2\pi}{\omega} v_{0z} = \frac{2\pi m}{qB} v_0 \cos \alpha .$$

Для кращого дослідження руху, перед запуском моделі, пропонується задати масу, заряд частинки, індукцію магнітного поля, а також початкову швидкість ті кут між вектором швидкості та вектором магнітної індукції. Після введення параметрів запускається модель руху зарядженої частинки в однорідному магнітному полі, як показано на малюнку. На лівому

екрані програми показано рух в площині  $xoy$ , глядач рухається по осі з такою самою швидкістю як і частинка, на правому екрані глядач залишається не рухомим, лише повертає голову за рухом частинки. Під екранами ведеться розрахунок координат частинки, періоду обертання, шагу спіралі та радіусу кривизни орбіти.



Далі планується розробити комп'ютерну модель руху зарядженої частинки в однорідному електромагнітному полі.

#### Література:

1. Гнусин С. GLScene [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://cybern.ru/category/delphilessons/glscene>
2. Воловик П. М. Фізика для університетів.- К.: Ірпінь, 2005.- 864 с.
3. Фізика: Конспект лекцій /Укладач О.В. Лисенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – Ч.2. – 242 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИБЛАДІВ ФАЗОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

*Кравчук Н.С., Харкун І.С., Таранушко Г.С.*

*Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського*

На сучасному етапі розвитку техніки, в тому числі, й тієї, що використовує сенсори довкілля, особливе місце займають сенсори, реалізовані на реактивних властивостях напівпровідникових приладів.

Використання реактивних властивостей мікроелектронних приладів створює умови для побудови генераторів, які є основним елементом вимірювальних перетворювачів з частотним вихідним сигналом. Такі перетворювачі поєднують простоту і універсальність, які мають аналогові пристрої, з точністю і завадостійкістю, що характеризують перетворювачі з кодовим виходом. Подальше перетворення частотно-модульованого сигналу зводиться в основному до підрахунку періодів сигналу впродовж певного часу – операції, що за простотою і точністю перевищує всі інші методи аналого-цифрового перетворення [1].

**Метою** нашої статті є дослідження реактивних властивостей напівпровідникових приладів. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: здійснення огляду методів дослідження чотириполюсників; обґрунтування фазометричного методу як найоптимальнішого методу дослідження реактивних властивостей напівпровідникових приладів; проведення експериментальних досліджень тиристора.

Дослідження реактивних властивостей напівпровідникових структур та розробка на їх основі елементів та пристроїв інформаційно-вимірювальної техніки, техніки керування та радіоелектроніки зумовили, в свою чергу, розвиток різноманітних методів дослідження цих властивостей та створення відповідних радіовимірювальних пристроїв.

Одним із відомих методів вимірювання параметрів напівпровідникових приладів є метод заміщення. Метод ґрунтується на припущенні про те, що можна підібрати елемент напівпровідникового приладу, який має відоме значення вимірювального параметра. Так, наприклад, при вимірюванні вхідного опору транзистора використовують RC-ланку з відомим значенням ємності та опору.

Еквівалент являє собою міру, з якою порівнюють параметр досліджуваного напівпровідникового приладу, іноді це вторинна або робоча міра.

Даний метод вимірювання є достатньо простим та зручним, проте він передбачає знання характеру вимірюваного опору заздалегідь до проведення досліду, що не завжди можливо. Якщо характер досліджуваного опору змінюється протягом досліду, то вимірювання взагалі важко виконати. Точність вимірювання за цим методом невелика.

На практиці широко застосовуються місткові методи вимірювання електричних параметрів напівпровідникових структур. Ці методи принципово відрізняються від методу заміщення тим, що в них використовуються одночасно порівняння вимірюваної величини з мірою або з допоміжною величиною, яка відіграє роль проміжної міри. Як правило, використовують місткові схеми з повним зрівноваженням.

Основна перевага місткових методів полягає в високій точності вимірювання, вимірювальний підсилювач виконує в цих схемах лише функцію індикаторного балансу. Тому на результаті вимірювання не відображаються похибки градування вихідного приладу, нелінійність детектора, нелінійність амплітудної характеристики підсилювача та зміна коефіцієнта підсилення.

Поряд із перевагами місткові методи вимірювання мають суттєві недоліки. Їх чутливість низька, тому доводиться виконувати спеціальні каскади підсилення високої частоти, а далі каскади узгодження підсилювачів з містком.

Крім того, високочастотні містки потребують спеціальних мір для компенсації паразитних індуктивностей та ємностей, що значно ускладнює вимірювальну установку [2].

Методом, що враховує недоліки вищезгаданих, є фазометричний метод, який широко застосовується для вимірювання повних опорів напівпровідникових приладів. До того ж, у порівнянні з іншими відомими методами, він має найбільшу чутливість, оскільки дія його ґрунтується на визначенні зсуву фаз.

Одним із електронних приладів, що представляють незмінний інтерес дослідників є тиристор.

З точки зору застосування, тиристор – це напівпровідниковий ключ, тобто прилад, основне призначення якого полягає в замиканні і розмиканні кола навантаження за допомогою зовнішніх сигналів [3].

Тиристори можуть застосовуватися в техніці НВЧ, а також в багатьох радіоелектронних пристроях, які розраховані на високі швидкодії. Крім малої інерційності перевагою тиристорів є їх стійкість до іонізуючого випромінювання, а також незначне споживання енергії від джерела живлення [4]. Для розрахунку та побудови сенсорів НВЧ, реалізованих на тиристорах, виникає необхідність провести дослідження реактивного опору тиристорів на НВЧ.

Нами було проведено дослідження імпедансу тиристора типу АОУ 103 В фазометричним методом в частотному діапазоні (400 - 800) МГц зі зміщенням і без зміщення. Структурна схема експериментальної установки на базі фазометра ФК2-12 зображена на рис. 1.

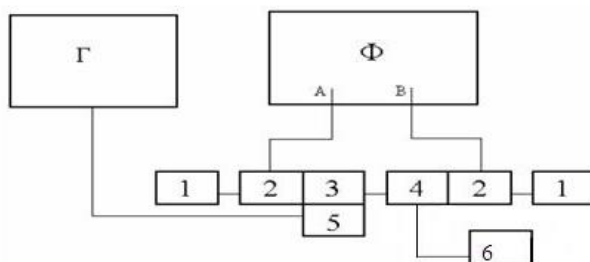


Рис. 1. Структурна схема експериментальної установки на базі фазометра ФК2-12. (Ф – вимірювач різниці фаз ФК2-12; Г – генератор; 1 – коаксіальне навантаження; 2 – трійник ТП-1; 3 – трійник ТН, 4 – досліджуваний чотириполюсник; 5 – трійник ТС; 6 – стабілізоване джерело живлення, Б5-50;).

Фазометричний метод з усіх радіотехнічних методів – найбільш чутливий, крім того, дозволяє працювати на частотах до  $10^9$  Гц при малих змінних сигналах і низькій добротності досліджуваних приладів. Зміна їх характеристик не впливає на точність вимірювання.

Вимірюванню підлягали: напруга на виході генератора –  $U_A$ , напруга на виході чотириполюсника –  $U_B$  та фазовий кут –  $\varphi$ , що служили вихідними параметрами для

розрахунку досліджуваного чотириполюсника. Розрахунки активної та реактивної складових повного опору проводились за формулами:

$$R = \frac{R_0 \left( \frac{U}{U_z} \cos \varphi - 1 \right)}{\left( \frac{U}{U_z} \cos \varphi - 1 \right)^2 + \left( \frac{U}{U_z} \right)^2 \sin^2 \varphi} \quad (1.1)$$

$$X = \frac{R_0 \frac{U}{U_z} \sin \varphi}{\left( \frac{U}{U_z} \cos \varphi - 1 \right)^2 + \left( \frac{U}{U_z} \right)^2 \sin^2 \varphi} \quad (1.2)$$

де  $R_0$  – зовнішній опір, ввімкнутий послідовно з повним вхідним опором.

Вищенаведені формули справедливі для випадку, коли вхідний опір має індуктивний характер і його можна представити у вигляді послідовно з'єднаних активного опору та індуктивності [3].

Досліджуваний елемент, оптроний тиристор типу АОУ 103, що складається з випромінювального діода на основі з'єднання галій-алюміній-миш'як і кремнієвого тиристора, призначеного для використання в якості керованого ключа у вузлах радіоелектронної апаратури, в яких потрібна гальванічна розв'язка між вихідним колом і колами керування; для зв'язку блоків апаратури, між якими є значна різниця потенціалів; для захисту вхідних кіл вимірювальних пристроїв від завад і наведень тощо. Універсальність оптронів як елементів гальванічної розв'язки і безконтактного керування, різноманітність і унікальність багатьох інших функцій є причиною того, що сферами застосування цих приладів стали обчислювальна техніка, автоматика, зв'язкова і радіотехнічна апаратура, автоматизовані системи керування, вимірювальна техніка, системи контролю і регулювання, медична електроніка, пристрої візуального відображення інформації [5].

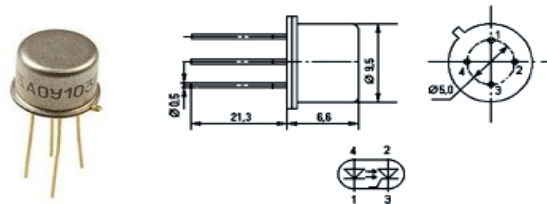


Рис. 2. Зовнішній вигляд та умовно графічне позначення оптронного тиристора.

Результати експериментальних досліджень представлено на рис. 3 – 4.

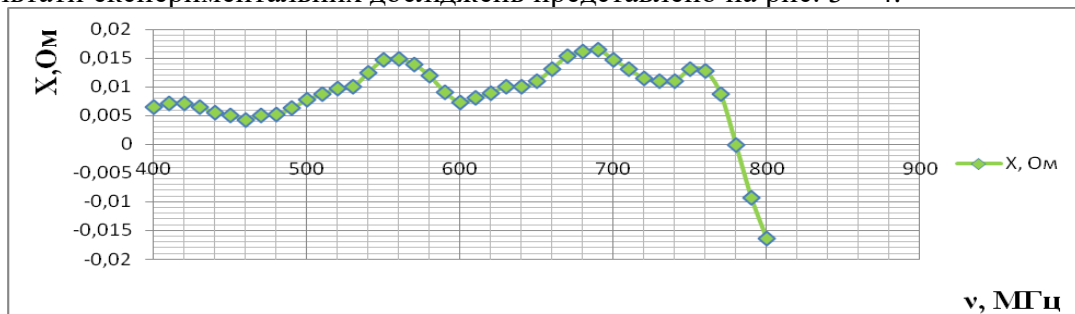


Рис. 3. Залежність реактивного опору від частоти змінного сигналу.

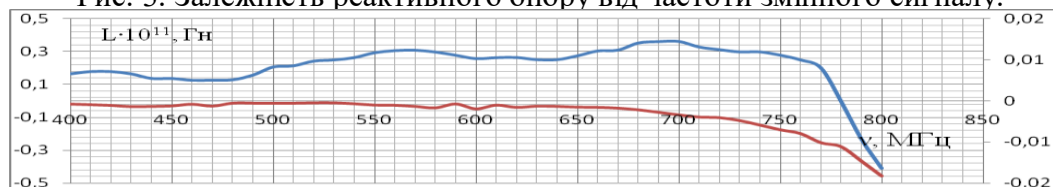


Рис. 4. Залежність еквівалентної індуктивності тиристора від частоти змінного сигналу (1- без зміщення; 2- $U_{зм} = 0,5В$ ).

Як видно з результатів експериментальних досліджень, залежність реактивного опору від частоти змінного електричного сигналу, носить складний характер. Практично в усьому діапазоні досліджуваних частот переважає індуктивна складова реактивності. Реактивний опір досліджуваного тиристора має точку інверсії на частоті 730 та 780 МГц відповідно.

Отже, в певному частотному діапазоні тиристор може служити як еквівалентною ємністю, так і індуктивністю. На основі таких тиристорів можна побудувати високочастотні фазоінвертори, причому, змінюючи зміщення можна змінювати частоту, що відповідає точці інверсії знаку реактивності.

Фазометричний метод, який широко застосовується для вимірювання повних опорів напівпровідникових приладів є найефективнішим з вище зазначених методів, крім того, дозволяє працювати на частотах до  $10^9$  Гц при малих змінних сигналах. Порівняно з іншими відомими методами, він має найбільшу чутливість, оскільки дія його ґрунтується на визначенні зсуву фаз.

#### Література:

1. Осадчук В. С. Мікроелектронні сенсори температури з частотним виходом / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, Н. С. Кравчук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ. 2007. – 163 с.
2. Осадчук В.С. Дослідження температурної залежності імпедансу польових транзисторів / Осадчук В.С., Яремчук В.Ф., Кравчук Н.С., Носолюк В.М. - Вісник ВПІ- 1996. - №4. - с.65-68.
3. Кушманов И. В. Электронные приборы / Кушманов И. В., Васильев Н. Н., Леонтьев А. Г. – М.: Связь. 1973. – 260 с.
4. Соминский М.С. Основы теорий полупроводников / М.С. Соминский - М.: Высшая школа. 1969.-254с.
5. Туннельный диод. Энциклопедия физики и техники. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://femto.com.ua/articles/part\\_2/4168.html](http://femto.com.ua/articles/part_2/4168.html)

## ІНТЕРФЕРОМЕТРИЧНА КАЛІБРОВКА НАНОСКАНЕРА ТУНЕЛЬНОГО МІКРОСКОПА

*Павлюченко О.О., Якущенко С.В., Немченко О.В.*

*Херсонський державний університет*

Однією з головних проблем, при роботі з тунельним мікроскопом, є його калібрівка, визначення залежності отриманого сигналу від реальних розмірів досліджуваних об'єктів. Для калібрівки СТМ застосовуються еталонні зразки - статичні міри, з періодичним рельєфом відомої висоти. Через ряд природних факторів, такі міри швидко втрачають свої параметри. Динамічні міри, на основі п'єзоефекту, більш надійні і довговічні. Для їх калібрівки застосовують інтерферометричні методи. Надалі, по цим еталонам калібрують СТМ, та інші типи скануючих мікроскопів. Для калібрівки власних еталонів було створено діючий зразок інтерферометру Майкельсона. Детальний опис якого був зроблений в статті «Измерения малых перемещений самодельным интерферометром Майкельсона» [4]. Джерелом світла слугував напівпровідниковий лазер з довжиною хвилі 655 нм. Довжину хвилі було визначено монохроматором, по опорних лініях випромінювання Водню і Криптону. При довгій роботі від зовнішніх батарей, типу АА, лазерна указка, перегрівалася і перетворювалася на звичайний світлодіод. Виникла потреба в схемі стабілізатора струму для живлення лазера. Стабілізатор струму для лазерного діода зібрани за схемою, зображеною на рис. 1[1].

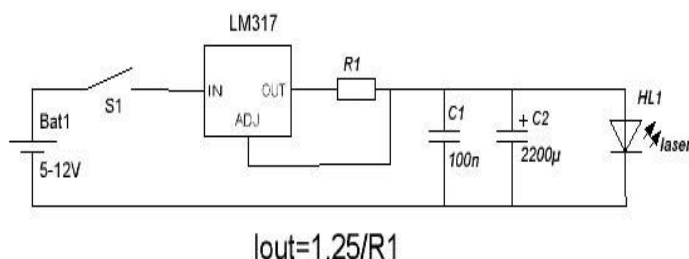


Рис. 1 Стабілізатор струму для лазерного діода.

Мікросхема LM317, по своїй природі є стабілізатором напруги, але у данному включенні, вона стабілізує падіння напруги на резисторі R1, від якого і залежить вихідний струм. Конденсатори захищають лазер від кидків напруги при перехідних режимах [2].

Враховуючи експериментальний характер розробки тунельного мікроскопа, коли окремі вузли постійно вдосконалюються, було визнано доцільним виділити систему розгортки у

окремий блок, не зв'язаний з Z-каналом. У СТМ промислового виробництва такий підхід відомий як «розгортка столом» [3].

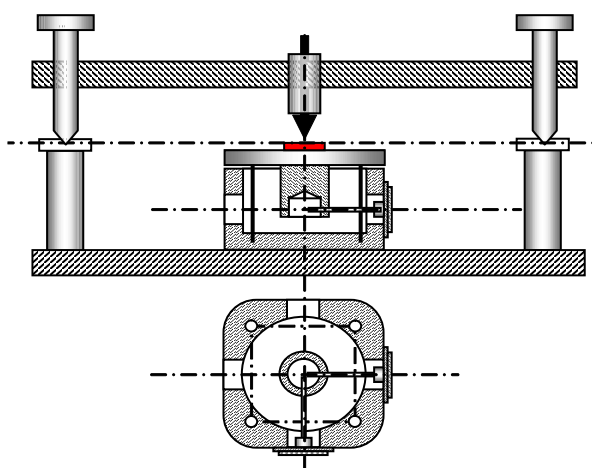


Рис.2. Схема скануючого столика

Рухомий елемент столика спирається на 4 сталеві шпильки діаметром 0,5мм, які дозволяють майже вільні переміщення у горизонтальній площині і жорстко блокують вертикальну координату (рис.2). Матеріал шпильок і опорних гвинтів однаковий (сталь), що частково компенсує тепловий дрейф. Переміщення столика здійснюється двома п'єзоелементами, приклеєними до корпусу епоксидною смолою. Сталеві шпильки вклеєні у циліндричні деталі, які в свою чергу, приклеєні у центри п'єзопластин. Інші кінці цих шпильок знаходяться у центральному отворі ніжки рухомого елемента столика. Після остаточного монтажу ці кінці теж заливаються епоксидною смолою.

Напруга для п'єзоелементів виробляється двома 10-розрядними ЦАП 572ПА1 через додаткові підсилювачі. Програма, яка керує процесом сканування, через паралельний порт LPT1 змінює стани реверсивних лічильників 1531ИЕ7 і відповідно вхідний код ЦАП. Застосування реверсивних лічильників дозволило забезпечити плавне повернення столика у початок наступного рядка розгортки.

Інтерферометричні випробування дозволили оцінити ефективність обох п'єзоелементів як  $20 \pm 0,5$  нм/В. Співвідношення напруг наноманіпулятора і еталона становить приблизно 1:9. Враховуючи визначену раніше сталу еталона  $L/V=14,6$  нм/В, можна оцінити чутливість Z-каналу, як 130 нм/В, що відповідає властивостям застосованої у даному сканері уніморфної пластини малої жорсткості. Такі наноманіпулятори теж потрібні, для дослідження зразків з відносно високим рельєфом. Зміна керуючої напруги у межах  $\pm 12$ В викликати переміщення  $\pm 1560$ нм, або  $\pm 1,56$  мкм. Такі об'єкти, розміри яких всього у 2-3 рази перевищують довжину хвилі червоного світла, знаходяться на межі можливостей оптичного мікроскопу. Тому, наш зразок тунельного мікроскопа вдало заповнює нішу між оптичними і тунельними методами мікроскопії.

#### Література:

1. Стабілізатор тока лазерного диода на LM317 с TTL управлением.3071 [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://lasers.org.ru/forum/threads/>
2. Теория пороговых характеристик полупроводниковых лазеров на квантовых точках / состав.: Л.В.Асрян, Р.А.Сулис. Журнал физика и техника полупроводников. том 38. № 1. 2004. – 23 с.
3. Методики СЗМ [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ntmtd.ru/spm-principles> – Название с экрана.
4. Павлюченко А.А. Измерения малых перемещений самодельным интерферометром Майкельсона [Текст] / А.А. Павлюченко // Пошук молодих. Випуск 11. – 2012. – С. 70 – 73.

## ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО СТИЛЮ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ ПРИ САМОСТІЙНОМУ АНАЛІЗІ УМОВИ НЕЙТРАЛЬНОСТІ ПРОВІДНИКА З ПОСТІЙНИМ СТРУМОМ

*Соломенко А.О., Коновал О.А.*

*Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

Проблема навчання молоді людини критичному стилю мислення має глибокі історичні корені (Р. Декарт), однак не втрачає актуальності й у нашому сьогоденні бо не є вирішеною остаточно. Так, дидакти вищої школи зазначають, що суб'єкти навчання у процесі самостійної роботи часто доходять певних висновків, не усвідомлюючи глибокого, сутнісного підґрунтя, відповідно яких вони здійснюються [9, с. 128].

У процесі верифікації гіпотез студенти іноді перебільшують значення «пріоритету факту над теорією», не розуміють ролі глибокого самостійного осмислення фактів у процесі їх «накопичення» для підтвердження чи заперечення того чи іншого висновку. Для пояснення деяких фактів студентами іноді використовуються еkleктичні міркування – некритичне поєднання різнорідних, внутрішньо непов'язаних, а іноді навіть несумісних ідей. Отже, актуальним постає завдання навчання студентів майбутніх учителів фізики критичному стилю мислення.

Фізика та методика її навчання як науки і навчальні дисципліни мають досить значний дидактичний потенціал щодо реалізації цього завдання. Проілюструємо сказане прикладом теоретичного аналізу нейтральності провідника з постійним струмом (ППС) в умовах самостійної роботи студентів (СРС).

Відомо, що металевий провідник (наприклад, мідний провідник) є нейтральним. Ця нейтральність зумовлена тим, що об'ємна густина заряду позитивних іонів  $\rho_+^0$  та об'ємна густина заряду електронів провідності  $\rho_-^0$  рівні за величиною, але протилежні за знаком.

У більшості навчальних посібників з електромагнетизму [1; 7; 4; 6] стверджується, що і в нерухомому провіднику зі струмом об'ємна густина заряду дорівнює нулю. Дійсно, це випливає із закону збереження заряду для постійних струмів  $div \vec{j} = 0$  та закону Кулона у формі  $div \vec{D} = \rho$ .

Із закону Кулона та закону збереження заряду одержуємо:

$$div \vec{j} = div(\lambda \cdot \vec{E}) = div\left(\frac{\lambda \cdot \vec{D}}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0}\right) = 0.$$

Отже,  $div \vec{D} = 0$ , а тому об'ємна густина заряду провідника з постійним струмом (ППС) дорівнює нулю:

$$\rho = 0.$$

Нехай у системі відліку (СВ)  $K$  вздовж осі  $OX$  знаходиться нерухомий циліндричний ППС (рис. 1), по якому протікає постійний струм густиною  $\vec{j}_x = \rho_- \cdot \vec{v}$ . Система відліку  $K'$  рухається зі швидкістю  $\vec{V} = \vec{v}$  вздовж осі  $OX$  СВ  $K$ .

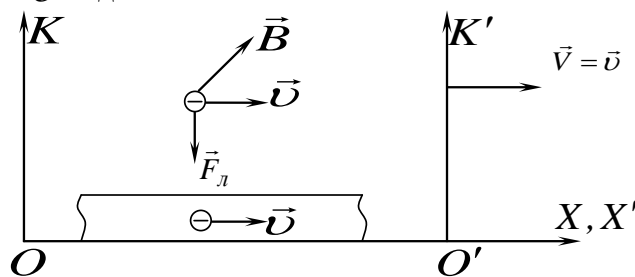


Рис. 1. Взаємодія електрона і ППС в СВ  $K$  і СВ  $K'$

Тоді з точки зору електронної теорії нейтральність нерухомого провідника зі струмом пояснюється тим, що об'ємна густина заряду позитивно заряджених іонів (які знаходяться у вузлах кристалічної ґратки) чисельно дорівнює об'ємній густині рухомої сукупності електронів провідності:

$$\rho_+^0 = -\frac{\rho_-^0}{\sqrt{1 - \beta^2}} = -\rho_-, \quad (1)$$

де  $\beta^2 = \frac{v^2}{c^2}$ ;  $v$  - дрейфова швидкість руху електронів провідності;  $\rho_-^0$ ,  $\rho_+^0$  - густини зарядів електронів провідності і позитивних іонів у власних системах відліку відповідно;



$\rho_- = \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}}$  – об’ємна густина заряду електронів провідності в системі відліку  $K$ , в якій

провідник нерухомий;

$c$  - швидкість світла у вакуумі.

Формула (1) визначає, згідно з [6; 7], умову нейтральності ППС.

Саме тому, було визначено особливості використання дидактичних засобів для формування критичного стилю мислення студентів-фізиків:

А) при виявленні та теоретичному аналізі суперечливості умови нейтральності провідника з постійним струмом;

Б) при визначенні несуперечливої умови нейтральності ППС й можливостей її використання при вивченні електродинаміки у процесі самостійної роботи студентів.

Пропонуємо більш детально проаналізувати традиційну умову нейтральності провідника з постійним струмом (1). Для цього розглянемо фізичну ситуацію, що зображена на рис.1, з точки зору СВ  $K'$ .

Оскільки електрони в СВ  $K'$  нерухомі, то густина їх заряду дорівнює:

$$\rho'_- = \rho_-^0 = \rho_- \sqrt{1-\beta^2}; \quad (2)$$

а оскільки іони рухаються зі швидкістю  $V = v = v'$ , то густина заряду їх:

$$\rho'_+ = \frac{\rho_+^0}{\sqrt{1-\beta^2}}. \quad (3)$$

А тому сумарна об’ємна густина заряду ППС у СВ  $K'$  буде така:

$$\rho' = \rho'_+ + \rho'_- = \frac{\rho_+^0}{\sqrt{1-\beta^2}} - \rho_- \sqrt{1-\beta^2} = \frac{\rho_+^0 \beta^2}{\sqrt{1-\beta^2}}. \quad (4)$$

Таким чином, у СВ  $K$  ППС нейтральний (див. (1)), а у СВ  $K'$  характеризується об’ємною густиною заряду  $\frac{\rho_+^0 \beta^2}{\sqrt{1-\beta^2}}$ .

Мабуть уперше на суперечливість умови нейтральності (1) звернуто увагу в роботі Г.В. Ніколаєва [5]: оскільки СВ  $K$  і СВ  $K'$  рівноправні, то при  $\vec{V} = \vec{v}$  завдяки симетричним умовам, якими визначається рух електронів провідності й іонів відповідно у СВ  $K$  й у СВ  $K'$ , фізичні ситуації в цих СВ повинні бути однаковими.

А за умови (1) маємо, що СВ  $K$  ППС нейтральний, а у СВ  $K'$  характеризується густиною заряду  $\frac{\rho_+^0 \beta^2}{\sqrt{1-\beta^2}}$ .

Окрім того очевидно, що за умови (1) виникає ще одне протиріччя.

А саме, нерухома, як ціле, сукупність електронів провідності має меншу густина заряду, ніж густина заряду цієї ж сукупності електронів, але рухомої (при протіканні струму)

$$\rho_-^0 < \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \rho_-.$$

Але тоді при  $\beta = 0$  (струм у провіднику відсутній)  $\rho_-^0 = \rho_- < \rho_+^0$ , тобто провідник без струму (після того, як виключили струм) буде заряджений позитивно:  $\rho_+^0 - \rho_-^0 = \rho_+^0 (1 - \sqrt{1-\beta^2})$ .

Невже величина цього заряду залежить від сили струму, що протікав раніше?! Як це треба розуміти?

*Отже, виникає суперечність, вирішення якої, на наш погляд, є важливим дидактичним засобом формування критичного стилю мислення суб’єктів навчання у процесі самостійної роботи. Роздуми студентів можна посилити шляхом знаходження «своєї» несуперечливої умови нейтральності.*

Умова нейтральності провідника, що запропонована у [2]:

$$\rho_+^0 = -\rho_-^0. \quad (5)$$

Тоді у СВ  $K$  нерухомий провідник зі струмом характеризується об'ємною густиною заряду:

$$\rho = \rho_+^0 - \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{\rho_0}{\sqrt{1-\beta^2}} (\sqrt{1-\beta^2} - 1). \quad (6)$$

Наведемо міркування на користь умов (5) та (6), порівнюючи їх з (1):

**а.** Густина будь-якого розподілу заряду при переході від однієї СВ до іншої перетворюється згідно з формулою  $\rho = \frac{\rho^0}{\sqrt{1-\frac{V^2}{c^2}}}$  [6; 3, с. 275], де  $V$  – швидкість руху деякого

розподілу зарядів з густиною  $\rho^0$ ,  $\rho$  – густина заряду у СВ, відносно якої рухається цей розподіл зарядів.

Тому й густини зарядів сукупності електронів та іонів при їх русі з довільною, але однаковою за величиною, швидкістю повинні збільшитися в одне і те ж саме число разів. Якщо провідник без струму нейтральний  $\rho_+^0 = -\rho_-^0$  (що природно), то чому після того, як з'явиться струм і сукупність електронів, що рухаються при цьому з швидкістю  $U$ , описується, як відомо,

густиною заряду  $\rho_- = \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ , ця густина  $\rho_-$  не стає чисельно більшою за  $\rho_+^0$ ?

Знову ж, як бачимо, що є ґрунтовне поле для критично-конструктивних роздумів студентів.

**б.** Якщо ж густини сукупності електронів та іонів при русі з однаковою швидкістю змінюються однаково, то провідник без струму, який рухається, (за умови нейтральності (2)) буде зарядженим з об'ємною густиною:

$$\rho = \rho_+ - \rho_- = \frac{\rho_+^0}{\sqrt{1-\beta^2}} (1 - \sqrt{1-\beta^2}).$$

Але немає ніяких фізичних підстав вважати нерухомий (як і той, що рухається з постійною швидкістю) провідник без струму зарядженим.

**в.** Густина струму в СВ  $K$  дорівнює

$$j_x = \rho_- \cdot v.$$

А у СВ  $K'$  (рис. 1) струм зумовлений рухом тільки іонів з такою ж самою за величиною швидкістю, що й рух електронів провідності в СВ  $K$ .

Але густина струму в СВ  $K'$  є більшою  $j'_x = \frac{\rho_+^0 v}{\sqrt{1-\beta^2}} > j_x$ , незважаючи на те, що густини заряду і електронів та іонів зростають однаково у СВ, відносно якої вони рухаються з рівними швидкостями.

Аналогічно ми знайдемо, що у СВ  $K'$  магнітне поле більше, ніж у СВ  $K$ :  $B'_z = \frac{B_z}{\sqrt{1-\beta^2}}$ ,

але ж фізичні ситуації ідентичні (з точністю до знаку рухомих і нерухомих заряджених частинок).

**г.** Одержуємо за умови нейтральності провідника зі струмом (2):

– у СВ  $K$  електричне поле відсутнє, а у СВ  $K'$  напруженість електричного поля дорівнює  $E'_y = \frac{\rho_- S \beta^2}{2\pi\epsilon_0 a \sqrt{1-\beta^2}}$ , де  $a$  – віддаль точки поля від ППС,  $S$  – площа поперечного перерізу ППС;

– індукція магнітного поля у СВ  $K$   $B_z = \frac{\mu_0 \rho_- v \cdot S}{2\pi a}$ , а у СВ  $K'$  індукція магнітного полі в

$\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$  раз більша, бо  $I' = \frac{I}{\sqrt{1-\beta^2}}$  незважаючи на те, що іони в  $K'$  – системі рухаються з

такою самою швидкістю (за величиною), як і електрони провідності в  $K$  – системі.

д. Спостерігається явне порушення фізичної відносності в розв'язку, що пропонується як у [4] так і за умови (2). Згідно з В.О.Фоком, слід розрізняти фізичну відносність, як принцип «що стверджує існування відповідних явищ, і просте виконання вимоги коваріантності рівнянь при переході від однієї системи відліку до іншої» [8, с. 245].

Порушення фізичної відносності при переході від СВ  $K$  до СВ  $K'$  особливо чітко видно, якщо порівняти сили, що діють на електрон у СВ  $K$  (швидкість його  $v$ ) і на позитрон, який рухається у СВ  $K'$  з швидкістю  $v' = v$  вздовж струму. Тоді в СВ  $K'$  маємо симетричну в кінематичному відношенні картину. Традиційна точка зору для сили, що діє на електрон дорівнює  $qv \cdot B_z$ , а сила, що діє на позитрон у СВ  $K'$  дорівнює

$$qv \cdot B'_z - qE'_y = 0,$$

хоч фізичні умови в системах  $K$  і  $K'$  однакові.

В роботі запропоновані дидактичні засоби формування критичного мислення студентів-фізиків у процесі теоретичного аналізу протиріч та недоліків умов нейтральності провідника з постійним струмом, які можуть бути виявлені майбутніми учителями при їх самостійному опрацюванні навчально-методичної літератури.

Обговорюється запропонована у роботі [2] умова нейтральності провідника з постійним струмом, яка позбавлена протиріч. З'ясовано, що при використанні умов  $\rho_+^0 = -\rho_-^0$  та

$$\rho = \rho_+^0 - \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{\rho_0}{\sqrt{1-\beta^2}} (\sqrt{1-\beta^2} - 1)$$
 виявлені суперечності зникають.

Провідник з постійним струмом у власній системі відліку характеризується додатковою величиною об'ємного заряду  $\rho = \rho_+^0 - \frac{\rho_-^0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{\rho_0}{\sqrt{1-\beta^2}} (\sqrt{1-\beta^2} - 1)$ .

3. У статті запропоновано використовувати протиріччя та недоліки умов нейтральності провідника з постійним струмом для активізації механізмів мисленнєвої діяльності студентів у процесі самостійного опрацювання навчальної літератури з електродинаміки.

#### Література:

1. Иродов И. Е. Электromagnetизм. Основные законы / И. Е. Иродов. – [4-е изд., испр.]. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 320 с.
2. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : монографія / О.А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
3. Коновал О. А. Основи електродинаміки : навч. посіб для студ. вищ. пед. навч. закл. / О.А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 347 с.
4. Мартинсон М. Л. О плотности заряда внутри проводника с током / М. Л. Мартинсон, А. В. Недоспасов // Успехи физических наук. – 1993. – Т. 163. – № 1. – С. 91–92.
5. Николаев Г. В. Парадокс Фейнмана и асимметрия лабораторной и движущейся систем отсчета / Г. В. Николаев. – М., 1975. – 20 с. – Статья деп. в ВИНТИ, рег. №1937-75.
6. Угаров В. А. Специальная теория относительности / В. А. Угаров. – М. : Наука, 1977. – 384 с.
7. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: в 9 т. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – Т. 5 : Электричество и магнетизм. – М. : Мир, 1966. – 290 с.
8. Фок В. А. Теория пространства, времени и тяготения / В. А. Фок. – М. : ФМЛ, 1963. – 362 с.
9. Попков В.А. Дидактика высшей школы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.А. Попков, А.В. Коржув ; 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 192 с.

## УСПЕХИ ТЕОРИИ БОРА

*Хижченко А.Р., Меняйлов С.М.*

*Национальный авиационный университет*

Развивая ядерную теорию Резерфорда, ученые пришли к мысли, что сложная структура линейчатых спектров обусловлена происходящими внутри атомов колебаниями электронов. По теории Резерфорда, каждый электрон вращается вокруг ядра, что должно вызвать испускание электромагнитных волн. Но, излучая волны, электрон теряет энергию. В конце концов, исчерпав всю энергию, электрон должен «упасть» на ядро, и излучение света прекратится. Если бы на самом деле происходило такое непрерывное изменение движения электрона, то и спектр получался бы всегда непрерывный, а не с лучами определенной длины волны. Кроме того, «падение» электрона на ядро означало бы разрушение атома и прекращение его существования. Таким образом, теория Резерфорда была бессильна объяснить не только закономерности в распределении линий спектра, ни и само существование линейчатых спектров.

Ядерная модель атома Резерфорда получила свое дальнейшее развитие благодаря работам Нильса Бора, в которых учение о строении атома неразрывно связывается с учением о происхождении спектров. Линейчатые спектры получаются при разложении света испускаемого раскаленными парами или газами. Каждому элементу отвечает свой спектр, отличающийся от спектров других элементов. Большинство металлов дает очень сложные спектры, содержащие огромное число линий, но встречаются и сравнительно простые спектры.

В 1913 г. Бор предложил свою теорию строения атома, в которой ему удалось с большим искусством согласовать спектральные явления с ядерной моделью атома, применив к последней так называемую квантовую теорию излучения, введенную в науку немецким ученым-физиком Планком. Сущность теории квантов сводится к тому, что лучистая энергия испускается и поглощается не непрерывно, как принималось раньше, а отдельными малыми, но вполне определенными порциями – квантами энергии. Запас энергии излучающего тела изменяется скачками, квант за квантом; дробное число квантов тело не может ни испускать, ни поглощать. Величина кванта энергии зависит от частоты излучения: чем больше частота излучения, тем больше величина кванта. Кванты лучистой энергии называются также фотонами. Применив квантовые представления к вращению электронов вокруг ядра, Бор положил в основу своей теории очень смелые для своего времени предположения, или постулаты. Хотя эти постулаты и противоречат законам классической электродинамики, но они находят свое оправдание в тех поразительных результатах, к которым приводят, и в том полнейшем согласии, которое обнаруживается между теоретическими результатами и огромным числом экспериментальных фактов. Постулаты Бора заключаются в следующем: электрон может двигаться не по любым орбитам, а только по таким, которые удовлетворяют определенным условиям, вытекающим из квантовой теории. Эти орбиты получили название устойчивых или квантовых орбит. Когда электрон движется по одной из возможных для него устойчивых орбит, то он не излучает. Переход электрона с удаленной орбиты на низшую орбиту сопровождается потерей энергии, которая превращается в один квант лучистой энергии. Частота излучаемого при этом света определяется радиусами тех двух орбит, между которыми совершается переход электрона. Чем больше расстояние от орбиты, на которой находится электрон, до той, на которую он переходит, тем больше частота излучения. Простейшим из атомов является атом водорода; вокруг его ядра вращается только один электрон. Исходя из приведенных постулатов, Бор рассчитал радиусы возможных орбит для этого электрона и нашел, что они относятся как квадраты натуральных чисел:  $1 : 2 : 3 : \dots : n$ . Величина  $n$  получила название главного квантового числа. Радиус ближайшей к ядру орбиты в атоме водорода равняется 0,53 ангстрема. Вычисленные отсюда частоты излучений, сопровождающих переходы электрона с одной орбиты на другую, оказались в точности совпадающими с частотами, найденными на опыте для линий водородного спектра. Тем самым была доказана правильность расчета устойчивых орбит, а вместе с тем и пригодность постулатов Бора для таких расчетов. В дальнейшем теория Бора была распространена и на атомную структуру других элементов, хотя это было связано с некоторыми трудностями из-за ее новизны.

Теория Бора позволила разрешить очень важный и актуальный вопрос о расположении электронов в атомах различных элементов и установить зависимость свойств элементов от строения электронных оболочек их атомов. В настоящее время разработаны схемы строения атомов всех химических элементов. Электроны расположены по слоям, каждому слою принадлежит определенное насыщающее его число электронов. Электроны одного и того же слоя характеризуются почти одинаковым запасом энергии, т.е. находятся примерно на одинаковом энергетическом уровне. Вся оболочка атома распадается на несколько энергетических уровней. Электроны каждого следующего слоя находятся на более высоком энергетическом уровне, чем электроны предыдущего слоя.

Электроны наружного слоя, как наиболее удаленные от ядра и, следовательно, наименее прочно связанные с ядром, могут отрываться от атома и присоединяться к другим атомам, входя в состав наружного слоя этих атомов. Атомы, лишившиеся одного или нескольких электронов, становятся заряженными положительно, так как заряд ядра атома превышает сумму зарядов оставшихся электронов. Наоборот атомы присоединившие электроны становятся заряженными отрицательно. Образующиеся таким путем заряженные частицы, качественно отличные от соответствующих атомов, называются ионами. Теория Бора оказала огромные услуги физике и химии, подойдя, с одной стороны, к раскрытию законов спектроскопии и объяснению механизма лучеиспускания, а с другой – к выяснению структуры отдельных атомов и установлению связи между ними. Однако оставалось еще много явлений в этой области, объяснить которые теория Бора не могла.

Движение электронов в атомах Бор представлял как простое механическое, однако оно является сложным и своеобразным. Это своеобразие было объяснено новой квантовой теорией корпускулярно-волнового дуализма.

Итак, принцип соответствия приводит Бора к концепции дополнительности. С течением времени Бор все более убеждается, что классические понятия никогда не будут отстранены от квантовой теории. Он считает, что «любое описание природы должно быть основано на использовании представлений, введенных и определенных классической теорией. В связи с этим встает вопрос о возможности представления принципов квантовой теории в такой форме, чтобы это использование классических представлений оказалось свободным от противоречий».

В заключение отметим, что в острый для физики период, когда был накоплен огромный экспериментальный материал, был нужен принципиально новый подход для создания физической картины атомных процессов. Важная заслуга Бора состоит в том, что он нашел такой подход. Он ориентировал физиков на исследование противоречивых сторон физической реальности микромира. Теория Бора позволила объяснить целый ряд сложных вопросов строения атома и фактов, чего была не в состоянии сделать классическая физика.

#### **Литература:**

1. Алексеев И. С. «Квантовая механика и философские проблемы современной физики»
2. Просто о сложном. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prosto-o-slognom.ru/chimia/06.html>
3. Модель атома Бора. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/histan/histan07.htm>

## **НАУКОВА РОБОТА ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ**

*Хороняк Т.А., Одінцов В.В.*

*Херсонський державний університет*

Одне з головних завдань сучасної системи освіти - виведення її на більш високий рівень за допомогою впровадження компетентнісного підходу. Перед освітою стоїть завдання сформулювати громадянина, який був би не тільки навченим, а й готовим до реалізації професійних обов'язків та вирішення життєвих і реальних професійних проблем.

Компетентнісний підхід, як операція навчання, охоплює різнобарвну гаму методів, приборів, засобів навчання і в тому числі науко-дослідницьку роботу студентів, учнів. Це витікає з досліджень вітчизняних дослідників А.В.Касперського, А.І.Павленко, В.П.Сергієнко, В.Д.Шарко, М.Е.Мартинюка та інші [1.]

Компетентнісний підхід та перше місце становить не поінформованість учня, а вміння на основі набутих знань вирішувати проблеми, що виникають під час пізнання та навчання.

У зв'язку з цим реалізація компетентнісного підходу залежить від усієї освітньо-культурної ситуації в тому числі і від науково-дослідної роботи учнів.

Наукове дослідження це процес вироблення нових знань, який характеризується об'єктивністю, доказовістю, точністю й можливістю відтворення.

Нами на базі наукової лабораторії кафедри фізики твердого тіла здійснені дослідження модуля пружності малих зразків тугоплавких додекаборидів рідкісноземельних металів.

Традиційно модуль повздовжньої пружності стандартних «нормальних» зразків (діаметр  $d \geq 3$  мм, довжиною  $L=100$  мм) визначають при випробуваннях на універсальних машинах на розтяг або згин на рисунках 1,2 зображено таке обладнання.

Таке обладнання на по навантаженням, ні по габаритах пристосовань (різні індикатори рис.3,4) не підходять для випробувань.

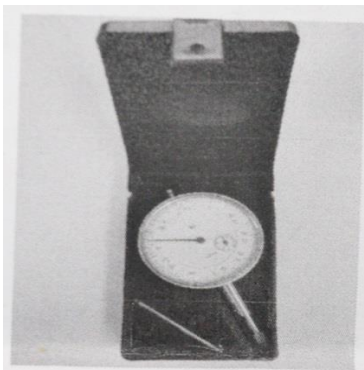


Рис.3. Індикатор годинникового типу ІЧ-10

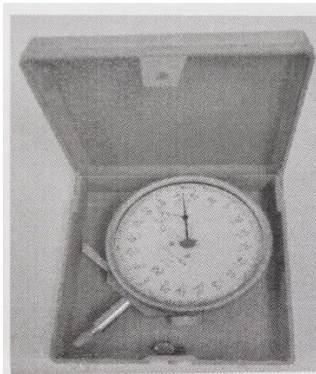


Рис.4. Мікрометрична голівка МІГ-1.

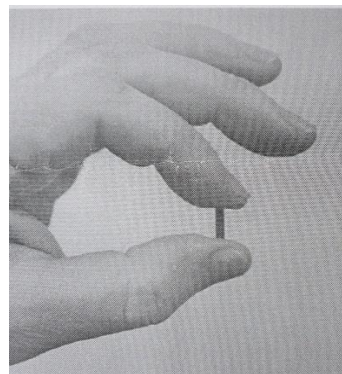


Рис.5. Фотографія додекаборидної фази мініатюрного зразка

Тому нами здійснено визначення модуля згину (Модуля Юнга) додекаборидних фаз статичним методом випробувань консольної балки на згин з використанням дзеркального кутоміра (рис.6)



Рис.6. Статичні випробування консольної балки на згин з використанням дзеркального кутоміра.

Знаючи параметри зразків та характеристики додекаборидних фаз за формулою

$$E = \frac{6P \left(\frac{l}{h}\right)^2}{\alpha b h}$$

де  $P$ -навантаження(Н);  $l$ -довжина зразка(м);  $h$ -

товщина зразка(м);  $b$ -ширина(м);  $\alpha = \frac{\lambda}{L}$  (дуга прогину)- кут, пов'язаний з дугою прогину.

Визначено модуль Юнга. Значення модуля Юнга складають 250, 180, 190, 190, 195, 197, 198, 210, 200 ГПа для YbB12, TbB12, DyB12, HoB12, ErB12, TmB12,

YbB12, LuB12 відповідно.

**Висновки:**

1. Науково-дослідна робота дозволяє підвищувати знання учнів (студентів), допомагає здійсненню на практиці реалізації компетентнісного підходу в освіті.

2. Методом статичного випробування консольної балки зразків додекаборидних фаз рідкісноземельних металів з використанням дзеркального кутоміра було визначено модуль Юнга.

**Література:**

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: Світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики/Під заг. Ред. О.В.Овчарук.-К.: «К.І.С.», 2004.-112с.
2. ГОСТ 1497-81. Маталлы. Методы испытаний на растяжение.

## ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ В ДІЕЛЕКТРИКАХ ТА ЇХ ПОРОЖНИНАХ

*Черняєв О.Т., Івашина Ю.К.*

*Херсонський державний університет*

Діелектрики широко використовуються в електро- та радіотехнічних пристроях, тому визначення електричного поля всередині діелектриків та порожнин, що знаходяться в них, має важливе практичне та методичне значення.

Розрахунок поля в діелектриках базується на розвиненій теорії електромагнітних явищ і давно відомий [1].

Зупинимося на визначенні електричного поля в порожнинах різної форми. Діелектрик вноситься в електростатичне поле.

Визначимо поле всередині плоско паралельної щілини. Розглянемо два випадки орієнтації щілини.

а) щілина орієнтована паралельно полю (рис. 1а)

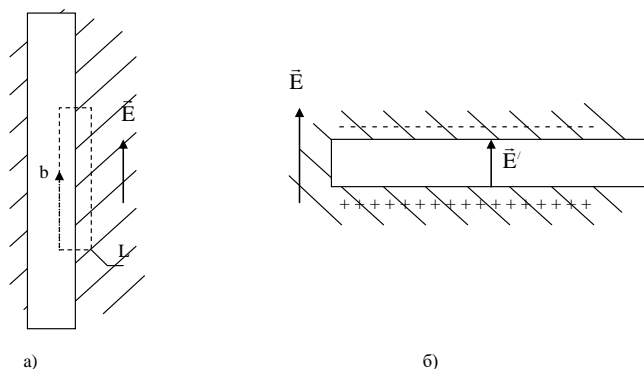


Рис. 1. Поле всередині плоскої щілини в діелектрику

Відомо, що в потенціальному полі  $\text{rot } \vec{E} = 0$ , а циркуляція вектора  $\vec{E}$  по контуру  $L$ , сторони якого паралельні щілині:

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0 \quad (1)$$

Із (1) слідує, що  $E_{\text{щ}} \cdot b = E \cdot b$ , де  $E_{\text{щ}}$  – поле в щілині, тобто

$$E_{\text{щ}} = E \quad (2)$$

Поле в центрі довгої тонкої щілини, паралельної полю, рівне електростатичному полю в діелектрику  $E$ . Так як поле в діелектрику:

$$E = \frac{E_0}{\epsilon} \quad (3),$$

де  $E_0$  – зовнішнє поле, то поле в діелектрику послаблюється в  $\epsilon$  раз.

Визначимо поле всередині щілини, перпендикулярної лініям поля (рис. 1б). У цьому випадку поле в щілині не співпадає з  $E$ , так як на стінках щілини виникають поляризаційні заряди з поверхневою густиною  $\sigma$ . Поле в щілині буде суперпозицією полів в діелектрику і поляризаційних зарядів:

$$E_{\text{щ}} = E + E' \quad (4)$$

Напруженість поля подвійного електричного шару:

$$E' = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{P}{\epsilon_0} \quad (5)$$

В (5) врахували, що  $P = P_n = \sigma$ .

$$E_{\text{щ}} \cdot \epsilon_0 = \epsilon_0 \cdot E + P = D \quad (6)$$

(6) показує, що індукція поля в такій щілині рівна індукції електричного поля в діелектрику.

Так як індукція поля на межі не змінюється, то

$$E_{\text{щ}} \cdot \epsilon_0 = \epsilon_0 \cdot E_0 \quad (7)$$

$$E_{\text{щ}} = E_0$$

Напруженість поля в поперечній щілині рівна напруженості зовнішнього поля.



Розглянуті приклади мають важливе методичне значення, так як дають можливість на основі прямого експерименту визначити напруженість і індукцію електричного поля в діелектрику.

Визначимо поле всередині сферичної порожнини. Поле  $E$  в будь-якій точці  $A$  діелектрика можна представити як суму поля в сферичній порожнині  $E_n$  і поля діелектричної кулі  $E_k$  (8).

$$E = E_n + E_k. \quad (8)$$

Будемо вважати, що діелектрик внесено в однорідне поле. Напруженість поля в діелектрику  $E$ . Спочатку визначимо поле всередині рівномірно поляризованої діелектричної кулі.

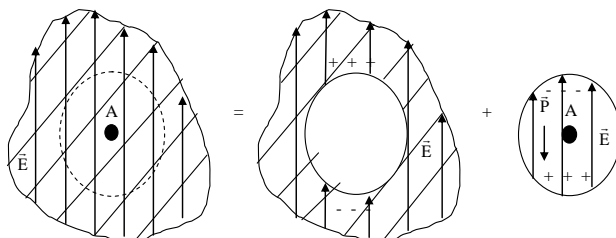


Рис.2. Схема розрахунку поле в сферичній порожнині.

Відомо [1], що напруженість поля всередині рівномірно поляризованої кулі:

$$\vec{E}_e = -\frac{1}{3\epsilon_0} \vec{D}. \quad (9)$$

Із (8) і (9) отримаємо

$$E_n = E + \frac{P}{3\epsilon_0} = \frac{E}{3} (2 + \epsilon). \quad (10)$$

Поле в сферичній порожнині більше поля в діелектрику на величину  $\frac{P}{3\epsilon_0}$  або в  $\frac{2 + \epsilon}{3}$  раз.

Визначимо розподіл поляризаційного заряду на поверхні сферичної порожнини. Такі заряди на поверхні кулі і порожнини мають однакову густину, але різний знак (рис. 2), то поверхнева густина поляризаційного заряду в порожнині:

$$\sigma_n = -P_n \quad (11),$$

де  $P_n$  – нормальні складова вектора поляризації

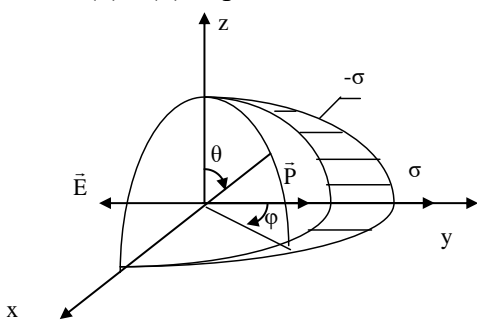


Рис.3. Розподіл поляризаційного заряду по поверхні сферичної координати

кулі (діелектрику).

Так як  $P_n = P \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ , то поляризаційний заряд розподіляється нерівномірно. В площині, перпендикулярній полю, густина заряду рівна нулю.

#### Література:

1. Сивухин Д.В. Общій курс фізики. Т.ІІІ. Електричність. – М.: Наука, 1977. – 687с.

## ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ ПО НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

*Шац Е.А., Печерская Т.В.*

*Национальный Технический Университет Украины «Киевский Политехнический Институт»*

Актуальность темы определяется следующим:

Как известно, центр тяжести учебного процесса с аудиторной формы обучения перенесен на самостоятельную работу студентов. Для того, чтобы эта работа была эффективной необходимо, чтобы у студентов были сформированы умения и навыки по научной организации труда.

Цель статьи: анализ методических подходов к формированию у студентов умений и навыков по научной организации труда.

Задания, которые необходимо было решить:

–Определение сущности понятия «умения и навыки по научной организации труда студентов».

–Анализ комплекса умений, овладение которыми обеспечивает студентам научную организацию учебного труда.

–Рассмотреть методические подходы к формированию у студентов умений для работы с научной, учебной, методической литературой.

Умения по научной организации труда студентов – это сложный комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных умений и навыков, рациональная организация всех компонентов учебной деятельности и достаточно высокая их результативность, достигаемая студентом в качестве субъекта управления этой деятельностью.[1]

Умения необходимые студентам для успешной организации труда: умение выделять и принимать цели и задачи предстоящей учебной деятельности; умение, соответственно целям и задачам, определять содержание учебной деятельности; умение планировать организацию учебной деятельности; умение осуществлять самоконтроль и самооценку результатов учебной деятельности.

Основные принципы совершенствования методики формирования умений и навыков студентов по научной организации труда в процессе обучения:

1. Организация учебной деятельности студентов должна осуществляться в системе, при которой усвоение предметных знаний и овладение умениями по научной организации труда протекали бы как единый процесс.

2. Информация, характеризующая умения и навыки по научной организации труда, должна выделяться и фиксироваться в форме наиболее удобной и понятной для усвоения студентами.

3. Процесс формирования умений и навыков по научной организации труда студентов должен планироваться также, как и обучение любому предмету.

4. Необходимо соблюдать преемственность в формировании у студентов умений и навыков по научной организации труда.

5. Выбор методов обучения должен определяться не только целями, содержанием изучаемого материала, но и этапами процесса формирования у студентов умений по научной организации труда.

6. Контроль за процессом формирования умений по научной организации труда студентов должен включать в себя специальные задания, обеспечивающие проверку уровня сформированности рассматриваемых умений.[1]

Можно утверждать, что эффективность учебно воспитательного процесса зависит от усиления внимания преподавателей к формированию учебной деятельности студентов. Преподаватели придают наибольшее внимание формированию специфических умений и навыков. Это объясняется ограниченностью времени занятий, необходимостью выполнения рабочей программы, отличием в уровне подготовки студентов. Преподаватели считают, что интеллектуальные и общеобразовательные умения и навыки уже сформированы в предыдущем обучении, в действительности уровень развития данных умений у студентов довольно низкий, что может сильно повлиять на любые усилия преподавателя обеспечить субъект образования глубокими и прочными знаниями.

Одним из наиболее важных общеобразовательных умений есть умение работать с научной, методической, учебной литературой. Эффективными являются такие виды работы студентов с учебной литературой: содержательный анализ текста – выделение в нем главных идей, терминов, определений, формул, теоретических выводов, примеров; разделение текста на логические содержательные части; составление опорного конспекта учебного материала; обобщение учебного материала одного или нескольких параграфов; нахождения ответов на поставленные вопросы в тексте учебника; получение из текста учебника дополнительных знаний.[2]

Часто студентам не хватает практических советов: как вести лучше конспект, готовится к семинарским занятиям и экзаменам.

Грамотное ведение конспекта, может оказать значительную помощь на экзаменах.

Если конспект ведётся для себя, в нём будет легко и просто ориентироваться и информации будет предостаточно.

1. Нужно вести отдельный конспект для каждого предмета. В таком случае, можно будет быстро найти нужную информацию. Можно конечно вести один конспект для всех предметов или общий блокнот, но это довольно не практично и в нужную минуту, подходящая информация будет найдена не быстро.

2. Используйте разнообразные цвета чернил. Выделяйте самую важную информацию. Если выделять ключевые слова другими цветами или хотя бы подчёркивать их, можно будет легче ориентироваться в собственных записях и быстрее вспоминать законспектированный материал.

3. Не стоит чрезмерно сокращать слова. В этом случае будет довольно сложно разобраться в записанном тексте и повторение материала отнимет гораздо больше времени. Сокращений должно быть в меру, а в словах должен оставаться корень.

#### **Подготовка к семинарским занятиям.**

Первым делом, следует доработать текст лекции по соответствующей теме. Затем - внимательно изучить план семинара (практического занятия), содержание основных учебных вопросов, выносимых для обсуждения, и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. Спланировать самостоятельную работу по подготовке к занятию:

1. Подобрать в библиотеке литературу, которая рекомендована для подготовки к занятию и бегло просмотреть ее, отобрать те источники, где имеются ответы на поставленные учебные вопросы.

2. Ознакомиться с содержанием книги или статьи, отметить те части текста, в которых вопросы семинара, раскрываются наиболее глубоко и подробно, сделать в книге закладки.

3. Прочитать отмеченный учебный материал, выделить главные мысли, проблемы, требующие дополнительного обоснования, практического разрешения и т.д.

4. Составить краткий конспект, тезисы своего выступления, при необходимости сделать выписки. Конспекты лучше всего вести в той же тетради, в которой конспектируются лекции по данному предмету.

Готовиться к семинару следует по всем без исключения вопросам. По каждому вопросу семинара вы должны быть готовы высказать собственную точку зрения. Качественная подготовка к семинарам как и грамотно написанный конспект в будущем сильно помогут при подготовке к экзамену.[3]

#### **Подготовка к экзаменам.**

Экзамены, хорошо бы выработать конструктивное отношение к ним, научиться и научить воспринимать экзамен не как испытание, а как возможность проявить себя, улучшить оценки за семестр, приобрести экзаменационный опыт, стать более внимательными и организованными.

Как научиться готовить себя к ответственному событию?

Следует выделить три основных этапа:

1. Подготовка к экзамену, изучение учебного материала перед экзаменом.

2. Поведение накануне экзамен.

3. Поведение собственно во время экзамена.

Не надо стремиться к тому, чтобы прочитать и запомнить наизусть весь учебник. Полезно структурировать материал за счет составления планов, схем, опорных конспектов, причем желательно на бумаге. Планы полезны и потому, что их легко использовать при кратком повторении материала.

Необходимо помнить:

1. Лучше запоминается тот материал, который оставил яркое впечатление.

2. Нельзя запомнить материал, если вы невнимательны.

3. Повторяйте материал незадолго до нормального отхода ко сну.

4. Факт запоминается лучше, если его ассоциировать с каким-либо другим.

5. При запоминании ставьте соответствующую задачу.

6. Ставьте к изучаемому материалу вопросы;

7. Составляйте аббревиатуры.

Получив билет, не торопитесь:

1. Прочитайте весь билет до конца.

2. Оцените, какой пункт для вас самый лёгкий

3. Наметьте себе последовательность решения пунктов по принципу от самого лёгкого к сложному.

4. Если задача оказалась сложнее, чем вы думали, переходите к следующей не раньше разумного времени, не бросайте сразу.

5. Следите по часам, за временем, отведённым вами на каждый пункт.

Студенты должны осознавать, что в университете действует система рейтинг-контроля и окончательная оценка определяется по сумме рейтинга набранного на экзамене и по рейтингу набранному в течении семестра. Поэтому успешное закрытие сессии во многом зависит от работы на протяжении семестра.[4]

В условиях современной жизни (со все возрастающим количеством людей с высшим образованием и повышенных требованиях к человеческим ресурсам) умение организовать свой труд, самостоятельно работать и учиться — главное, от этого зависит ваше будущее.

#### Литература:

1. Галицкий А.Г. Совершенствование методики формирования умений и навыков учащихся по научной организации труда в процессе обучения физике. 1992г.

2. [Благодаренко Л.Ю., Грищенко Г.П.](#) Особливості самостійної роботи учнів педагогічних класів та підвищення їх ефективності //Наукові записки. - К.: НПУ, 2001.- Вип. 43.

3. Коровай Л.А. Психология управления и обучения. 1999г.

4. Журнал. Помічник абітурієнта. Електронний ресурс. [Режим доступа]: <http://www.osvita.org.ua/press/assistantentrant/>

## ЕНЕРГІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЗАРЯДІВ ТА ЇХ ПОЛЕ

*Шинкарук В.О., Івашина Ю.К.*

*Херсонський державний університет*

Енергію системи зарядів як правило не пов'язують з системою поля, яке створюють заряди, не розглядають і локалізовану енергію в просторі. Це приводить до того, що формується враження, що енергія заряджених тіл зосереджена на самих цих тілах та цей висновок не вірний.

**Метою** написання статті є показ того, що енергія заряджених тіл та їх систем – це енергія їх електричного поля і локалізована вона не на заряджених тілах, а в просторі де існує їх електричне поле.

Для досягнення поставленої мети були виконані наступні завдання:

–проаналізовано науково-методичну літературу з теми дослідження;

–визначити енергію заряджених тіл та системи двох зарядів через заряди цих тіл;

–визначити енергію заряджених тіл та системи двох зарядів через параметри поля

–порівняти енергію заряджених тіл та системи двох зарядів, визначену через заряди тіл та параметри поля.

Електрична енергія, як і будь-яка інша енергія, залежить лише від стану системи, але не залежить від способу, яким система була приведена в цей стан.

Якщо є система заряджених тіл, то між цими тілами існує електрична взаємодія. При дії сили на заряд він переміщується, отже електричне поле виконує роботу. Це означає, що поле має енергію.

Обчислимо спочатку енергію взаємодії двох точкових зарядів. Умістимо заряд  $q_1$  у задану точку, а заряд  $q_2$  перемістимо з безмежності в точку, що знаходиться на відстані  $r_{12}$  від  $q_1$ . За означенням енергія їхньої взаємодії

$$U_{12} = \int_{\infty}^{r_{12}} \mathbf{F}_{зовн} d\mathbf{l}.$$

Враховавши умову  $\mathbf{F}_{зовн} = -q\mathbf{E}$ , маємо

$$U_{12} = -q_2 \int_{\infty}^{r_{12}} \mathbf{E}_1 d\mathbf{l} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}}.$$

Узагальнивши останню формулу для довільного числа  $n$  точкових зарядів, отримаємо

$$U = \frac{k}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{q_i q_j}{r_{ij}}.$$

Множник 1/2 враховує, що у подвійній сумі однакові члени зустрічаються двічі. Крім того, відсутні члени суми з однаковими індексами  $i, j$ , тобто діє додаткова умова  $i \neq j$ .

Формулу можна переписати в іншому вигляді, якщо зауважити, що для зафіксованого значення одного з індексів, наприклад,  $i = \text{const}$  сума

$$\varphi_i = k \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{r_{ij}} \quad (j \neq i)$$

визначає потенціал, утворений усіма, крім  $i$ -го, зарядами в точці, де знаходиться заряд  $q_i$ . Тому можна записати ще й так:

$$U = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \varphi_i q_i.$$

Для кращого з'ясування проблеми розглянемо дві нескінченно малі кульки. Нехай спочатку кульки не заряджені, безкінечно далеко знаходяться один від одного. Зберемо весь електричний заряд на кульках. Так як відстань між ними безкінечно велика, вони не будуть взаємодіяти один з одним. Вся робота йтиме на збільшення власної енергії кульок. Ці енергії

будуть рівні відповідно  $W_1 = \frac{1}{8\pi} \int E_1^2 dV$ ,  $W_2 = \frac{1}{8\pi} \int E_2^2 dV$ .

Після цього кульки зближують, для цього потрібно виконати роботу  $U = \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$ . Повна електрична енергія кульок буде

$$W = \frac{1}{8\pi} \int E_1^2 dV + \frac{1}{8\pi} \int E_2^2 dV + U.$$

Ту ж енергію можна виразити іншим способом. Доки кульки не заряджені зблизимо їх до відстані  $r_{12}$ , а потім зарядимо їх. Потрібно виконати таку роботу

$$W = \frac{1}{8\pi} \int (E_1 + E_2)^2 dV = \frac{1}{8\pi} \int E_1^2 dV + \frac{1}{8\pi} \int E_2^2 dV + \frac{1}{4\pi} \int (E_1 E_2) dV.$$

Порівнюючи ці два вирази, знаходимо  $U = \frac{1}{4\pi} \int (E_1 E_2) dV$ .

Розрахуємо енергію електричного поля зарядженої кулі з радіусом  $R$ , яка знаходиться в діелектричному середовищі з діелектричною проникністю  $\epsilon$ .

Розіб'ємо простір навколо кулі на концентричні шари товщиною  $dr$ . Об'єм такого шару буде:  $dW = w \cdot dV$ .

Оскільки  $w = \frac{\epsilon \epsilon_0 E^2}{2}$ , а напруженість поля, створена зарядженою кулею,  $E = \frac{1}{4\pi \epsilon \epsilon_0} \frac{q}{r^2}$ , то вираз для енергії матиме вигляд:

$$dW = \frac{\epsilon \epsilon_0 E^2}{2} dV = \frac{\epsilon \epsilon_0}{2} \left( \frac{1}{4\pi \epsilon \epsilon_0} \frac{q}{r^2} \right)^2 \cdot 4\pi r^2 dr \quad \text{або} \quad dW = \frac{1}{24\pi \epsilon \epsilon_0} \frac{q^2}{r^2} dr.$$

Інтегруючи цей вираз, одержимо:

$$W = \int dW = \frac{1}{24\pi \epsilon \epsilon_0} \frac{q^2}{R} \int_R^\infty \frac{dr}{r^2} = \frac{1}{24\pi \epsilon \epsilon_0} \frac{q^2}{R} = \frac{q^2}{2C}, \quad \text{де } C = 4\pi \epsilon \epsilon_0 R \text{ – ємність кулі.}$$

Вище приведеними прикладами визначення енергії заряджених тіл та системи двох зарядів ми довели, що не можна розглядати енергію системи заряджених тіл без урахування енергії створеного електричного поля та без урахування локалізації електричної енергії в просторі.

#### Література:

1. Сивухин Д.Б. Общий курс физики/Д.Б. Сивухин. – М.: Наука, 1977. – 688 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики/И.В. Савельев. – М.: Наука, 1978. – 588 с.

### РОЗДІЛ 3.

## НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШКОЛІ І ВУЗІ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК УЧНІВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ

*Блищук Н., Бібік Г.В.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність.** Формування розумових умінь та навичок це важкий і багатогранний процес, який потребує неабияких зусиль. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки в Україні, формування інтелектуальних здібностей учнів посідає одне з чільних місць методичної діяльності вчителя. Адже величезне інформаційне навантаження на учнів зростає з року в рік. Тому формування в учнів навичок синтезу та аналізу, порівняння та узагальнення, розвитку критичного мислення допоможе вирішити дану проблему, що є актуально для освіти [3].

**Мета** полягає в дослідженні впливу процесу розв'язування нестандартних задач на розвиток інтелекту учнів.

Завдання дослідження:

- 1) проаналізувати розвиток інтелектуальних здібностей учнів шляхом розв'язування нестандартних задач на уроках математики;
- 2) висвітлити процес розвитку мислення як основного фактору формування інтелекту;
- 3) розглянути прийоми активізації інтелектуальної діяльності учнів на уроках математики.

**Результати дослідження.** У шкільному курсі математики велику кількість задач розв'язують за певними алгоритмами. Проте обмеження розв'язуванням тільки стандартних задач недостатньо впливає на розвиток творчого мислення учнів.

Розв'язуючи стандартну задачу, потрібно розпізнати належність запропонованої задачі до певного класу однотипних стандартних задач, вибрати з відомих алгоритмів саме той, що призначений для цього типу задач, а потім правильно застосувати вибраний алгоритм до конкретної задачі. Як бачимо, ця діяльність не містить пошуку розв'язання, воно відбувається за готовим, уже засвоєним рецептом. Але без набутих навичок розв'язування стандартних задач не можна починати розв'язувати нестандартні задачі, оскільки в багатьох випадках нестандартні задачі в процесі пошуку розв'язання зводяться до стандартних.

Задачу вважатимемо нестандартною, якщо учень не знає алгоритму її розв'язування. Побачити незвичайний хід розв'язування задач може тільки людина, яка діє певною мірою сміливо, уміє зосередити увагу на об'єктах задачі. Тому, крім стандартних задач, необхідно пропонувати учням ніби «надзадачі», які срияють формуванню прийомів для самоосвіти.

Очевидно, що певні труднощі для учня, який розв'язує нестандартну задачу, викликає умова задачі. Вчителі це розуміють, а тому перший етап роботи – пояснення умови задачі. Вчитель повинен «увійти в образ» свого учня, щоб здогадатися, як той думає і що відчуває. Корисно також зануритися в себе, щоб краще зрозуміти, як пояснити учневі хід думок.

Наступний, найважчий і найважливіший етап – пошук розв'язання. Учням пропонується намітити, продумати ідею розв'язування задачі. Після паузи, під час якої учні можуть занотувати розв'язання на чернетці, дозволяється порадитись один з одним. Записувати розв'язання задачі в зошит у цей час не бажано, оскільки воно може бути неправильним. Кожен учень думає, як розв'язати задачу, бо чекає виклику до дошки; у класі створюється така психологічна ситуація, що спонукає всіх активно працювати.

Далі обговорюється ідея розв'язання, іноді – це кілька ідей. Якщо ідея помилкова, то слід обов'язково обґрунтувати помилку; якщо це кілька способів розв'язання, то вибрати раціональний. Таким чином, обговорювання переходить у дискусію, до якої часто залучаються і діти, які мають погану успішність із математики. Учнів, які запропонували ідею розв'язання задачі, необхідно заохотити й поставити їм позитивні оцінки.

Останній етап – оформлення розв’язання задачі. Тут можна використовувати різні варіанти:

- а) один з учнів записує розв’язання задачі на дошці;
- б) пропонується усно викласти важливі етапи з докладним поясненням;
- в) учні самостійно записують розв’язання;
- г) учні записують розв’язання вдома [1,2].

Розглянемо декілька прикладів.

1. Розв’яжіть систему рівнянь

$$\begin{cases} (x-y+1)^3 + y = 10, \\ (x-y+1)^3 + x = 11. \end{cases}$$

Учень, який формально підходить до розв’язування задач, починає відразу підносити до куба вираз  $x-y+1$ . Учень, який звик аналізувати задачу, відразу ж помічає один і той самий вираз  $(x-y+1)^3$  в обох рівняннях і замість того, щоб підносити до куба тричлен, спробує позбутися його, наприклад віднімаючи почленно від другого рівняння перше. Дістанемо  $x-y=1$ , і подальше розв’язання стає очевидним:

$$\begin{cases} (1+1)^3 + y = 10, & \begin{cases} y = 2, \\ x = 3. \end{cases} \\ (1+1)^3 + x = 11, \end{cases}$$

*Відповідь:* (3;2)

З метою створення оптимальних умов, які б активізували розумову діяльність учнів у процесі розв’язування задач, часто застосовують особливий дидактичний прийом, що називається системою підказок. Система підказок складається з допоміжних задач, запитань тощо. Вона не підміняє мислення школяра, але надає йому потрібного спрямування, тобто робить пошук розв’язування цілеспрямованим.

2. Якими повинні бути довжини сторін  $BC$  і  $AC$  трикутника  $ABC$ , щоб сторона  $AB$  мала найменшу довжину, якщо задано площу трикутника  $S$  і величину кута при вершині  $C$ ?

*Розв’язання.* Нехай  $CB=a$ ,  $AC=b$ ,  $AB=c$ ,  $\angle C = \gamma$ . За теоремою косинусів

$$\begin{aligned} c^2 &= (a^2 + b^2 - 2ab) + 2ab - 2ab \cos \gamma, \\ c^2 &= (a-b)^2 + 2ab \cos \gamma. \end{aligned}$$

Оскільки  $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$ ,  $ab = \frac{2S}{\sin \gamma}$ , то після відповідної підстановки отримаємо:

$$c^2 = (a-b)^2 + \frac{4S(1-\cos \gamma)}{\sin \gamma}.$$

Звідси випливає, що при заданих  $S$  і  $\gamma$  сторона  $c$  буде найменшою, якщо  $a=b$ .

Враховуючи, що  $ab = \frac{2S}{\sin \gamma}$ , дістанемо  $a=b = \sqrt{\frac{2S}{\sin \gamma}}$ .

*Відповідь.*  $BC = AC = \sqrt{\frac{2S}{\sin \gamma}}$  [2].

**Висновок.** Своєрідність нестандартних задач полягає в тому, що майже кожна з них – це маленька проблема. Але необхідною умовою успішного розв’язування серйозної математичної проблеми є насамперед глибина і різнобічність спеціальних знань. Розв’язання маленьких математичних проблем спирається як на спеціальні знання, так і на кмітливість та винахідливість. Ці якості розуму й необхідно активно розвивати в учнів.

#### Література:

1. Галак С.Є. Індивідуальна робота з розвитку творчих здібностей дітей // Шкільний світ. – 2000. – №12. – С.7-8.
2. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. – М.: Наука, 2003.
3. Станіславська Г.П. Розвиток творчих здібностей школярів. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 64 с.



# ГЕОМЕТРІЯ $s$ -АДИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ДІЙСНИХ ЧИСЕЛ З ФІКСОВАНИМИ ЧАСТОТАМИ ЇХ СИМВОЛІВ

*Братищенко А.В., Котова О.В.*  
*Херсонський державний університет*

Сьогодні в математиці та за її межами використовуються різні системи зображення дійсних чисел. Поряд з класичною  $s$ -адичною системою, яка має просту геометрію, вживаються різні її узагальнення [5].

Нехай  $A = \{0, 1, \dots, s-1\}$ ,  $i \in A$ ,  $\gamma_k \in A$ ,  $k = 1, 2, \dots$

$$\Delta_{\gamma_1(x)\dots\gamma_k(x)}^s \equiv \frac{\gamma_1}{s} + \dots + \frac{\gamma_k}{s^k} + \dots -$$

$s$ -адичне зображення числа  $x \in [0, 1]$ ,

$$N_i(x, n) = \#\{k : \gamma_k(x) = i, k \leq n\} -$$

кількість цифр « $i$ » в зображенні числа  $x$  серед перших  $n$  цифр.

Частотою цифри « $i$ » в  $s$ -адичному зображенні числа  $x$  називається границя  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_i(x, n)}{n} \equiv \nu_i^s(x)$ , якщо вона існує. Оскільки  $s$ -адично раціональні числа мають два зображення, то використовуватимемо те зображення, що має період (0).

Функцію частоти цифр використовували в своїх дослідженнях Е.Борель, Г.Торбін, А.Лебег, О.Постніков, М.Працьовитий, В.Серпінський та інші. Саме в термінах частоти була встановлена абсолютна властивість дійсного числа – бути нормальним. Число називається нормальним (абсолютно нормальним), якщо для довільного натурального  $s > 1$   $s$ -адичний розклад цього числа використовує всі цифри з однаковою частотою  $s-1$ . Відома теорема (Борель Е., 1909 р.) стверджує, що майже всі дійсні числа (в розумінні міри Лебега) є нормальними. Властивість числа «бути нормальним» є «абсолютною», оскільки не залежить від системи числення, як і бути «ірраціональним». Всі множини «не нормальних чисел» є множинами нульової міри Лебега, а отже, потенційно – фрактальними.

Нормальні числа використовуються для означення нормальних послідовностей знаків, які застосовуються для вивчення рівномірного розподілення дробових часток показникової функції. Так, наприклад, відомо, що рівномірне розподілення дробових часток  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x = 1, 2, \dots$ , на відрізьку  $[0; 1]$  еквівалентне тому, що послідовність  $a_1, a_2, a_3, \dots$  нормальна [1, ст. 233].

Функція частоти цифри відносно часто фігурує в наукових дослідженнях останніх років, зокрема при вивченні фрактальних множин (Біллінгслей П., Олсен Л., Працьовитий М.), сингулярних функцій та мір (Працьовитий М.), розподілів ймовірностей, зосереджених на нуль-множинах Лебега (Турбін А., Працьовитий М.). Сьогодні відомо (Працьовитий М., Торбін Г.), що множина чисел, для яких частота принаймні однієї цифри не існує, є суперфрактальною. Більше того, суперфрактальною є і множина чисел, що не мають частоти жодної з цифр. Разом з цим, властивості функції частоти цифри числа досліджені ще недостатньо, а актуальність їх вивчення неодноразово підкреслювалася.

Не зважаючи на те, що майже всі дійсні числа нормальні, навести приклад (побудувати) конкретне нормальне число не так просто. Необхідно відмітити, що Е.Борель, який першим на основі теорії міри встановив існування цих чисел, назвавши їх абсолютно нормальними (E. Borel. Leçon sur la théorie des fonction, Paris, 1914) повідомив, що йому не вдалось побудувати жодного прикладу нормального числа. Вперше це зробив А.Лебег. Пізніше були створені цілі теорії, підпорядковані цій задачі.

Ми пропонуємо алгоритм побудови континуальної множини дійсних чисел, дробова частина яких має наперед задану, зокрема ірраціональну, частоту символа « $i$ » в  $s$ -адичному зображенні. Якщо в алгоритм покласти  $s = 2$  та  $q = 0,5$ , отримаємо континуальну множину нормальних чисел за основою 2.

*Теорема 1.* Якщо  $\{\varepsilon_n\}$  – довільна нескінченна послідовність нулів та одиниць, то число

$$x = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\varepsilon_i}{s^{p_i}} + \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{\beta_{ij}}{s^{p_j+i}},$$

де

$$\beta_m = [(p_n + i)q] - [(p_n + i - 1)q],$$

$$p_n = (n+1)! + 1,$$

$$e_n = p_{n+1} - p_n - 1 = (n+2)! - (n+1)! - 1,$$

є розв'язком рівняння  $v_1^s = q$ ,  $q \in [0, 1]$ .

*Доведення.*

Нехай  $\{\varepsilon_n\}$  – задана нескінченна послідовність нулів та одиниць.

Розглянемо число

$$x = \Delta_{00\varepsilon_1\beta_{11}\beta_{21}\dots\beta_{e_1}\varepsilon_2\dots\beta_{1k}\beta_{2k}\dots\beta_{e_k}\varepsilon_{k+1}\dots},$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{p_1}$   
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{p_2}$   
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{p_k}$

визначене числами  $e_i$ ,  $p_i$ ,  $\varepsilon_i$  ( $i = \overline{1, \infty}$ ) і  $\beta_{ij}$  ( $j = \overline{1, \infty}, i = \overline{1, e_j}$ ):

$$\beta_{11} = [(p_1 + 1)q] - [p_1q] = [4q] - [3q],$$

$$\beta_{21} = [(p_1 + 2)q] - [(p_1 + 1)q] = [5q] - [4q],$$

$$\beta_{31} = [(p_1 + 3)q] - [(p_1 + 2)q] = [6q] - [5q],$$

.....

$$\beta_{1k} = [(p_k + 1)q] - [p_kq],$$

$$\beta_{2k} = [(p_k + 2)q] - [(p_k + 1)q],$$

.....

$$\beta_{jk} = [(p_k + j)q] - [(p_k + j - 1)q],$$

.....

$$\beta_{e_k k} = [(p_k + e_k)q] - [(p_k + e_k - 1)q] = [(p_{k+1} - 1)q] - [(p_{k+1} - 2)q],$$

.....

Для довільного  $n$  існує таке  $k$ , що  $n = s_{k+1} + j$ , де

$$0 \leq j < p_{k+2} - p_{k+1} = (k+3)! - (k+2)!$$

Нехай

$$e'_k = e_k - [(p_k + e_k + 1)q] - [(p_k + e_k)q].$$

Тоді, враховуючи, що  $\beta_{ij} \in \{0, 1\}$ , знаходимо

$$\begin{aligned} N_1(x, n) &= \sum_{i=1}^{k+1} e'_k - [(p_{k+1} + j)q] - [p_1q] = \\ &= \left( \sum_{i=1}^{k+1} e'_k - [p_1q] - \{(p_{k+1} + j)q\} \right) + (p_{k+1} + j)q. \\ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_1(x, n)}{n} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_1(x, n)}{p_{k+1} + j} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^{k+1} e'_k}{p_{k+1} + j} - \\ &- \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{[p_1q]}{p_{k+1} + j} - \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\{(p_{k+1} + j)q\}}{p_{k+1} + j} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{p_{k+1} + j}{p_{k+1} + j} q = q. \end{aligned}$$

Теорему доведено.

*Наслідок 1.* Якщо  $\{\varepsilon_n\}$  – довільна нескінченна послідовність нулів та одиниць, то:

$$1) \text{ число } x = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\varepsilon_i}{s^{p_i}} + \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{1 - \beta_{ij}}{s^{p_j+i}} \text{ є розв'язком рівняння } v_0^s = q,$$

$$2) \text{ число } x = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\varepsilon_i}{s^{p_i}} + \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{\gamma \cdot \beta_{ij}}{s^{p_j+i}} \text{ є розв'язком рівняння } v_\gamma^s = q,$$

де

$$\beta_m = [(p_n + i)q] - [(p_n + i - 1)q],$$

$$p_n = (n+1)! + 1,$$

$$e_n = p_{n+1} - p_n - 1 = (n+2)! - (n+1)! - 1.$$

*Наслідок 2.* Функція  $v_i^s(x)$  набуває всіх значень з відрізка  $[0,1]$ . Кожне значення вона набуває в континуальній множині  $x$ .

Оскільки вказаний в доведені теореми 1 алгоритм для довільної послідовності  $\{\varepsilon_n\}$  нулів та одиниць дозволяє однозначно вказати такий  $x$ , що  $v_1^s = q$ , а таких послідовностей існує континуум, то і множина розв'язків даного рівняння є континуальною.

*Наслідок 3.* При  $s = 2$ ,  $q = 0,5$  множина

$$x = \Delta_{00\varepsilon_1\beta_{11}\beta_{21}\dots\beta_{e_1}\varepsilon_2\dots\beta_{1k}\beta_{2k}\dots\beta_{e_k}\varepsilon_{k+1}\dots}^s,$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{p_1}$   
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{p_2}$   
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{p_k}$

є континуальною підмножиною множини нормальних чисел за основою 2.

*Наслідок 4.* Множина  $D_i = \{x \in [0,1] \mid v_i^s = q\}$  ( $i = 0, s-1$ ) є фрактальною множиною.

Функція частоти цифри  $v_i^s(x)$  має непрості властивості. Вона є всюди розривною. В залежності від числа  $x$  частота  $v_i^s(x)$  може не існувати і може існувати та набувати різних значень. Множиною значень функції  $v_i^s(x)$  є відрізок  $[0,1]$ . Запропоновані в роботі алгоритми дозволяють знаходити інваріантні точки функції  $v_i^s(x)$  з будь-якою наперед заданою точністю та будувати континуальну множину чисел з наперед заданою частотою.

Відкритими залишились задачі про точну розмірність Хаусдорфа-Безиковича множини інваріантних точок функції  $v_i^s(x)$ . Викликають інтерес також рівняння виду  $v_i^s(x) = f(x)$ ,  $v_i^s(x) + f(x) = kx$ .

### Література:

1. Коробов Н.М. О некоторых вопросах равномерного распределения. // Известия Академии Наук СССР. – М.: Наука, 1950. – №14. – С. 215-231. – (Сер.: Математика).
2. Котова О.В. Континуальність множини розв'язків одного класу рівнянь, які містять функцію частоти трійкових цифр числа / О. В. Котова // Укр. мат. журн. – 2008. – 60, № 10. – С. 1414–1421.
3. Працьовитий М.В. Фрактальний підхід у дослідженнях сингулярних розподілів / М.В. Працьовитий. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 1998. – 296 с.

## БАРИЦЕНТРИЧНІ КООРДИНАТИ

*Дикаленко О., Григор'єва В.Б.*

*Херсонський державний університет*

Засновником барицентричного методу був давньогрецький мислитель Архімед. Він ще у III ст. до н. е. виявив можливість доводити нові математичні факти за допомогою властивостей центру мас. Зокрема, цим способом ним була встановлена теорема про медіани трикутника [1]. Міркування Архімеда були пізніше використані та розвинуті багатьма геометрами. Декілька простих властивостей центру мас дозволяють розв'язувати різноманітні задачі геометрії та

алгебри. Зокрема, таким шляхом можна відповісти на питання про те, чи перетинаються декілька прямих в одній точці, чи належать декілька точок одній прямій тощо. Ефективні барицентричні міркування і при розв'язуванні різноманітних задач. Саме завдяки широкому практичному прикладенню цей метод залишається актуальним і в наш час.

**Метою** статті є розгляд особливостей введення барицентричних координат та можливості їх застосування при розв'язуванні різноманітних задач з геометрії.

Ідея барицентричного підходу полягає в тому, що основна увага концентрується на певних точках – центрах мас деяких систем матеріальних точок, які пов'язані з геометричною задачею, що розглядається. Поняття центру мас безпосередньо пов'язане з фізичними процесами, проте можна пояснити точний математичний зміст цього поняття за допомогою геометричних термінів та одержувати математично коректні розв'язки геометричних задач.

*Центром мас* (або *барицентром*) системи математичних точок  $m_1A_1, m_2A_2, \dots, m_nA_n$  називається точка  $Z$ , для якої має місце рівність

$$m_1\vec{ZA}_1 + m_2\vec{ZA}_2 + \dots + m_n\vec{ZA}_n = \vec{0}.$$

Центр рівних мас, які розміщені у вершинах многокутника (або многогранника), прийнято називати *центроїдом* цього многокутника (або многогранника). Для центра мас справедливі наступні твердження.

**Теорема 1.** Якщо точка  $Z$  є центром мас системи матеріальних точок  $m_1A_1, m_2A_2, \dots, m_nA_n$ , то при будь-якому виборі в просторі точки  $O$  справедлива рівність:

$$\vec{OZ} = \frac{m_1\vec{OA}_1 + m_2\vec{OA}_2 + \dots + m_n\vec{OA}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}.$$

Обернено, якщо хоча б при одному виборі у просторі точки  $O$  вірна дана рівність, то точка  $Z$  – центр мас системи матеріальних точок.

**Теорема 2.** Центр мас двох матеріальних точок розташований на відрізку, що з'єднує ці точки.

**Теорема 3.** Нехай в системі  $m_1A_1, m_2A_2, \dots, m_nA_n$ , що містить  $n$  матеріальних точок, обрано  $k$  матеріальних точок  $m_1A_1, m_2A_2, \dots, m_kA_k$  та нехай  $C$  – центр мас обраних матеріальних точок. Якщо усю масу обраних матеріальних точок зосередити в їх центрі мас  $C$ , то від цього положення центру мас усієї системи не зміниться.

З теоремою 3 пов'язані наступні зауваження, які досить часто дозволяють зробити більш коротким розв'язування задач.

**Зауваження 1.** Нехай  $Z$  – центр трьох мас, що розміщені у вершинах трикутника  $ABC$ . Тоді пряма  $AZ$  перетинає сторону  $BC$  в точці  $A'$ , яка є центром тих двох мас, які розміщені на кінцях цієї сторони  $BC$ .

**Зауваження 2.** Нехай у вершинах  $A, B, C$  деякого трикутника розміщені маси  $m_1, m_2, m_3$ ; нехай  $B'$  – центр мас матеріальних точок  $m_1A$  та  $m_3C$ , а  $C'$  – центр мас матеріальних точок  $m_1A$  та  $m_2B$ . Тоді точка перетину прямих  $BB'$  та  $CC'$  є центром усіх трьох мас, які розміщені у вершинах трикутника.

При розв'язуванні геометричної задачі барицентричним методом ми завантажуюмо окремі точки масами (тобто співставляємо, приписуємо цим точкам певні додатні числа). Потім застосовуємо властивості центрів мас усіх отриманих матеріальних точок або частини цих точок. Мистецтво застосування барицентричного методу полягає у тому, щоб за умовою задачі здійснити такий вибір точок та мас, що розміщують в цих точках, при якому задача легко розв'язується. Три основні властивості центрів мас особливо важливі при розв'язуванні задач:

- 1) наявність та єдність центру мас у будь-якої системи матеріальних точок;
- 2) належність центру мас двох матеріальних точок відрізку, що з'єднує ці точки;
- 3) можливість перегрупування матеріальних точок системи без зміни положення центру мас усієї системи.

Факти, пов'язані з центрами мас, що розглядаються суто геометрично, також можуть бути описані за допомогою координат алгебраїчними співвідношеннями. І це відразу відкриває великі можливості та нові прийоми, що застосовуються при розв'язуванні задач геометрії та алгебри. Крім того, з поняттям центру мас тісно пов'язане поняття моменту інерції, яке виникає в процесі обертального руху. За допомогою моменту інерції виявилось можливим довести складні та цікаві геометричні факти. Крім того, барицентричні розв'язання геометричних задач призводять до введення досить цікавої системи координат, яка не схожа ані з декартовою, ані з полярною системами, проте досить багата на геометричні прикладення,

що обумовлює широке застосування барицентричного методу як до розв'язування планіметричних задач, так і до стереометричних за допомогою введення відповідної системи координат на площині та у просторі.

**Література:**

1. Балк М.Б. Геометрия масс / М.Б. Балк, В.Г. Болтянский. – М.: Наука, 1987. – 132 с.
2. Гусев В.А. Практикум по элементарной математике. Геометрия / В.А. Гусев, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 1992. – 324 с.
3. Скопец З.А. Преподавание геометрии в 9-10 классах / З.А. Скопец, Р.А. Хабиб. – М.: Просвещение, 1980. – 346 с.

**НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ**

*Дмитренко К.В., Рогова О.В.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Аналогія, як і інші методи наукових досліджень (порівняння, аналіз, синтез, класифікація, абстрагування, узагальнення, індукція, дедукція), може ефективно використовуватися у навчанні математики. Теоретичні і методичні основи фузіонізму розкриваються у дослідженнях з методики навчання математики (Жовнір Я.М., Рябчинська В.Д., Слєпкань З.І.), проте на практиці прийом аналогії використовується вчителями недостатньо. Для студентів педагогічних університетів, майбутніх вчителів математики важливо оволодіти методикою ефективного та доцільного використання аналогії у навчальному процесі.

**Метою** статті є розкриття можливостей навчання розв'язування ірраціональних нерівностей на основі зіставлення методів розв'язування ірраціональних рівнянь та ірраціональних нерівностей.

У ході дослідження були вирішені такі завдання:

1. Визначити типові завдання по темі «Ірраціональні нерівності».
2. Порівняти методи розв'язування ірраціональних рівнянь та ірраціональних нерівностей.
3. Розробити структурно-логічну модель навчання розв'язуванню ірраціональних нерівностей.

Аналіз навчальної математичної літератури свідчить, що як основний метод розв'язування ірраціональних нерівностей розглядається метод зведення нерівності до рівносильної системи раціональних нерівностей або сукупності таких систем [2-6]. Зазначається, що «для того, щоб запобігти помилок у розв'язуванні ірраціональних нерівностей, слід розглядати лише ті значення змінної, при яких всі функції, що входять у нерівність, будуть визначеними, тобто знайти ОДЗ цієї нерівності, а потім обґрунтовано здійснювати рівносильний перехід на всій ОДЗ або її частинах» [2, с. 144]. І при цьому автори не пояснюють учневі, у чому полягає обґрунтоване здійснення рівносильних перетворень.

До типових ірраціональних нерівностей відносять такі нерівності, для яких відомі схеми розв'язування [4]. Типові ірраціональні нерівності є аналогічними до відповідних ірраціональних рівнянь і тому доцільно провести їх порівняння (табл. 1).

*Таблиця 1.*

**Умови, рівносильні даному ірраціональному рівнянню або нерівності.**

Тип рівняння	Тип нерівності
$\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) \geq 0 \end{cases}$	$\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x) \\ g(x) \geq 0 \end{cases}$
$\sqrt{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = (g(x))^2 \\ g(x) \geq 0 \end{cases}$	$\sqrt{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) < (g(x))^2 \\ g(x) > 0 \\ f(x) \geq 0 \end{cases}$ $\sqrt{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) < 0 \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) > (g(x))^2 \end{cases}$

У підручнику [5] учням надаються узагальнені правила рівносильних перетворень ірраціональних нерівностей для піднесення обох частин нерівності до непарного чи парного степеня.

$$1) \sqrt[2k+1]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow f(x) > g^{2k+1}(x)$$

$$2) \sqrt[2k]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) > 0 \\ f(x) < g^{2k}(x) \end{cases}$$

$$3) \sqrt[2k]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) > g^{2k}(x) \end{cases} \text{ або } \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$$

У посібнику [2] виділено шість видів ірраціональних нерівностей, що замінюються рівносильними системами:

$$1) \sqrt[2n]{f(x)} < \sqrt[2n]{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) > f(x) \end{cases}$$

$$2) \sqrt[2n+1]{f(x)} < \sqrt[2n+1]{g(x)} \Leftrightarrow f(x) < g(x)$$

$$3) \sqrt[2n]{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) > 0 \\ f(x) < g^{2n}(x) \end{cases}$$

$$4) \sqrt[2n+1]{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow f(x) < g^{2n+1}(x)$$

$$5) \sqrt[2n]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) > g^{2n}(x) \\ g(x) < 0 \\ f(x) \geq 0 \end{cases}$$

$$6) \sqrt[2n+1]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow f(x) > g^{2n+1}(x)$$

Ці правила у формалізованому вигляді узагальнюють різні випадки у реалізації основної ідеї розв'язування як ірраціональних рівнянь, так і ірраціональних нерівностей – піднесення до степеня. Учні повинні розуміти зміст цих перетворень, обґрунтовувати їх і для усвідомленого використання формулювати правила у словесній формі:

- при піднесенні обох частин ірраціональної нерівності до непарного степеня завжди отримуємо нерівність з тим самим знаком, яка є рівносильною даній на її ОДЗ;

- до парного степеня можна підносити тільки таку ірраціональну нерівність, обидві частини якої є невід'ємними, тоді отримаємо нерівність, рівносильну даній (з таким же знаком на ОДЗ даної нерівності).

Такі висновки учні можуть і повинні зробити самостійно на основі розв'язування найпростіших ірраціональних нерівностей виду  $\sqrt{f(x)} > a$ ,  $\sqrt{f(x)} < a$  ([3, № 484]). На наш погляд, це доцільно зробити у порівнянні з розв'язуванням аналогічного ірраціонального рівняння (табл. 2).

Таблиця 2.

**Порівняння розв'язання ірраціональних рівнянь та нерівностей.**

Завдання розв'язати ірраціональну нерівність	Розглядаємо аналогічне ірраціональне рівняння	Аналізуємо хід розв'язування рівняння	Визначаємо особливості розв'язування для ірраціональної нерівності
$\sqrt{x-1} > 4$	$\sqrt{x-1} = 4$	1. Піднесення до квадрату $x-1=16$ $x=17$  2. Перевірка $\sqrt{17-1} = 4$  3. Відповідь: 17	1. Піднесення до квадрату $x-1 > 16$ ; $x > 17$  2. Перевірка всіх значень з проміжку неможлива, тому здійснюється знаходження і врахування ОДЗ $x-1 > 0$ ; $x > 1$ 3. Відповідь: $x > 17$

$\sqrt{x-1} < 4$	$\sqrt{x-1} = 4$	$x=17$	$1 < x < 17$
$\sqrt{x-1} > -4$	$\sqrt{x-1} = -4$	Коренів немає	Розв'язком є ОДЗ: $x \geq 1$
$\sqrt{x-1} < -4$	$\sqrt{x-1} = -4$	Коренів немає	Розв'язків немає

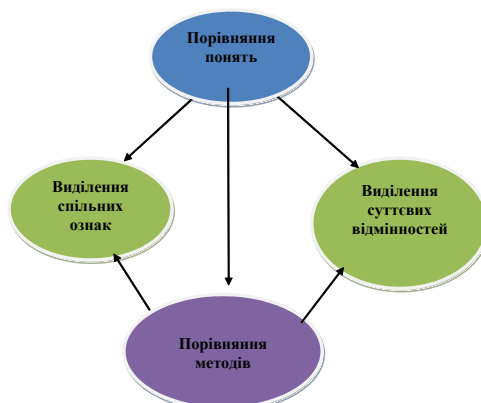


Рис. 1. Схема застосування аналогії у розв'язуванні рівнянь та нерівностей.

Вивчення споріднених тем у взаємозв'язку вимагає виконання таких логічних операцій як порівняння математичних об'єктів, виявлення їх спільних властивостей та специфічних особливостей; виділення головного; відділення суттєвих ознак від несуттєвих (рис. 1).

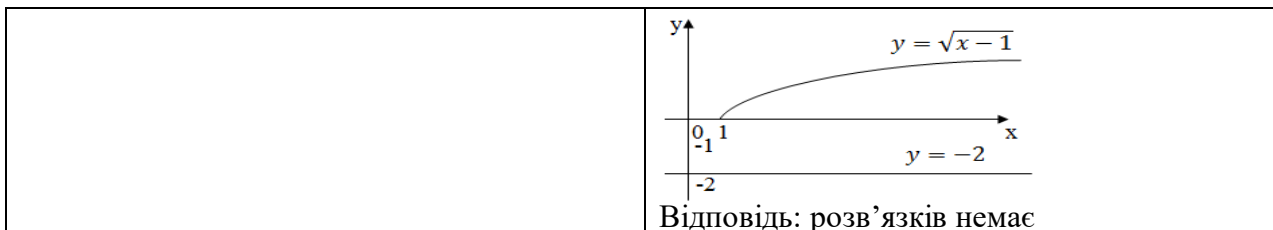
Аналогія може бути і причиною хибних міркувань. Поширеною є помилка, коли учні стверджують, що квадратична або ірраціональна нерівність не має розв'язків, бо відповідне рівняння не має коренів. Для обґрунтування цих суттєвих відмінностей доцільно розглянути паралельне розв'язування рівнянь та нерівностей **графічним методом** (табл. 3).

Таблиця 3.

**Розв'язування ірраціональних рівнянь та нерівностей типу  $\sqrt{f(x)} > a$ ,  $\sqrt{f(x)} < a$  графічним методом**

Рівняння	Нерівність
$\sqrt{x-1} = 2$  Відповідь: $x=5$	$\sqrt{x-1} > 2$  Відповідь: $x > 5$
$\sqrt{x-1} = -2$  Відповідь: коренів немає	$\sqrt{x-1} < 2$  Відповідь: $1 < x < 5$
$\sqrt{x-1} = -2$  Відповідь: коренів немає	$\sqrt{x-1} > -2$  Відповідь: $x \geq 1$
	$\sqrt{x-1} < -2$





Графічний метод розглядається у підручнику [1] для ірраціональних рівнянь, ми самостійно розробили його для ірраціональних нерівностей. Цей метод пропонується у підручниках з алгебри для 8 класу і може самостійно розглядатись учнями і в 10 класі для складніших прикладів (табл. 4).

Таблиця 4.

**Розв'язування ірраціональних рівнянь та нерівностей типу  $\sqrt{f(x)} > g(x)$ ,  $\sqrt{f(x)} < g(x)$  графічним методом.**

Рівняння	Нерівність
$\sqrt{x-1} = 3-x$  Відповідь: $x=2$	$\sqrt{x-1} > 3-x$  Відповідь: $x \in (2; \infty)$
	$\sqrt{x-1} < 3-x$  Відповідь: $x \in [1; 2)$

Для профільного рівня графічний метод використовується у розв'язуванні ірраціональних рівнянь та нерівностей з параметром.

Ще один метод розв'язування ірраціональних нерівностей, який ми вважаємо доцільним розглянути на етапі актуалізації знань учнів, це **метод заміни** [7]. Метод введення нової змінної є загальним методом розв'язування трансцендентних рівнянь і нерівностей, що дозволяє звести їх до раціонального рівняння або нерівності. Він розглядається в підручниках і для тригонометричних, і для показникових, і для логарифмічних нерівностей. Схожість у розв'язуванні рівнянь та нерівностей методом заміни є також і причиною помилок на етапі повернення до початкової змінної, що, в свою чергу, обумовлює необхідність аналізу з учнями паралельного розв'язування ірраціонального рівняння та відповідної ірраціональної нерівності методом заміни.

У цілому, вивчення ірраціональних нерівностей з опорою на знання методів розв'язування ірраціональних рівнянь може ефективно здійснюватись з використанням мультимедійної дошки (табл. 5).

Таблиця 5.

**Вивчення ірраціональних нерівностей з використанням методу аналогії.**

Етапи вивчення теми	Ірраціональне рівняння	Ірраціональна нерівність
1. Означення	Формулюється учнями по пам'яті. На екрані з'являється текст	Формулюється учнями самостійно по аналогії з означенням ірраціонального рівняння. На екрані з'являється текст
2. Вправи на розпізнавання	Приклади надаються на екрані. Розв'язуються усно, колективно	

3.Ідея розв'язання	Піднесення до степеня	
4.Розв'язок	Один, два, скінченна множина коренів або пуста множина	Числовий проміжок - нескінченна кількість розв'язків або пуста множина
5.Особливість розв'язування для $\sqrt{f(x)} > a, \sqrt{f(x)} < a$	Можна знаходити ОДЗ, а можна не знаходити і робити перевірку (розглядаємо приклад)	Перевірка неможлива, а тому знаходження ОДЗ обов'язкове, складаємо і розв'язуємо рівносильну систему нерівностей
6.Метод заміни $\sqrt{f(x)} = t$ Особливості розв'язування методом заміни змінної  Учні розглядають розв'язання на екрані та роблять висновки  Учні заповнюють пропуски в тексті на екрані	Учні розглядають розв'язання на екрані Врахувати ОДЗ. Врахувати обмеження $t \geq 0$  Квадратне рівняння відносно $t$ може мати корені, а вихідне ірраціональне рівняння не матиме коренів, якщо $t < 0$  Квадратне рівняння відносно $t$ не матиме коренів якщо .... Тоді вихідне ірраціональне рівняння ....	Розв'язують самостійно на дошці та в зошитах Врахувати ОДЗ. Записати розв'язок нерівності $at^2 + bt + c \geq 0$ для змінної $t$ , а потім робити обернену заміну Якщо квадратне рівняння відносно $t$ має від'ємні корені, то це не означає, що вихідна ірраціональна нерівність не матиме розв'язків. Використовуємо графічний метод для квадратних нерівностей Якщо квадратне рівняння відносно $t$ не має коренів (оскільки ...), то це не означає, що вихідна ірраціональна нерівність не буде мати розв'язків, оскільки ...  Учні розглядають і аналізують різні випадки на ілюстрації графічним методом.
7.Графічний метод для $\sqrt{f(x)} > g(x), \sqrt{f(x)} < g(x)$	Учні розглядають на екрані розв'язання ірраціональних рівнянь	Учні розв'язують аналогічні ірраціональні нерівності
8.Особливості розв'язання ірраціональних нерівностей функціональним методом		Робимо висновок, що у розв'язуванні ірраціональних нерівностей використовуються такі властивості функції $y = \sqrt{f(x)}$ 1.ОДЗ : $f(x) \geq 0$ . 2.Множина значень функції $\sqrt{f(x)} \geq 0$ 3.Монотонність: якщо $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ , то $f(x) > g(x)$
9.Метод рівносильних перетворень	На основі розгляду прикладів учні записують в загальному вигляді умови рівносильності для ірраціональних рівнянь та нерівностей	
10.Метод інтервалів	Розглядаємо план розв'язування рівняння типу $\sqrt{f^2(x)} + \sqrt{g^2(x)} = \sqrt{m^2(x)}$	Розв'язуємо за планом для методу інтервалів ірраціональні нерівності

Приєм порівняння і встановлення аналогії між поняттями може використовуватися на різному математичному матеріалі (порівняння дій з натуральними числами та з десятковими дробами – 6 клас, дій зі звичайними та алгебраїчними дробами – 7 клас, розв'язування лінійних рівнянь та нерівностей – 9 клас, розв'язування квадратичних рівнянь та нерівностей – 9 клас та інші). Дана методична ідея фузіонізму відображається і в шкільних підручниках як вказівка до самостійної роботи учнів за аналогією, і в методичних посібниках як рекомендація для викладу теми вчителем. Водночас реалізація прийому аналогії потребує додаткової методичної роботи вчителя математики зі складання запитань до учнів на актуалізацію опорних знань, вправ на повторення, задач порівняльного характеру, систематизацію матеріалу у формі опорного конспекту, узагальнюючої таблиці. Для студентів майбутніх учителів математики робота у цьому напрямі сприяє осмисленому систематизованому повторенню шкільного курсу

математики, розвитку дослідницьких умінь студентів, творчого ставлення до своєї майбутньої професійної діяльності.

Подальше дослідження передбачає розробку використання методу аналогії для різних видів рівнянь та нерівностей та іншого математичного матеріалу.

#### **Література:**

1. Бевз Г.П. Математика: 10: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз – К.: Генеза, 2010, - 272с.
2. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. Справочное пособие. / В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.И. Пашенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 240с.
3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 352с.
4. Мерзляк А.Г. Алгебра 11 клас: підручн. для загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень, проф.. рівень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 431с.
5. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: підручн. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: профільн. рівень / Є.П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2010. – 416с.
6. Справочное пособие по методам решения задач по математике для средней школы / А.Г. Цыпкин, А.И. Пинский / Ред. В.И. Благодатских. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984. – 416с.
7. Шарова Л.И. Уравнения и неравенства / Л.И. Шарова: Пособие для подготовительных отделений. – К.: Вища школа. Гл. изд-во, 1981,- 280 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

***Жолондовський Н.В., Слюсаренко Н.В.***

*Херсонський державний університет*

Розвинути у школярів здатність працювати з інформацією, навчити їх самостійно мислити, працювати в команді можна шляхом використання на уроках різноманітних сучасних педагогічних технологій. У арсеналі інноваційних педагогічних засобів і методів особливе місце посідає проектування. Раніше цей метод розглядався як організація спеціальної дослідницької діяльності учнів в якій-небудь практичній сфері, а також як спосіб актуалізації і стимулювання пізнавальної діяльності учнів.

У сучасній педагогіці доведено, що використання методу проектів дозволяє реалізувати особистісно-діяльнісний (В. Давидов, Ш. Амонашвілі та ін.) і особистісно-орієнтований підходи до освіти школярів (І. Якиманська, І.Бен, С. Подмазін та ін.).

**Метою** нашої статті є розкриття основних принципів впровадження методу проектів, як сучасного методу оцінювання знань учнів. Виходячи з поставленої мети були визначені такі завдання: ознайомитися з поняттям проектного навчання, дослідити основні принципи впровадження методу проектів, проаналізувати основні вимоги до використання методу проектів, ознайомитися з типологією проектів, дослідити методи оцінювання проектної роботи.

Проектне навчання – достойна альтернатива класно-урочній системі, але воно аж ніяк не повинно витіснити її й бути панацеєю. Ця технологія надає один із можливих способів реалізації проблемного методу навчання. Коли вчитель ставить завдання, він тим самим окреслює заплановані результати навчання і вихідні дані. Усе інше мають робити учні: намічати проміжні завдання, шукати шлях їх вирішення, діяти, порівнювати отримані результати з необхідними, коректувати діяльність [2].

Метод проектів передбачає обов'язкову наявність проблеми, що вимагає дослідження. Це певним чином організована пошукова, дослідницька діяльність учнів, індивідуальна або групова, яка передбачає не просто досягнення того чи іншого результату, оформленого у вигляді конкретного практичного виходу, але організацію процесу досягнення цього результату.

Цей процес повинен бути достатньо технологічно опрацьований, щоб створити для учнів ситуацію, яка стимулює їх до спільної пошуково-пізнавальної діяльності.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу.

В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, уміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, аналізувати отриману інформацію, самостійно висувати гіпотези, вміння приймати рішення (пошук напрямів і методів вирішення проблеми); розвиток критичного мислення, вміння дослідницької, творчої діяльності.

Однак, не дивлячись на значні переваги методу проектів, на сьогоднішній день бракує інформації щодо використання його у навчанні школярів математиці.

Замітимо, що на основі проведеного аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури можна виділили основні вимоги до використання методу проектів на уроках математики:

1. Наявність значущої в дослідницькому, творчому плані проблеми / завдання, що вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її вирішення.
2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів.
3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.
4. Структурування змістовної частини проекту (із зазначенням поетапних результатів).
5. Використання дослідницьких методів: визначення проблеми, що впливають з неї завдань дослідження, висування гіпотези їх вирішення, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підбиття підсумків, коректування, висновки (використання в ході спільного дослідження методу «мозкової атаки», «круглого столу», статистичних методів, творчих звітів, переглядів презентацій і пр.) [1].

При використанні методу проектів на уроках математики вчителю необхідно заздалегідь ретельно підготуватися до таких уроків. Це не «щоденні» технології. Ще на початку навчального року бажано виділити теми (найбільш складні для розуміння і засвоєння), запитання, розділи програми, за яким бажано було б провести проект, щоб надати учням можливість більш глибоко і детально вникнути в матеріал, самостійно в ньому розібратися не на рівні відтворення, а на рівні застосування даного матеріалу для вирішення певної значущої проблеми, для придбання нових знань.

Проекти можуть бути різні за своєю типологією. На початковому етапі освоєння цього методу на уроках математики проекти можуть бути суто інформаційними, практико-орієнтованими, творчими, ігровими.

Оцінка за проект складається із трьох складових: самооцінка, взаємооцінка, оцінка вчителя. Критеріями оцінки проекту є: актуальність і значущість теми, повнота розкриття теми, оригінальність вирішення проблеми, якість виконання продукту, переконливість презентації [3].

Таким чином, метод проектів – це сучасний метод навчання та оцінювання знань учнів, який покликаний для заохочення учнів до глибшого вивчення предмету, поглиблення знань, зокрема з математики. Цей метод вимагає великих затрат часу як зі сторони учня, так і зі сторони вчителя, але він допомагає не лише поглиблювати знання, а й вчить працювати самостійно з різними джерелами, розвиває вміння систематизувати інформацію та презентувати її перед слухачами.

#### **Література:**

1. Буджак Т. Метод проектів як засіб формування інтелектуальних здібностей учнів / Т. Буджак // Хімія. Біологія. – 2000. – №10. – С. 10.
2. Гузев В.В. Метод проектов как частный случай интегральной технологии обучения / В.В. Гузев // Директор школы. – 1995. – №6. – С. 3–8.
3. Даутова О.Б. Современные педагогические технологии в профильном обучении: [учеб.-метод. пособ. для учит.] / Даутова О.Б., Крылова О.Н.; под ред. Тряпициной А.П. – СПб.: КАРО, 2006. – 176 с.
4. Лернер П. Проектирование как основной вид познавательной деятельности школьников (на примере освоения ПГ «Технология») / П. Лернер // Завуч. – 2003. – №7. – С. 6-10.

## **ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

***Карась А. В., Бібік Г. В.***

*Херсонський державний університет*

**Актуальність.** Перехід людства до науково-інформаційних технологій, формування суспільства високого інтелекту ставлять перед освітою завдання готувати людину, спроможну оволодівати новою інформацією, сприймати зміни і творити їх, здатну нестандартно мислити. Вихованню творчої людини з оригінальним мисленням і прагненням до інтелектуальної новизни має сприяти вивчення різних наук, зокрема математики.

Вивчивши методичну літературу з питання організації позакласної роботи, та проаналізувавши як проводяться позакласні заняття, можна зробити висновок, що така робота у навчальних закладах проводиться не систематично, методично не правильно та без урахування вікових особливостей учнів [1, с.18-21]. Випадковий характер позакласної роботи з математики або її повна її відсутність у навчанні учнів основної школи і зумовили вибір теми наукової статті: "Особливості організації позакласної роботи з математики".

Мета полягає в розробці і науковому обґрунтуванні системи годин курсу «Математика для допитливих» .

Завдання дослідження:

- вивчити стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії і практиці;
- визначити роль і завдання позакласної роботи з математики;
- розробити курс «Математика для допитливих» для учнів 5 класу.

**Результати дослідження.** Зацікавити учнів предметом, показати його могутність і красу, примусити полюбити дисципліну – завдання кожного вчителя математики. Досвідчені вчителі створюють на кожному уроці позитивний емоційний фон, настрій, який полегшує сприймання будь-якого матеріалу. Уміння бачити цікаве й дивуватися приносить дітям радість, породжує творчі поривання, розвиває уяву, що особливо важливо на уроках математики. Таке вміння потрібно виховувати і розвивати в учнів систематично як на уроках, так й у позаурочний час.

Проблема організації позакласної роботи і її роль у математичному розвитку школярів вже досить довгий час розв'язується науковцями, психологами, педагогами й самими вчителями навчальних закладів.

Насамперед дослідників цікавить те, як впливає позакласна робота з математики в основній школі на розумовий розвиток дітей, розвиток їх пізнавального інтересу, всебічний розвиток та формування особистості загалом.

Цінність факультативів не тільки у навчанні, але й у виховному впливі на учнів. Саме в позакласній роботі учні мають можливість повною мірою виявити свої творчі здібності. Дослідницька робота школярів робить на них величезний емоційний вплив, дає можливість випробувати ні з чим не порівнянну радість творчості. У невеликій групі педагог має можливість простежити за ходом думки кожного учня, показати усім красу знахідок одного з них [2, с. 35].

Пропонуємо орієнтовну програму факультативів з математики «Математика для допитливих».

Завдання факультативного курсу по математиці визначені наступні:

- розвиток у логічних здібностей, що вчать;
- формування просторової уяви і графічної культури;
- виховання інтересу до вивчення предмета;
- розширення і поглиблення знань по предмету;
- виявлення обдарованих дітей;
- формування в учнів таких необхідних для подальшого успішного навчання якостей, як завзятість в досягненні мети, працьовитість, допитливість, акуратність, уважність, почуття відповідальності, культура особи.

#### 5-ий клас. МАТЕМАТИКА

№	Зміст навчального матеріалу	К-ть год.	Дата
1	Про знаки арифметичних дій, рівності та нерівності.	1	5 вересня
2	Перший годинник.	1	10 листопада
3	Коротка мандрівка в історію чисел і цифр.	1	14 грудня
4	Найдавніші цифри.	1	19 січня
5	Римська нумерація.	1	6 березня
6	Числа слов'ян.	1	30 квітня

**Висновок.** Позакласна робота з математики є складовою частиною всього навчального процесу, природним продовженням роботи на уроці. Позакласна робота має характер математичних розваг, ігор, змагань, конкурсів. Тут широко використовують вправи і завдання у цікавій формі. Однак, стимулюючи цікавість, треба пам'ятати, що вона цінна лише тоді, коли сприяє розумінню математичної суті питання, уточненню і поглибленню знань з математики [3, с. 12-13].

#### **Література:**

1. Богданович М., Хайруліна Т., Шпакова В. Методика проведення математичних ранків // Початкова школа. - 1998. - №40. - С.18-21.
2. Дутко Я.М. Зв'язок уроків і позакласних занять з математики - засіб підвищення знань учнів // Початкова школа. - 1998. - №4. - С.35.
3. Моляко В.А. Психологія рішення школьниками творческих задач. - К.: Радянська школа, 1983. - 94с.

## **ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО МАТЕМАТИКИ**

**Меркотан О.В., Бібік Г.В.**

*Херсонський державний університет*

Останнім часом в умовах реорганізації структури освіти особливо гостро постає питання формування зацікавленого ставлення учня до вивчення певного предмета, зокрема математики. Математика – одна з небагатьох дисциплін, яка може і повинна мати значну зацікавлену аудиторію, оскільки її необхідність і практичну значущість доводять фактично всі сфери нашого життя.

Є різні шляхи активізації навчальної діяльності з математики в основній (і не лише) школі, але найбільш ефективним з-поміж інших є застосування ігрового методу навчання, що є досить доведеним на сьогодні фактом. Завдяки цьому вчителі з багаторічним стажем, намагаючись зацікавити учнів своїм предметом на уроках, широко використовують ігрову діяльність. Якщо вдається виявити в учнів ширий інтерес, залучити їх до спільної творчості, то це вже успіх вчителя, це крок дитини до розуміння математики.

Гра, як одне з найдивовижніших явищ людського життя, привертала до себе увагу філософів та дослідників різних епох (Платон, Арістотель, Г.Гегель, Ф. Шиллер, Г. Спенсер). Ігрову діяльність як проблему розробляли Д. Ушинський, П. Блонський, С. Рубінштейн. Дослідження проблеми використання гри у навчальному закладі стосуються у більшості ділових (І.Макаренко, М. Касьяненко, М. Крюков, Я. Гінзбург, Н. Коряк, А.Вербицький та ін.) або рольових ігор (Т. Олійник, Л. Грицюк, В. Нотман, С.Карпова, Л. Петрушина та ін.).

**Мета статті** – обґрунтувати доцільність застосування ігрових технологій під час вивчення математики в загальноосвітньому навчальному закладі.

Актуальність проблеми посилюється тим, що психологізація навчального процесу в школі, зумовлена педагогічним ставленням до особистості школяра як до суб'єкта життя, привела педагогічну практику до ряду простих форм групової діяльності, які дають змогу розвивати в школярів інтерес до нових знань і сприяють формуванню інноваційної особистості.

У сучасній школі гру з метою активізації та інтенсифікації навчального процесу використовують як на уроці, так і в позаурочний час. Навчальна гра передбачає ігрове моделювання подій та явищ, що вивчаються, має чітко поставлену мету навчання та відповідний цій меті результат [4].

Дидактична гра сприяє підвищенню рівня культури учня. Серед ігор, що використовують вчителі, переважають кросворди, чайнворди, вікторини (О.Пруцакова). Однак, підвищуючи рівень знань учнів, вони не впливають на їх ціннісні орієнтації, свідомість. Водночас існує багато ігор, розроблених як зарубіжними, так і вітчизняними педагогами, спрямованих на формування системного мислення, свідомості та ціннісних орієнтацій.

Дуже важливим питанням є правильне використання ігор на уроці, бо навіть дуже цікаві ігри можуть нашкодити. При проведенні уроку математики з використанням дидактичної гри вчителю необхідно продумати такі запитання [1]:

1. Які вміння та навички з предмета математики учні засвоять у процесі гри? Які розвивальні та виховні цілі ставляться при проведенні гри?
2. Скільки учнів буде брати участь у грі?

3. Які дидактичні матеріали та наочність знадобляться у ході гри?
4. Як з найменшою втратою часу ознайомити учнів з правилами?
5. На який час розрахована гра?
6. Як забезпечити участь у грі всіх учнів?
7. Як організувати спостереження за дітьми, щоб виявити їх активність?
8. Який висновок слід повідомити учням наприкінці гри?

Використання гри в навчальному процесі вимагає дотримуватися деяких правил:

1. Гра має бути попередньою сходиною до більш важливих речей.
2. Гра має скінчитися раніше ніж набридне учням.
3. Гра має проходити під наглядом вчителя.

Вибір у навчальному процесі ігрових технологій узгоджується з тематичним розподілом навчального матеріалу. Зазначимо, що місце використання гри у навчальному процесі при вивченні кожної теми залежить від дидактичної мети навчального заняття, мети гри, виду діяльності учасників, способу керівництва .

Важливим питанням упровадження ігрових технологій є врахування вікових особливостей учнів. При їх правильному врахуванні та дотриманні інших обов'язкових вимог в учнів 7-8-х класів, при використанні ігрових моментів формується стійкий інтерес до розгляду математики з її законами, правилами, в 9-10-х класах спеціально підібрані ігри сприяють розвитку інтересу до пояснення цих законів, правил, а в 11-му класі – їх практичному застосуванню та сприйняттю.

Ігри важливо проводити систематично й цілеспрямовано на кожному занятті, починаючи з елементарних ігрових ситуацій, поступово ускладнюючи й урізноманітнюючи їх у міру накопичення в учнів знань, вироблення вмінь і навичок, розвитку логічного мислення, виховання кмітливості, самостійності, тобто таких якостей інтелектуальної сфери, які характеризують творчу особистість. Отже, гра є своєрідним поштовхом для творчого пошуку нових навчальних технологій, що забезпечують інтенсифікацію навчального процесу.

#### **Література:**

1. Акири И.К. Дидактические игры по математике: для учителей /И.К. Акири. – Кишинев: Лумина, 1990. – 142 с.
2. Кучерова Г.М. Интерактивные вправи та ігри / Г.М. Кучерова, В.В. Ягоднікова. – Х.: Основа, 2011. – 144 с.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
4. Гайштут А.Г. Математика в логических упражнениях / А.Г. Гайштут.– К.: Радянська школа, 1985. – 194 .

## **ПРО РЕЗОЛЬВЕНТУ ЛІНІЙНОГО $\Phi$ – ОПЕРАТОРА ТА ЇЇ ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД В ОКОЛІ ІЗОЛЬОВАНОЇ ОСОБЛИВОЇ ТОЧКИ**

***Нікітюк А.О., Плоткін Я.Д.***

*Херсонський державний університет*

Стаття присвячена резольвенті лінійного  $\Phi$  – оператора та її побудові у вигляді лоранівського розкладу в околі ізольованої особливої точки.

З розвитком теорії лінійних операторів все більше до себе привертала увагу теорія функцій. Важливим напрямком для застосування теорії функцій є дослідження властивостей лінійного оператора на основі вивчення його резольвенти як аналітичної операторної функції. На снові вивчення резольвенти в останні часи вдалося отримати важливі ознаки існування достатньо повного набору інваріантних підпросторів у оператора. Тому питання про властивості резольвент операторів залишається актуальним.

**Мета** нашого дослідження полягає у побудові резольвенти лінійного оператора в околі ізольованої особливої точки.

До **завдань** які необхідно було розглянути увійшли: дослідження структурних властивостей операторів проектування; побудова резольвенти лінійного оператора в околі ізольованої особливої точки у вигляді ряду Лорана та обчислення всіх його коефіцієнтів.

Нехай  $A$  – лінійний обмежений оператор, що діє в банаховому просторі  $E$ . Також будемо вважати, що  $A \in \Phi$  – оператор [1],

$$\dim N(A) = \dim N(A^*) = k, \quad 1 \leq k < \infty;$$



$N(A)$ ,  $N(A^*)$  є відповідно ядрами операторів  $A$  та його спряженого  $A^*$ , множина значень  $R(A)$  оператора  $A$  є замкнена множина і має пряме доповнення  $L(A)$  в просторі  $E$ ,  $N(A)$  також має пряме доповнення  $M(A)$ . Отже

$$\begin{aligned} E &= N(A) \oplus M(A); \\ E &= R(A) \oplus L(A); \end{aligned}$$

В  $N(A)$  та  $N(A^*)$  введемо відповідно базиси

$$N(A) = \{\varphi_1, \dots, \varphi_k\}, \quad N(A^*) = \{\psi_1, \dots, \psi_k\}$$

такі, що

$$(\psi_i, \varphi_j) = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 0, & i \neq j. \end{cases}$$

Оператор

$$P = \sum_{i=1}^k \varphi_i \otimes \psi_i, \quad (\varphi_i \otimes \psi_i)x = (\psi_i, x)\varphi_i,$$

задовольняє умовам

$$P^2 = P; \quad AP = PA = 0$$

Тобто є власний проектор на ядро  $N(A)$  паралельно  $R(A)$ , що відповідає нульовому власному значенню.

Будемо казати, що елемент  $\varphi_0 \in N(A)$  утворює жорданів ланцюг довжини 1, що складається з елемента  $\varphi_0^{(1)} = \varphi_0$ , якщо

$$(\psi_0, \varphi_0) \neq 0, \quad \psi_0 \in N(A^*).$$

Означення. Елементи  $\varphi_0 \in N(A)$  має жорданів ланцюг довжини  $r$ , якщо існують елементи  $\varphi_0^{(1)} = \varphi_0, \varphi_0^{(2)}, \dots, \varphi_0^{(r)}$ , що задовольняють співвідношенням.

$$A\varphi_0^{(1)} = 0; \quad A\varphi_0^{(k)} = \varphi_0^{(k-1)}, \quad k = 2, \dots, r; \quad (\psi_0, \varphi_0^{(k)}) \neq 0;$$

Лема 1. Якщо елементи ядра  $N(A)$  утворюють жорданові ланцюги тільки довжини один, то оператор  $(A + P)^{-1}$  існує та обмежений.

Лема 2. Якщо  $\dim N(A) = 1$ ,  $N(A) = \{\varphi_0\}$ ,  $\varphi_0$  утворює жорданів ланцюг  $\varphi_0^{(1)}, \dots, \varphi_0^{(r)}$  довжини  $r$ , то оператор  $(A + \varphi_0^{(r)} \otimes \varphi_0^{(r)})^{-1}$  існує та обмежений,  $\psi_0^{(r)}$  – останній елемент жорданова ланцюга спряженого оператора  $A^*$ .

Означення. Оператор  $R_0 = (A + P)^{-1} - P$  у випадку умов леми 1 назвемо узагальнено-оберненим для оператора  $A$ , а в випадку умов леми 2 таким оператором є

$$R_0 = (A + \varphi_0^{(r)} \otimes \varphi_0^{(r)})^{-1} - \varphi_0 \otimes \psi_0.$$

Теорема 1. В умовах Леми 1 Лоранівський розклад резольвенти має вигляд [2]

$$R_\lambda(A) = -\frac{P}{\lambda} + R_0 + \lambda R_0^2 + \dots + \lambda^n R_0^{n+1} + \dots$$

$$0 < \lambda < d.$$

Теорема 2. В умовах Леми 2 Лоранівський розклад резольвенти оператора  $A$  має вигляд

$$R_\lambda = -\frac{\varphi_0^{(1)} \otimes \psi_0^{(1)}}{\lambda^{(r)}} - \frac{\varphi_0^{(r)} \otimes \psi_0^{(1)} + \varphi_0^{(2)} \otimes \psi_0^{(r)}}{\lambda^{r-1}} - \dots - \varphi_0^{(1)} \otimes \psi_0^{(r)} + \dots + \frac{\varphi_0^{(r)} \otimes \psi_0^{(1)}}{\lambda} +$$

$$+ (R_0 - \varphi_0^{(2)} \otimes \psi_0^{(r)} - \dots - \varphi_0^{(2)} \otimes \psi_0^{(r)}) + \lambda (R_0^2 - \varphi_0^{(3)} \otimes \psi_0^{(r)} - \dots - \varphi_0^{(r)} \otimes \psi_0^{(3)}) +$$

$$+ \lambda^2 (R_0^3 - \varphi_0^{(4)} \otimes \psi_0^{(r)} - \dots - \varphi_0^{(r)} \otimes \psi_0^{(4)}) + \dots + \lambda^{r-1} (R_0^r - \varphi_0^{(r)} \otimes \psi_0^{(r)}) + \lambda^2 R^{r+1} + \lambda^{r+1} R_0^{r+2} + \dots$$

Побудовано лоранівський розклад резольвенти оператора в околі нульової ізольованої точки.

Результати можна використовувати при розв'язуванні конкретних задач математичної фізики, квантової механіки, теорії випадкових процесів та математичної фізики.

**Література:**

1. Вайнберг М.М. Теория ветвления решений нелинейных уравнений /М.М. Вайнберг, В.А. Треногин. – М.: Наука, 1969. - 528с.
2. Плоткин Я.Д. Обобщенное обращение операторов и асимптотический анализ сингулярно возмущенной двухточечной краевой задачи в банаховом пространстве / Я. Д. Плоткин. – К.: Институт математики, 1985. – 35с.

**ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ В МАТЕМАТИЦІ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

*Пиріг Д.О., Бібік Г.В.*

*Херсонський державний університет*

Творче застосування усіх існуючих методів, прийомів та засобів навчання, дає можливість вчителю математики впливати на процес навчання, а саме підвищувати його ефективність й як наслідок – покращити рівень навчальних досягнень учнів. Дидакти пропонують різні шляхи для реалізації цих завдань, одним з яких є використання різноманітних принципів навчання. Одним з найбільш поширених та ефективних дидактичних принципів ми вважаємо принцип наочності.

Наочність – це один з компонентів цілісної системи навчання, який допомагає учню якісніше та на більш високому рівні засвоїти матеріал.

Використання наочності у процесі навчання математики сприяє розумовому розвитку учнів, допомагає виявити зв'язок між науковими знаннями і життєвою практикою, розвиває інтерес до знань, активізує пізнавальну і навчальну діяльність, стимулює розвиток мотиваційної сфери школярів [1].

Питаннями застосування наочності на уроках геометрії в основній школі займалися такі методисти, як, Г.П. Бевз, А.Д. Александров, М.П. Болтянський, О.С. Дубинчук, З.І. Слєпкань, та інші.

Прикладом реалізації принципу наочності на уроках математики в основній школі можна розглядати застосування рисунків при вивченні теми «Геометричні перетворення» в курсі геометрії 9 класу. Вивчення досить абстрактних математичних понять центральної та осьової симетрії учнями 9 класу можна спростити якщо запропонувати школярам таблиці, або рисунки. Тому пропонуємо на прикладі розглянути один з прийомів використання наочності для введення цих понять.

За означенням, що пропонується учням в підручнику геометрії, осьовою симетрією називається таке перетворення фігури  $F$  у фігуру  $F_1$ , внаслідок якого кожна точка  $X$  фігури  $F$  переходить у точку  $X_1$  фігури  $F_1$ , симетричну  $X$  відносно прямої  $m$  (див.рис.1).

Аналогічно, центральною симетрією називається таке перетворення фігури  $F$  у фігуру

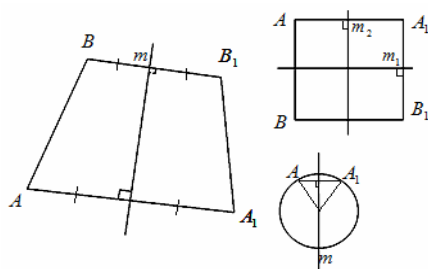


Рис. 1

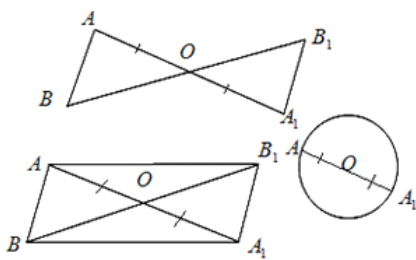


Рис. 2

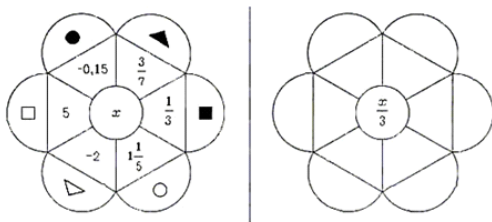


Рис. 3

$F_1$ , внаслідок якого кожна точка  $X$  фігури  $F$  переходить у точку  $X_1$  фігури  $F_1$ , симетричну  $X$  відносно точки  $O$  (рис. 2).

Розглянувши запропоновані на дошці рисунки, набагато легше сприймають цей навчальний матеріал, самостійно приходять до висновку, що точки  $A$  і  $A_1$  називають симетричними відносно прямої  $m$ , якщо пряма  $m$  є серединним перпендикуляром відрізка

$AA_1$  і точки  $A$  і  $A_1$  – симетричні відносно точки  $O$ , коли  $O$  є серединою відрізка  $AA_1$ .

У ході подальшого вивчення теми, а саме на етапі закріплення знань, буде доречним запропонувати учням завдання, що вимагають від них не тільки знання фактичного матеріалу, але й які потребують уміння розв'язувати задачі творчого характеру.

Як приклад можна розв'язати наступні задачі: заповніть вільні місця частини рисунків (Рис. 3, 4) числами і фігурами, враховуючи вид симетрії (осьова чи центральна) і формули для розрахунків.

Як свідчать результати роботи багатьох педагогів, саме використання наочності на уроках геометрії активізує увагу учнів, підвищує їх інтерес до математики, робить більш свідомим вивчення навчального матеріалу [2].

Ефективність використання наочності на уроках математики не обмежується розглянутим прикладом. Цей прийом є доволі вдалим і при вивченні інших геометричних об'єктів. Також можна довести його переваги й під час вивчення практично усіх основних тем курсу геометрії основної школи.

#### Література:

1. Оборудование кабинета математики: Посobie для учителей / В. Г. Болтянский, М. Б. Волович, Э. Ю. Красс, Г. Г. Левитас. – 2-е изд., исп. и доп. – М. : Просвещение, 2008 – 192 с.
2. Смержевський Л. О. Методика використання наочності на уроках алгебри і геометрії в основній школі: навчальний посібник / Л. О. Смержевський, Ю. Л. Смержевський. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 184 с.

## ОБ'ЄКТИ, ФУНКЦІЇ І ВИДИ КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

*Трофименко Т.М., Таточенко В.І.*

*Херсонський державний університет*

**Метою** даної статті є розкриття об'єктів, функцій і видів контролю навчальних досягнень учнів та принципи їх здійснення.

Новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний із упровадженням компетентнісного підходу до формування змісту та організації навчального процесу. Міжнародна спільнота компетентнісний підхід вважає дієвим інструментом поліпшення якості освіти. На підставі міжнародних та національних досліджень в Україні виокремлено п'ять наскрізних ключових компетентностей: уміння вчитися, здоров'язбережувальна компетентність, загальнокультурна (комунікативна) компетентність, соціально-трудова компетентність, інформаційна компетентність.

Структурними компонентами контролю є виявлення і вимірювання (перевірка) та оцінювання навчальних досягнень учнів. Контроль за навчальними досягненнями школярів забезпечує зворотний зв'язок між учителем і учнями. Облік (фіксація) результатів контролю у формі оцінок у балах ведеться вчителем у класних журналах і табелях успішності.

**Об'єктами контролю** у процесі навчання є:

- знання про предмети і явища навколишнього світу, взаємозв'язки і відношення між ними та про способи розумової і практичної навчально-пізнавальної діяльності;
- вміння та навички застосовувати засвоєні знання;
- досвід творчої діяльності.

Основними **функціями оцінювання** навчальних досягнень учнів є:

–контролююча – визначає рівень досягнень кожного учня (учениці), готовність до засвоєння нового матеріалу, що дає змогу вчителю відповідно планувати й викладати навчальний матеріал;

–навчальна – сприяє повторенню, уточненню й поглибленню знань, їх систематизації, вдосконаленню умінь та навичок;

–діагностико-коригувальна – з'ясовує причини труднощів, які виникають в учня (учениці) в процесі навчання; виявляє прогалини у засвоєному, вносить корективи, спрямовані на їх усунення;

–стимулювально-мотиваційна – формує позитивні мотиви навчання;

–виховна – сприяє формуванню умінь відповідально й зосереджено працювати, застосовувати прийоми контролю й самоконтролю, рефлексії навчальної діяльності.

При оцінюванні навчальних досягнень учнів **мають ураховуватися:**

–характеристики відповіді учня: правильність, логічність, обґрунтованість;

–якість знань: повнота, глибина, гнучкість, системність, міцність;

–сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок;

–рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки тощо;

–досвід творчої діяльності (вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези);

–самостійність оцінних суджень.

Орієнтовні вимоги оцінювання визначають загальні підходи до визначення рівня навчальних досягнень учнів з математики та встановлюють відповідність між вимогами до знань, умінь і навичок учнів та показником оцінки в балах відповідно до рівнів навчальних досягнень з математики.

При оцінюванні навчальних досягнень учнів враховуються:

–характеристики відповіді учня: правильність, повнота, логічність, обґрунтованість, цілісність;

–якість знань: осмисленість, глибина, узагальненість, системність, гнучкість, дієвість, міцність;

–ступінь сформованості загальнонавчальних і предметних умінь і навичок;

–рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо;

–досвід творчої діяльності (вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези);

–самостійність оцінних суджень.

Також слід враховувати, що оцінювання якості математичної підготовки учнів здійснюється в двох аспектах: рівень володіння теоретичними знаннями, який можна виявити в процесі усного опитування, та якість практичних умінь і навичок, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час розв'язування задач і вправ.

Оцінювання має ґрунтуватися на позитивному принципі, що передусім передбачає врахування рівня досягнень учня, а не ступеня його невдач.

У класах застосовуються різні види контролю: поточний, періодичний, тематичний, підсумковий, самоконтроль тощо. Вибір видів контролю (перевірки й оцінювання), їх поєднання, взаємозалежність між ними визначаються специфікою змісту навчальних предметів.

#### **Література:**

1. Ананьев Б.Г. Психология педагогической оценки //Изб. психол. труды: в 2-х т. / Б.Г. Ананьев. – М.: Педагогика, 1980. – Т. 2. – С.128-267.
2. Барановська О. Сучасна модель оцінювання навчальних досягнень учнів: переваги і недоліки // Рідна школа. – 2000. – № 7. – С. 48-50.
3. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальноосвітньої середньої освіти // Освіта. – 2001. – 31 січ. – 7 лют. – С.2-3.

## РОЗДІЛ 4. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ

*Бурлаченко К.О.*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет» Криворізький педагогічний інститут*

На сучасному етапі громадянського розвитку суспільства освіта перетворюється на одну з найбільших і найважливіших сфер людської діяльності. Здатність системи освіти задовольняти потреби особи й суспільства в одержанні високоякісних освітніх послугах визначає перспективи економічного і духовного розвитку всієї країни.

Застосування засобів комп'ютерної графіки на уроках технології надає можливість активізувати пізнавальну діяльність учнів з необхідних теоретичних знань, що використовуються в процесі практичної роботи в майстернях. Незважаючи на те, що переважна більшість часу в трудовому навчанні відводиться на практичні роботи, учні не можуть виконувати їх свідомо, якщо не спиратимуться на наукові основи виконання трудових процесів.

Дослідження комплексу проблем, пов'язаних з використанням у навчальному процесі комп'ютерних технологій, започатковані в роботах М. Жалдака, В. Зінченка, В. Ключка, Ю. Машбиця, В. Монахова, Н. Тализіної та ін. Їх основними напрямками є розширення та поглиблення теоретичних основ навчальних курсів завдяки можливостям унаочнювати навчальний матеріал, надавати постійний доступ до необхідної інформації.

На думку вчених В. Ключка, Ю. Машбиця, В. Монахова, Н. Тализіної комп'ютерна технологія навчання – це технологія навчання, що заснована на принципах інформатики і реалізована за допомогою електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів); сукупність засобів (програмного і технічного забезпечення, теоретичних знань, методичних прийомів) і способів їхнього застосування для ефективної діяльності тих, кого навчають, і викладачів при самостійній роботі, на лекціях, практичних і лабораторних заняттях і т. ін.

Під поняттям «комп'ютерні технології» І. Булах розуміє систему методів, прийомів та способів, що забезпечують оптимальну реалізацію методик навчання та передбачають впровадження в навчальний процес комп'ютерної техніки, адекватної меті, принципам та умовам навчання.

Проблема невідповідності існуючої традиційної методики навчання до процесу навчання учнів інформаційним технологіям породжує необхідність розробки істотно нової методики навчання «Інформаційних технологій», яка б робила акцент саме на навчання технологій (інформаційних технологій). Володіння учнем інформаційними технологіями ми розуміємо як здатність створювати інформаційні продукти за допомогою комп'ютера (розглядаємо як процес проектування і створення інформаційного продукту за допомогою засобів інформаційних технологій). На даний час методика навчання інформаційним технологіям не розглядається з точки зору створення саме інформаційного продукту, а цей напрямок нам здається більш доцільним, ніж нині діючий (який спрямовує учнів на опанування універсальними вміннями користувача, тобто на ознайомлення учнів з функціональними можливостями кожного програмного продукту, на формальне опрацювання навичок за допомогою програмних засобів).

*Основою технологічного навчання є перетворююча діяльність дитини, що націлена на виготовлення необхідного «продукту» за допомогою роботи з інформацією й іншими ресурсами та розвиток в учнів здатностей на розумне здійснення дії, а не просте відтворення фактів.*

*Технологічна освіта – освітня галузь, яка націлена на створення навчального середовища для розвитку в учнів здатностей в галузі технології і виготовлення необхідного «продукту» за допомогою роботи з різними матеріалами, інформацією й іншими ресурсами. Це навчання, орієнтоване на індивідуальність кожної дитини.*

Педагогічні основи технологічної освіти обґрунтовані у роботі М.Б. Павлової. *Основою технологічної освіти є перетворююча діяльність, що містить у собі дві основні складові: процес проектування і процес виконання. Змістом є технологічне знання (тобто знання, яке повинне давати можливість учню здійснювати дії, а не просто відтворювати факти) та процес технологічної діяльності. Виконання є одним з важливих етапів технологічної діяльності. І незважаючи на те, що на нього приділяється до 50% навчального часу, інші етапи процесу (постановка завдання, проектна діяльність) є не менш важливими. Адже саме вони дозволяють сформувати творчу людину, здатну відповідати вимогам сьогодення.*

Найбільш поширеним *методом технологічного навчання* є репродуктивний, який з накопиченням учнями відповідних знань, вмінь та навичок перетікає в продуктивний. Важливий метод навчання – активне включення учнів у процес проектування і виготовлення продуктів за допомогою проектів. Додатковими методами є вправи й аналіз.

*Основною формою* технологічного навчання є практична робота.

Для опанування технологічною освітою вчителю доцільно використовувати такі методичні підходи:

–*формально-операційний*. Мета навчання при даному підході – ознайомити з функціональними можливостями програмного забезпечення.

–*задачно-технологічний*. Мета навчання – сформувати технологічні вміння і навички під час створення інформаційного продукту.

–*задачний* (конструктивний). Мета підходу – сформувати вміння створення інформаційного продукту за деяким зразком.

–*проблемний* (евристичний) підхід. Мета навчання – розвинути проектувальні та творчі здібності учня.

Отже, головною метою технологічного навчання для вчителів є практичне навчання учнів вмінню систематизувати та використовувати одержані знання для розв'язання поставленої проблеми.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*Волинець С.М., Слободянюк Ю.М.*

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

В статті обґрунтовані сучасні підходи до використання ІКТ у процесі навчання фізики, описано актуальність використання ІКТ в навчальному процесі

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), прикладне програмне забезпечення, навчальний процес.

Стан сучасного суспільства характеризується глобальним входженням комп'ютерних технологій у навчальний процес, що зумовлює зміни у викладанні навчальних предметів, в тому числі фізики. Сучасний світ вимагає від сучасної молоді вміння користуватись комп'ютерною технікою, володіти певними знаннями новітніх інформаційних технологій і застосовувати їх у різних сферах життєдіяльності. Досить актуальне упровадження нових технологій у навчальний процес сприяє всебічному розвитку особистості, активізує навчальну діяльність учнів, сприяє творчому зросту дитини.

**Метою** нашої статті є розкриття можливостей проведення уроків із використанням ІКТ, як засобу підвищення якості знань учнів з фізики. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: визначення методів та можливих форм проведення уроків із використанням ІКТ.

Загальновідомо, що основною формою організації навчальних занять у школі є урок. Саме ця форма організації навчальних занять дозволяє поєднувати роботу класу в цілому й окремих груп учнів з індивідуальною роботою кожного учня [1].

Природничі предмети повинні забезпечувати необхідний компонент людської культури — сучасне світорозуміння, тому що кожен мусить уявляти, хоча в загальних рисах, як побудований світ, в якому він живе, вірно орієнтуватися в глобальних проблемах, які стають перед людством. Особливо це стосується фізики, котра була і залишається лідером природознавства. Американський учений І. Рабі казав, що «фізика складає серцевину гуманітарної освіти нашого часу». І це справедливо, бо навчаючи фундаментальним законам,

учитель фізики має прекрасну можливість виховувати учнів засобами предмета. Сприяє йому в цьому значний арсенал методів і прийомів. Одним із активних методів є використання у школі інформаційно-комп'ютерних технологій [3].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) містять якісно нові можливості для навчання і розвитку дитини, а тому потребують перегляд змісту й організації форм навчання [3].

Використання ІКТ розширює інтерпретаційне поле вивчення предмету: отримання інформації з різноманітних джерел, аналіз інформації, культурні зразки; поєднання традиційних джерел інформації та нетрадиційних; новий рівень освоєння навчального матеріалу, що пов'язане з використанням зорової та адитивної наочності.

Основними напрямками використання ІКТ в навчальному процесі є:

– залучення учнів до самостійного пошуку інформації, синтез матеріалу з виходом на самостійні узагальнення й висновки;

– розвиток критичного мислення;

– розвиток особистості учня та його адаптація у світовому інформаційному просторі;

– формування інформаційної культури учнів, забезпечення їх інформаційних потреб;

– інтенсифікація навчання і виховання за рахунок використання ІКТ;

– удосконалення науково-методичного забезпечення навчально-виховного процесу;

– оптимізація освіти на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Викладання фізики, в силу особливостей самого предмета, є сприятливою сферою для застосування сучасних інформаційних технологій. Інформаційні технології застосовуються мною як при проведенні уроків, так і в організації позаурочної діяльності учнів [2].

Застосовуючи інформаційні технології на уроках фізики можна використовувати в наступних напрямках:

– мультимедійні сценарії уроків або фрагментів уроків;

– підготовка дидактичних матеріалів для уроків;

– використання готових програмних продуктів з фізики;

– робота з електронними підручниками на уроці;

– проведення комп'ютерних лабораторних робіт,

– робота на уроці з матеріалами Web- сайтів та персональних сайтів з фізики;

– застосовую комп'ютерні тренажери для організації контролю знань.

В наш час розроблена значна кількість прикладного програмного забезпечення уроків фізики: «Бібліотека електронних наочностей», «Фізична віртуальна лабораторія», «Фізика 7кл.», «Фізика 8кл.», «Фізика 9кл.», «Фізика 10кл.», «Фізика 11кл.». Велика кількість матеріалів з фізики розміщено в мережі Інтернет.

Уміле поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання фізики дають бажаний результат: високий рівень засвоєння знань з фізики й усвідомлення їх практичного застосування. Використання нових засобів навчання — це є засіб підтримки зацікавленості предметом. Зокрема, мультимедійні засоби не лише підтримують бажання пізнавальної діяльності, а й осучаснюють предмет, роблять його більш близьким і наочним [3].

У використанні такої методики можна виділити багато позитивних моментів:

– яскраві образи без надмірних зусиль надовго запам'ятовуються;

– завдяки рухливості малюнків, схем, таблиць, є не тільки можливість їх змінювати, а й повернутися до попереднього моменту, повторити певний епізод, якщо виникла у цьому потреба;

– мультимедійні засоби дають можливість відтворити фізичні процеси, про які на уроках можна говорити, звертаючись лише до уяви учнів, спираючись на їхнє абстрактне мислення;

– використання мультимедійних засобів на уроках сприяє створенню позитивної атмосфери, що має велике значення для сприйняття інформації.

– мультимедійні засоби можна використовувати практично на всіх етапах уроку:

– під час мотивації як постановка проблеми перед вивченням нового матеріалу;

– у поясненні нового матеріалу як ілюстративний матеріал;

– під час закріплення та узагальнення знань;

– для контролю знань.

Отже, залучення ІКТ в навчальний процес фізики на будь-якому його етапі сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, надає можливості для різнобічного



саморозвитку особистості дитини, підвищує мотивацію при отриманні якісної освіти, дає можливість показати учням процеси, які в реальному житті вони можуть і ніколи не побачити. ІКТ відкривають нові можливості для створення віртуального простору, в якому стає можливим демонстрування процесів, які в реальності недоступні в умовах класної кімнати.

Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних засобів найбільш ефективними вважаються: моделювання реальних об'єктів, відео демонстрації, навчальні фільми, комп'ютерні тренажери, мультимедійні презентації [2].

#### **Література:**

1. Андрєєва В.М. Настільна книга педагога./ В.М. Андрєєва - Основа, 2006, 352ст.
2. Бугайов О.І., Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи / О.І. Бугайов, В.С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. -2001. - №3.
3. Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі. // Інтернет ресурси.
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти.

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ-ЕМУЛЯТОРІВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНИХ ДОСЛІДІВ**

*Нечитайло І. О., Меньяйлов С.М.*

*Національний авіаційний університет*

Однією з характерних особливостей сучасного освітнього процесу є зростання популярності дистанційної форми навчання, яка об'єднує фундаментальні досягнення педагогіки та психології з можливостями інформаційних та телекомунікаційних технологій. Організація будь-якого дистанційного курсу передбачає розробку відповідного дидактичного забезпечення, яке дозволяють створити новітні програмні засоби.

Навчання фізики передбачає як проведення лекційних демонстрацій викладачами, так і виконання лабораторних робіт студентами. Деякі українські вчені бачать розв'язання цієї проблеми у використанні мультимедійних технологій та імітаційного моделювання. Такий підхід піддають критиці, адже «в процесі навчання фізики робота з реальними об'єктами (процесами, явищами) має передувати роботі з моделями». Підміна експерименту абстрактними поняттями й символами при недостатній базі спостережень та досвіду веде до формалізму у засвоєнні знань. Результатом може стати формування у студентів неправильного уявлення про навколишній світ, про методи та інструменти досліджень.

Частково розв'язати цю проблему можна шляхом залучення програм-емуляторів вимірювальних приладів, які використовують звукову карту комп'ютера для перетворення аналогового сигналу в цифровий та навпаки. Після оцифровки сигнал можна візуалізувати на екрані монітора, проаналізувати та виміряти його параметри. Звукова карта працює у дуплексному режимі, тобто може одночасно відтворювати сигнал та сприймати інший. Це дозволяє програмістам створювати комплекси віртуальних приладів, які містять звуковий генератор та осцилограф. Одним з представників такого програмного забезпечення є SoundcardScore V.1.30. Його автор Christian Zeitnitz дозволяє вільно та безкоштовно використовувати програму з навчальною метою.

Послуговуючись методичними рекомендаціями, розробленими викладачами фізичних дисциплін, студенти можуть самостійно створювати просте експериментальне обладнання, яке підключається до звукової карти комп'ютера, проводити за допомогою програм-емуляторів вимірювальних приладів досліди та навіть лабораторні роботи з деяких розділів фізики, електротехніки, радіотехніки тощо. Така організація роботи дозволяє не лише провести повноцінний натурний фізичний експеримент у домашніх умовах, але і сприяє розвитку творчої особистості студента.

Доповнення дистанційного курсу з фізичних дисциплін системою демонстраційних дослідів та лабораторних робіт з використанням програм-емуляторів вимірювальних приладів має сприяти підвищенню ефективності навчання. Така організація роботи студентів стимулюватиме активізацію пізнавальної діяльності, адже сучасні комп'ютерні технології викликають у молодого покоління більший інтерес, ніж громіздке фізичне приладдя. Запропонована система у повній мірі відповідає принципам дистанційного навчання. Описаний спосіб постановки фізичного експерименту можна також застосовувати для організації самостійної роботи студента.

Як приклад можна навести дослід зі зняття вольт-амперної характеристики випрямлювача. Для отримання на екрані віртуального осцилографа шуканої характеристики слід на канал 2 лінійного входу аудіоплати подати напругу, зняту з активного опору  $R$ , включеного послідовно з випрямлювачем, а отже, пропорційну силі струму, що проходить через нього, а на канал 1 – змінну напругу, що подається на випрямлювач. За допомогою емулятора звукового генератора пропонується підібрати частоту змінної напруги, що надсилається на вхід експериментальної установки, щоб фігура на «екрані» віртуального осцилографа була чіткою. У методичних рекомендаціях міститься пояснення, з якого студент розуміє, що підйом вітки графіка демонструє прямий напрям струму, а горизонтальна частина графіка показує відсутність струму у зворотному напрямку (рис. 1).

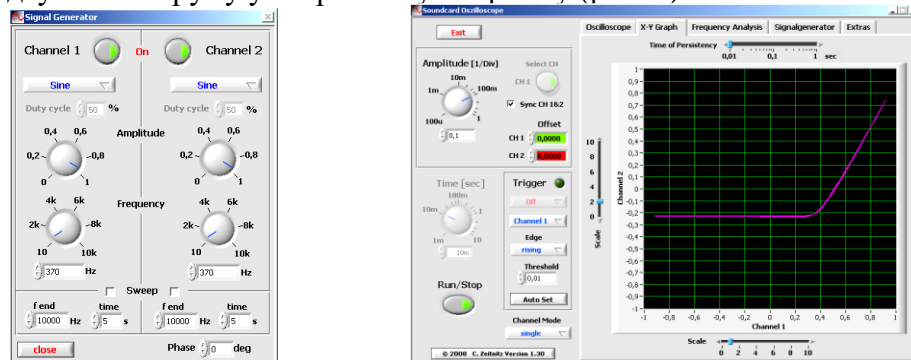


Рис. 1. Емулятори звукового генератора та осцилографа під час зняття вольт-амперної характеристики випрямлювача Д237Б

Розглянемо основні фізичні дослідження для дослідження базових електричних кіл та їх елементів, які можливо провести з допомогою програм-емуляторів таких вимірювальних приладів як осцилограф та генератор звукової частоти. Одним із базових пасивних елементів електричного кола є конденсатор. Його властивостями є здатність накопичувати електричний заряд а також те, що конденсатор пропускає змінний струм і не пропускає постійний. При цьому також можливо показати залежність опору конденсатора змінному струму і властивості конденсатора як фільтра низьких частот.

У першому досліді синусоїдальний сигнал, що генерується емулятором звукового генератора, з виходу звукової карти безпосередньо подається на один з каналів лінійного входу, на інший канал сигнал подається через конденсатор. На екрані при цьому будуть спостерігатися дві синусоїди з різними амплітудами. При зміні частоти амплітуда сигналу, що проходить через конденсатор буде теж змінюватися, оскільки його опір залежить від частоти.

Лабораторні роботи створюються спеціально для роботи зі звуковою картою, а тому після їх підключення до комп'ютера керування їх роботою здійснюється програмно, за допомогою програм-емуляторів вимірювальних приладів. Останні представлені емуляторами звукового генератора SweepGen та електронного осцилографа Scope з пакету WaveTools 1.0. Для реалізації віддаленого доступу до керування програмами-емуляторами використовується програма

### Література:

1. Дима Я.Ю. Використання програм-емуляторів вимірювальних приладів для дистанційного навчання студентів фізичних спеціальностей / Я.Ю. Дима // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск І. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НметАУ, 2010. – С. 84-88.
2. Ефимов И.Н. Построение классификации виртуальных лабораторий / И.Н. Ефимов, А.В. Николаев // Вестник Ижевского государственного технического университета: научно-технический журнал. – Ижевск: Изд-воИжГТУ, 2008. – №1 (37). – С. 115-118.
3. Жарких Ю.С. Научно-методичні і навчальні проблеми віртуального лабораторного практикуму / Ю.С. Жарких С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск І. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2010. – С. 93-100.
4. Карачев А.А. Использование возможностей дистанционного обучения для построения открытой системы технологического образования / А.А. Карачев, В.В. Агафонцев // Непрерывное образование учителя технологии: от традиций к инновациям : материалы междунар. заоч. науч.-практ. конференции. – Ульяновск : УИПКПРО, 2006. – С. 141-144.
5. TeamViewer [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.teamviewer.com>.
6. Windows XP : GetStartedUsingRemoteDesktop [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.microsoft.com/windowsxp/using/mobility/getstarted/remotefintro.mspx>.

## ВИБІР БАЗОВОГО ПРОГРАМНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ НАВЧАННЯ МИСТЕЦТВУ КОМП'ЮТЕРНОЇ АНІМАЦІЇ

*Остапенко Л.П., Соловйова О.К.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди*

Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства, головними продуктами виробництва якого стає інформація та знання, характеризується збільшенням ролі медіа ресурсу в житті суспільства, з усіма його перевагами, вадами та небезпеками для людини. Зростаюче число анімаційних стрічок, що виходять в прокат, анімаційних роликів, що з'являються в цифрових мережах і на телебаченні свідчать про популярність анімації і її важливості як невід'ємного елементу медійного простору [1]. Анімаційні фільми є таким видом медіа ресурсів, що, з одного боку, допомагають розвивати творчу та здатну до самореалізації особистість дитини, а з іншого боку, надають поштовх для створення вчителем нових засобів навчання на основі анімаційних технологій та використання їх в навчально-виховному процесі.

Сучасний інформаційний та медіа простір насичений великою кількістю програмних продуктів для створення анімації, зокрема комп'ютерної анімації. Творчому застосуванню медіа продуктів передують аналіз програмних продуктів та вибір програмного середовища для знайомства з технологією створення анімаційних фільмів.

**Метою** статті є представлення анотованого огляду програмного забезпечення для створення комп'ютерної анімації, що може використовуватися у навчально-виховному процесі або під час проходження спеціальних курсів з медіаосвіти в рамках підготовки та перепідготовки вчителів різних дисциплін.

На сучасному етапі розвитку інформаційно-комунікаційних технологій розрізняють 2D- та 3D-анімацію, що має певні відмінності у технології створення. Програмні засоби реалізації та створення зазначених видів комп'ютерної анімації поділяються на програми, що потребують завантаження на комп'ютер, он-лайн ресурси та мобільні додатки.

По перше, розглянемо програми, що потребують завантаження на комп'ютер. Найбільш вдалим під час використання у навчальному процесі будуть вільні програмні засоби, прикладом яких може бути середовище для створення 2D-анімації **Synfig Studio**. Це середовище підтримує роботу з морфінгом, реалізована технологія ключових кадрів та «скелетна» анімацією. Певним недоліком є перевантаження операційної пам'яті та необхідність встановлення додаткового програмного забезпечення для рендерінгу готових творів MoO Ffmpeg [2]. Враховуючи все вище зазначене, слід рекомендувати використовувати середовище у роботі з дітьми не раніше 7-го класу.

Середовище **Anime Studio Pro** (вимагає ліцензії) є одним з кращих програмних засобів для створення 2D-анімації. Середовище має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, бібліотеку готових персонажів і додаткових об'єктів (мультиплікаційні об'єкти, фони, картинки тощо), спеціальний інструментарій та набір ефектів, що підвищують швидкість створення анімації. Доцільна для використання в навчальному процесі учнями середнього та старшого віку, а також у навчальному процесі у вищих навчальних закладах [3].

Професійна програма для створення 3D анімації **Autodesk 3ds Max** (вимагає ліцензії) є повноцінним середовищем для виготовлення мультиплікаційних фільмів. Має багато плагінів, фільтрів та зовнішніх модулів. Програма розрахована на учнів старших класів та студентів [4].

Все більшої популярності у наш час набирають хмарні технології, а також он-лайн сервіси. Серед них є й ті, що підтримують створення анімації у реальному часі. Розглянемо деякі з них.

За допомогою сервісу **Міні мультік** (<http://minimultik.ru/>), що є мережним аналогом програми Gif Animator, можна створювати анімацію з готових зображень. За рахунок обмежених можливостей (завантаження зображень, встановлення таймінгу, додавання ефектів) може використовуватися у роботі з дітьми молодшого шкільного віку [5].

Наглядно показує принципи створення покадрової анімації сервіс **Мультатор** (<http://multator.ru>). Сервіс досить легкий в опануванні, але потребує певних умінь у малюванні та унеможливорює завантаження власних робіт. Може використовуватися на перших етапах опанування комп'ютерної анімації [6].

**Go Animate** (<http://goanimate.com>) – потужний сервіс для створення анімації, бо має велику базу персонажів, фонів, ефектів; підтримує додавання музики до анімації, але є

англомовним та платним. Зазначений сервіс є ефективним для використання його як у навчально-виховному процесі, так і у будь-якій професійній діяльності [7].

У час стрімкої появи смартфонів не менш функціональними для створення комп'ютерної анімації та використання її у навчально-виховному процесі можуть бути мобільні додатки. Майже всі розроблені додатки реалізують технологію покадрової анімації, але кожен має свої певні відмінності та особливості. Серед додатків, що розробляються на базі Android слід виділити:

**Animate Pro** – найменш функціональний серед представлених додатків, за допомогою якого можна створити анімацію через малювання власноруч кожного наступного кадру.

В додатку **Stickfigure Animator** реалізується принцип «скелетною» анімації. Створення анімації відбувається з вибору вже існуючих об'єктів («стікмен», предмети інтер'єру або літери), та переміщення опорних точок. Сервіс є простим в опанування, тому його можна рекомендувати для використання у роботі з дітьми будь-якого шкільного віку.

**Animating Touch** – найбільш функціональний додаток, що має велику базу об'єктів та працює зі «скелетною» анімацією. Користувач може встановлювати будь-яку кількість кадрів, однак їх частота залишається незмінною. Корисною відмінністю додатка є можливість експорту анімації як відео. Може використовуватися у роботі з дітьми будь-якого шкільного віку [8].

Отже, використання комп'ютерної анімації у навчально-виховному процесі є важливим елементом розвитку творчості учнів, набуття ними певних умінь у роботі з сучасними комп'ютерними технологіями. Однак правильний добір програмного забезпечення є не менш важливим ніж сам процес створення анімаційних фільмів. Беручи до уваги велике різноманіття програмних середовищ, можна сказати, що найбільш вдалими, на початковому етапі вивчення анімації, є мобільні додатки, через їх простоту та мобільність у просторі, що забезпечують роботу з ними у будь-який момент часу. Наступним етапом опанування комп'ютерної анімації може бути використання он-лайн сервісів, що мають більшу кількість можливостей, ніж мобільні додатки, та можуть познайомити учнів з основними особливостями он-лайн сервісів. Останній етап – це використання професійних середовищ, таких як Synfig Studio або 3D-Max та створення анімаційних фільмів у групах та творчих колективах.

#### **Література:**

1. Анимационное произведение: типология и эволюция образных средств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dissercat.com/content/animatsionnoe-proizvedenie-tipologiya-i-evolyutsiya-obraznykh-sredstv/>
2. Synfig Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.synfig.org/cms/>
3. Anime Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://anime.smithmicro.com/>
4. Autodesk [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.autodesk.ru/>
5. Мини мультик [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minimultik.ru/>
6. Мультиатор [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://multator.ru/>
7. Go Animate [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goanimate.com/>
8. Інтернет-магазин мобільних додатків Play market [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/>

## **ВЕБ-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ УЧНІВ**

*Петрук М.В.*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет» Криворізький педагогічний інститут*

Якість освіти – це проблема, що турбує все світове суспільство. Саме тому покращення якості освіти стає метою освітньої політики нашої держави, ми починаємо розуміти, що це – основна місія освітньої системи.

**Метою статті** є обґрунтування впровадження технології веб-квест як ефективного засобу підвищення якості освіти учнів на уроках трудового навчання.

Проблемі підвищення якості освітнього процесу присвячені дослідження таких учених як В. Бондар, В. Пікельна, М. Поташник, Ю. Романенко, Л. Савченко та ін.

Проблему розробки та використання веб-квестів у навчальному процесі активно вивчають зарубіжні та вітчизняні науковці В. Dodge, Т. March, О. Гапеева, М. Гриневич, Г. Шаматов, В. Шмідт та ін. Існує два погляди науковців на поняття веб-квесту: веб-квест

освітній продукт (Я. Биховський, А. Хуторської ) і веб-квест як технологія (Н. Кононець, О. Осадчук).

*Якість* – категорія складна для формулювання однозначної дефініції. До нині, незважаючи на столітні дослідження, остаточно не встановлено єдиного її визначення. Науковець К. Лісецька зауважує, що складності, які виникають при формулюванні визначення, залежать від нечіткості окреслення явища «якість» і запізненого зацікавлення теорією проблематики якості категорією «якість».

Якість не є однозначною, тому дати єдине визначення неможливо. Вона по-різному інтерпретується. В дослідженнях Й. Юрана виріб чи послуга має за мету виконувати певні цілі. А. Феїгенбаум стверджує, що якість – це взаємодія певних процесів, пов'язаних з продуктом і сервісом, з метою досягнення сатисфакції клієнта. Натомість Е. Демінг якість вбачає у безперечності та відповідності та одночасній приналежності до оточення (вимога ринку). Ф. Кросбі інтерпретує якість в найпростіший спосіб: «відповідність вимогам», а Д. Гарвін і В. Месінг доповнюють відповідні вимоги.

Аналіз літературних джерел показав, що різні аудиторії в системі освіти також неоднозначно розуміють поняття «якість». Батьки, наприклад, можуть співвідносити якість освіти з розвитком їхніх дітей. Якість для вчителя може означати наявність якісного навчального плану, навчально-методичного забезпечення. Для учнів якість освіти, безсумнівно, пов'язується з кліматом у школі, в той час як для бізнесу якість освіти співвідноситься з життєвою позицією, вміннями і навичками, знаннями тощо.

З метою якісної підготовки учнів та перевірки їх знань, умінь і навичок на уроках трудового навчання доцільним вважаємо впровадження веб-квест технологій.

У класичному розумінні *веб-квест (web-quest)* – це проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інтернет-ресурси. Як зазначає В. Шмідт, веб-квести – це міні-проекти, засновані на пошуку інформації в Інтернеті. Завдяки такому конструктивному підходу до навчання, учні не тільки добирають і упорядковують інформацію, отриману з Інтернету, але й скеровують свою діяльність на поставлене перед ними завдання. П. Шаматонова акцентує увагу на тому, що веб-квест – це захоплююча подорож в мережі Інтернет, яка передбачає запити в різних пошукових системах, отримання досить великого об'єму інформації, її аналіз, систематизацію і подальшу презентацію.

Отже, *веб-квест технологія* – це сукупність методів та прийомів організації дослідницької діяльності, для виконання якої учні здійснюють пошук інформації, використовуючи Інтернет-ресурси з практичною метою. Така технологія дозволяє працювати в групах (від трьох до п'яти учнів), розвиває конкурентність та лідерські якості учнів, підвищить не тільки мотивацію до процесу здобування знань, відповідальність за результати діяльності та їх презентацію, а також ефективність якості освітніх послуг.

З метою з метою підвищення якості знань учнів при вивченні варіативного модулю «Технологія заготівлі і зберігання продуктів» учням на заключному уроці пропонується виконання веб-квесту. *Мета веб-квесту:* формування мотивів навчальної діяльності, розвиток умінь пошуку, переробки та представлення інформації по темі в електронному форматі.

У завданні до веб-квесту вказуються групи і ролі учасників проекту, визначаються форми представлення кінцевого результату. Учням пропонується розподілитися по групам, кожна з них у своїй роботі відображає одну з позицій, у контексті якої проводиться вивчення теми «Організація домашнього продовольчого сервісу». При виборі групи учні можуть орієнтуватися на свої здібності, інтереси, вподобання та нахили, або ж, навпаки, спробувати себе у «незвичній для себе ролі». Наприклад, у ролі теоретиків. Їх завдання вивчити Інтернет-ресурси: з теорії консервування; якість сировини для консервування; способи консервування харчових продуктів; тара та упаковка для консервування. Запропоновані Інтернет-ресурси: <http://uk.wikipedia.org/wiki>; <http://agrobiznes.org.ua/node/280>; [http://kuking.net/8\\_261.htm](http://kuking.net/8_261.htm).

*Порядок роботи над веб-квестом:* 1. Розбийтеся на групи по 3 особи в кожній. 2. Кожен з членів групи повинен обрати собі одну з ролей. У кожного – своя роль, ролі не повинні повторюватися! Кожна роль передбачує виконання певних завдань, упоратися з якими вам допоможуть Інтернет-ресурси. Після виконання всіх завдань члени групи звітують про проведenu роботу, обговорюють її результати.

Таким чином, веб-квест є інноваційною інтерактивною методикою, що сприяє підвищенню якості шкільної освіти та застосовується практично до будь-якого напрямку навчання.



# ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

*Подопригора С., Коновал О.А.*

*Криворізький педагогічний інститут Державного вищого навчального закладу  
«Криворізький національний університет»*

Спеціальна теорія відносності – це одна з найскладніших для розуміння тем, які розглядаються в шкільному курсі фізики 10 класу. На її вивчення, згідно з програмою, відводиться всього 2-3 години, залежно від рівня (стандарт, академічний чи профільний). Очевидно, що за такий короткий час учні не можуть в достатній мірі зрозуміти та усвідомити суть фізичних явищ, які відбуваються під час релятивістського руху тіл. Більше того, спеціальна теорія відносності сама по собі є досить суперечливою і в ній мають місце багато парадоксів, які не тільки ускладнюють її розуміння, але і ставлять під сумнів її достовірність. Дійсно, учням важко зрозуміти і прийняти на віру той факт, що у системах, що рухаються із великими швидкостями, порівняними зі швидкістю світла, відбувається сповільнення власного часу. Для багатьох із них це явище здається більше науковою фантастикою, аніж об'єктивною реальністю. Саме тому виникає гостра необхідність в розробці наочних комп'ютерних демонстрацій, які могли б спростити розуміння учнями принципів та постулатів СТВ, та використовуватися під час їх самостійної роботи.

Отже, *метою* даної роботи є обґрунтування доцільності використання комп'ютерних програм та мультимедійних демонстрацій при самостійній роботі учнів з вивчення спеціальної теорії відносності.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання*:

–Створити комп'ютерну програму, яка б демонструвала основні явища, які спостерігаються при русі тіл з релятивістськими швидкостями.

–Обґрунтувати необхідність використання подібних програм при самостійній роботі учнів.

Комп'ютерні технології широко використовуються в школах на протязі вже майже 10-12 років. За цей час було створено величезну кількість електронних програм, презентацій, віртуальних лабораторних робіт, комп'ютерних тестів та інших засобів, спрямованих на спрощення та поліпшення ефективності навчального процесу та, зокрема, самостійної роботи учнів при вивченні конкретних тем. Однак, незважаючи на такий прогрес, на сьогоднішній день не створено жодної комп'ютерної програми, яка могла б використовуватися для повноцінної демонстраційної підтримки при вивченні СТВ. Втім, не виключено, що такі програми існують, але той факт, що їх понині не використовують в школах, говорить або про їх відсутність, або дуже низьку популярність.

Програма, що буде коротко описана в даній роботі, створювалася для масового використання в школах і навіть ВНЗ, оскільки її можна з однаковим успіхом застосовувати і в якості демонстрації, і в якості віртуальної лабораторної роботи. Її робочий інтерфейс зображено на рис. 1. В лівій верхній частині знаходиться форма із 4 текстовими полями для вхідних даних – початкової швидкості уявного космічного корабля, його маси спокою, довжини, а також деякого коефіцієнта, змінюючи який користувач може регулювати швидкість плину часу на обох годинниках. По правий бік від цієї форми розташована інша форма, в якій зображені годинники в різних системах відліку, сповільнення часу, а також уявний стержень справа від поля «Лоренцеве скорочення» - він починає скорочуватись, коли користувач збільшує швидкість  $v$ . В середній частині робочого вікна знаходиться шкала, за допомогою якої можна курсором миші плавно змінювати швидкість корабля під час протікання процесу від 0 до 300 000 км/с. Кнопки «Почати» і «Призупинити» дозволяють активувати і призупинити процес в будь-який момент – наприклад, призупинивши рух уявного корабля в певний момент часу, можна зафіксувати необхідні фізичні величини і виписати їх в зошит для подальшого аналізу і обробки.

Вихідні дані виводяться в форму, розташовану в нижній лівій частині робочого вікна. В неї через кожні 10 мс перезаписується час, відрахований за обома годинниками, поточна різниця їх показів, релятивістська маса і довжина корабля, а також величини коефіцієнтів  $\beta$  і  $\beta^2$ .

По правий бік від деяких текстових полів знаходиться іконка зі знаком «?» - навівши на неї курсор миші, користувач може побачити відповідну підказку і з'ясувати значення тієї чи іншої величини.

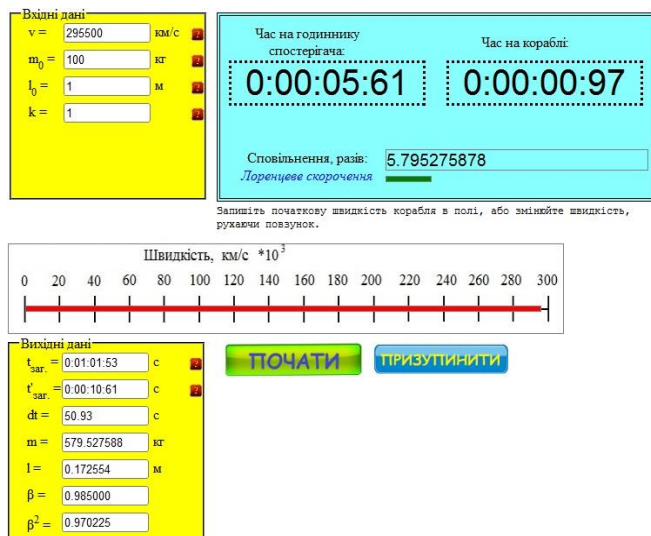


Рис. 1. Робоче вікно програми.

Тестування роботи програми показало, що вона коректно підраховує фізичні величини і наочно демонструє релятивістські явища. Задавши велику швидкість  $v$ , порівняну зі швидкістю світла, користувач може побачити, як один із годинників починає «йти» повільніше.

Програма написана в web-інтерфейсі сценарною мовою JavaScript. Її програмний код кожен користувач зможе відкоригувати, в залежності від власних потреб.

Щодо подальшого удосконалення програми, автор даної роботи планує додати в неї можливість побудови різноманітних графіків – наприклад, залежності імпульсу, енергії, маси, довжини та інших величин від швидкості. Також планується доповнити її наочними анімаціями, які допомогли б учням більш чітко усвідомити суть релятивістських процесів.

#### Висновок.

У епоху високих технологій, коли комп'ютери широко застосовуються в робочій, навчальній, розважальній та інших сферах діяльності, використання комп'ютерних демонстрацій зі спеціальної теорії відносності є цілком доцільним і обґрунтованим. Учням значно зручніше і цікавіше навчатися за допомогою комп'ютера, аніж проводити час за читанням підручників, хоча щодо ефективності такого підходу існують суперечливі погляди. Більше того, такі програми, на зразок описаної в даній роботі, дають змогу активувати уяву та логічне мислення учнів, оскільки вони мають змогу власноруч «керувати» рухом уявного космічного корабля і бачити зміни фізичних величин, які при цьому відбуваються.

#### Література:

1. Анциферов Л. И. Использование управляющей функции ЭВМ в физическом эксперименте // Использование физического эксперимента и ЭВМ в учебном процесс: Сб. научных трудов / Свердловск. 1987.
2. Балашов А. П. ЭВМ в курсе физике // Применение средств вычислительной техники в учебном процессе кафедр физики и высшей математики: Тезисы докладов республиканского совещания семинара / Ульяновск. 1991.

## ПРИМЕНЕНИЯ НИТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

*Слободян Е. М., Печерская Т. В.  
НТУУ «КПІ»*

**Актуальность исследования** заключается в том, что за последние годы список технических средств обучения в образовательных заведениях заметно обновился. Это связано, как и с расширением возможностей компьютеров, так и с появлением новой мультимедийной техники. Сегодня на рынке часто предлагают мультимедийные проекторы, интерактивные доски, сенсорные экраны и т.д. Они дают возможность эффективней реализовать основные дидактические принципы обучения и воспитания школьников.

**Целью** данной статьи является раскрытие возможностей проведения уроков физики с использованием новых информационных технологий.



Современный уровень развития НИТ способствует решению ряда важнейших методических задач.

К заданиям, которые необходимо было решить, относятся:

–Определение основных направлений использования компьютерных технологий на уроках физики;

–Выяснение возможностей компьютера как средство обучения на уроках физики.

Выделим основные направления использования компьютерной техники во время преподавания физико-математических дисциплин в общеобразовательной школе :

–Подготовка печатных материалов (контрольные работы, самостоятельные работы, дидактические карточки для индивидуальной работы);

–Мультимедийная поддержка объяснения нового материала (презентация, ауди-, видеозаписи лекций, научные видеоролики, компьютерная модель физических экспериментов );

–Интерактивное обучение в индивидуальном режиме;

–Проведение компьютерных лабораторных работ;

–Обработка учениками экспериментальных данных (построение таблиц, графиков, написание отчетов);

–Контроль и коррекция уровня знаний с использованием тестовых заданий;

–Использование на уроках и при подготовке к ним сети Internet [1].

Остановимся подробнее на виртуальном эксперименте. Компьютерные технологии позволяют ученикам познавать те физические явления, которые в реальных условиях увидеть достаточно сложно или невозможно, а порой и небезопасно. Предметом изучения при этом часто являются объекты микро- или макромира (явления в космосе, атомная и ядерная физика, элементарные частицы и др.). Иногда требуется «замедлить» или «ускорить» естественный процесс (например, радиоактивные распады). Для учителя физики также необходимо умение проводить вычислительные эксперименты, применять информационные технологии для обработки результатов опыта, построения таблиц, диаграмм, графиков. Огромным потенциалом в обучении физики являются имитационные технологии. Компьютеры позволяют имитировать деятельность реально существующей техники с возможностью подключения к ним других технических средств, приборов для произведения замеров, снятия показания [2].

Например, при изучении свойств электростатического поля, можно воспользоваться следующей моделью (рис.1): визуально выделены цветом источники поля (два положительных заряда) и пробный заряд меньшего размера, и меньший по модулю (можно изменять исходные параметры с помощью панели управления справа).

Поле присутствует в виде стрелок постоянно, независимо от того, чему равен и где находится пробный заряд. Сила, действующая на заряд, проявляется, только если навести на него указатель мыши, что психологически подчеркивает, что это заряд, вносимый для обследования поля.

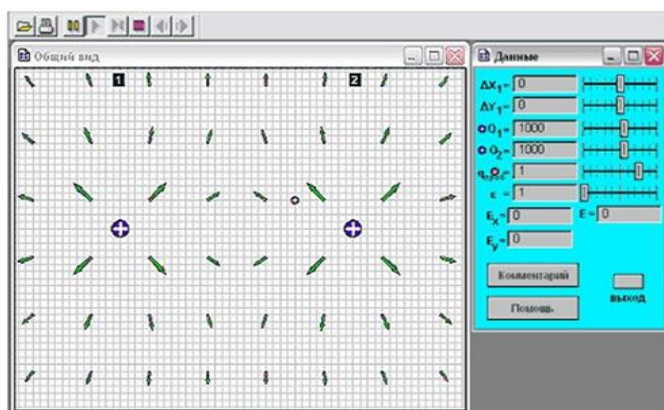


Рис. 1. Модель электростатического поля точечных зарядов

При перетаскивании пробного заряда мышью вектор силы отслеживает направление и модуль напряженности поля. Можно снизить до нуля заряд одного источника поля и исследовать поле точечного заряда.

Можно снизить до нуля и заряд второго источника, исчезнет поле, и независимо от модуля пробного заряда сила, действующая на него, останется равной нулю в любой точке пространства [3]. Использование компьютерных моделей при изучении физики способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Большие возможности открываются, если использовать компьютер и при решении физических задач. Определим типы задач, при решении которых целесообразно использовать компьютер:

–Задачи, которые невозможно решать в средней школе без использования вычислительных средств (определение площади криволинейной трапеции, длина дуги кривой и т. д.);

–Задачи, что требуют быстрой обработки результатов эксперимента, выполнения графических построений очень сложных функциональных зависимостей;

–Задачи, для которых более рациональным методом решений является графический;

–Задачи демонстрационно-аналитического характера (анализ поведения функции в разных областях ее определения. Например: уравнение состояния реальных газов, силы межмолекулярного взаимодействия и др.);

–Задачи демонстрационно-познавательного характера (демонстрации сложных функциональных зависимостей через их графическое представление, например: фигуры Лиссажу, мощность и энергия колебательных процессов, интерференционные и дифракционные явления).

На данном этапе умение работать с информацией, предоставленной во всех этих формах, становится социально-значимым для учителя. Эффективность учебного процесса зависит не столько от типа используемых технологий, сколько от методики применения этих технологий.

Конечно, необходимо многообразие форм преподавания, гибкое сочетание традиционных форм обучения с новейшими информационными технологиями, что повысит эффективность и качество образовательных программ, усилит адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития обучающихся [4].

Использование новых информационных технологий дает возможность;

–Использовать экспериментально-научную деятельность (компьютерная модель);

–Формировать информационную культуру, умение обрабатывать информацию;

–Развивать мышление;

–Готовить учеников к будущей профессии.

Как показывает анкетирование учеников средней школы, использование НИТ на уроках физики значительно повышает интерес к предмету, способствует реализации связи между предметами, формированию информатичной компетентности.

От образования сегодня требуется больше, чем вчера. И именно использование на уроках новых информационных технологий поможет учителю построить более эффективно учебный процесс.

#### **Литература:**

1. Сорока Л.М.Активизация умственной деятельности учеников путем использования инновационных технологий при изучении общеобразовательных дисциплин –Мукачево :Мукачевский профессиональный лицей, 2012.

2. Данильчук Е.В. Информационные технологии в образовании : учеб. пособие. Волгоград :Перемена, 2002.

3. Телегин С.И. Использование новых информационных технологий при обучении физики - МОУ "Романовская средняя общеобразовательная школа", ст. Романовская, Ростовская обл. ,2006.

4. Капырина Н.А., Шибалева А.П. Информационные технологии — эффективное средство повышения качества преподавания педагогики – Серпухов, 2013.

5. [Режим доступа <http://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/informacionnye-tehnologii-effektivnoe-sredstvo>]

## РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

### ВИСВІТЛЕННЯ НАРОДОЗНАВЧИХ ЗНАТЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ (РОЗДІЛ РОСЛИНИ)

*Бабій О.В., Степанюк А.В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Одним із важливих шляхів реформування освіти в Україні є подолання девальвації загальнолюдських гуманістичних цінностей та національного нігілізму, відірваності від національних джерел. Формування національної свідомості, любові до рідної землі, свого народу, забезпечення духовної єдності поколінь, шанобливого ставлення до культури, звичаїв традицій усіх народів що заселяють Україну сприяє забезпеченню можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формуванню інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації. До важливих шляхів розв'язання цих складних проблем належить ознайомлення учнів з надбаннями національної культури, реалізації в навчанні й вихованні ідей народності на основі засвоєння основних елементів національних культур.

У наукових публікаціях обґрунтовується національний компонент змісту освіти та шляхи його вивчення (Вадзюк Н., Похила Л. та ін.). Національний компонент розглядається як та частина змісту освіти, що відображає специфічно національні елементи культури, зокрема такі, як мова, суспільний державний лад, історія, усна народна творчість, народне мистецтво, народні знання, звичаї, традиції, типові риси та ідеали народу тощо [3]. Обґрунтовано шляхи реалізації національного компоненту змісту освіти: ведення нових навчальних предметів, факультативів та спецкурсів, збагачення діючих програм відповідним змістом, система цілеспрямованої виховної діяльності тощо. Проведене анкетування вчителів засвідчило, що висвітлюючи новий матеріал, 90% учителів використовують такий зміст додаткової інформації: здійснюють історичний підхід для розв'язання тієї чи іншої проблеми; показують різні суперечки за допомогою проблемного навчання та вчать діалектичного підходу до усвідомлення наукових фактів; розкривають перед учнями практичну силу наукових знань, можливість використати її у розв'язанні ряду проблем, які постають перед людством. Проте ознайомлення учнів з елементами національної культури займає ще недостатнє місце в навчальному процесі. Це стосується і такого елемента, як народні знання про природу (народознавчі знання). Тому **метою** нашої статті є на основі аналізу науково-популярної літератури розкрити зміст народознавчої інформації, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів основної школи. Під час виконання роботи були поставлені такі **задачі**: охарактеризувати поняття народні знання та визначити їх склад; визначити, які групи вказаного різновиду знань доцільно використовувати в розділі «Рослини» чинної програми з біології для загальноосвітньої школи.

Народні знання – це знання про факти, про зовнішній бік і послідовність процесів, про безпосередній прояв повторення, регулярності подій. Воно обмежується констатацією й описанням практичної діяльності та залучених до неї речей. Історично знання оформилися, зокрема, у народний сільськогосподарський календар, у правильні прикмети про погоду, землеробство, врожай, тварин. У них зафіксовані уявлення селян про сільське господарство, про сільськогосподарський рік, погляди на землю та землеробство, обробіток ґрунту, сівбу, врожай і його збирання, на різноманітні сільськогосподарські рослини, на ліс і сад [1]. Ці знання на протязі тисячоліть передавалися з покоління у покоління, шліфувалися і збагачувалися новим досвідом. Свого часу О.Пушкін висловив повагу до народних прикмет у вірші «Прикмети»:

«Учись спостерігати прикмети й віщування.

Пастух і хлібороб привчаються зарання,

На небо глянувши в передвечірній час,

Вгадати, що за день чекає завтра нас....»

Правильні прикмети – це висновки із народних спостережень за явищами природи. У них фіксується взаємозв'язок майбутніх змін і в явищах природи з їх станом на даному етапі,

послідовність змін, періодичні сезонні явища тощо. Наприклад: «Перший сніг за сорок днів зими випадає», «Чекай негоди, якщо вранішня зоря червоно кольору, а вечірня – блідо-жовтого», «Чекай гарної погоди, якщо при заході сонця на небі – сріблясте сяйво». Названі прикмети правильно, хоч і неглибоко, відображають відношення між явищами природи [1]. Народні прикмети виникли як засіб перетворення дійсності, передбачення наслідків людської діяльності, майбутніх подій. Сама виробнича діяльність вимагала з давніх часів вміння передбачати результати своєї праці, «Не помічати, то й хліба не їсти».

Проведений аналіз літературних джерел та їх зіставлення зі змістом навчального матеріалу, дозволили зробити висновок, що в процесі вивчення розділу «Рослини» доцільно використовувати такі групи народознавчих знань, як *народний календар*, *«бюро прогнозів»*. Народний календар виник з необхідності вирощувати багаті врожаї сільськогосподарських культур. Наприклад: «Після холодної весни – градобійне літо», «Якщо навесні летить багато павутиння – літо буде гаряче», «Пізно розквітла горобина – осінь буде довгою», «Літо буряне – зима з заметілями» тощо. Рослини можна віднести до синоптиків оскільки вони чутливі до атмосферних коливань. Зміни в рослинах залежать від зміни вологості й температури повітря, тиску та сонячного випромінювання. Відомо близько 400 таких рослин-синоптиків. Відповідно з'явилися й прикмети. Наприклад: «Нагідки рано-вранці розгортають віночки – буде ясна погода, близько полудня – дощ», «листя картоплі звернене до неба – буде гарна погода» тощо. Використання відібраних народознавчих знань в процесі проведення нами фрагментів уроків на педагогічній практиці засвідчило, що ці знання спроможні розвивати мотиви навчання учнів, забезпечують формування інтелектуальних здібностей школярів із переробки навчальної інформації.

#### **Література:**

1. Парнюк М.О. Народні прикмети і передбачення./М.О.Парнюк – К.: Наукова думка.–1975.– 130с.
2. Похила Л.С. Народні знання та уявлення українців про природу: Навчальний курс для 7 класу./Л.С.Похила – Тернопіль, 1992. – 80 с.
3. Похила Л.С. Вивчення народних знань про природу в основній школі. / Л.С.Похила. Автореф. канд. дис. Київ, 1993. – 24 с.

## **НАВЧАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ ПРО ЕКОСИСТЕМИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*Бучакчийська І.О., Логвіна-Бик Т.А.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Екосистема – основна одиниця біосфери, яка є об'єктом вивчення екології. Цей термін запровадив англійський біолог А. Тенслі в 1935 році. Екосистема – складний природний комплекс живих істот, що взаємодіють з неорганічним середовищем та знаходяться в матеріально-енергетичній залежності від неї. Для зручності вчені розглядають екосистему як ізольовану одиницю (наприклад, озеро, струмок тощо), проте фактично різні компоненти постійно переміщуються з однієї екосистеми в іншу. По своїй суті це динамічно урівноважена система, що склалася в результаті тривалої та глибокої адаптації складових компонентів, в якій здійснюється кругообіг речовин. У шкільному курсі біології поняття екосистеми, зокрема, Півдня України розкрито недостатньо. Водночас краєзнавчий матеріал є засобом підвищення пізнавального інтересу учнів і організації розвивального навчання. Проте його втілення до навчального процесу потребує змістового наповнення. Тому **метою** статті є розкриття поняття екосистема на прикладі екосистем Півдня України. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: розкриття поняття екосистема як сукупності живих організмів на прикладі екосистем Півдні України, визначення стратегії охорони природних екосистем на прикладі екосистем Півдня України.

Екосистема – не проста сукупність живих організмів та навколишнього середовища, це діалектична єдність усіх екологічних компонентів, обумовлена взаємозалежністю та причинно-наслідковими зв'язками. У кожній екосистемі відбуваються кругообіг речовин та обмінні енергетичні процеси. Охорона видів та рослинних угруповань є напрямком глобальної стратегії охорони природи. Її стратегія в Україні є об'єктивним відображенням сучасних тенденцій в економіці, сільському і лісовому господарствах, культурі, суспільстві тощо. Формування ідеології охорони, яка реалізується, зокрема в організації поліфункціональної системи природно-заповідних територій (ПЗТ), визначається насамперед поліфункціональною роллю

фітостроми. Степи здавна привертали до себе увагу натуралістів. Перші ботанічні дослідження степів Північного Причорномор'я хоча й відзначались значною деталізацією матеріалів, але були фрагментарними і не відображали цілісної картини рослинного світу регіону. Незважаючи на велику різноманітність екосистем — від пустель до тундри, всім їм, на думку екологів, властива приблизно однакова біотична структура, всі вони містять одні й ті ж категорії організмів, які подібно взаємодіють у всіх екосистемах. Це такі категорії: продуценти, консументи, редуценти. Характеризуючи вивченість флори та рослинності степів Лівобережного півдня України, ми детальніше зупинимось на рослинному світі степів Приазов'я, та згадаємо також праці присвячені дослідженню рослинності степів Причорномор'я. Перші відомості про рослинність степів України знаходимо в працях мандрівників Стародавньої Греції та Стародавнього Риму [2]. За даними Геродота встановлено, що причорноморські степи існували ще у V ст. до н.е. У XVI і XVII ст. швидкими темпами відбувалося освоєння південних степів у зв'язку з цим починається їх вивчення. Систематичному дослідженню флори і рослинності степів поклали початок наукові експедиції другої половини XVIII ст., організовані Петербургською академією наук з метою всебічного вивчення територій Російської імперії. У своїх звітах П.С. Паллас, В.Ф. Зуев поряд з описом природи наводили й ботанічні дані. Лівобережний південь України у XIX ст. відвідали такі відомі ботаніки та ботаніко-географи, як М.К. Срединський, Л. Грюнер, Є. Ліндеманн. У своїх працях вони наводять списки видів рослин, які характеризують особливості місцезростань, однак найголовніший внесок їх у вивчення регіону полягає насамперед у тому, що вони вперше визначили винятково важливу роль рослинного покриву у формуванні степових та літоральних геосистем та десалінізації екоотопів [2]. Дослідження з даної теми проводить докторант, кандидат біологічних наук Коломійчук В.П. [1]. Автор вказує, що флора лучних фітоценозів дослідженої території коливається в інтервалі від 120 до 150 видів мезофільних рослин з 42 родин, серед яких найбільше значення мають види з родин *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae* та ін. При сприятливих умовах врожайність лучних фітоценозів може досягати 20-40 ц/га.

Розширення мережі природно-заповідних територій степового регіону України, де відсутні великі за площею природні масиви, повинне відбуватись в першу чергу за рахунок степових біотопів. Степ — це рівнинна територія, вкрита трав'янистими рослинами. Зрідка зустрічаються поодинокі дерева. Літо в степу посушливе. Найсприятливішою порою року для рослин степу є весна, коли в ґрунті достатньо вологи. Саме в цей час цвіте більшість квіткових рослин: дзвоники, шавлія, маки. До посушливих умов літа добре пристосовані посухостійкі багаторічні трави: житняк, тонконіг, полин, ковила, перекотиполе.

Таким чином, відтворення рослинних угруповань здійснюється на основі науково обґрунтованих заходів шляхом:

- сприяння їх природному відновленню;
- запобігання небажаним змінам та негативному антропогенному впливу;
- формування їх на новостворених об'єктах природно-заповідного фонду.

#### Література:

1. Коломійчук В.П. Редкие степные сообщества юга Запорожской области // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования / Материалы III междунар. симпозиума. — Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО Оренбурггазпромсервис, 2003. — С. 278-281.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ

*Гнатківська О.М., Міщук Н.Й.*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Одним із ключових напрямів модернізації та удосконалення української системи освіти є профільне навчання, яке передбачає реальне оновлення школи старшого ступеня з врахуванням інтересів, нахилів і здібностей, можливостей кожного учня, у тому числі з особливими освітніми потребами, у контексті соціального та професійного самовизначення і відповідності вимогам сучасного ринку праці. Такий підхід до організації освіти старшокласників не лише найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання, а й дає змогу створити

найоптимальніші умови для їхнього професійного самовизначення та подальшої самореалізації [3].

Оскільки вибір профілю є справою відповідальною як для учня, так і для його найближчого оточення (батьків і вчителів), відповідні кроки повинні бути зроблені в основній школі. Тобто мова йде про необхідність реалізації допрофільної підготовки, яка повинна виконувати такі завдання, як:

– виявлення інтересів і схильностей, здібностей школярів і формування практичного досвіду в різних сферах пізнавальної і професійної діяльності, орієнтованого на вибір профілю навчання в старшій школі;

– надання психолого-педагогічної допомоги в здобутті школярами досвіду, пов'язаного з професійним становленням;

– розвиток широкого спектру пізнавальних і професійних інтересів, ключових компетенцій, що забезпечують успішність в майбутній професійній діяльності;

– формування здатності ухвалювати адекватне рішення про вибір подальшого напрямку освіти, шляху отримання професії [4].

В проекті Концепції профільного навчання в старшій школі (2014) організація допрофільної підготовки учнів передбачається на завершальному етапі основної школи — 8–9 класи [3].

Ми погоджуємося з думкою А. Ж. Жафярова про те, що допрофільну підготовку слід розпочинати з 5-го класу середньої школи, оскільки це тривалий процес, який включає два важливі етапи: професійну орієнтацію і професійну консультацію учнів [2].

Під **професійною орієнтацією** розуміють науково-обґрунтовану систему підготовки учнів до вільного і свідомого вибору професії з врахуванням як індивідуальних особливостей кожної особистості, так і соціально-економічної ситуації на ринку праці [1].

Шкільний курс біології володіє великими профорієнтаційними можливостями. Зміст навчального матеріалу дозволяє ознайомити школярів з різними професіями в галузі біології — еколога, фітодизайнера, ландшафтного архітектора, фермера, фармацевта, лікаря, вчителя біології, ветеринара, мікробіолога, вірусолога, паразитолога, іхтіолога тощо. Профорієнтаційна робота при вивченні біології у 7–8-х класах повинна бути спрямована на здійснення учнями первинного елементарного аналізу професій або галузі трудової діяльності.

Професійне просвітництво можна проводити із застосуванням розповіді або бесіди про професії. Так, на уроці на тему «Значення риб у житті людини. Рибне господарство» (розділ VII «Різноманітність тварин», 8 клас) можна розповісти про професію рибовода:

Учені і зооінженери з рибництва створюють теоретичну основу рибництва, відпрацьовують режими утримання риб, склад кормів, вимоги до водоймищ тощо. Але безпосередньо вирощуванням риб займаються робітники-рибоводи.

Починається робота з відбору екземплярів риб з найціннішими якостями. Маток відділяють від самців і посилено годують. Через певний час їх переводять в нерестовий ставок. Відкладена ікра перетворюється на крихітні прозорі личинки, а останні — на мальків, яких переміщують у вирощувальні ставки. Восени їх випускають в спеціальний ставок для зимового періоду, а весною вони переходять у нагульний ставок, звідки їх виловлюють як товарну рибу.

Рибоводи ретельно стежать за водоймищами. Перед переселенням риб кожний ставок орють, боронують, ретельно очищають, проціджують воду, постійно вносять необхідні добрива, щоб зберегти потрібне для риб мікросередовище, а також підгодовують рачків, личинок, якими риба харчується. Кожний вид риби вимагає різноманітних кормів та певних умов утримання. Нерестові ставки повинні розташовуватися в затишному безвітряному місці. Взимку рибоводи щодня стежать за товщиною льоду, температурою повітря, хімічним складом води у ставках.

Найскладніший процес в рибництві - вирощування мальків. Одержання мальків з ікринок - півсправа. Треба їх виростити: стежити за температурою води, за вмістом в ній кисню, за відсутністю шкідливих мікроорганізмів. Важливо вчасно помітити «риб'ячу хворобу», за допомогою ветеринара встановити діагноз і вилікувати рибу. Багато турбот вимагає годування. Корм дорогий, складається з жовтка курячих яєць, рибної муки, сумішей з відходів м'яса і риби. Не можна недогодувати чи перегодувати риб. Час від часу рибу відловлюють, вимірюють, зважують, визначають приріст ваги і регулюють режим годування. При порушенні обміну речовин міняють кормові раціони, вносять в них вітаміни, білкові добавки і комбікорми.

Важливе значення мають ігрові методи — профорієнтаційні рольові ігри та вправи (наприклад, «Ланцюжок біологічних професій», «Вгадай професію») тощо. Так, вправа «Ланцюжок біологічних професій» використовується для розвитку вміння виділяти загальне і відмінне у видах трудової діяльності. Гра розпочинається з того, що вчитель називає професію, пов'язану з біологією. Далі учні по-черзі називають інші професії, які в якійсь мірі подібні між собою. Наприклад: *вчитель біології — агроном — садівник — декоратор — продавець квітів — еколог — іхтіолог — аквалангіст — гідробіолог — рибовод — паразитолог — ветеринар*. При цьому важливо, щоб кожен учень міг пояснити подібність між названими професіями. Вказуючи на подібності між професіями, доцільно аналізувати, порівнювати їх характеристики з позицій засобів, предметів, цілей праці і необхідних знань. При обговоренні важливо звернути увагу учасників на те, що між різними професіями можуть виявитися цікаві загальні лінії подібності. З'ясування подібностей між різними професіями дає можливість учневі не обмежуватися тільки одним професійним вибором, адже часто те, що людина шукає в одній професії, може знаходитися в інших, доступніших професіях.

Під **професійною консультацією** розуміють повідомлення учням більш детальної інформації про професії в галузях біологічних наук, їх відмінними особливостями, значенням для суспільства, умовами професійної діяльності, вимогами до психофізіологічних якостей особистості, способами та шляхами здобування професії [1].

Професійну консультацію доцільніше проводити у 8–9-х класах.

Під час педагогічного експерименту нами було складено 40 професіограм, які ми використовували на уроках біології та в позаурочний час. Кожна професіограма складається з таких структурних елементів:

- загальна характеристика спеціальності;
- необхідні знання;
- необхідні для трудової діяльності індивідуально-психологічні якості спеціаліста;
- навчальні заклади, де можна отримати спеціальність.

Наведемо приклад однієї із професіограм - «Ландшафтний архітектор»:

#### **Загальна характеристика спеціальності**

Мистецтво творення садів і парків відоме людству з глибокої давнини. До наших днів дійшла легенда про «висячі сади Семіраміди» - одне із семи чудес світу. Сад був влаштований на терасах палацу; разом з будівельниками, що зводили будівлю, трудилися і садівники, підбираючи найкрасивіші і ті рослини, що добре ростуть при штучному поливі. Сади вимагали постійного догляду; іноді вони гинули, їх замінювали, і картина кожного разу змінювалася. Щоб зберегти вдалі варіанти поєднання рослин, необхідно було мати малюнок-креслення - по ньому можна було відтворити те, що зникло. Так народилися проекти садів і парків.

У числі найзнаменитіших витворів садово-паркового мистецтва - парк Версаль; прекрасні сади Італії епохи Відродження, що представляють своєрідні симфонії природи і архітектури - водні каскади, фонтани, басейни, кам'яні гроти, пагорби, павільйони і мармурові скульптури в обрамленні стриженних чагарників, квітів та дерев.

Проект парку відображає його основну композиційну ідею — в ньому архітектор втілює своє розуміння і відчуття краси природи. На планах парку вказуються перепади рельєфу, водоймища, зелені насадження, доріжки, тераси, архітектурні об'єкти. На проектних кресленнях фіксуються всі елементи майбутнього ансамблю, включаючи породи дерев і склад трав, які треба посіяти на газонах.

Ландшафтний архітектор — це фахівець, здатний облаштувати будь-який відкритий простір, де повинні бути зелені насадження. Професійний ландшафтник може працювати як над невеликим клаптиком землі поблизу будинку, так і над ділянками національного парку або заповідника.

#### **Специфіка професії:**

Для того щоб створити життєздатний ландшафт, архітектор повинен мати знання в різних галузях. Потрібно розбиратися в сучасних тенденціях садово-паркової архітектури й знати її історію, уміти добре малювати й креслити, володіти основами композиції й колористики. Ну й, зрозуміло, ландшафтний архітектор повинен знати ботаніку.

Місце роботи: Архітектурно-ландшафтні майстерні й студії, дизайнерські студії, галереї, виставочні комплекси, рекламні агентства.

#### **Необхідні індивідуально-психологічні якості**

«Дику» природу в місцях, де живуть люди, зберегти важко: не всі рослини витримують сусідство цивілізації і виживають. Поєднання природних форм випадкові, і вільшняк, що



розрісся, може приховати від очей вигин струмка або красу соснового бору. Гостре око і художнє чуття спонукають майстра ландшафтної справи побачити найхарактерніші ознаки пейзажу, виявити їх, прибравши перешкоди, підкреслити красу ліній землі і води, упорядкувати, якщо треба, природну стихію, — в ній немає ідеально прямих ліній або геометричних кривих. Вводячи їх в контури плану або об'ємів, він ніби демонструє присутність людини.

Майстер ландшафтної архітектури схожий на скульптора, коли «ліпить» поверхню землі, підкреслюючи рівність партеру бархатистою фактурою ретельно доглянутої стриженої трави, а крутизну схилу — терасами або підірними стінками. Як живописець, він «пише» пейзаж яскравою зеленню трави, світлими тонами верб і беріз, темними — каштанів і дубів. На відміну від живописного полотна творіння ландшафтного архітектора постійно змінюється залежно від пори року і дня, тому він зобов'язаний передбачити, як воно виглядатиме і в осінню пору буяння червоних і жовтих фарб, і взимку, коли це буяння зміниться графічною строгістю чорних гілок і стовбурів на фоні білизни снігу.

Його можна порівняти, нарешті, і з режисером, коли він послідовно розвертає в просторі ряд картин, що змінювалися, чергує ближні і дальні плани, вміло розміщує природні і архітектурні акценти, примушуючи глядача зупинитися там, звідки він побачить красу перетвореної природи у всій її гармонії.

Є одна особливість, яка відрізняє творчість архітектора ландшафту від творчості інших архітекторів: якщо автор будівлі або споруди бачить результат своєї роботи відразу після закінчення споруди, то архітектор ландшафту зможе побачити остаточне втілення свого задуму тільки через багато років.

Без спілкування із землею і деревами людина, що навіть виросла на асфальті сучасного міста і широко віддана ідеям технічного прогресу, жити не може. Не випадково популярне сьогодні у всьому світі складне і красиве мистецтво складання букетів екібан.

### **Як стати ландшафтним архітектором?**

Головна «ландшафтна» спеціальність у вузах «Садово-паркове й ландшафтне будівництво».

Професійну консультацію можна реалізовувати також через проведення екскурсій, факультативів, елективних курсів, гуртків тощо.

#### **Література:**

1. Андреева Н. Д. Профессиональная ориентация учащихся / Н. Д. Андреева, Н. В. Малиновская // Профильная школа. – 2004. – № 2. – С. 42–43.
2. Жафяров А. Ж. Передпрофильная подготовка на средней ступени общего образования / А. Ж. Жафяров // Профильная школа. – 2004. – № 3. – С. 28–29.
3. Концепція профільного навчання в старшій школі. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1395400230/>
4. Тахтамышева Г. Ч. Выбор профиля обучения на этапе передпрофильной подготовки / Г. Ч. Тахтамышева // Профильная школа. – 2004. – № 3. – С. 46–48.

## **МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ЛЮДИНА» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЯ, 9 КЛАС**

*Головач Я.В., Логвіна – Бик Т.А.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

**Актуальність роботи.** Методика вивчення біології охоплює весь навчальний процес, починаючи від підготовки вчителя й завершуючи обліком результатів його навчально-виховної діяльності з предмета, в тому числі класної, позаурочної, позакласної роботи та інших форм роботи.

Методика вивчення біології – це педагогічна наука про систему навчання та виховання учнів, зумовлена особливостями вивчення шкільного курсу біології. Вона розробляє й визначає раціональні методи, прийоми, засоби та форми навчальної діяльності, під час якої відбуваються свідоме оволодіння учнями системою знань зі шкільного курсу біології та формування в них відповідних умінь і навичок для застосування цих знань у повсякденному житті.

**Мета роботи** - розглянути форми навчання та методики, які можна використовувати при вивченні біології, а саме розділ «Людина» (9 клас), для кращого засвоєння навчального матеріалу з предмету біологія, та формування в учнів умінь та навичок.

Задачі дослідження:

–Розглянути структуру розділу «Людина» в курсі «Біологія», 9 клас.

–Визначити, які методи та методичні підходи можна найбільш ефективно використовувати для вивчення даного предмету.

–Розкрити методику проведення проблемних уроків в курсі «Біологія».

–Вивчити методику навчання біології з використанням технічних засобів навчання.

Зміст розділу «Людина» дозволяє вирішувати виховні завдання. На конкретному матеріалі про організм людини як єдине ціле, обміні речовин як основному життєвому процесі, взаємозв'язку будови та функції, рефлексорній діяльності тощо складається природничо-науково база для розвитку наукового світогляду учнів. Проведення самоспостережень, найпростіших дослідів на власному організмі допомагають учням пізнати світ та власний організм. Так, поступово нові знання перетворюються на переконання.

Розділ «Людина» своїм змістом сприяє естетичному, екологічному та моральному вихованню школярів, але основне його завдання (навчальне та виховне) – це санітарно-гігієнічне та статеве виховання учнів [1, с. 106].

Методи організації навчально-пізнавальної діяльності – сукупність методів, спрямованих на передачу і засвоєння учнями знань, формування умінь і навичок. До них належать словесні, наочні й практичні методи навчання. Ефективність навчання в сучасній школі залежить від умінь вчителя обрати метод, форму чи прийом навчання в конкретних умовах для кожного уроку [2, с. 185].

Проблемне навчання – це один із типів розвивального навчання, характерна особливість якого полягає в зближенні психології мислення учнів із психологією навчання. Воно передбачає дослідницьку діяльність учнів, яка зумовлена проблемною ситуацією й спонукає його формулювати гіпотези й перевіряти їх у ході розумових і практичних операцій. Зовнішніми ознаками проблемного підходу в навчанні є наявність навчальної проблеми та проблемної ситуації [3, с. 269].

Технічні засоби навчання, використання яких є перспективним у системі шкільної біологічної освіти, дають змогу здійснити принципово новий підхід до навчання і виховання учнів, що базується на вільному обміні думками, ідеями, інформацією між учасниками спільного проекту. Успішність процесу навчання, ефективність використання в ньому розглянутих методів навчання значною мірою залежать від матеріальних передумов. Засоби навчання — допоміжні матеріальні засоби школи з їх специфічними дидактичними функціями [3, с. 336].

У сучасній методиці викладання біології немає єдиної загальновизнаної класифікації уроків. Уроки поділяють на типи за різними ознаками поділу. М.М.Верзілін і В.М.Корсунська пропонують виділяти типи уроків, виходячи із змісту біологічних понять (морфологічні, анатомічні, фізіологічні) і зв'язаних з ними методів навчання (словесних, наочних, практичних). Але подібну класифікацію уроків не можна назвати вдалою, оскільки вона побудована на основі однієї, хоч і важливої ознаки. Структура, функції і типізація уроків залежить не тільки від змісту, але й від принципів, методів, організації пізнавальної діяльності учнів, технічних засобів і завдань навчання. Крім того, класифікація уроків за поняттями досить умовна, оскільки на одному уроці вивчаються різноманітні системи знань. Наприклад, методично обґрунтована доцільність вивчення анатомо-морфологічних понять з фізіологічними, що дозволяє застосовувати структурно-функціональний підхід, робити широкі узагальнення. В залежності від місця уроку в навчальній темі можна виділити уроки: вступний, поточний, заключний. Кожний тип і вид уроку біології може мати свою структуру. Вчитель практично керується в основному знанням структури, яка визначає види його діяльності і їх наступність, вибір методів та методичних прийомів навчання. Таким чином, розділ «Людина» є дуже вагомим у вивченні біології [2, с. 275].

#### Література:

1. Кузнецова В.І. Методика викладання біології / В.І.Кузнецова. – Х.: Торсінг, 2001. – 176 с.
2. Верзілін М.М. Загальна методика викладання біології / М.М. Верзілін, В.М. Корсунська. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1980. – 352 с.
3. Мороз І.В. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / І.В. Мороз, А.В.Степанюк та інші; За ред. І.В. Мороза. – К.:Либідь, 2006. – 592 с.

## ВИКОРИСТАННЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО СТАНУ РОСЛИН

Заводяний В.В.<sup>\*</sup>, Івашина Ю.К.<sup>\*\*</sup>, Заводяний В.В.<sup>\*\*\*</sup>, Колодезна М.В.<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Багатопрофільна гімназія №20 м. Херсон

<sup>\*\*</sup> Херсонський державний університет

<sup>\*\*\*</sup> Херсонський державний аграрний університет

Біологічний стан рослин визначає врожайність культур, підвищення якої є основною задачею сільськогосподарського виробництва. Для підвищення врожайності необхідно заздалегідь визначити біологічний стан рослин, який може коригуватися внесенням відповідних добрив та хімічних препаратів і відображається забарвленням листя. Своєчасне внесення цих речовин дозволить суттєво підвищити врожайність сільськогосподарських культур. Тому дослідження спектрів резонансного поглинання рослин є актуальним.

**Метою** нашої роботи є розробка методу виявлення біологічного стану рослин на ранніх стадіях відхилення від норми, який дозволить провести необхідні агротехнічні заходи.

**Завдання роботи:** розробити методику визначення вмісту хлорофілу на основі інтенсивності резонансного поглинання світла у видимій області з використанням фотоелементу (у даному випадку Ф-26), провести апробацію розробленої методики на основі дослідження спектрів поглинання зразків, виготовлених з однакових рослин з різним біологічним станом.

Хлорофіл здатен до вибіркового поглинання світла. Спектр поглинання певної сполуки характеризується її здатністю поглинати світло певної довжини хвилі (певного кольору). Перші досліді щодо поглинання світла хлорофілом були виконані К.А. Тимирязевим [7]. Він пропускав промінь світла через розчин хлорофілу. Частина променів поглиналася хлорофілом, і при наступних пропусканнях через призму в спектрі спостерігалися чорні смуги в червоній області спектру на який розкладається біле світло. Окрім хлорофілу, у листі рослин містяться пігменти, що відносяться до каротиноїдів. Каротиноїди – це жовті та оранжеві пігменти. Основними представниками каротиноїдів у вищих рослин є два пігменти – каротин (оранжевий) і ксантофіл (жовтий). Саме каротиноїди дають жовто-оранжеве забарвлення листам у процесі їх старіння, що спостерігається восени, а також у випадку відсутності поживних речовин, необхідних для розвитку рослини. Згідно з літературними даними [9], каротиноїди мають дві лінії поглинання у видимому діапазоні світлових хвиль. А саме це довжини хвиль 482нм та 452 нм.

**Матеріал і методи дослідження.** Для дослідження спектрів поглинання пігментів рослин використовували монохроматор УМ-2, попередньо проградувавши його за лініями криптону. Похибку градування оцінювали за лініями гелію. Вона становила  $\pm 18\text{нм}$  з довірчою ймовірністю 95%. Зразки для дослідження готували з листя одного і того дерева на різних стадіях старіння. Їх зважували на електронних терезах з точністю 0,1мг. Вага листя становила 5мг. Листя розтирали в керамічній ступці та розчиняли в 2мл 96% медичного спирту.

**Результати дослідження.** Принципова схема підключення фотоелементу Ф-26 зображена на рисунку. Розчин поміщали в оптично прозору кювету. Для отримання спектрів поглинання зразок розміщували між входною щілиною

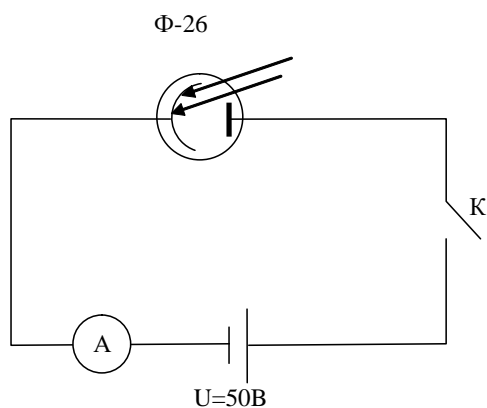


Рис. Принципова схема ввімкнення фотоелемента Ф-26

джерелом світла. Попередньо з допомогою окуляра визначали довжину хвилі (число поділок барабану), яка відповідає лінії поглинання хлорофілу. Потім замість окуляра ставили вихідну щілину, лінзу й фотоелемент Ф-26. З метою підвищення чутливості визначення резонансного поглинання зменшували розміри входної і вихідної щілин монохроматора і встановлювали на величині 0,5мм. Але при цьому різко зменшувалась інтенсивність світла, що пройшло зразок і монохроматор, і струм фотоелемента.

Для збільшення світлового потоку використовували освітлювач слайдоскопа з потужною галогеновою лампою, яка дає суцільний спектр

випромінювання у видимій області світла. При проходженні світла через кювету, заповнену робочим розчином (зразок), фотострум зменшувався до  $I_{зр}$ , що обумовлено як резонансним поглинанням  $\Phi_{рез}$  так і релеевським розсіюванням і поглинанням на частинках листа  $\Phi_{роз}$ .

Для першого зразка

$$I_{ет} - I_{зр1} = k_1(\Phi_{рез1} + \Phi_{роз1}) \quad (1)$$

Для зразка з іншим листком

$$I_{ет} - I_{зр2} = k_1(\Phi_{рез2} + \Phi_{роз2}) \quad (2)$$

Для того, щоб із формул (1) та (2) виключити релеевське розсіювання, необхідно провести досліди на частоті  $\nu_2$ , яка не є резонансною і знаходиться поблизу  $\nu_1$ .

$$I_{ет}' - I_{зр1}' = k_2\Phi_{роз1}' \quad (3)$$

$$I_{ет}' - I_{зр2}' = k_2\Phi_{роз2}' \quad (4)$$

$I_{ет}'$  і  $I_{зр1}'$  - фотоструми від потоків через еталон і зразок на частоті  $\nu_2$ . Унаслідок спектральної чутливості фотоелемента  $k_1 \neq k_2$

$$I_{ет}/I_{ет}' = k_1/k_2 \quad (5)$$

Так, як частоти  $\nu_1$  і  $\nu_2$  близькі, то будемо вважати, що  $\Phi_{роз1} = \Phi_{роз1}'$  і  $\Phi_{роз2} = \Phi_{роз2}'$ .

Із (3) та (4) отримуємо:

$$\Phi_{роз1} = (I_{ет}' - I_{зр1}')/k_2 \quad (6)$$

$$\Phi_{роз2} = (I_{ет}' - I_{зр2}')/k_2 \quad (7)$$

Підставивши (6) і (7) в (1) і (2), отримаємо:

$$\Phi_{рез1} = (I_{ет} - I_{зр1})/k_1 - (I_{ет}' - I_{зр1}')/k_2 \quad (8)$$

$$\Phi_{рез2} = (I_{ет} - I_{зр2})/k_1 - (I_{ет}' - I_{зр2}')/k_2 \quad (9)$$

Розділимо (8) на (9) і врахуємо (5) отримуємо:

$$\frac{\Phi_{рез1}}{\Phi_{рез2}} = \frac{I_{ет} - I_{зр1} - (I_{ет}' - I_{зр1}') \cdot \frac{I_{ет}}{I_{ет}'}}{I_{ет} - I_{зр2} - (I_{ет}' - I_{зр2}') \cdot \frac{I_{ет}}{I_{ет}'}} \quad (10)$$

Таким чином, для знаходження резонансного поглинання двох зразків необхідно визначити фотоструми на резонансній і побічній частотах.

В якості амперметра для визначення фотоструму використовували «мікрровольтаноамперметр Ф-136». Джерелом живлення слугувало джерело стабілізованого постійного струму Б-5-50, за допомогою якого на фотоелемент подавали напругу в 70В. Таким чином, для порівняння резонансного поглинання двох зразків необхідно визначити фотоструми при пропусканні світлового потоку через ці зразки і еталон на резонансній і побічній частотах. Так як потік резонансного поглинання пропорційний вмісту хлорофілу, то (10) визначає відношення концентрацій хлорофілу в досліджуваних зразках.

Використовуючи розроблену методику експерименту, приведену вище, визначали відношення світлових потоків на резонансній частоті поглинання для хлорофілу за формулою (10). Вимірювання фотострумів із кожним зразком повторювали п'ять разів. При цьому помічено, що розкид результатів не перевищував 2%. Середні значення фотострумів та результати обчислень відношення світлових потоків на резонансній частоті для хлорофілу звели до таблиці. Розрахунки проводили в середовищі Excel.

Таблиця 1.

№ з/п	колір листа	$I_{ет}$ , мкА	$I_{зр}$ , мкА	$I_{ет}'$ , мкА	$I_{зр}'$ , мкА	$\Phi_i/\Phi_1$
1	зелено-жовтий	2	1.7	10	8.8	1
2	блідозелений	2	0.6	10	3.65	2.17
3	темнозелений	2	0.1	10	1.42	3.1

Із отриманих результатів експерименту, приведених в таблиці 1, видно, що світловий потік резонансного поглинання для темно-зеленого листа в 2.17 рази більший ніж у блідо-зеленого і в 3.1 рази більший ніж у зелено-жовтого. А отже, запропонована методика виявлення «старіння» листа на ранній стадії старіння і може бути застосована на практиці для виявлення ступеню такого старіння за числовими значеннями вмісту хлорофілу.

У подальших дослідженнях планується проведення порівняльного дослідження вмісту хлорофілу розробленою методикою і загальноновизнаною засобами ФЕК для доведення переваг першої.

#### **Література:**

1. Посудін Ю.І. Біофізика. -К.: Урожай, 1995. – 224с.
2. Савельєв И. В. Курс общей физики. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - М.: Наука, 1988.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.3: Электричество и магнетизм. - М.: Наука, 1990.
4. Стриганов А.Р., Свентицкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных и ионизированных атомов// М.: Атомиздат, 1966.-900с.
5. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика: Учебник. – 2-е издание.- К.: ИД «Профессионал», 2004.-704с.
6. Трофимова Т. И. Курс физики.- М.: Высшая школа 1990 (и более поздние издания)
7. Шейко, Л. М. Практикум по медицинской и биологической физике. Раздел «Биологическая физика»: Методы биофизических исследований / Л. М. Шейко, С. Б. Бокуть. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011. – 64 с.
8. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике.- М.: Наука, 1985.

## **ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ БІОЛОГІЇ З МОРФОЛОГІЧНИМ ЗМІСТОМ, ТЕМА «ГРИБИ»**

***Кириєнко Л.М., Логвіна-Бик Т.А.***

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Гриби займають проміжне положення між тваринами і рослинами, оскільки характеризуються низкою ознак, що роблять їх подібними, з одного боку, до тварин, а з іншого – до рослин. Для людини гриби можуть становити причину серйозного отруєння чи зараження. Особливо небезпечні бліда поганка (подібна до печериці), деякі мухомори, несправжні опеньки й лисички. Смерть внаслідок отруєння блідою поганкою настає більш ніж у 50% випадків. Саме цей факт надає вивченню теми «Гриби» в шкільній програмі особливої актуальності.

**Метою** статті є розкриття особливостей добору засобів навчання для проведення уроків з морфологічним змістом (за темою «Гриби»). До завдань, які потрібно було розв'язати, увійшли опис засобів для науково-дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках біології; методика організації проведення уроків біології з морфологічним змістом з теми «Гриби» за допомогою наочних засобів навчання.

Засіб навчання – це матеріальний або ідеальний об'єкт, який використовується для формування знань і досвіду пізнавальної діяльності. Він суттєво впливає на якість знань учнів, їх розумовий розвиток та професійне становлення [1, с. 106]. У шкільному курсі біології (ШКБ) для вивчення теми «Гриби» широко використовуються такі засоби навчання: 1) натуральні препарати або препаровані гриби (живі і засушені гриби), 2) макети і муляжі грибів; 3) графічні засоби (картини, малюнки, географічні карти, схеми); 4) технічні засоби навчання (діапозитиви, діафільми, навчальні кінофільми, комп'ютерні програми); 5) навчальні посібники, обладнання для проведення контролю знань і умінь учнів [2, с. 178]. При використанні будь-якого виду засобів необхідно дотримуватися міри та пропорції, які визначаються закономірностями навчання, зокрема, законом інтеріоризації. Так, відсутність або недостатня кількість засобів наочності знижує якість знань за рахунок зменшення пізнавального інтересу та утруднення розуміння і образного сприйняття матеріалу. Але демонстрація грибів створює розважальний настрій в учнів. Оптимальним при вивченні складної теми є 4 - 5 демонстрацій за урок, враховуючи й засоби для самостійної роботи учнів та засоби контролю. Досвід передових учителів та експериментальні дослідження показали, що інтенсивність розумового розвитку залежить від того, чи застосовують засоби навчання в готовому вигляді, чи учні створюють їх на уроці разом з учителем. Виготовлення засобів навчання сприяє забезпеченню розвиваючого ефекту та більш високої якості знань учнів, ніж їх використання за шаблоном. Це пояснюється тим, що розробка нових засобів навчання, як і

вдосконалення освоєних, передбачає зміну пізнавальних завдань та інструкцій, використання нових видів тренувальних вправ. Не абсолютна кількість завдань, а їх різноманітність є однією з дидактичних основ підвищення якості знань учнів, розширення їх світогляду та здібностей [2]. До натуральних засобів навчання належать об'єкти живої природи (гриби, їхні органи й частини) та неживої (зразки гірських порід, ґрунту, продукти сільськогосподарського виробництва, які пов'язані з грибами). У навчальному процесі для вивчення грибів використовують об'єкти живої природи (живі гриби) та препаровану наочність (гербарії, вологі препарати, мікропрепарати, колекції). Шкільною програмою з біології передбачається безпосереднє ознайомлення учнів із натуральними об'єктами живої природи. За способом використання на уроці натуральні об'єкти поділяються на демонстраційні (використовуються вчителем) та роздавальний (використовуються учнями). Для демонстрування використовують натуральні об'єкти розміром не менш як 60x40 мм, тому гриби не використовують для демонстрування, але як роздавальний матеріал гриби придатніший об'єкт (живі і сушені гриби, вологі препарати тощо). Роздавальний матеріал є найефективнішим засобом для організації самостійної роботи учнів на уроці. Її успішність значною мірою залежить від якості керування цією роботою (усний інструктаж учителя). Важливо не так показати сам об'єкт, як навчити працювати з ним, спостерігати, робити висновки. Ознайомлення учнів з об'єктом має відбуватися від цілого до частини, а потім на основі проведеного спостереження, - знову до цілого. Якщо з певних причин натуральний об'єкт не можна продемонструвати, то вчитель має передбачити інші компенсаторні варіанти, наприклад, застосування екранних технічних засобів статичної проекції, за допомогою яких натуральний об'єкт проектується на екран. Передбачається також використання оптичних приладів, за допомогою яких можна краще роздивитись об'єкт. Допускається застосування поряд зі складними за будовою об'єктами пояснювальних схем і рисунків. Особливе значення у складі засобів навчання під час знайомства учнів з грибами мають гербарії, макети, моделі і муляжі. Гербарії – це тематичні, систематизовані набори засушених грибів, прикріплених до білих аркушів. Макети, моделі і муляжі - це тривимірні зображення грибу (або його частини) в зменшеному або збільшеному вигляді. Певне значення як засоби навчання мають вологі препарати, мікропрепарати і колекції грибів. Вони – це законсервовані в спеціальних розчинах гриби. Вологі препарати промислового виробництва містяться в банках, що герметично закриті. Мікропрепарати – це препаровані мікроскопічні об'єкти (плісняві гриби, дріжджі). Колекції – це зібрання однорідних натуральних грибів, систематизованих за спільними ознаками.

Метою подальших досліджень є розроблення завдань для розвитку творчих здібностей учнів під час вивчення теми «Гриби».

#### **Література:**

1. Верзилин Н.М. Общая методика преподавания биологии /Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – М.: Просвещение, 1976. – 383 с.
2. Мороз І.В. Загальна методика навчання біології: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І.В. Мороз, А.В. Степанюк, О.Д. Гончар, Н.Й. Міщук та інші. – К.: Видавництво «Либідь», 2006. – 570 с.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ РОЗЛИВНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ М. ХЕРСОНА ЗАСОБАМИ ФІТОТЕСТУВАННЯ**

*Лахіна Д. О., Собчук Н. А., Сидорович М.М.*

*Херсонський державний університет*

Забезпечення населення питною водою належної якості є найактуальнішою екологічною проблемою сьогодення. Одним з її джерел є розливна вода. Дослідження вказаної проблеми засобами біотестування - предмет пильної уваги вчених [1-6], але розливна питна вода не є складовою таких досліджень. Найефективнішою рослинною модельною системою в них визнаний *Allium test*. Власні дослідження довели, що аналіз динаміки біометричних показників цього фітотесту може бути надійним критерієм визначення якості питної води [8]. Тому метою даної роботи стало визначення якості розливної питної води різних виробників, що займаються постачанням житлових районів м. Херсону за біометричними показниками пророщеного насіння *Allium* *sepa* L. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: провести огляд літератури з проблеми біотестування якості питної води для актуалізації проблеми

дослідження; охарактеризувати засобами біотестування якість розливої питної води м. Херсона різних поставщиків; скласти порівняльну характеристику розливої питної води м. Херсона та м. Миколаєва за біометричними показниками і зробити висновок про її якість. **Матеріал і методи дослідження.** Дослідження виконали в *Allium test*. Для цього насіння цибулі сорту Батун проростили за загально визнаною методикою при 26°C впродовж 4 діб на зразках розливої питної води. У таблиці 1 наведені їх вихідні дані (2А, 2Б, 2В, 2Г, 2Д) з пунктів продажу в основних мікрорайонах міста, що одержують воду від різних поставщиків і еталону - бутильованої води «Малютко» (1А) у ємкості 1,5 л, що придбали в аптеці. По закінченню пророщення насіння визначили енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (L), довжину кореня (L<sub>к</sub>) та відношення L<sub>ст</sub>/L<sub>к</sub> в 5 чашках Петрі для кожного зразка. Статистичну обробку кількісних даних здійснили за допомогою параметричного t-критерію та непараметричного ( $\chi^2$ ) критерію з використанням ресурсу Excel.

Таблиця 1

**Вихідні дані розливої питної води міста Херсона різних поставщиків**

Варіант води, мікрорайон м. Херсону	Поставщик, адрес пункту продажу
1А (еталон)	Пл. Свободи, №2, аптека
2А Центр	ЗАТ НТО «Синта» Вул. Дружби, №10
2Б Таврійський	ТОВ «Синта Ік» Пр. Адмірала Сенявіна, №134
2В ХБК	ЗАТ НТО «Синта» Вул. 40 років Жовтня, №161
2Г Шуменський	«Цюрюпінська свердловина» Вул. Ілліча, №7
2Д Центр	ПНВП «Селігер» Вул. Червонофлотська, №101

**Результати досліджень.** *Енергія пророщення.* Значення енергія пророщення насіння на 6 варіантах води наведені в таблиці 2. Як свідчить статистична обробка наведених даних, всі зразки розливої питної води негативно впливали на процес пророщення насіння: вони забезпечили нижчі за еталон значення енергії пророщення.

Таблиця 2.

**Енергія пророщення насіння цибулі під час біотестування розливої питної води м. Херсона**

Умовне позначення	Значення енергії пророщення, (%)
1А	73,4±8,18
2А	42,4±7,28 *
2Б	47,6±3,69 *
2В	54,8±9,57 *
2Г	49,2±14,35 *
2Д	47,4±11,45 *

\* - достовірно відрізняється від еталону з  $p \leq 0,05$

*Довжина проростка.* Узагальненні дані, щодо впливу досліджуваної води на ріст проростка цибулі наведені на рис. 1-6. Їх аналіз показав негативний вплив всіх зразків води на вказаний показник. Одержані результати свідчать про певний токсичний ефект, який вони спричинили на процес росту проростка.





Рис. 1. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 1А.



Рис. 2. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 2А.



Рис. 3. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 2Б.



Рис. 4. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 2В.



Рис. 5. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 2Г.



Рис. 6. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною проростка, що сформований на воді 2Д.

\* - достовірно відрізняється від еталону з  $p \leq 0,05$

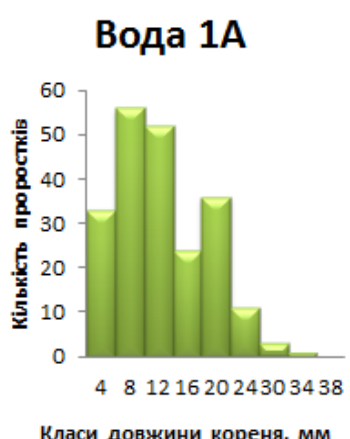


Рис. 7. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 1А.

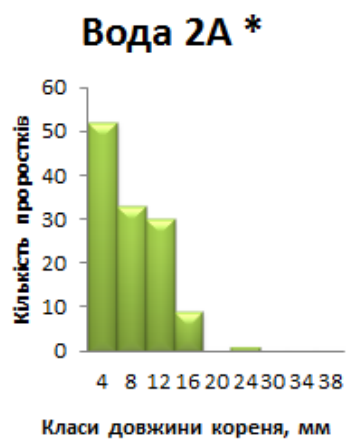


Рис. 8. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 2А.

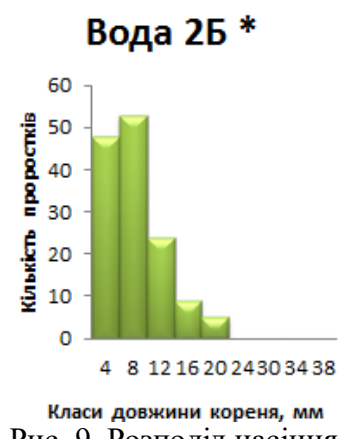


Рис. 9. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 2Б.

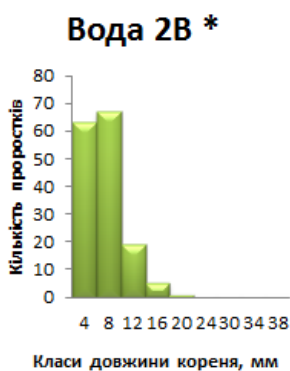


Рис. 10. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 2В.

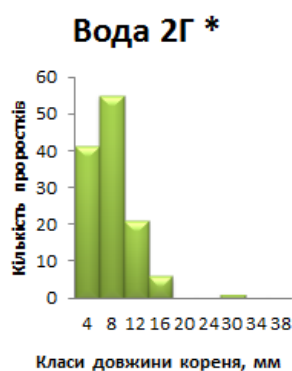


Рис. 11. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 2Г.

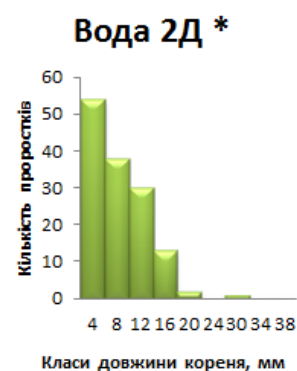


Рис. 12. Розподіл насіння Allium сера L. за довжиною кореня, що сформований на воді 2Д.

\* - достовірно відрізняється від еталону з  $p \leq 0,05$

Довжина кореня. Одержані результати щодо показника  $L_k$  наведена на рис. 7-12. Їх статистична обробка засвідчила аналогічних негативний вплив всіх експериментальних варіантів води на другий біометричний показник, що характеризує ріст проростка. Отже, всі варіанти розливної питної води гальмують вказану складову процесу формування проростку.

Відношення довжини стебла до довжини кореня. Узагальненні первинні дані і результати їх статистичної обробки щодо останнього біометричного показника, який пов'язаний із третьою складовою процесу формування проростку – координацією росту його органів – наведені в таблиці 3. Аналіз одержаних результатів, що містить ця таблиця, показав неоднаковий вплив різних зразків води на значення  $L_{ст}/L_k$ . Одержані дані можна поділити на дві групи. До першої увійшли зразки 2А, 2Г, 2Д, що не впливали на значення цього показника. Певно вони не здійснювали негативний вплив на координацію росту органів проростка. Водночас друга група варіантів води (2Б, 2В) достовірно впливала на цю складову процесу пророщення насіння. Отже, біометричний показник координації росту органів рослин менш чутливий до якості води, ніж попередні, що пояснює розділення показників на дві групи. Це дає підстави вважати, що розливна питна вода першої групи здійснює менший токсичний вплив на процес формування проростку, ніж інша.

Таблиця 3.

Розподіл насіння Allium сера L. за відношенням довжини стебла до довжини кореня під час його пророщення на розливній питній воді м. Херсона.

$\Delta$	1А	2А	2Б *	2В *	2Г	2Д
0-0,4	0	1	0	2	0	0
0.4-0.8	14	11	6	15	9	12
0.8-1.2	45	29	16	48	34	23
1.2-1.6	71	32	29	42	33	34
1.6-2.0	45	25	31	25	26	35
2.0-2.4	18	4	10	5	6	11
2.4-2.8	6	4	5	9	5	5
2.8-3.2	8	11	11	7	8	9
3.2-3.6	4	1	3	0	0	2
3.6-4.0	2	4	8	0	1	5
4.0-4.4	0	0	2	1	0	0
4.4-4.8	0	1	2	0	1	0
4.8-5.2	2	2	10	1	0	2
5.2-5.6	0	0	1	0	0	0
5.6-6.0	1	0	5	0	1	0

\* - достовірно відрізняється від еталону з  $p = 0,05$

Отже, проведено дослідження якості розливної питної води різних виробників, які постачають житлові райони м. Херсону, виявило, що:

- всі варіанти води гальмують процес пророщення насіння;
- вони також пригнічують процес росту проростка;
- водночас координація росту органів проростка може залишатися незмінною за умови його формування на різній розливній питній воді;

–загалом процес формування проростка в умовах пророщення насіння на воді всіх поставщиків зазнає токсичного впливу; отже, м. Херсон забезпечений в цілому неякісною розливною питною водою;

–водночас вода різних поставщиків міста неоднаково впливає на цей процес, що може свідчити про різний ступінь такого впливу.

Аналогічні дослідження якості розливної питної води були проведені в м. Миколаєві [7]. У них показано, що вода різних поставщиків не погіршує процес пророщення насіння і може не тільки пригнічувати, але і стимулювати ріст проростка. Отже, два сусідніх міста за результатами біотестування забезпечуються розливною питною водою різної якості: м. Херсон гіршою, ніж м. Миколаїв. Подальші дослідження будуть спрямовані на цитотоксичну і мутагенну характеристику розливної питної води м. Херсона засобами фіто тестування з метою пояснення механізмів її токсичного впливу.

#### Література:

1. Архипчук В.В. Биотестирование качества воды на клеточном уровне // Химия и технология воды. – 2001. – 23. – № 5. – С. 531-544.
2. Архипчук В.В. Оценка качества питьевых бутилированных вод методами биотестирования / В.В. Архипчук, В.В. Гончарук // Химия и технология воды. – 2004. – № 5(26). – С. 485-521.
3. Архипчук В.В. Проблемы качества питьевых бутилированных вод / В.В. Архипчук, В.В. Гончарук // Химия и технология воды. – 2004. – 26. – № 4. – С. 403–414.
4. Архипчук В.В. Применение комплексного подхода в биотестировании природных вод / В.В. Архипчук, М.В. Малиновская // Химия и технология воды. – 2000. – 22. – № 4. – С. 428-443.
5. Гончарук В.В. Биотестирование электрохимически активированной воды / В.В. Гончарук, В.А. Багриль, В.В. Архипчук, Р.Д. Чеботарева // Химия и технология воды. – 2005. – Т.27. – № 4. – С.399-411.
6. Капарова А.Д. Оценка биологических свойств питьевой воды, обработанной различными способами, методом биоиндикации / А.Д. Капарова, Н.М. Сафронова, Е.А. Пятов // Питьевая вода. – 2009. – N 1(49). – С.24-30.
7. Михалюк Н. П., Сидорович М.М. Визначення якості питної води м. Миколаєва за біометричними показниками пророщеного насіння [Електронний ресурс] / Н. П. Михалюк, М.М. Сидорович. – Режим доступа : [http://marisidorovich.ucoz.ru/new/QUALITY\\_of\\_DRINKING-WATER\\_of\\_t-Mykolaiv.rar](http://marisidorovich.ucoz.ru/new/QUALITY_of_DRINKING-WATER_of_t-Mykolaiv.rar)
8. Сидорович М.М. Визначення якості питної води за допомогою Allium Test / М.М. Сидорович, С.А. Алексеева, Г.М. Бекеш // Теорія і практика сучасного природознавства. Збірник наукових праць. – Херсон: ПП Вишимирський В.С., 2011. – С.245-248.

## ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО МАТЕРІАЛУ В ЗМІСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

*Лисенко Т.О., Логвіна-Бик Т.А.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Збереження культурного середовища – задача не менш важливіша, ніж збереження оточуючого середовища. Якщо природа необхідна людині для її біологічного існування, то культурне середовище - для її духовного життя, формування її відданості рідним місцям, заповітам предків, для її моральної самодисципліни та соціальності. Між тим, питання про моральну екологію не тільки не розв'язується в дослідженнях, але й не сформульоване належним чином. Знайомлячи учнів з різновидами культур та залишками культурного минулого, зі станом реставрації пам'яток та їхнього збереження назавжди ураховують моральне значення та вплив на людину всього культурного середовища, його виховної сили. Навчання біології не є виключенням з цього правила. Тому метою статті є обґрунтування необхідності втілення краєзнавчого матеріалу до навчання біології. До завдань, які необхідно було розв'язати, увійшли визначення поняття краєзнавство; знайомство із складовими біологічної освіти школярів; визначення можливостей навчальним матеріалом з краєзнавства до практичної реалізації цих складових. Краєзнавство – наукова дисципліна, що робить благородним предмет свого вивчення завдяки власному дослідженню. Краєзнавство надає місцевості, що не має «авторського походження», історизм, відкриває в її минулому щось абсолютно нове та цінніше. Коли нам стає відомо, хто проживав в тому чи іншому будинку, яке життя відбувалося в ньому, що саме в цьому будинку було створено, ця будівля має для нас особливе значення. Вона наповнюється духовним змістом, набуває нового образу, а разом із нею й місто, чію історію ми вивчаємо. Зазнає перетворення і ландшафт, якщо ми знаємо, з якими подіями він пов'язаний, які бої тут розгорталися, чий долі вирішувались. Людина живе не тільки у природному середовищі, але і в середовищі, що створено культурою його предків та нею самою.

Біологічна освіта школярів є педагогічною системою, під якою розуміють цілісне дидактичне утворення взаємопов'язаних елементів: цілей, предметного змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання, методів контролю, а також прийомів діагностики досягнення поставлених цілей навчання, що зумовлені специфікою вивчення живої природи. Загальна мета навчання реалізується через формування в школярів системі знань з основ наук, що необхідно для адекватного світосприйняття уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу; опануванні науковим стилем мислення; усвідомлення способів діяльності та орієнтирів; розуміння наукових основ сучасного виробництва техніки й технологій, безпеки життєдіяльності в сучасному високотехнологічному суспільстві та цивілізованій взаємодії з довкіллям. Головним у процесі формування в учнів ціннісних орієнтацій є а) збереження природи і життя в гармонії з нею, вміння екологічно виважено взаємодіяти з довкіллям, б) оволодіння науковим стилем мислення й методами пізнання природи, формування в них наукового світогляду, уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу; в) формування екологічної культури учнів, уміння гармонійно взаємодіяти з природою й безпечно жити у високотехнологічному суспільстві. Для формування цілісного уявлення про природу необхідно забезпечити учням розуміння практичного значення біологічних явищ як наукової основи сільського господарства, біотехнології, природоохоронної діяльності; використання політехнічних знань для трудового виховання й профорієнтації, формування вмінь вирощувати рослини, охороняти природу в процесі суспільно корисної праці. У завданнях екологічної освіти та виховання формуванні відповідального ставлення до природи й готовності до активних дій з її охорони на основі знань про різноманітність та еволюцію рослинного світу, його зміну під впливом діяльності людини виокремлені як провідні. Серед розвивальних завдань на уроках біології важливе значення має формування навчальних умінь: інтелектуальних, практичних та загально навчальних. Так, під час вивчення особливостей будови рослинного організму необхідно формувати в школярів уміння аналізувати, а при розгляді цілісності біологічних систем (клітини, організму, угруповання) – узагальнювати, синтезувати, моделювати. Зміст біологічної освіти – педагогічно адаптований соціальний досвід, який за структурою тотожний культурі людства. В цьому разі зміст освіти за структурою аналогічний соціальному досвідові й складається з чотирьох елементів: досвіду пізнавальної діяльності, за фіксованого у формі його результатів – знань; досвіду репродуктивної діяльності – у формі способів його здійснення (умінь та навичок); досвіду творчої діяльності – у формі проблемних ситуацій, пізнавальних завдань тощо; досвіду емоційно-ціннісного ставлення. Якість освіти кожного учня характеризується обсягом та характером засвоєного ним змісту соціального досвіду, який складається з чотирьох елементів: 1) знання про природу, 2) досвід здійснення відомих способів діяльності, 3) досвід творчої діяльності, 4) досвід емоційно-ціннісного ставлення до дійсності.

Навчальний матеріал з краєзнавства може бути використаний під час реалізації чотирьох елементів змісту біологічної освіти. А саме, при формування знань про живу природу впродовж вивчення всього шкільного курсу біології; при розвитку основних мисленневих операцій мислення, що становлять основу репродуктивної діяльності учня; під час формування вмінь творче працювати для створення суб'єктивно нових знань. Безумовно найбільше значення має вказаний навчальний матеріал під час формування в учнів емоційно-ціннісного відношення до свого безпосереднього оточення (біологічного, соціального тощо).

Метою майбутніх досліджень є добір методичних прийомів щодо втілення навчального матеріалу з краєзнавства до навчання біології для реалізації вказаних складових змісту біологічної освіти.

## **ПРЕДМЕТНІ ЗНАННЯ З ФІЗИКИ: ЇХ РОЛЬ І МІСЦЕ У ПРОФЕСІЙНОМУ ФОРМУВАННІ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ**

*Мазіхін А.В., Стучинська Н.В.*

*Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця*

Мабуть, не буде дивною нікому та думка, що сучасна медицина втілила в собі найбільші відкриття таких наук як фізика, хімія та біологія. Та перед лікарями в сучасному світі постає велика проблема. Вони після закінчення університету забувають всі знання медичної фізики, хімії, біології та діють по певних алгоритмах не розуміючи всієї картини. Але це не дивно, сучасний лікар не знає на чому потрібно сконцентрувати свої сили та знання, щоб забезпечити

людей якісними медичними послугами. На мою думку, потрібно знати не лише клінічну картину певного захворювання а й певні принципові знання медичної фізики, хімії, біології, кібернетики. Щоб досягнути цілісного розуміння стану хворого потрібно інтегрувати ці всі знання. Іноді розуміння лікарем простих законів природи рятує людині життя.

**Метою статті** є дослідження ролі всебічного розвитку майбутніх лікарів на їхню професійну компетентність

Ця стаття адресована студентам медичних університетів і є намаганням змусити їх задуматись над роллю комплексного підходу у розумінні сучасних методів діагностики та лікування захворювань, їхнього перебігу та можливих наслідків. Яскравим прикладом того, що медицина вимагає різносторонніх знань з природничо-наукових дисциплін є такий цікавий факт. Чимало приладів та відкриттів у сучасній медицині створені фізиками або хіміками. Чимало фізиків отримали навіть Нобелівську премію в галузі медицини та фізіології.

Саме про них піде розповідь у цій статті. Ці відкриття змінили медицину і гадаю цей аргумент змусить лікаря та студента медичного університету задуматись над питанням: Чи потрібно медичному працівнику крім клінічних наук знати також природничі?

Першу премію у галузі медицини та фізіології отримав Еміль Адольф фон Берінг в 1901 році. Фізика завжди була засобом для вирішення багатьох медичних проблем, тому не дивно, що багато лауреатів премії у галузі медицини – фізики. Альвар Гульстранд – перший отримав премію за роботи присвячені діоптриці ока. Хоча він був офтальмологом, проте використав у своїй роботі знання фізики. В 1922 році отримав нагороду основоположник біофізики Арчібальд Вівіен Хілл за праці у галузі термодинаміки м'язової діяльності .

#### **Вчені-фізики – лауреати Нобелівської премії в галузі медицини та фізіології**

Прізвище вченого	Країна, фах	Рік	Відкриття, за яке присуджена Нобелівська премія
Арчібальд Хілл	Англійський фізик	1922	За відкриття у галузі теплотворення м'язів
Георг Бекеші	Угорський фізик	1961	За відкриття фізичних механізмів подразнення равликом
Моріс Вілкінс	Англійський біофізик	1962	За відкриття, що стосуються молекулярної структури нуклеїнових кислот та їх значення для передачі інформації у живій матерії
Алан Ходжкін	Англійський біофізик	1963	За відкриття іонних механізмів, що беруть участь у збудженні та Гальмуванні
Макс Дельбрюк	Американський фізик	1969	За відкриття механізмів реплікації і генетичної структури вірусів
Розалін Ялоу	Америкаський фізик	1977	За розвиток радіологічних методів визначення пептидних гормонів
Аллан Маккормак Годрі Хаундсфілд	Американський фізик Британський фізик	1979	За розробку методів рентгенівської комп'ютерної томографії
Девіз Хьюбелл	Американський фізик	1981	За відкриття, пов'язані з обробкою інформації у зоровому аналізаторі
Пітер Менсфілд Пол Латербер	Британський математик Американський фізик	2003	За дослідження в галузі магнітно-резонансної томографії

Електрокардіографію – спосіб визначення різниці потенціалів для дослідження функціональної діяльності серця було винайдено Віллем Ейнтговенем. Він отримав Нобелівську премію 1924 року. Ервін Неер за розробку методу локальної фіксації потенціалу отримав цю ж нагороду у 1991 році.

До найголовніших фізичних відкриттів у галузі медицини можна по праву назвати винахід комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії. Комп'ютерну томографію відкрили 1972 року. Концепцію цього методу запропонували два вчені-фізики: Годфрі Ньюболд Хаунсфілд та Аллан Маклеод Кормак. Годфрі Ньюболд Хаунсфілд народився 28 серпня 1919 року в місті Ноттінгемшир (Велика Британія). Освіту інженера-електрика отримав у Faraday

House Electrical Engineering College in London. Іменем вченого названа шкала вимірювання густини середовища для рентгенівських променів, що використовується в томографії – шкала Хаунсфілда. Помер винахідник у віці 84 років.

Аллан Маклеод Кормак народився 23 лютого 1924 року в Йоганесбурзі (ПАР). Батьки Аллана Кормака, батько-інженер і мати-вчителька, переїхали в Південну Африку перед Першою світовою війною з північної Шотландії. В 1945 році закінчив Кейптаунський університет. У вищій школі Аллан захопився тенісом та грою в любительському театрі. Спочатку із наук його найбільше цікавила астрономія, він прочитав усі книги з цієї галузі і зрозумів, щоб займатися нею професійно потрібно вивчити математику і фізику. Однак згодом заняття астрономією здалися йому безперспективними і він вирішив продовжити батьківську справу і поступив у Кейптаунський університет на курс електроінженерії. Через два роки Алан перестав вивчати техніку і захопився фізикою. Ступінь магістра отримав у коледжі Сент-Джона в Кембреджі де був студентом-дослідником. Потім працював у лабораторії Кавендеш під керівництвом Отто Фріша, але дослідження гелія-6 тривали не довго. Через півтора роки він переїхав у Південну Африку де проводив дослідження з ядерної фізики. Під час наукового відрядження в Гарвардський університет в 1956—1957 роках, де Кормак працював на циклотроні, він отримав пропозицію працювати у Тафтському університеті. Там Кормак згодом і пропрацював все життя. У 1968-1976 роках він був завідувачем відділом фізики університету. У 1963-1964 роках Кормак опублікував кілька робіт з комп'ютерної томографії, що спочатку не зацікавили наукове співтовариство. Він повернувся до цієї проблеми знову лише на початку 1970-х років, коли з'явилися нові розробки в цій галузі. Отримали ці двоє вчених Нобелівську премію 1979 року.

Інше світове відкриття у галузі медицини, яке було відкрите вченими-фізиками - це магнітно-резонансна томографія. Нобелівську премію за це було вручено Пітеру Менсфілду та Полу Лотербуру в 2003 році.

Пітер Менсфілд народився у Лондоні 9 жовтня 1933 року. У 15 років він пішов зі школи і працював у друкарні, а в 18 років пішов служити в армію. В армії Менсфілд зацікавився ракетобудуванням, і склавши необхідні іспити, вступив до Коледжу королеви Мері в Лондоні. У 1959 році закінчив коледж, в 1962 виконав дисертацію по розробці ЯМР-спектрометра і отримав ступінь доктора філософії. Після дисертації два роки працював у Університеті Іллінойсу в Урбана-Шампейн. Після стажування в США у 1964 році Менсфілд прийняв пропозицію від Ноттінгемського університету, де продовжив працювати в області ЯМР-спектрометрії. Є почесним професором Ноттінгемського університету (1994).

Пол Крістіан Лотербур народився в невеликому містечку Сідней в Огайо 6 травня 1929 року, закінчив Пітсбурзький університет у 1962 році. Початкова ідея, що врешті-решт призвела до створення магнітно-резонансної томографії, народилася під час бурхливої дискусії на вечері у передмісті Пітсбургу. Наступні роботи зі створення методу Лотербур проводив в Нью-Йоркському університеті в Стоуні-Брук у 1970-х роках. Після цього Лотербур все життя пропрацював в Іллінойському університеті в Урбана-Шампейн.

Відомий раніше метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР), за розвиток якого Фелікс Блох та Едвард Перселл отримали Нобелівську премію з фізики в 1952 році, використовувався до робіт Лотербура в основному для дослідження молекулярної структури. Роботи Лотербура і Пітера Менсфілда дозволили використовувати метод для отримання зображень цілого організму.

Менсфілд показав як радіосигнал, отриманий від приладу, може бути математично оброблений і інтерпретований у зображення. Перший магнітно-резонансний томограф, створений Лотербуром, досі знаходиться в Нью-Йоркському університеті в Стоуні-Брук.

Фізика дала науковцям можливість створити такі необхідні для медицини прилади як магнітно-резонансний та комп'ютерний томографи. Але чому саме фізика? Щоб відповісти на це питання розглянемо принцип дії магнітно-резонансного томографа та з'ясуємо, що насправді лежить в його основі.

Метод ядерного магнітного резонансу дозволяє вивчати організм людини на основі насиченості тканин організму воднем та особливостей їх магнітних властивостей, пов'язаних з перебуванням в оточенні різних атомів і молекул. Ядро водню складається з одного протона, який має магнітний момент (спін) і змінює свою просторову орієнтацію в потужному магнітному полі, а також при впливі додаткових полів, названих градієнтними, і зовнішніх

радіочастотних імпульсів, що подаються на специфічній для протона при даному магнітному полі резонансній частоті. На основі параметрів протонів (спінів) та їх векторному напрямку, які можуть перебувати лише у двох протилежних фазах, а також їх прихильності до магнітного моменту протона можна встановити, в яких саме тканинах знаходиться той чи інший атом водню.

Якщо помістити протон в зовнішнє магнітне поле, то його магнітний момент буде або співпадати, або не співпадати з магнітним моментом поля, причому в другому випадку його енергія буде вища. Під впливом електромагнітного випромінювання певної частоти протони можуть змінити свій магнітний момент на протилежний, а потім повернуться у вихідний стан. При цьому томографом реєструється виділення енергії при релаксації попередньо збуджених протонів.

Зрозуміло, що тільки фізики могли розробити такий медичний пристрій, адже саме воно володіють достатньою кількістю теоретичних та практичних знань.

З усього вищесказаного можна зробити висновок. Знання основ біофізики є необхідним для лікаря в сучасному світі. Сучасна фізика дозволяє нам по-іншому поглянути на людину, а це, на мою думку, є головним в той час коли ми стоїмо на порозі відкриття методів лікування СНІДу та раку.

#### **Література:**

1. Нобелевская премия. Лауреаты. Иллюстрированная энциклопедия/ пер. с англ. Л.Гуськовой. – М. : Эксмо, 2009. – 296с. : ил.
2. Стучинська Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін. – К.: Книга плюс, 2008. – 409 с.

## **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ З БІОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ**

*Марціновська Ю.В., Цуруль О.А.*

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Вирішення завдань, що стоять перед сучасною українською школою, потребує подальшого вдосконалення не лише змісту та методів навчання, але й організації навчальної діяльності школярів. Проте, як видно з аналізу шкільної практики, у школі до цього часу домінує загальнокласна та індивідуальна навчальна діяльність учнів. Останнім часом у шкільну практику навчання біології впроваджується групова навчальна діяльність учнів. Її запровадження забезпечує підвищення активності навчально-пізнавальної діяльності учнів, формування самостійності мислення, розвиток творчості. Групова навчальна діяльність – важлива складова семінарських занять.

Семінарські заняття тісно взаємопов'язані з іншими формами занять, особливо з лекціями та уроками. На семінарах учні поглиблено опрацьовують порушені на уроках і лекціях питання, по-новому осмислюють раніше здобуті знання, синтезують та узагальнюють їх. Теоретичні основи запровадження лекційно-семінарської системи в навчальний процес загальноосвітніх шкіл сформульовано у працях І. Унта, П. Ерднієва, О. Єгорова, П. Ібрагімова, Л. Величко, М. Гузика, О. Ярошенко, С. Кушнірук, О. Зайцева, Н. Матяш, В. Шулдика, Н. Міщук, Г. Жирської, В. Ільченко, Ю. Мальованого та ін.

**Мета:** дослідити методичні особливості організації та проведення семінарів з біології у ЗНЗ.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: визначення особливостей підготовки і проведення семінарських занять з біології; розробка інструктивно-методичних матеріалів для організації та проведення семінарських занять з біології у старшій школі.

Семінарські заняття є ефективною формою організації навчальних занять, з якими органічно поєднуються лекції. Семінарське заняття (семінар) – це форма навчального заняття, що передбачає самостійне, переважно в позаурочний час здобуття знань учнями з використанням різноманітних джерел і наступне колективне обговорення в класі результатів цієї роботи. Шкільні семінари можна поділити на три групи: підготовчі (про-



семінарські) заняття, власне семінарські заняття та міжпредметні семінари [2, с. 592].

До семінарських занять ставляться загальнодидактичні вимоги: науковість, доступність, єдність форми і змісту, забезпечення зворотного зв'язку, проблемність та ін.

Методика підготовки і проведення семінарських занять передбачає:

- повідомлення учням теми, плану семінарського заняття та рекомендованої літератури;
- опрацювання та осмислення теоретичного матеріалу відповідної теми відповідно до плану семінарського заняття та рекомендованої літератури;
- підготовку до обговорення питань інформаційного блоку у формі діалогу, дискусії, диспуту, конференцій тощо (за планом заняття);
- використання інноваційних методів і форм навчання;
- виконання індивідуальних практичних завдань різних рівнів;
- виконання завдань науково-пошукової роботи .

Для підвищення ефективності семінарських занять потрібно виконувати такі умови:

- актуальність та обґрунтованість вибору та цільових настанов заняття, які забезпечують обговорення проблемних питань;
- обмірковане планування заняття: повідомлення теми, обґрунтування змісту, використання додаткової літератури;
- організаційно-методичний етап семінару, який забезпечить зацікавленість учнів до виступів з доповідями, дискусій та аналізу проблем, які були висвітлені на семінарі;
- структура семінару, що включає: вступне слово вчителя, виступи учнів (повідомлення або доповіді з теми), обговорення повідомлень, доповідей, дискусія, підведення підсумків, домашнє завдання;
- стиль проведення семінару, який сприяє встановленню контактів вчителя з учнями, виключення байдужості у роботі;
- розробити різнорівневі завдання та відповідні методичні рекомендації для ефективного проведення семінарських завдань.

У практиці навчання загальної біології семінари традиційно організуються з метою повторення і узагальнення знань учнів по темі або розділу. Вчителі використовують на семінарах різнорівневі завдання (70%); групову роботу з додатковим матеріалом (40%); індивідуальну роботу над окремими завданнями (15%); фронтальне обговорення окремих питань (70%) [1].

Якщо аналізувати біологію у старшій школі то не менш цікавими, перспективними і сучасними є семінарські заняття в 10 класі: "Клітина - структурна і функціональна одиниця життя", "Клітинний метаболізм", "Генетичні основи еволюційної теорії", "Еволюція людини: проблеми і перспективи", "Екологія сьогодні" та ін. А семінарські заняття в 11 класі можуть бути наступними: "Генна інженерія", "Проблеми, пов'язані з генетично модифікованими організмами та продуктами, отриманими від них", „Екологічна криза сучасності”.

У процесі нашого дослідження ми розробили інструктивно-методичні матеріали для проведення та організації семінарських занять з біології у старшій школі: робочий семінар на тему: "Клітинний цикл. Мітоз", семінарське заняття за лекційно-семінарською системою М.П. Гузика "Клітина як цілісна система", міжпредметний семінар з біології та хімії "Білки, складність їх будови. Розчинення й денатурація білків".

Отже, семінарські заняття розвивають самостійність мислення та творчості, розширюють та конкретизують знання, дозволяють перевірити ефективність та якість їх засвоєння учнями.

#### **Література:**

1. Барановська О. Варіативність форм диференційованого навчання// Біологія і хімія в сучасній школі. – 2011. - №4. – С. 26-29.
2. Загальна методика навчання біології/ За ред. І.В.Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.

## ІНТЕРАКТИВНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

*Овчаренко В.П., Логвіна-Бик Т.А.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Інтерактивне навчання (з англійського «inter» - взаємний, «act» - діяти) – це навчання, занурене у спілкування, в основі якого лежать принципи особистісно-орієнтованого навчання. Інтерактивні технології належать до активних методів навчання в тому числі і біології. **Метою** статті є розкриття методичних прийомів застосування інтерактивного навчання при навчанні біології учнів загальноосвітньої школи. До **завдань**, які необхідно було розглянути увійшли: сутність інтерактивного підходу навчання, методи, прийоми взаємодіючого навчання та їх застосування під час навчання біології. Інтерактивне навчання в нашій країні має певну історію. Так, у 20-ті роки 20 століття в школах впроваджували бригадно-лабораторний і проектний методи, роботу в парах змінного складу, екскурсії і практику на виробництві, що базувалися на безпосередній взаємодії учнів та вчителів. Пізніше розробкою інтерактивного навчання займалися В. Сухомлинський, педагоги-новатори 70 – 80-х років ХХ століття В. Шаталов, Ш. Амонашвілі, Є. Ільїн, С. Лисенкова. На їхньому творчому доробку ґрунтується теорія і практика розвивального навчання. Проте в радянських школах використання таких методів було швидше винятком, ніж правилом. Розкриємо коротку характеристику інтерактивного підходу. У ньому навчальний процес ґрунтується на постійній активній взаємодії в тандемах „учитель – учень” і „учень – учень”. При цьому і педагог, і дитина рівнозначні суб’єкти навчального процесу. Вчитель створює атмосферу співробітництва, взаємодії, довіри. У такому процесі педагог природно стає справжнім лідером дитячого колективу. Інтерактивну технологію розраховано на слух, пам’ять, зір, активність і енергію учня, його активну позицію в навчанні. А це значно багатший арсенал, ніж арсенал пасивного навчання з монологом учителя на 45 хвилин. Пригадаймо слова відомого китайського філософа Конфуція: “ Те, що я чув, я забуваю. Те, що я бачу, я пам’ятаю. Те, що я роблю, я розумію ”. Проте і досі школа значною мірою зорієнтована дати більше інформації дитині. Час диктує потребу в іншому. Навіть у вузькій галузі неможливо одній людині знати все. Для цього є довідники, комп’ютери з великими обсягами пам’яті. Учня треба навчити розуміти суть речей, аналізувати інформацію, вміти її шукати і застосовувати. Всім цим озброюють інтерактивні технології, що є одним із засобів впровадження особистісно-розвиваючого навчання.

Біологія як предмет природничого циклу має на меті формувати цілісний світогляд, екологічний спосіб мислення, здоровий спосіб життя, тобто активну життєву позицію особистості. Урок був і є основним елементом навчального процесу щодо шкільного курсу науки про життя (ШКБ), але в системі особистісно-розвиваючого навчання суттєво змінюється його режисура. У процесі інтерактивного навчання вчитель-біолог спроможний: а) пропонувати такі дослідницькі завдання, які сприймаються учнями як особиста ініціатива; б) цілеспрямовано створювати такі ситуації, які сприяють інтеграції зусиль; в) створювати належну атмосферу в класі і дозувати домашнє завдання; г) осмислювати педагогічну взаємодію як вплив реакцій тих, хто навчається, на управлінську взаємодію педагога; д) розв’язувати нестандартні навчальні та міжособистісні ситуації. Особливо ефективними в цьому контексті є певні методи взаємодіючого навчання, наприклад, фронтальне навчання. «Мозковий штурм» – форма колективної роботи, якій притаманна спільна спрямованість мислення учнів. Вона має на меті розробку ідей та підходів до розв’язання певної проблеми без її оцінювання. Так, вказаний нетрадиційний метод навчання можна успішно застосовувати під час вивчення основ еволюціонізму, зокрема, при обговоренні питання зникнення динозаврів. Під час викладання ШКБ застосовують групові методи навчання, взаємонавчання, наприклад, “ консультативні центри ”, рольові ігри, дослідні проекти, навчальні екскурсії, інтегровані уроки, що базуються на щільній взаємодії вчителя та учня. Так, цікаві інтегровані уроки можна провести під час вивчення хімічного складу клітини. На них вчителя біології та хімії можуть ефективно організувати інтерактивне навчання на міжпредметній основі. Для підтримання пізнавального інтересу учнів вчителя біології часто використовують нестандартні уроки або їх елементи, що мають інтерактивну спрямованість, наприклад, урок-аукціон, брейн-ринг, презентації та демонстрації, інформацію яких за планом вчителя обговорюють учні в межах малих груп. Результати роботи останніх контролюються вчителем крізь розв’язання узагальнюючих питань разом всім класом. Однією з поширених форм інтерактивного

навчання на уроці біології є групова, або індивідуальна співбесіда учнів і вчителя. Вказаний методичний прийом успішно втілений під час вивчення теми «Склад крові та її функції». Дуже цікавим методичним прийомом такої роботи є питання, які містять “ інформаційно - пізнавальну ” суперечність. Сутність цього прийому в тому, що завдання містять істинні, але, на перший погляд, суперечливі судження. Саме розв’язання таких суперечностей у процесі безпосередньої взаємодії вчителя і учнів на уроці, поступове підвищення рівня самостійності учнів у цьому процесі, що забезпечується організацією їх роботи вчителем – ефективний засіб розвитку логічного мислення школярів. Ще одним методичним прийомом, який має таку ж саму дидактичну спрямованість є формування в учнів вмінь висувати гіпотези. Для розвитку вказаної логічної операції необхідні розумова активність, самостійність думки, потяг до інтелектуального напруження. Так, наприклад, ця форма роботи успішно апробована при вивченні теми “Основи генетики” в 11 класі. Зокрема, під час вивчення молекулярної структури гена, учням пропонується висунути гіпотези стосовно функцій окремих її складових (інтронів, екзотів, регуляторних елементів), виходячи з їх визначення. Аналогічні завдання виконують учнів при знайомстві з генетичними картами хромосом, проблемами клонування стосовно перспектив практичного використання вказаних наукових досягнень.

## МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ, ЇХ РОЛЬ І МІСЦЕ В КУРСІ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ (МБФ) КОМП’ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ

*Радзивило І.О., Стучинська Н.В.*

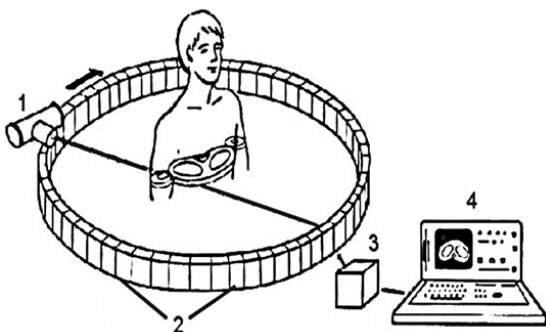
*Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця*

Світ змінюється з кожною прожитою секундою нашого життя. Темп цих змін настільки швидкоплинний, що ми можемо щось випустити з нашого поля зору. Для сучасної медицини на першому місці стоїть рання діагностика та попередження будь-якого захворювання. Стародавня латинська приказка свідчить: «*Diagnosis cetra - ullae therapiae fundamentum*» - «Достовірний діагноз - основа будь-якого лікування» [1]. Очевидним фактом є те, що лікування на ранніх стадіях хвороби є ефективним. Потреба в методі, який дозволив би заглянути всередину людського тіла, не ушкоджуючи його, була величезною, хоча і не завжди усвідомленою. Потреба побачити не оболонку, а структуру організму живої людини, його анатомію і фізіологію, була такою насущною, що відкриття проміння, яке дозволяло здійснити це на практиці, змусило навіть консервативних і часто недовірливих до новин лікарів відразу зрозуміти, що в медицині наступила нова ера. Але процес науки і техніки нестримний. Не встигли лікарі повністю освоїти можливості рентгенівського проміння в діагностиці, як з’явилися інші методи, що дозволяють одержати зображення внутрішніх органів людини, доповнюючи дані рентгенологічного дослідження. До них відносяться радіонуклідне і ультразвукове дослідження, ядерно-магнітний резонанс, фотонна емісія, рентгенівська комп’ютерна томографія і деякі інші методи, набули широкого поширення. Однією з найбільш поширених технологій в медицині, для діагностики стала реконструкція зображень.

**Мета нашої статті:** проаналізувати сучасні медичні методи діагностики, в яких використовується реконструкція зображень за допомогою  $X$  – променів, дослідити їх використання в комп’ютерній томографії, роль і місце у курсі медичної та біологічної фізики МБФ.

Термін “**томографія**” має походження від двох грецьких слів  $\tau\omicron\mu\omicron\varsigma$  (шматок або шар) і  $\gamma\rho\alpha\phi\omega$  (пишу або зображаю), тобто томографія – це метод дослідження, який полягає в отриманні зображень окремих шарів досліджуваного об’єкту. (мал.1)

І звичайно ж прилад за допомогою якого проводять діагностику має назву томограф. Томограф – це прилад який дозволяє отримати зображення певного шару.



Мал. 1 Схеми роботи КТ

## Історія томографії

У 1895 р. І. Пуллой відкриває проникаючі "X-промені", пізніше названі радянськими фізиками і лікарями іменем керівника лабораторії у якій працював І. Пуллой - "рентгенівські"(у більшості країн їх назва X-промені).

В 1917 австрійський математик Йоганн Радон запропонував спосіб інтегрального перетворення, згодом отримав його ім'я (перетворення Радону), завдяки якому стало можливим відновлювати початкову функцію, знаючи її перетворення.

У 1930 р. А. Валлебона розробив принцип пошарового рентгенологічного дослідження (томографії).

У 1934 р. В. І. Феоктистов створив перший діючий рентгенівський томограф.

У 1937 р. І. Рабі відкрив нове явище - ядерний магнітний резонанс (ЯМР) в ізольованому ядрі.

У 1941 р. А. Н. Тихонов винайшов метод регуляризації, який зробив можливим реконструкцію при неточних проекціях.

У 1944 р. Є. К. Завойський відкрив нове явище - електронний парамагнітний резонанс (ЕПР).

У 1946 р. Ф. Блох і Е. Парселл повторили відкриття І. Рабі в конденсованих середовищах.

Перші томографи з'явилися у 1953 році - це були емісійні позитронні томографи. У 1953 р. І. А. Бочек винайшов стохастичну версію алгоритму Качмажа, що визволив реконструкції від регулярних артефактів і значно збільшив якість зображень.

У 1953 р. радянський математик Вайнштейн довів теорему про зв'язок мінімального достатнього кількості проекцій з групою симетрії об'єкта, різко спростити томографію.

В 1963 американський фізик А. Кормак повторно (але відмінним від Радону способом) вирішив задачу томографічної реконструкції зображення, а в 1969 англійський інженер-фізик Г. Хаунсфілд з фірми ЕМІ Ltd. сконструював "ЕМІ-сканер" (ЕМІ-scanner) - перший комп'ютерний рентгенівський томограф, чий клінічний випробування пройшли в 1972. В 1979 Кормак і Хаунсфілд "за розробку комп'ютерної томографії" були удостоєні Нобелівської премії по фізіології та медицині.

У 1991 р. в одному з найбільших медичних установ Росії НЦПЗ РАМН був встановлений перший вітчизняний МР-томограф "Образ-1", вироблений Науково Виробничою Фірмою "Аз".

У 2010 році створена так звана чотирирівнева електронна томографія - техніка візуалізації динаміки тривимірних об'єктів у часі.

Комп'ютерна томографія – метод дослідження, при якому, як і при інших рентгенологічних методах, використовуються рентгенівські промені (X-промені). Проте, на відміну від звичайної рентгенографії, КТ дозволяє отримати знімок певного поперечного шару (зрізу) людського тіла. При цьому організм можна досліджувати шарами кроком в 1 мм. А головне, за допомогою КТ можна побачити структури, які не видно на звичайних рентгенограмах.

При звичайному дослідженні рентгенівські промені проходять через тіло і залишають слід на плівці, потім зображення на ній розшифровує лікар. Комп'ютерний томограф дозволяє детально оглянути органи людини окремо. У цьому відмінність його від рентгенівського знімку, це проекційне зображення, на якому видно не органи і тканини людини, а лише їх тіні, які накладаються одна на одну. При КТ промені потрапляють на спеціальну матрицю, що передає інформацію в комп'ютер, який обробляє отримані дані про поглинання X-променів організмом людини і виводить зображення на екран монітора. Таким чином, фіксуються дрібні відмінності у поглинанні променів, що в свою чергу, дозволяє побачити те, що не видно на звичайному рентгенівському знімку. Для посилення «видимості» у організм можуть вводитися контрастні речовини, які, заповнююють певні простори, спрощуючи розпізнавання тих чи інших патологічних процесів. Експериментально встановлена формула залежності коефіцієнта істинного поглинання X-променів  $\tau = k\rho Z^4 \lambda^3$ . [5] Також комп'ютерна томографія (КТ) використовує рентгенівські промені, але замість одного плоского зображення КТ-зображення отримується у результаті комп'ютерної обробки декількох зображень, відзнятих у різних напрямках.

Тільки одна площина опромінюється (мал.2). Джерело руху об'єкта забезпечує додаткову інформацію.

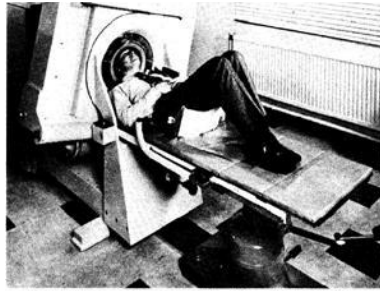
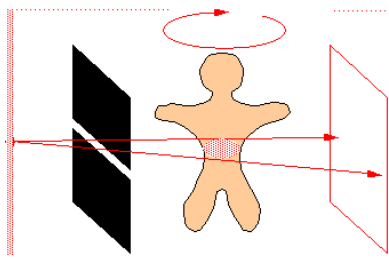
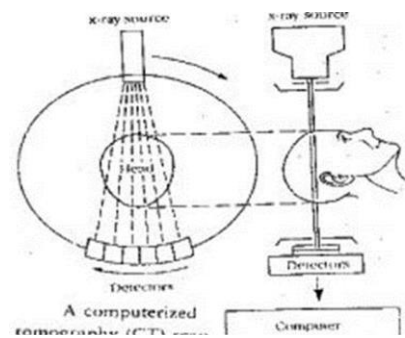


Fig. 4. First clinical prototype brain scanner installed at Atkinson Morley's Hospital, London.



Мал.2 Схема роботи КТ [6]

Мал.3. Робота початкового сканера

Мал. 1 Схема сканування голови [6]

Як працює: Початковий сканер КТ(мал.3)

- Тільки для голови (мал. 4)
- Час сканування – 1 хвилина
- Дві секції
- Обробка зображення – 10 хвилин

Сучасний спіральний сканер робить 40 зрізів за одне повне обертання, інші варіанти роблять 32 зрізів або 16 зрізів, проскановує 40 мм дистанції за обертання, 1 обертання за 0.4 с; Генератор - 60 КВт; 3 точки зору взаємного положення джерела зонду випромінювання, об'єкта і детектора томографічні методи поділяють на такі групи:

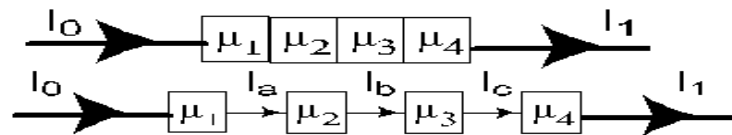
- трансмісійні - реєструється випромінювання, що пройшло через пасивний об'єкт, частково ослаблюючись при цьому (тінь від об'єкта);
- емісійні - реєструється випромінювання, що виходить з активного (випромінюючого) об'єкта з деяким просторовим розподілом джерел випромінювання;
- комбіновані трансмісійно-емісійні - реєструється вторинне випромінювання від джерел, розподілених за обсягом об'єкту і порушених зовнішнім випромінюванням;
- ехозондування - реєструється зовнішнє випромінювання, відбите від внутрішніх структур пасивного об'єкта [1-2].

Математика комп'ютерної томографії [3-4]

- \* Модель для вимірів.
- \* Пряма задача.
- \* Зворотна задача.
- \* Алгоритм для комп'ютерної томографії.

Пряма задача

- Промінь з інтенсивністю  $I_0$  входить у тіло із змінним затуханням
- Кожний шар має товщину  $t$



$$I_a = e^{-\mu_1 t} I_0, I_b = e^{-\mu_2 t} I_a,$$

$$I_c = e^{-\mu_3 t} I_b, I_1 = e^{-\mu_4 t} I_c$$

$$I_1 = e^{-\mu_4 t} e^{-\mu_3 t} e^{-\mu_2 t} e^{-\mu_1 t} I_0 = e^{-(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4)t} I_0$$

$$\ln(I_0 / I_1) = (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4)t$$

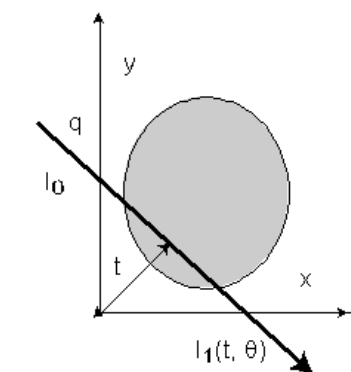
Перетворення Радона

$$g(t, \theta) = \int f(t \cos \theta - l \sin \theta, t \sin \theta + l \cos \theta) dl$$

Зворотне перетворення Радона.

Дано: виміри

рентгенівського



пропускання  $I_1(t, \theta)$ . Знайти  $\mu(x, y)$

Дано:  $g(t, \theta)$ . Знайти  $f(x, y)$

Метод:

- згортка
- відновлення сцени по зворотніх проєкціях

$$f(x, y) = \int_0^{\pi} g_1(x \cos \theta + y \sin \theta, \theta) d\theta$$

$$g_1(t, \theta) = \int h(t - \tau) g(\tau, \theta) d\tau$$

Переваги КТ перед звичайним рентгенологічним дослідженням:

1) КТ відрізняється від звичайної томографії, де на так званому трансмісійному зображенні органу (звичайний рентгенівський знімок) сумарно передані всі структури, що опинилися на шляху променів. КТ дозволяє отримати чітке зображення органів і патологічних вогнищ тільки у площині досліджуваного зрізу, без нашарування вище і нижче розташованих структур. Таким чином, подолано один із головних недоліків рентгенографії – суперпозиція структур, розташованих на різній глибині. Задача виділення шару вирішується незрівнянно більш ефективно, ніж при звичайній томографії.

2) КТ забезпечує зображення в аксіальній площині, що недоступна у рентгенодіагностиці. Від цього повна назва цього методу: рентгенівська аксіальна комп'ютерна томографія. Ця площина часто оптимальна для уявлення топографії органів та просторових співвідношень між ними. Недарма великий Пирогов вложив стільки праці у вивчення анатомії поперечних зрізів тіла, якби передбачив майбутню роль у діагностичних зображеннях.

4) КТ характеризується високою чутливістю, що дозволяє диференціювати окремі органи і тканини один від одного по щільності у межах 1-2%, а на томографах 3-4 генерації - до 0,5%;

5) КТ дозволяє судити не тільки про стан органу, що досліджується, але і про взаємовідношення патологічного процесу з органами, які розташовані поруч та тканинами, наприклад, інвазії пухлин в сусідні органи, наявність інших патологічних змін;

6) КТ дозволяє отримувати топограми, тобто поздовжнє зображення досліджуваної області подібне рентгенівському знімку шляхом переміщення хворого повздовж нерухомої трубки. [1-6]

### Висновки:

Сучасна медицина неможлива без КТ. Наприклад, в неврології на комп'ютерній томограмі, крім кісток черепа, добре визначаються шлуночки мозку, венозні синуси, субарахноїдальні цистерни, міжпівкульна щілина, кора, базальні вузли, внутрішня капсула, ствол, мозочок та інші структури. Радіаційне навантаження не перевищує рівня, звичайного для рентгенівського дослідження. Разом з цим, КТ дає інформацію про мозок у 100 разів більшу, ніж звичайні рентгенівські знімки черепа. Під контролем КТ виконують пункції та направлену біопсію різноманітних органів і патологічних вогнищ. Надзвичайно важлива роль КТ у здійсненні контролю за консервативним і хірургічним лікуванням хворих. КТ - цінний метод точної локалізації пухлинних новоутворень і наведення джерела випромінювання на вогнище при плануванні променевого лікування злоякісних новоутворень. Зважаючи на важливий метод реконструкції зображень в сучасній медицині, вважаємо за доцільним надати їм належне місце і в курсі медичної та біологічної фізики. Наразі методи реконструкції зображень розглядають лише в елективному курсі "Сучасні проблеми біофізики." І ми повинні висловити подяку тим вченим які відкрили нам всі шляхи до комп'ютерної томографії і в загалі відкрили доступ до таких точних методів діагностики які ми використовуємо щодня .

### Література:

1. Важенін А.В., Ваганов Н.В. Медичинсько-фізическое обеспечение лучевой терапии. - Челябинск, 2007. - С.121-128.
2. Левин Г.Г., Вишняков Г.Н. Оптическая томография. - М.: Радио и связь, 1989. - 224 с.
3. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я., Тимонов А.А. Математические задачи компьютерной томографии. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. - 160 с.
4. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии. - М.: Мир, 1990. - 288 с.
5. Чалий О.В., Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т., та ін.. Медична та біологічна фізика. - Нова Книга, 2013. - 435с.
6. Хермен Г. Восстановление изображений по проекциям: Основы реконструктивной томографии. - М.: Мир, 1983. — 352 с.

# МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ З БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Різник А.Г., Цуруль О.А.*

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Оновлення системи освіти держави значною мірою пов'язане з розробкою ефективних технологій розвитку інтелектуальних і творчих здібностей особистості, формування її пізнавальної та творчої активності, умови для формування дослідницьких умінь школярів [1].

Певний рівень дослідницьких умінь формується в процесі урочної роботи за умови використання учителем різних видів дослідницьких завдань, проведення лабораторних та практичних робіт. Під *навчально-дослідницькою діяльністю* розуміється діяльність учнів, пов'язана з використанням учнями дослідницького завдання з наперед відомим розв'язком та передбачуваною наявністю основних етапів, характерних для досліджень у науковій галузі, спрямованих на процес отримання знань, опанування новими для учня знаннями і навичками, новими характеристиками досліджуваного об'єкта, явища [2; 3].

Проблема формування дослідницьких умінь учнів основної школи досліджується багатьма вченими в галузі освіти, зокрема: використання різноманітних засобів управління пізнавальною, у тому числі навчально-дослідницькою діяльністю (В. Андреев, В. Паламарчук, та ін.); обґрунтування дидактичних умов розвитку дослідницьких здібностей і формування дослідницьких умінь учнів (В. Андреев, В. Буряк, А. Іодко, О. Павленко, А. Сологуб та ін.), а також виконання досліджень малими групами учнів (О. Ярошенко), науково-дослідницькі вміння особистості (В.Алфімова І. А. Зимня, С. І. Бризгалова та ін.) .

**Метою статті** є дослідження особливостей формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі вивчення біології.

Для вирішення поставленої мети необхідним було вирішення наступних **завдань**:

- здійснити аналіз методичної літератури, розглянути формування дослідницьких умінь учнів з біології в основній школі.

- визначити особливості формування дослідницьких умінь з біології в учнів основної школи та розробити інструктивно-методичні матеріали для формування дослідницьких умінь з біології в учнів основної школи 7 класу.

Багатогранність трактувань дослідницьких умінь спричинила різні спроби їх класифікації. Так О.І.Мітрош, виділяє такі групи умінь, необхідних для дослідницької діяльності:

- операційні вміння;
- організаційні вміння;
- практичні (технічні) вміння [4, с. 8].

На уроках переважатиме формування операційних дослідницьких умінь, причому головна увага в основній школі, повинна приділятися формуванню мотиваційного компоненту та загально інтелектуальних операційних умінь.

Для того щоб розвинути в учнів навички дослідження, учителю необхідно пам'ятати, що дослідження і спостереження повинні бути систематичними і планомірними, мета роботи - чітко сформульована і посильна для досягнення. Більшість завдань з біології, що пропонуються у підручниках, мають репродуктивний характер. Тому є потреба у розробці таких завдань для використання їх у навчальному процесі.

Г.В. Ягенська пропонує систему, що включає три підсистеми завдань відповідно до ієрархічних рівнів умінь. Завдання пропонуються переважно в порядку зростання їх складності та нестандартності [6].

У своєму дослідженні, ми згідно плану учителя М.Плюща [5], пропонуємо серію дослідів, які можна провести в шкільній теплиці.

Мета роботи в шкільній теплиці – це поглиблення знань з біології, вироблення практичних умінь і навичок у роботі з рослинами; виховання в учнів любові до предмета, до природи рідного краю, естетичних смаків і вподобань.

Основні напрямки роботи з учнями в шкільній теплиці: дослідження та впровадження в практику сільськогосподарського виробництва основних культур (овочевих, плодкових), їх сортовивчення; застосування елементів біологічного експерименту; вивчення високоефективних сортів квітково-декоративних рослин та застосування знань на практиці;



вивчення способу керування фізіологічними процесами у рослин (порушення спокою у рослини, зимова вигонка, проростання насіння, бульб, кореневищ тощо).

Тематика дослідницької роботи з рослинництва в теплиці:

I. Будова насіння. Підготовка насіння до сівби.

II. Корінь. Живлення рослин з ґрунту.

III. Стебло. Пересування речовин по рослині.

IV. Розмноження рослин.

V. Різноманітність квіткових рослин. Родини.

Досліди можна проводити на уроках, факультативних заняттях, гуртках, під час поглибленого вивчення курсу біології.

Висновки:

1. Розв'язування дослідницьких завдань сприяє формуванню дослідницьких умінь учнів, розширенню бази знань, а також сприяє міжпредметному узагальненню одержаних знань та вмінь за рахунок: включення завдань на формування базового рівня дослідницьких умінь (порівняння, аналіз правильності тверджень та виправлення помилок, класифікацію об'єктів і явищ); формування тактичного рівня дослідницьких умінь (формування вміння працювати з науковою та науково-популярною літературою, формування вміння висувати, аналізувати та доводити чи спростовувати гіпотези); формування стратегічних дослідницьких умінь (аналіз досліджень за їх описом, проведення теоретичного дослідження, цілісне планування дослідження).

2. Використання в процесі навчання системи дослідів у шкільній теплиці сприятиме:

а) формуванню творчої особистості, здатної використовувати отримані знання для вирішення практичних завдань у нестандартних ситуаціях;

б) підвищенню інтересу учнів до предмета, що є однією з головних умов ефективності навчання;

в) закріпленню знань учнів шляхом залучення їх до вирішення різноманітних навчальних і практичних завдань;

г) розвитку індивідуальних можливостей школярів.

#### Література:

1. Гаврилюк В.Ю. Теоретичні аспекти формування творчої активності старшокласників у позашкільних навчальних закладах у процесі пошукової та дослідницької діяльності - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <[www.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/.../45.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/.../45.pdf)> – Загол. з екрану. – Мова укр.

2. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 480 с.

3. Леонтович А.В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся / А.В. Леонтович // Школ. технологии. – 2001. – №5. – С. 146-149.

4. Митрош О.И. Формирование исследовательских умений у учащихся пед. училищ: автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / О.И.Митрош. – Минск, 1993. – 26 с.

5. Плющ М.І. Дослідницька робота учнів міської школи у теплиці // Біологія. Шкільний світ – 2006. – № 3 (471).

6. Ягеньська Г.В. Формування дослідницьких умінь учнів 7-9 класів на уроках і в позакласній роботі з біології (методичний посібник), - Луцьк: Пр. АТ «Волинська обласна друкарня», 2011. - 108 с.

## ФОРМУВАННЯ У ШКОЛЯРІВ УМІННЯ СПОСТЕРІГАТИ В ПРОЦЕСІ ЛІТНЬОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З БІОЛОГІЇ

*Саган В.П., Степанюк А.В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка*

Однією з визначальних тенденцій розвитку сучасної освіти є її спрямованість на особистість людини. Школа має створити умови, за яких кожна дитина займе гідне з точки зору своїх інтересів і прав місце у навчально-виховному процесі, тобто його зміст і організація мають максимально відповідати індивідуальним можливостям та запитам учнів і бути зорієнтованими на їхній гармонійний розвиток. Одним із чинників, які дозволяють створити таке середовище, є літня навчальна практика, що є обов'язковою та важливою складовою навчально-виховного процесу. Тому метою нашої статті є розкриття значимості літньої

практики з біології для формування вмінь школярів проводити спостереження та виявлення теоретичних засад моделювання відповідної методики.

Значимість літньої практики з біології зростає у зв'язку з тим, що: школярі безпосередньо у природі отримують багато додаткової інформації, яка розкриває інтегративний характер явищ і об'єктів довкілля, що підлягають дослідженню і вимагають при поясненні залучення знань із різних дисциплін; під час її проведення учні мають змогу відшукувати причини тих змін, що мають місце під час спостереження за об'єктами в природі і в ході лабораторного експерименту; розв'язувати дослідницькі завдання, які передбачають огляд літератури з проблеми дослідження; обґрунтовувати гіпотези дослідження та розробляти методики проведення експерименту; описувати методи дослідження, які планують використовувати в роботі. Це дає можливість познайомити учнів з особливостями роботи науковців, ввести в коло актуальних наукових проблем, продемонструвати їх комплексний характер. Разом з тим, організація навчального процесу на літній практиці дозволяє забезпечити вибір учнем мети, змісту і рівня навчальної діяльності, адекватних його пізнавальним можливостям, самостійне регулювання часу, необхідного для досягнення обраної мети, тобто здійснити власний вибір особистісної траєкторії навчання.

Форми проведення літньої навчальної практики з біології можуть бути різноманітними. Це і екскурсії на виробництво, і в природу, і роботи із виконання дослідницьких проєктів, і безпосередня робота із охорони довкілля. Однак в умовах реалізації сучасних вимог до навчання, всі вони повинні бути орієнтованими на розвиток особистості школяра і передбачати можливість вибору як рівня опанування матеріалу, так і цікавого напрямку діяльності. Особливо цінним в даному аспекті є впровадження в період практики нових технологій: Дальтон-технології і методу проєктів. Вони дозволяють максимально використати власні спостереження учнів для вирішення навчально-пізнавальних завдань і таким чином сприяють формуванню вмінь проводити спостереження.

Вивчення стану розробки проблеми в теорії та практиці навчання, дозволило нам виявити такі положення, які послугували теоретичною основою запропонованої нами методики формування вмінь школярів проводити спостереження. А саме:

1. Формування вмінь проводити спостереження це процес створення сприятливих умов для такої навчальної діяльності, яка максимально забезпечує розвиток інтелектуальних вмінь школярів.

2. Спеціальний цілеспрямований розвиток вмінь спостерігати здійснюється з метою: а) формування творчої особистості учня; б) якісного опанування програмовим матеріалом; в) підвищення рівня готовності до проведення дослідницької роботи.

3. Провідними мотивами, які відображають спрямованість учня на самостійне опанування навчальним матеріалом шляхом проведення спостереження є допитливість та інтерес до вирішення навчальної чи наукової проблеми. Особистісними якостями, які сприяють успішній відповідній діяльності є: самостійність, ініціативність, працелюбність, цілеспрямованість, наполегливість.

4. В структурі уміння порівнювати виділяємо такі компоненти: мотиваційний, когнітивно-процесуальний (знання та інтелектуальні вміння: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, виділяти головне, робити висновки), організаційно-практичний (вміння організувати спостереження, планування роботи, формулювання мети та завдань дослідження, вибір приладів та матеріалів, проведення спостереження та обробка результатів, впровадження результатів, співробітництва в процесі діяльності, уміння презентації результатів), рефлексивний (проведення самоаналізу, регуляції дій в процесі виконання роботи).

5. Формування умінь проводити спостереження доцільно здійснювати двома взаємопов'язаними шляхами: *непрямим та прямим*. Перший шлях (непрямий) передбачає залучення учнів до виконання завдань на спостереження (використання задачного підходу в межах вивчення шкільного курсу біології та міжпредметного задачного підходу). Суть другого шляху (прямого) полягає у спеціальній цілеспрямованій діяльності із формування умінь школярів проводити спостереження, при якому структура вміння є спеціальним предметом засвоєння.

Виділені теоретичні положення взяті нами за основу при розробці методики формування в учнів уміння проводити спостереження в процесі вивчення розділу «Рослини». Її

експериментальна перевірка, яка проводилась в ЗОШ № 24 м. Тернополя у 2013-2014 н.р., засвідчила, що в учнів зростає як мотивація до навчально-пізнавальної діяльності, так і пізнавальний інтерес до вивчення живої природи. На даний час ми працюємо над розробкою критеріїв ефективності формування вміння спостерігати, розробкою системи завдань для розвитку у школярів відповідного уміння.

## ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

*Сеньків О.В., Логвіна-Бик Т.А.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького*

Проблема інтересу в сучасній психолого-педагогічній науці є однією з актуальних. Інтерес у суспільстві виступає як одна з категорій причинного пояснення пізнання, практичної та творчої діяльності учня.

**Метою** статті є теоретичне обґрунтування етапів розвитку пізнавального інтересу учнів на уроках біології.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: визначити поняття «пізнавальний інтерес учнів»; виділити основні ознаки пізнавального інтересу; розглянути етапи розвитку пізнавального інтересу учнів на уроках біології.

У педагогічній науці поняття «інтерес» визначається так: «інтерес – пізнавальна спрямованість людини на предмети і явища дійсності, пов'язана з позитивними емоційними переживаннями» [1, с. 445]. Відома вчена Н.Морозова стверджує, що «пізнавальним інтересом називається таке прагнення до знань і до самостійної творчої роботи, яке поєднується з радістю пізнання і прагненням людини якомога більше дізнатися нового, зрозуміти, з'ясувати, засвоїти» [2, с. 15]. Т.Б. Храбрикова вважає пізнавальний інтерес, який активізує мисленнєву діяльність, почуття та волю, «стимулом самоосвіти та морального вдосконалення учнів» [3, с. 156].

В. Мясищев виділяє основні ознаки інтересу: виборча спрямованість учня на об'єкти і явища навколишньої дійсності; тенденція, прагнення, потреба займатися саме даною групою явищ, даною діяльністю, що приносить задоволення; могутній збудник активності учня, під впливом якого психічні процеси протікають інтенсивно, а діяльність стає захоплюючою і продуктивною; особливе, виборче, наповнене активними задумами, сильними емоціями, вольовими устремліннями відношення особи до навколишнього світу, до його об'єктів, явищ [4, с.312].

У сучасній педагогіці розрізняють чотири етапи розвитку пізнавального інтересу учнів на уроках біології: 1 – зацікавленість, найелементарніший інтерес, який за певних ситуацій оволодіває учнями, але при зміні ситуації швидко зникає; 2 – допитливість, характеризується прагненням проникнути за межі побаченого, розширити свої знання; 3 – пізнавальність, характеризується високим станом розвитку інтересу, пов'язаний із самостійним намаганням учня освоїти проблемне питання, встановити закономірності його розвитку; 4 – конструктивна творчість характеризується спрямованістю учнів не лише на глибоке засвоєння знань, але й на застосування їх на практиці [5, с. 58].

На думку Т. Шамової процес розвитку пізнавального інтересу учня включає ряд етапів: 1– цікавість - спрямовує увагу учнів на розгляд навчального матеріалу, але не переноситься на інший навчальний матеріал; 2 – зацікавленість, допитливість - учні проявляють бажання краще розібратися в предметі, що вивчається, зрозуміти його сутність, призначення; 3 - глибокий пізнавальний інтерес, при якому учень розуміє структуру, логіку вивченого, методи пошуку і доказу нових знань, його захоплює сам процес добування нових знань, самостійне розв'язання проблем надає задоволення допитливість [6, с. 94].

Н. Г. Морозова виділяє три рівні вияву інтересу, які вважає етапами його становлення: 1 – епізодичне переживання як безпосередньо мотивоване, емоційно-пізнавальне ставлення до предмета чи діяльності; 2 – стійкий пізнавальний інтерес, коли переживання узагальнюється і стає емоційно-пізнавальним стосовно предмета або діяльності; 3 – інтерес-ставлення як стійкий особистісний інтерес, що стає спрямованістю особистості [2, с. 11].

Таким чином, можна зробити **висновки**: пізнавальний інтерес можна визначити як важливу характеристику пізнавальної діяльності учнів і показник ефективності їхньої

пізнавальної активності. Ознаками пізнавального інтересу є: спрямованість, потреба займатися даною діяльністю, могутній збудник активності учня. Формування пізнавального інтересу учнів на уроках біології має ряд етапів: підготовка учнів, створення позитивного емоційного ставлення до предмета і до діяльності, організація творчої діяльності, систематична пошукова діяльність учителя, використання доцільних форм та методів навчання і виховання з метою розвитку в учнів стійкого пізнавального інтересу.

#### **Література:**

1. Педагогический словарь: В 2-х т. / [гл. ред.: И.А. Каиров, Н.К. Гончаров, Н.Д. Кузьмин и др.]. – М.: Изд-во АПН, 1960. – Т.1. – 774 с.
2. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе / Н.Г. Морозова – М.: Знание, 1979. – 47 с.
3. Храбрикова Т.Б. Познавательный интерес как стимул самообразования и нравственного совершенствования старшеклассников / Т.Б. Храбрикова // Педагогическое стимулирование в процессе комплексного подхода к воспитанию: Сб. научн. тр. – Киров: КГПИ им. В.И. Ленина, 1981. – С. 146-156.
4. Абрамова Г.С. Возрастная психология: Учебное пособие для студентов вузов. / Г.С. Абрамова - М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2000. - 624 с.
5. Онищук В.А. Урок в современной школе / В.А. Онищук. – М.: Просвещение, 1986. – 88 с.
6. Шамова Т.И. Активизация учения школьников: монография /Т. И. Шамова. - М. : Педагогика, 1982. - 208 с.

## **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З БІОЛОГІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

*Сілін М.І., Цуруль О.А.*

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

У людини існує безліч цінностей у житті. Цінність спілкування дитини з живою природою, здатність її відчувати себе частинкою довкілля, можливість впливати на неї приходить тільки у зрілому віці, але базові основи цих відчуттів, прагнення до творчості закладаються у шкільному віці. Учитель через урок реалізує початок творчості молодій людини, саму можливість її самореалізації.

Навчальне заняття у живій природі, вибудоване на загальних педагогічних принципах: вільного вибору, відкритості, діяльності, зворотного зв'язку, ідеальності, підтверджує реальність життя, його красу, неповторність, безцінність. На таких заняттях поглиблюються, урізноманітнюються знання про життя та взаємозв'язки в ньому. Педагогічний геній Василя Сухомлинського започаткував таку форму навчання, назвавши її «дитина – природа».

На сьогоднішній день навчальна практика з біології є невід'ємною складовою навчально-виховного процесу. Проведення навчальної практики спрямоване на розвиток пізнавальної діяльності учнів, залучення їх до пошукової роботи, поглиблення та систематизацію знань, умінь і навичок. Практика дає можливість учням подивитися на предмет «Біологія» з іншого боку, відкрити загадковий світ пізнання, спілкуючись із природою.

**Мета дослідження:** теоретично обґрунтувати і дослідити ефективність використання різних форм та методів проведення навчальної практики з біології; розробити інструктивно-методичні матеріали для проведення біологічних екскурсій.

**Завдання:** 1) здійснити аналіз методичної літератури та досвіду роботи вчителів з питань навчальної практики в загальноосвітніх навчальних закладах; 2) визначити особливості проведення навчальної практики з біології; 3) розробити інструктивно-методичні матеріали для проведення біологічних екскурсій під час навчальної практики.

Проблема методики організації навчальної практики в загальноосвітніх навчальних закладах як обов'язкової та важливої ланки навчально-виховного процесу досліджувалась методистами-біологами та вчителями: Ткачук Т.А., Рибалко Л.С., Пастухова Н.В., Грицай Н.Б., Барна М.М., Цикало Е.С. та ін.

Найбільш ефективними формами проведення навчальної практики з біології є екскурсії та фенологічні спостереження. Екскурсія – це форма навчально-виховної роботи з класом або групою учнів в умовах природного ландшафту, виробництва, музею, виставки, мета якої – спостереження і вивчення учнями різноманітних об'єктів та явищ дійсності [3].

Навчальні екскурсії організовуються з метою формування в учнів уміння спостерігати за навколишнім світом, сприяння розвитку наукового мислення, інтересу до вивченого матеріалу, ознайомлення з культурно-суспільним надбанням нашого народу та людства, національними традиціями.

У процесі навчання біології проводять різноманітні екскурсії за метою, змістом, методами, місцем проведення, специфічними особливостями діяльності вчителя та учнів. У зв'язку з цим в науково-методичній літературі була зроблена спроба класифікувати екскурсії (за відношенням до навчальної програми, залежно від зв'язку із навчальними предметами, тривалості, способу пересування під час екскурсії, кількості учасників тощо) [1].

Екскурсія як форма організації навчально-виховного процесу має певну структуру, яка включає наступні етапи:

1. Підготовча частина – підготовка вчителя до екскурсії (визначення теми, мети, огляд місця, складання плану, маршруту, інструктивних карток), підготовка учнів до екскурсії, постановка завдань та інструктаж вчителя.

2. Основна частина (проведення екскурсії) – вступна бесіда, самостійна робота учнів (спостереження та досліди, фенологічні спостереження, збирання матеріалу), проведення біологічних ігор, колективне обговорення результатів роботи учнів, узагальнення результатів спостереження, перевірка правильності виконання роботи, підбиття підсумків та узагальнююча бесіда.

3. Опрацювання матеріалів екскурсії – оформлення гербаріїв та колекцій, складання звітів, доповідей, стінгазет, поповнення біологічного музею та куточка живої природи [1].

Під час проведення екскурсій можна використовувати різноманітні ігри та завдання, що сприяють поглибленню біологічних знань, розвитку навичок розпізнавання і запам'ятовування живих об'єктів.

Фенологічні спостереження – спостереження за сезонними явищами в неживій і живій природі та реєстрація термінів їх перебігу [3]. Цикли екскурсій у природу в поєднанні з фенологічними спостереженнями, виконанням літніх завдань сприяють нагромадженню великого багажу знань про місцеві біогеоценози. Різноманітність флори та фауни, дають змогу використовувати на уроках місцевий краєзнавчий матеріал, прищеплюють любов до природи, розвивають естетичний смак.

На основі проведеного аналізу методичної літератури, нами була розроблена екскурсія до Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, яку рекомендовано проводити під час навчальної практики з біології в 7 класі: маршрут та завдання, які потрібно виконати учням під час даної екскурсії. До екскурсії також додана інформація про історію створення та структуру ботанічного саду [4].

За декілька днів до проведення екскурсії учні були поділені на чотири групи, кожна з яких отримала випереджальні завдання:

1. Підготувати повідомлення про ботанічну характеристику, особливості Селекції та вирощування представників родини Трояндові.

2. Підготувати повідомлення про ботанічну характеристику та Застосування представників роду Бузок. Визначити який регіон є батьківщиною бузку.

3. Підготувати повідомлення про тюльпанове дерево.

4. Підготувати повідомлення про особливості вирощування рослин в оранжереях.

Маршрут екскурсії включає такі зупинки та завдання для груп:

#### **Зупинка 1 "Сад троянд".**

1. Що таке розарій?

2. З допомогою вчителя, визначити, які види троянд представлені в даній експозиції та зробити відповідні фотографії.

3. Чому різні види троянд мають різне забарвлення пелюсток?

4. У чому полягає догляд за трояндами?

#### **Зупинка 2 "Сад бузку".**

1. Визначити, які види бузку представлені в даній експозиції. Зробити відповідні фото.

2. Чи є серед представлених видів гібридні форми? Які?

3. У чому полягають особливості вирощування та догляду за бузком?

4. Визначити тип квітки та суцвіття у бузку.

#### **Зупинка 3 "Сад магнолій".**

1. Описати ботанічну характеристику родини Магнолієві.
2. Які особливості селекції та догляду за магноліями?
3. Визначити видовий склад експозиції. Зробити відповідні фотографії.
4. Чому тюльпанове дерево відноситься до родини Магнолієві. (учні третьої групи роблять доповідь про тюльпанове дерево).

#### **Зупинка 4 «Оранжевий комплекс».**

1. Охарактеризувати видовий склад та особливості орхідариуму та зробити відповідні фото.
2. Охарактеризувати видовий склад та особливості тропічних та субтропічних плодкових культур та зробити відповідні фото.
3. Охарактеризувати видовий склад та особливості кактусів та інших сукулентів оранжереї та зробити відповідні фото.
4. Охарактеризувати видовий склад та особливості рослин вологотропічних лісів та зробити відповідні фото.

#### **Зупинка 5 "Наукова діяльність".**

1. Охарактеризувати наукову діяльність НАН України ім. М.М. Гришка в галузі селекції та інтродукції (за результатами розповіді працівника ботанічного саду).

По закінченню екскурсії вчитель проводить підсумкову бесіду з учнями, цікавиться їхніми враженнями від проведеної екскурсії.

За результатами проведених спостережень та досліджень учні роблять загальний звіт, а із фотографій – стенд.

#### **Література:**

1. Грицай Н. Методика проведення біологічних екскурсій // Біологія. Шкільний світ. – 2011. - №10. – С.3-6.
2. Методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу під час проведення навчальних екскурсій та навчальної практики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Дод. до листа МОН від 06.02.08 № 1/9-61 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-5602B37F333C5/list-D4A04AF326>> – Загол. з екрану. – Мова укр.
3. Загальна методика навчання біології: Навчальний посібник / І.В.Мороз, А.В.Степанюк, О.Д.Гончар та ін.; За ред. І.В.Морова. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
4. Сайт Національного ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України [Електронний ресурс]. –Режим доступу: < <http://www.nbg.kiev.ua>> – Загол. з екрану. – Мова укр.

## **ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ**

*Степанчук Л.С., Степанюк А.В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

Проведений аналіз літературних джерел засвідчив, що важливим шляхом реформування шкільної освіти в Україні є формування інтелектуального та культурного потенціалу нації як найвищої цінності. Його реалізація передбачає створення умов для вільного вибору учнем своєї світоглядної позиції. Одним із суттєвих компонентів наукового світогляду та базою його формування є природничо-наукова картина світу (ПНКС). Вона розглядається як форма відображення дійсності та систематизації наукових знань і акумулює найбільш важливі досягнення природничих наук. На цій основі створює узагальнений образ світу природи. ПНКС має конкретно-історичний характер, що свідчить про її зміни в залежності від розвитку науки та суспільства [1]. Тому **метою** нашої статті є розкриття сутності природничо-наукової картини світу та можливості її формування в школярів.

Успіхи природничих наук у галузі фундаментальних досліджень кінця ХХ ст. суттєво змінили уявлення людей, навіть далеких від науки, про навколишній світ. Так, у сучасній ПНКС природа розглядається як система взаємопов'язаних підсистем різного рівня складності, між якими існує субординаційний, ієрархічний зв'язок. Модель нової саморегулюючої "творчої" картини світу охоплює і всі соціальні сфери життя, оскільки поняття "природа" поєднує всебічний взаємозв'язок всіх матеріальних, енергетичних та інформаційних феноменів, включаючи суб'єктивно-об'єктивні відносини. В вузькому тлумаченні слова під природою розуміють її творчо-організуючу силу, тобто динамічний аспект.

Проведений аналіз сутності сучасної ПНКС дозволив зробити висновок, що всі зміни, які відбулися у сучасному світосприйнятті загалом базуються на двох науках: системології та синергетиці. Системології тлумачить весь світ як поєднання взаємопов'язаних систем різного рівня організації, що перебувають у постійному саморозвитку і не мають ні початку, ні кінця. Система — це форма організації існування матерії. А основне, на нашу думку, положення синергетики твердить, що ціле більше за суму складових його частин (неадитивність цілого сумі складових його частин).

Зважаючи на складність сучасної екологічної обстановки на планеті Земля та необхідність формування стратегії поведінки учнів, адекватної вимогам сьогодення, зупинимось більш детально на аналізі концептуальних положень, які виконують при конструюванні змісту ПНКС школярів як гносеологічну функцію, так є і безпосереднім інструментарієм формування моделі поведінки, що забезпечує коеволюцію людини і природи. А саме: 1. Відповідно до концепції еволюційного ряду в природі існує ієрархія систем різного рівня складності. Еволюція світотворення характеризується переходом від нижчих, більш простих рівнів до вищих, більш складних. Життя — це метасистема, в якій чітко виражене не паралельне, а поступове поєднання. 2. Послідовна субординація біологічних систем проявляється у співвідношенні законів, що діють на цих рівнях: загальний напрям дії законів системи певного рівня визначається в кінцевому результаті більш загальними законами системи наступного рівня. 3. Еволюція менш загальних систем є основою стабільності системи більш високого порядку (біосфери). Тобто функціонування біосфери як цілісності спрямоване на збереження її стабільності. Якщо певні її структурні одиниці не функціонують в заданому напрямку, то включаються механізми на приведення їх до норми або, якщо це неможливо, то до їх знищення. Наприклад: якщо клітини людського організму за певних умов перестають нормально функціонувати, тобто починають жити за власними законами, то утворюється ракова пухлина. Людина, як система вищого порядку стосовно клітин, спочатку намагається їх привести до норми за допомогою лікарських препаратів, далі – нейтралізувати за допомогою хірургічного втручання чи певних інших заходів. Якщо усунути небезпечний вплив ракової пухлини в такий спосіб не вдається, тоді в кінцевому результаті вибуває з ладу весь людський організм (настає біологічна смерть). Отже, якщо певний вид організмів чи окремий організм не живе за законами системи вищого порядку, то включаються механізми на його усунення. Стосовно людини це означає, що її поведінка повинна полягати в гармонійному співіснуванні з природою на основі функціонування за її законами.

Людина – це частина природи, вона розвивається одночасно зі всім живим на Землі, що має назву «біос». Тому, лише стратегія поведінки на основі положень філософської концепції біоцентризму, згідно з якою визнається, що не один вид і не декілька видів, а все живе на Землі має право на існування, і що саме вся біота, а не лише людина, повинна стати центром уваги, дозволить сформувати основи поведінки людини в біосфері, адекватної вимогам сьогодення. При вирішенні усіх проблем теоретичного пізнання та практики необхідно ставити запитання: що це дасть для збереження і примноження життя, для продовження існування, а може і розширення біосфери? При негативній відповіді будь-яка дія повинна негайно зупинитись і всі зусилля спрямовуватись на пошуки можливих альтернатив. Сформувати таку поведінку, навчитися жити згідно до загальних законів природи, враховувати їх у своїй щоденній діяльності ми можемо лише на основі глибокої усвідомленості цілісності природи.

Відібрані положення сучасної ПНКС є не конгломератом окремих розрізнених ідей, законів, закономірностей тощо. Для їх висвітлення навчальний матеріал потрібно розташовувати в певній логічній послідовності, визначити окремі блоки понять (теми), встановити зв'язки між ними.

#### **Література:**

1. Гончаренко С.У. Світоглядні функції загальної середньої освіти / С.У.Гончаренко //Педагогіка і психологія –1994. – №1. – С.44-49.
2. Кузьменко В.В. Формування наукової картини світу учнів: від витоків до сьогодення: Монографія./ В.В.Кузьменко – Херсон: РІПО, 2007. – 600 с.



# МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНІНГУ В НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

*Чиженко Я. М., Цуруль О.А.*

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

Школа не може не зазнавати змін, які диктує ХХІ століття. Вона мусить готувати молодих творчих керівників, лідерів, здатних оцінити минуле і творити майбутнє. Найважливішим завданням школи є навчити дитину мислити. Досвід показує, що успішність навчання окремої особистості підсилюється співпрацею. Ділитися ідеями, зрозуміло пояснювати одне одному свої погляди, вміти знайти компроміси і зробити висновки – це вже нова якість освіти.

Усе активніше на уроках використовуються тренінгові технології навчання. Тренінг сприяє інтенсифікації навчання, результат якого досягається завдяки власній активній роботі його учасників. Знання не подаються в готовому вигляді, а стають продуктом активної діяльності самих учасників. Відповідальність за результативність навчального процесу несуть в однаковій мірі як ведучий, так і кожний учасник тренінгу. Так створюються унікальні можливості мотивувати, стимулювати, створювати ситуації успіху, забезпечується особистісне та професійне зростання, формування й розвиток необхідних якостей, застосовуються інтерактивні методи й поєднуються форми колективної, групової роботи та індивідуальної роботи. Українські дослідники і практики успішно запроваджують різновиди тренінгових технологій та їх елементи в педагогічний процес: М.Криворучко, О.Десятник, Г.Пантелей, С.Колосова, О.Кулініч, О.Колонькова, С.Щербак, О.Кучеренко, А.Черногор, В.Кравчук та ін.

**Мета:** дослідити особливості організації тренінгів у навчанні старшокласників біології.

**Завдання:**

- 1) здійснити аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури та шкільної практики з проблеми організації тренінгів на уроках біології;
- 2) вивчити особливості організації тренінгів у навчанні біології старшокласників;
- 3) розробити інструктивно-методичні матеріали для використання тренінгів у навчанні біології учнів старшої школи.

Тренінг знайшов своє широке застосування особливо у навчанні старшокласників. Адже в ці роки відбувається удосконалення пам'яті старших школярів: збільшується об'єм пам'яті, змінюються процеси запам'ятовування, ширше застосовуються раціональні прийоми довільного запам'ятовування, відбувається спеціалізація пам'яті, зростає і продуктивність пам'яті стосовно абстрактного матеріалу тощо.

Є таке прислів'я: «Я чув - та забув, я бачив – та запам'ятав, я зробив – тому знаю». Саме тренінг дає учням змогу не лише почути думки вчителя чи розглянути таблиці і схеми, а й практично застосувати отримані знання, перетворивши їх на вміння [2].

У методиці проведення шкільних тренінгів знайшли відтворення ідеї Л.С. Виготського про ефективний вплив методів, що базуються на активній участі й співпраці учнів між собою і з учителем. У стислому викладі вони зводяться до наступного [1]:

1. Соціальне оточення дитини є основним джерелом її розвитку. Усе, чого навчиться дитина, мають дати їй люди, які її оточують.
2. Навчання нового відбувається шляхом наслідування. Наслідування – це те, що дитина не здатна виконати самостійно, але чого може навчитися від інших або у співпраці з ними.

Тренінг є ретельно спланованим процесом надання чи поповнення знань, відпрацювання умінь і навичок, зміни чи оновлення певних ставлень, поглядів і переконань. Тренінг є формою організації навчального процесу він не схожий на класичні уроки.

На тренінгу втрачають силу багато правил, яких учні звикли дотримуватися в школі (вставати, коли відповідаєш; сидіти за партами; не пересідати). Однак ця форма роботи має свої правила. Перше з них учасники самі виробляють і беруть добровільне зобов'язання дотримуватися певних правил: не запізнюватися, не перебивати, бути доброзичливим, толерантним, активним. Учні справді не сидять за партами, вони сідають півколом або колом, щоб добре бачити одне одного і вчителя, який сидить поруч. Педагог, якого найчастіше називають тренером, не домінує, а лише спрямовує діяльність групи. Для цього, наприклад, існує правило, що на тренінгу всі звертаються один до одного на ім'я. Це допомагає налагодити контакт з групою й усунути психологічні бар'єри.

Важливим завданням вчителя є методично правильне планування проведення тренінгів. План заняття розробляється на базі загальної схеми, проте він є досить гнучким і творчим у своїй структурі. Розробляючи тренінг, важливо не випускати з уваги потребу групи у створенні атмосфери довіри, а також організувати вправи, які б відповідали динаміці групи. Слід пам'ятати: спочатку люди прагнуть висловитися з приводу того, що вони очікують від тренінгу, а під кінець їм потрібно поділитися думками з приводу того що вони дізналися про себе [4].

У загальному вигляді структура тренінгу складається з трьох основних елементів: початок тренінгу, основна і заключна частини. Щоб процес навчання на тренінгу був ефективним і мав тривалі результати, сприяв розвитку людини, він має бути динамічним і відповідати потребам людини. На початку учням пропонується завдання, підготовлені та сформульовані так, що у дитини сформувалося відчуття того, що з цими завданнями вона може впоратися, що вони не загрожують невдачею. Такий стан є своєрідною «розминкою перед стартом», що сприяє зростанню впевненості учасника в собі та своїх здібностях, тим самим готує до виконання складніших – основних - завдань тренінгу.

Найкраще людина навчається тоді, коли спирається на власний досвід, навички і використовує їх для пізнання нового. Це допомагає виокремити знайоме у новому, запропоноване тренером, установити зв'язки між цілим і частинами. Щоб ефективно активізувати досвід усіх учасників, тренеру необхідно постійно підтримувати інтерес групи, стимулювати і заохочувати учасників до співпраці, пропонувати яскраві і цікаві методи навчання, бути уважним до проблем і потреб учасників, бути постійно налаштованим на допомогу у розумінні теми, мети, структури тренінгу [3].

Не менш важливою є активна оцінка всіма учасниками навчання багатства індивідуального та колективного групового досвіду за рахунок інформації, що надходить під час тренінгу. За цієї ситуації учасники в ході навчання аналізують власний досвід, свої здобутки та переживання. Природно, частина такого аналізу не усвідомлюється, це відбувається автоматично. Проте все пережите свідомо і підсвідомо включається в «картину світу», що формується навчанням: уявленням про себе та оточуючих, факти та події тощо. У ході такого аналізу учасники ставлять собі низку запитань: «Що я пережив?», «Що я зробив?», «Що я міг зробити по іншому?», «Які висновки я зробив із мого досвіду?», «Щоб інші могли зробити в подібній ситуації?».

Надзвичайно важливе обговорення учасниками тренінгу своїх думок. Це розширює межі можливостей кожного з'ясувати для себе ймовірні шляхи досягнення змін та впровадити доцільні зміни в своє життя [2].

Нами було розроблено тренінг на тему: «Профілактика ВІЛ – інфікування» (10 кл.).

Мета: надати учням інформацію про небезпеку і швидкість поширення ВІЛ/СНІД, ознайомити з шляхами передачі, методами захисту, мотивувати їх до поширення цієї інформації у своєму середовищі, формувати відповідальне ставлення до проблеми та розвивати навички толерантного ставлення до людей, які живуть з ВІЛ.

Завдання: учні мають уміти розкрити значення термінів ВІЛ/СНІД, навести приклади ситуацій, в яких існує ризик зараження на ВІЛ, та ситуацій, в яких ризику ВІЛ–інфікування немає, пояснювати необхідність толерантного ставлення до ВІЛ–позитивних людей, продемонструвати вміння поширювати правдиву інформацію та турбуватися про свою і безпеку рідних.

Кількість учасників: 25 – 30 учнів.

Тривалість: 45 хв.

Організаційна частина тренінгового заняття (10 хв.) включає мотивацію діяльності, знайомство, правила та очікування; основна частина (20 хв.) – колективне обговорення, інформаційне повідомлення вчителя, робота в групах; заключна частину (15 хв.) – рефлексію, повернення до очікувань, підсумки заняття.

Отже, тренінг – це форма групової роботи, яка забезпечує активну участь і творчу взаємодію учасників і учителя між собою. Учасники (учні) в захваті від тренінгових методів, тому що вони роблять процес навчання цікавим і не обтяжливим, а тому краще засвоюються знання, одночасно з отриманням інформації обговорюються незрозумілі моменти, ставляться запитання, формуються навички поведінки.

### Література:

1. Выготский Л.С. Педология подростка / Собр. соч. в 6 – ти т., Т. 4. Детская психология . – М.: Педагогика, 1984. – С. 67 – 82.
2. Гусарук Н. О.І. Десятник: шлях до тренінгових технологій / Н.Гусарук // Біологія. Шкільний світ. – 2012. – №3 – С. 25 – 32.
3. Кулініч О. Збереження біосфери. Соціально – екологічний тренінг / О. Кулініч // Екологія. Біологія. Шкільний світ. – 2010. – №27. – С. 3 – 12.
4. Пантелей Г. Закономірності спадковості і мінливості. Генотип як цілісна система / Г. Пантелей // Біологія. Шкільний світ. – 2012. – №19. – С. 33 – 35.

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ТВАРИНИ» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ «БІОЛОГІЯ»

*Юдіна Л.А, Логвіна – Бик Т.А*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

На сучасному етапі навчання, у зв'язку з високим зростанням науково–технічного прогресу до учнів шкіл пред'являються зовсім нові, серйозні вимоги, тому цілі й завдання, що стоять перед сучасною освітою, сильно змінилися. Тобто проблемою є не чому навчати, а як пробудити та розвинути інтерес до навчання. З перших днів навчання, тема розділу «Тварини» (8 клас) викликає у школярів зацікавленість. Вони із задоволенням гортають підручник, розглядають розміщені в ньому ілюстрації, відновлюють у пам'яті елементарні знання про тварин. Однак уже через декілька занять для частини школярів предмет стає нецікавим. Причинами означеної проблеми є застарілість навчальних посібників, та наочного матеріалу, стислість викладання у зв'язку з браком часу на уроці, стрімка інформатизація суспільства, що заважає учням мислити та міркувати. Разом з тим, ефективність навчання значною мірою залежить не лише від змісту і форм його організації, але й методів навчання. У зв'язку з цим постають питання: Як звичайний урок зробити незвичайним, як нецікавий матеріал представити цікавим, як з сучасними дітьми говорити на сучасній мові?

**Метою** дослідження є вивчення методів навчання та їх ефективності при викладанні матеріалу з розділу «Тварини» та впровадження їх використання в практику роботи школи.

До **завдань**, які потрібно було розв'язати увійшли: ознайомитись з структурою розділу «Тварини» в курсі «біологія»; розглянути методи навчання розділу «Тварини»; проаналізувати використання комп'ютерних технологій в біології.

Ознайомившись зі структурою розділу «Тварини» дійшли висновку, що він є логічним продовженням розділу «Бактерії. Гриби. Рослини», тому знання, вміння і навички, здобуті учнями під час вивчення рослин, розвиваються, доповнюються і поглиблюються. Курс «Тварини», який вивчається у 8 класі, складається з трьох основних розділів: «Тварини», «Різноманітність тварин» та «Організми і середовище існування». Згідно з принципом послідовності, програма курсу шкільної біології подає вивчення тварин у певному порядку. Останній відбиває рівень їхньої організації, спочатку розглядаються нижчі форми, а потім форми з більш і більш високою організацією. Така побудова курсу відбиває процес вторинного розвитку тваринного світу. Розкриваються взаємовідносини тварин із середовищем проживання, закономірності індивідуального й історичного розвитку, роль тварин у природі та господарської діяльності людини, раціональне використання та охорона тварин. Упродовж вивчення зоології учні дізнаються про те, що життєві процеси у тварин (харчування, дихання, виділення тощо) пов'язані з функціональною діяльністю певних систем, органів. Цьому сприяє і формування такого поняття, як обмін речовин і енергії. Школярі вивчають поведінку тварин, в основі якої лежать безумовні та умовні рефлексії. Підвищення ефективності навчання безпосередньо залежить від доцільності добору і використання різноманітних, найбільш адекватних навчальній темі методів навчання, а також від активізації всього навчального процесу [1, с.77-82]. Вибір методів навчання зумовлений цілями навчання, змістом навчального матеріалу та специфікою предметної області. Упродовж вивчення розділу «Тварини» використовуються ті ж групи методів (словесних, наочних, практичних), що й під час вивчення рослин. На уроках застосовується пояснення, бесіда, розповідь, опис, спостереження, експеримент, робота з підручником, демонстрація натуральних об'єктів, навчальних фільмів, тощо. Усі ці методи і прийоми залежно від того, які ситуації створює вчитель на уроці, можуть мати як ілюстративно – репродуктивний, так і пошуково – дослідницький характер. Однак, при

їхній організації необхідно врахувати специфіку зоологічних об'єктів. Вони рухливі і тому потрібно навчитися спостерігати їх такими; багато з них не можливо перемістити за умови шкільного кабінету, деякі небезпечні для здоров'я людини і тому потрібно дотримуватись профілактичних заходів. У зв'язку з цим застосування методів і методичних прийомів під час вивчення тварин вимагає від учителя відповідних професійних знань і вмінь з урахуванням специфіки цього розділу [3,с.61-71].

Використання інформаційних та комп'ютерних технологій (ІКТ) являє собою презентації, наукові фільми, аудіозаписи. Це дозволяє провести урок на якісно новому рівні, врахувати психологічні та вікові особливості дітей, значно посилити їх інтерес до вивчення біології, розвивати логічне мислення школярів, навички пошуку інформації, групової роботи, формувати ключові компетентності учнів, там самим покращити якість їх знань з предмету. Звичайно, ІКТ ніяким чином не замінить «живе» знайомство з природою, виходи на екскурсії, похід до музею, роботу з мікроскопом, гербарієм, вологими препаратами, колекціями, проте за ними майбутнє. Урок з використання ІКТ стає більш наочним, цікавим, складний матеріал стає зрозумілішим для учнів. Підготувати такий урок складно, проте вчитель – це людина, яка не тільки вчить інших, а й вчиться сама все життя, тому це варте того [2,с.324-339].

Підводячи підсумок роботи, можна зробити висновок, що за допомогою правильного підбору методів і методичних прийомів можна підвищити якість знань учнів, що створює цілісні та системні знання, та розвинути пізнавальний інтерес. Учні вчаться логічно мислити, міркувати над поставленою проблемою, та шукати шляхи розв'язання проблеми, розкривати взаємозв'язки між вивченими об'єктами, застосовувати набуті знання про тварин у змінених умовах, наближених до життя.

#### **Література:**

1. Кузнецова В.І. Методика викладання біології / В.І. Кузнецова. – Х.: Торсінг, 2001. – 176 с.
2. Мороз І.В. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / І. В. Мороз, А.В. Степанюк, О.Д Гончар. За ред. І.В.Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 562 с.
3. Шулдик В.І. Практикум з методики біології (за кредитно-модульною системою навчання): Навч.- метод. посібник (вид. 3-є, змін. та доповн.) / Шулдик В.І.– Умань: ПП Жовтий, 2010. – 186 с.

## РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### МОХОПОДІБНІ ЖИТЛОВОГО СЕЛИЩА ЯК СКЛАДОВІ УРБАНОБРІОФЛОРИ ХЕРСОНУ

*Березовська Д.О., Загороднюк Н.В.*

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

У зв'язку з глибокою трансформацією природного середовища, що відбувається під дією антропогенного впливу, проблеми збереження екосистем та біосфери в цілому є дуже актуальними. Для контролю стану екосистеми зручним, швидким та дешевим методом оперативного моніторингу є біоіндикація. Одним з її видів є бріоіндикація, тобто оцінка якості природного середовища за станом флори мохоподібних[3]. Цей метод тільки набирає популярності, тому даних про бріофлору не вистачає. Так фронтальне вивчення мохоподібних міста Херсона дотепер не проводилося. Найбільш детальні відомості, датовані 2004 та 2010 роками, стосуються мохів міських парків центральної частини міста та мохоподібних Ботанічного саду ХДУ. В районах, зайнятих житловими та промисловими забудовами, бріофлора не вивчалася.

Цим і була зумовлена мета нашого дослідження: встановити особливості формування бріофлори мікрорайону «Житлоселище» з точки зору таксономії, біоморфології та географії мохоподібних.

Мохоподібні придатні до біоіндикації, завдяки особливостям своєї будови вони поглинають воду і мінеральні речовини всією поверхнею тіла, і для переважної більшості основним джерелом поживних речовин є атмосферні опади. Завдяки цій здатності у випадку забруднення атмосфери мохи нагромаджують різноманітні забруднюючі речовини – феноли, пестициди, важкі метали – у підвищених концентраціях, і не виробили ніяких буферних механізмів обмеження надмірного поглинання токсичних речовин[1,4]. Вміст забрудників в гаметофітах мохоподібних зазвичай прямо корелюється з їх вмістом у навколишньому середовищі, що робить їх придатними для розробки швидкого та дешевого біоіндикаційного експрес-методу оцінки екологічного стану атмосфери міст. Першим етапом в подібних дослідженнях є виявлення видового складу мохоподібних, що оселилися на території міста[1,2].

Матеріалом, на основі якого було проведене наше дослідження, став оригінальний гербарний матеріал мохів, зібраних в межах Житлового селища (частина Комсомольського адміністративного району міста Херсон) протягом польового сезону 2013 року. Збори приводилися вздовж вулиць Робоча, Садова, Фрітаун, Арктична, ім. Рози Люксембург; на території парку ХДАУ, на території шкіл №46, №47, №49, на території вздовж напівпровідникового заводу, а також на території кількох дитячих садочків.

На території мікрорайону Житлоселище нами виявлено 13 видів бріофітів: *Leskea polycarpa*, *Brachythecium velutinum*, *Schistidium apocarpum*, *Tortula muralis*, *Orthotrichum diaphanum*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Orthotrichum speciosum*, *Ceratodon purpureus*, *Grimmia pulvinata*, *Bryum caespiticium*, *Syntrichia ruraleformis*, *Orthotrichum pumilum*.

Досліджена бріофлора є відносно бідною на види. Найчисленнішими серед різних таксономічних груп тут виявилися порядки Pottiales (за рахунок представників родини Поттієві – найпоширенішої в степовій зоні України) та Orthotrichales (тут в містах переважно зустрічаються види родини Ортоотрихові, що оселяються на корі дерев в насадженнях).

На дослідженій нами території мохи утворюють 5 різних життєвих форм, з яких найбільш поширена подушка мала. Загалом мохоподібні, які мешкають на дослідженій території, утворюють життєві форми, пристосовані до збереження вологи – подушки малі та щільні і нещільні дернинки. Це є пристосувальною ознакою в умовах помірно-континентального клімату та посушливих умов, що склалися в межах міста.

Аналіз географічної структури показав, що найбільша кількість виявлених видів мохів належить до мультizonального географічного елементу. Це типове для флори і рослинності мохів, які оселяються на територіях і ділянках, змінених в результаті діяльності людини. На

другому місці – представники неморального географічного елементу бріофлори. Це мохи, що в природних умовах Херсонщини ростуть в листяних лісах різного складу, а в містах оселяються в придорожних насадженнях, скверах і парках.

Найбільш поширеним типом субстрату для визначених видів мешкаючих на території мікрорайону Житлове селище є каміння. Отримані дані можна пояснити тим, що кам'янисті субстрати (цегла, бетон, асфальт, оброблене природне каміння) є в містах найпоширенішим. На поверхні таких субстратів накопичується пил різного складу, що є аналогом початкових стадій ґрунтоутворення в природних умовах. На означених ґрунтоподібних субстратах оселяються бактерії і мікроскопічні водорості, а потім вони стають місцем зростання для міських мохоподібних.

Аналіз просторового розподілу мохів в показав, що мохи в мікрорайоні Житлоселище оселяються в межах трьох функціонально та структурно різних ектопічних зон: в парках і скверах, в придорожніх насадженнях та в межах селітебної зони. Парки та сквери є найбільш чистими ділянками в межах мікрорайону Житлоселище. Тут відзначена найбільша кількість мохів – 9 видів.

Всі ці дані дають підставу вважати, що мікрорайон Житловеселище є екологічно чистим. Також знайдені на досліджуваній території види мохоподібних були занесені в загальний чекліст флори міста Херсон. В подальшому планується дослідити інші райони, щоб отримати загальну картину екологічного стану міста.

#### **Література:**

1. Глухов О.З. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України / О.З. Глухов, О.В. Машталер. – Донецьк: «Вебер», 2007. – 156 с.
2. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. – К: „Академія”, 2006. – 360 с.
3. Кондратюк Є.М. Словник-довідник з екології / Є.М.Кондратюк, Г.І.Хархота. – К.: Урожай, 1987. – 160с.
4. Машталер О. В. Біомоніторинг видами Bryophyta техногенно трансформованого середовища південного сходу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 "Екологія" / О. В. Машталер. – Дніпропетровськ, 2007. – 20 с.

## **ВАЛЕОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК ЧИННИК ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я УЧНІВ АКАДЕМІЧНОГО ЛІЦЕЮ ІМЕНІ О.В.МІШУКОВА ПРИ ХДУ**

***Брагунець К.І. Маляренко І.В***

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

*Анотація:* Збереження здоров'я підлітків залишається актуальною проблемою. Дослідивши дані Головного управління здоров'я бачимо, що поширеність хвороб серед цієї вікової категорії за останні 5 років зросла на 15%. Обсяг інформації, що безперервно зростає, підвищення розумового навантаження, недостатня фізична активність, недоліки в організації харчування, порушення режиму відпочинку, сну та інших аспектів умов життя приводять до відхилень у стані здоров'я дітей і зменшення функціональних можливостей організму. Всі вище означені фактори погіршення фізичного здоров'я характерні для учнів Академічного ліцею при ХДУ.

На жаль, на сьогодні більшість показників здоров'я дітей України характеризується негативними тенденціями. Спеціалісти констатують, що при вступі до школи різноманітні відхилення у стані здоров'я має кожна третя - четверта дитина, а до кінця навчання у 9-му класі – вже кожен другий учень.

Дослідивши дані Головного управління здоров'я бачимо, що поширеність хвороб серед цієї вікової категорії за останні 5 років зросла на 15%, в тому числі новоутворень на 26%, крові та кровотворних органів – на 25%, хвороб систем кровообігу – на 18%.

Установлено, наприклад, що тільки 11-17 % школярів підтверджують нормативні вимоги з фізичної підготовки. Уроки фізкультури не здатні зменшити дефіцит рухової активності дітей, який є однією із причин різного роду відхилень у стані їх фізичного здоров'я. Дефіцит руху приводить до помітних змін в організмі: втрата білка, заміна м'язової тканини на жирову. Кількість дітей з ознаками ожиріння з 1999 до 2012 рік збільшилась у хлопців з 1,4 до 9,6 %, у дівчат з 4,0 до 13,3 %.

Обсяг інформації, що безперервно зростає, підвищення розумового навантаження, недостатня фізична активність, недоліки в організації харчування, порушення режиму відпочинку, сну та інших аспектів умов життя приводять до відхилень у стані здоров'я дітей і зменшення функціональних можливостей організму. Всі вище означенні фактори погіршення фізичного здоров'я характерні для учнів Академічного ліцею при ХДУ.

Тому дослідження рівнів фізичного здоров'я та валеологічної освіти учнів Академічного ліцею при ХДУ є актуальною проблемою.

Нашою основною метою було визначити взаємозв'язок між рівнем валеологічної освіти та рівнем фізичного здоров'я учениць Херсонського Академічного ліцею при ХДУ.

Організація дослідження передбачала три основні напрямки, що об'єднувались в організаційну структуру, яка складалась з чотирьох етапів:

На першому етапі (вересень 2013 року) ми вивчили спеціальну літературу. Розглянули методiku проведення проби Руф'є, сучасні критерії фізичного здоров'я підлітків. Здійснювали розробку загальної концепції дослідження, визначали його завдання, встановлювали загальну методологічну базу і конкретні методи дослідження для вирішення поставлених завдань, накопичували первинний матеріал для наступного аналізу й узагальнення.

На другому етапі (жовтень 2013) ми дослідили рівень валеологічної освіти учениць за допомогою спеціального анкетування та визначили суб'єктивну оцінку фізичного здоров'я.

На третьому етапі (листопад 2013) ми визначили деякі показники рівня фізичного здоров'я кожної з учениць.

Четвертий етап (листопад 2013) дослідження ми присвятили комплексному аналізу та узагальненню отриманих результатів.

У дослідно-експериментальній роботі приймали участь учениці 2го курсу, група складалась з 10 дівчат, однакових за віком, станом здоров'я та рівнем фізичної підготовленості. Дослідження проводилося на базі Херсонського Академічного ліцею при ХДУ.

Проаналізувавши, відповіді зазначимо, що більшість дівчат вже мають розлади у фізичному здоров'ї за суб'єктивною оцінкою. Обробивши результати за допомогою методів кореляції ми з'ясували відсутність взаємозв'язку між показниками проби Руф'є та суб'єктивними показниками фізичного здоров'я - коефіцієнт кореляції  $r = -0.32$ , тобто між параметрами, що вивчаються взаємозв'язку не виявлено.

Таким чином ми можемо стверджувати, що фізична працездатність, як компонент фізичного здоров'я, залежить від інших чинників: оточуюче середовище, харчування, фізична активність, які будуть предметом наших подальших досліджень.

#### **Література:**

1. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. - К.: Здоров'я, 1998. - 248 с.
2. Грібан Г.П. Життєдіяльність та рухова активність студентів. – Житомир: Вид-во Рута, 2009. С. 339.
3. Чумаков Б.Н. Валеология. М., 1997.
4. Гончаренко М.С. Путь улучшения здоровья молодежи лежит через развитие валеологического образования // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Междунар. симпоз., 27-30 января 1998, Москва. - М., 1998. - 90-92

## **МЕРЕЖЕВА ОРГАНІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ**

*Долгополов О.О.*

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

В умовах структурних змін в економіці, коли ефективність на ринку суб'єктів господарювання в більшій мірі визначатиметься дієвим механізмом взаємодії з іншими учасниками як в середині корпорації, так і за її межами, нагальною потребою стає формування засад побудови мережових бізнес-структур та основ корпоративного управління ними, що і зумовлює **актуальність теми дослідження**.

**Об'єктом дослідження** є процеси формування і розвитку корпоративного управління в національній економіці.



**Предмет дослідження:** теоретичні засади та існуюча практика мережевої організації корпоративного управління.

**Метою роботи** є обґрунтування теоретичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо мережевої організації корпоративного управління.

Досягнення визначеної мети передбачає вирішення наступних **завдань**:

- дослідити сучасні підходи до визначення мережі як форми організації бізнесу;
- з'ясувати соціально-економічну сутність корпоративного управління;
- обґрунтувати передумови впровадження інформаційних технологій в сучасне корпоративне середовище;
- визначити характерні риси адаптації інформаційно-комунікаційних технологій до інфраструктурних змін організації бізнесу;
- систематизувати інформаційно-мережеві складові корпоративного управління та окреслити перспективи їх розвитку в сучасних умовах господарювання.

Результатом нашого дослідження є наступні висновки:

–Мережа – форма організації бізнесу, яка може об'єднувати декілька рівноправних економічних агентів, котрі ведуть спільну економічну діяльність на основі повторюваних, тривалих інформаційних та обмінних зв'язків.

–Корпоративне управління – це система відносин між акціонерами, органами управління акціонерного товариства, його менеджерами, а також іншими зацікавленими особами (працівниками, постачальниками, споживачами, кредиторами, державними та місцевими органами влади, громадськістю тощо) задля забезпечення ефективної діяльності товариства, інтересів власників та інших зацікавлених осіб.

Характерні риси адаптації ІКТ до інфраструктурних змін організації бізнесу:

- глобальний характер економіки;
- висока швидкість змін як у глобальному масштабі, так й у рамках окремої компанії;
- Інформаційна прозорість бізнесу;
- розвиток моделі ринку споживача;
- різке зниження вартості технологічних інструментів для реалізації моделі нової економіки;
- підвищення ролі організаційного капіталу;
- реалізація мережевого ефекту Інтернету;
- ріст ефективності виробництва.

Основними характерними рисами інформаційно-мережевого аспекту в корпоративному управлінні є такі риси:

- мережа має розподілене управління;
- мережеве управління не припускає жорстко заданого (постійного) об'єкта управління, іноді об'єкт управління взагалі є віртуальним;
- мережеве управління пов'язане із процесами інтерактивної властивості; мережеве управління може бути зрозуміле у взаємодії із ієрархічним системним управлінням;
- мережа охоплює немережевий простір й об'єкти, вбудовуючи їх у мережеву структуру, змушуючи їх діяти за іншими законами – мережевим чином.

Вплив інформаційно-мережевих економічних відносин стає усе більше помітним у міру поширення Інтернет-технологій. При цьому деякі традиційні форми господарської діяльності замінюються новими, створюються мережеві форми організації, а загальноекономічні інфраструктури адаптуються до нових можливостей глобальних мереж

## **РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

*Дубенюк А.О., Губанова О.П.*

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и  
Днепропетровском национальном университетах*

Актуальность проблемы. Исследования в этом направлении имеют очень важное значение, так как установление эффективности переработки отходов методом пиролиза, а также возможностей установления такой установки может быть использовано для решения вопросов экологии окружающей среды, и переработки.

Полигонное захоронение бытовых отходов, практикуемое в нашей стране, - это не решение проблемы, а лишь не самая удачная попытка отложить его на потом. Только промышленная переработка, позволяющая целиком и полностью решить вопрос обезвреживания, ликвидации и утилизации отходов, представляет собой кардинальный путь решения этой проблемы. Поэтапный переход от захоронения к промышленной переработке является основной тенденцией решения проблемы отходов в мировой практике. Оригинальная технология переработки твердых бытовых отходов, базирующаяся на принципе высокотемпературного пиролиза органической массы в расплаве солей в присутствии катализаторов, разработана и запатентована. Она успешно прошла все испытания, проведенные на опытном оборудовании. Цель работы:

– проведение теоретических исследований для определения эффективности переработки отходов различного происхождения с минимальными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу;

– сравнительная характеристика существующих методов переработки;

– определение наиболее эффективного метода по переработке отходов;

– определить наиболее экономически эффективный метод переработки отходов, который позволяет уменьшить объем выбросов диоксинов;

– разработку компьютерной программы, позволяющей выполнить аналитический расчет эффективности переработки.

В соответствии с целью работы решались следующие задачи:

1) провести аналитические расчеты для нахождения эффективности переработки отходов методом пиролиза с помощью компьютерной программы;

2) определить возможность использования пиролизных установок для коммунального и индивидуального использования; 3) сравнить различные термические методы переработки отходов, для оптимизации процесса и выбора наиболее эффективной установки.

Для выбора оптимального метода термической переработки отходов необходимо сравнение имеющихся технологий по следующим критериям:

- экономическим (уровень капитальных и эксплуатационных затрат, окупаемость и получение прибыли);

- технологическим (уровень развития и апробации технологии, надежность оборудования, степень автоматизации процесса, эксплуатационные характеристики, требования безопасности, необходимость подготовки отходов и использования дополнительного сырья - топлива, других компонентов, производство товарной продукции и др.);

- экологическим (количество и токсичность отходов и газовых выбросов, возможность их обезвреживания и утилизации).

Высокотемпературный пиролиз является одним из самых перспективных направлений переработки твердых бытовых отходов с точки зрения как экологической безопасности, так и получения вторичных полезных продуктов синтез-газа, шлака, металлов и других материалов, которые могут найти широкое применение в народном хозяйстве.



Рис. 1 Расчет экономической эффективности

Продолжающиеся загрязнения природной среды твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в

последнее время остаются остройшей экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение.

Теоретические исследования показали, что вопрос о возможном использовании пиролизных установок для коммунального и индивидуального использования остается открытым, потому что не всегда такой способ утилизации является экономически выгодным.

Для подтверждения теоретически исследований была разработана программа для выполнения автоматических расчетов. Программа имеет дружеский и простой интерфейс. При разработке программы использовались стандартные элементы и компоненты, поэтому любой пользователь, имеющий навыки работы с Windows приложениями, может пользоваться без предварительной подготовки.

#### **Литература:**

1. Сортировка и переработка твердых отходов потребления [Текст] / технико-коммерческое предложение МСК "Станко" // журн. Ресурсосберегающие технологии - 2004, вып. № 5. - М.: НИТИ, 2004.
2. Министерство образования Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования. Методические указания к практической работе по курсу "Промышленная экология": "Утилизация твердых бытовых отходов пиролизным методом"

## **ОСОБЛИВОСТІ РУХУ ФОБОСА**

*Іванюк Р.І., Бикова М.В., Кузьменков С.Г.*

*Херсонська багатопрофільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва Херсонської міської ради*

Останнім часом інтерес навколо Фобоса відновився: запускаються нові місії, надсилаються космічні апарати. Це пояснюється наявністю перспективи використання Марсу як плацдарму для майбутньої колонізації та заселення. Фобос в силу своїх незвичайних орбітальних характеристик наближається до планети під час обертання, що призведе до його неминучого падіння на поверхню Марсу. Визначення подальшої долі Фобоса необхідне для отримання точного плану дій по заселенню й колонізації Марсу в майбутньому, адже його розміри достатньо великі, щоб при падінні викликати глобальну катастрофу на планеті.

**Основним завданням** роботи є визначення особливостей руху Фобоса і отримання наближених розрахунків часу його падіння на поверхню Марса.

Американський астроном Асаф Холл відкрив Деймос 12 серпня 1877 о 07:48 і Фобос 18 серпня 1877 у Воєнній Обсерваторії США у Вашингтоні о 09:14. У цей час він навмисно шукав супутники Марса. Холл до цього уже бачив об'єкт, що мав бути супутником Марса 10 серпня, але через погані погодні умови він не зміг його точно ідентифікувати.

Фобос має розміри 27 x 22 x 18 км і внаслідок малої маси не може набути власними силами гравітації округлої форми. Він є одним із найменш світловідбивних тіл у Сонячній Системі. Спектроскопічно є схожим на астероїди типу D і, швидше за все, складається з карбонатних хондритів. Середня густина Фобоса надто мала (1,876 г/см<sup>3</sup>) як для цільного тіла, тому вважається, що він має порожнисту структуру.

Швидкість обертання Фобоса навколо Марса у порівнянні з дуже малою орбітою є надзвичайно високою, що викликає сильні припливні взаємодії у системі Марс-Фобос. Через несферичність форми Марса, на ньому утворюються "припливні горби", що при обертанні планети не встигають за обертанням супутника, тому своєю масою притягують Фобос до себе, створюючи силу, перпендикулярну до лінії Марс-Фобос, внаслідок чого швидкість обертання супутника збільшується. З іншого боку, на Марс за третім законом Ньютона діє протилежно спрямована сила, що розганяє його по своїй осі.

Проте у цьому процесі діють також і закони збереження моменту імпульсу й енергії. Момент імпульсу обертання Марса збільшується, а орбітальний момент імпульсу Фобоса зменшується, що призводить до зменшення його орбіти, а його власна швидкість за третім законом Кеплера збільшується.

З цього випливає, що з часом Фобос наближується до поверхні Марса і прискорюється у обертанні, що призведе до неминучого зіткнення двох тіл.

Розрахунки проводилися з двох точок зору:

- 1) наближення Фобоса до Марсу є рівноприскореним;
- 2) наближення Фобоса до Марсу є рівномірним.

Вважаючи наближення рівноприскореним, основною формулою розрахунків є [2]:  
$$t = \frac{\omega - \omega_0}{\dot{\omega}}$$

де  $t$  – час падіння Фобосу,  $\omega$  – кутова швидкість Фобосу у момент падіння,  $\omega_0$  – теперішня кутова швидкість Фобосу,  $\dot{\omega}$  – кутове прискорення Фобосу.

Кутові швидкості знаходилися за формулами:  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ,  $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ ,

де  $\omega$  – теперішня кутова швидкість,  $T$  – теперішній період обертання,  $\omega_0$  – кутова швидкість у момент падіння,  $T_0$  – період обертання у момент падіння.

Значення теперішньої кутової швидкості і у момент падіння із обчислень дорівнюють  $19,05 \cdot 10^5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ;  $4,128 \cdot 10^5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ . Кутове прискорення Фобоса візьмемо за сталу величину [4].

Час остаточного падіння Фобоса на Марс за підрахунками дорівнює  $1,0082 \cdot 10^9$  р, тобто більше мільярда років.

Швидше за все, такі розрахунки є завищеними, адже не враховано, що кутове прискорення Фобоса зростає із наближенням до Марса, або дані про кутове прискорення виявилися неправильними.

Якщо ж вважати, що Фобос наближається до Марсу рівномірно, зі сталою швидкістю у [4][5], то час вираховується за формулою:  $t = \frac{S}{v}$ ,

де  $S$  – шлях, що пройде Фобос до зіткнення ( $5,983 \cdot 10^6$  м),  $v$  – швидкість зближення Фобоса і Марса. Такий час становитиме  $30 - 66,5 \cdot 10^6$  р.

Такі розрахунки більше схожі на правду, проте тут не враховано те, що Фобос прискорюється при зближенні з Марсом.

У ході розрахунків ми отримали такі дані: якщо вважати, що Фобос наближається до Марсу рівноприскорено, то час падіння супутника становитиме  $1,0082 \cdot 10^9$  р, що скоріше за все є завищеним результатом; якщо ж вважати, що Фобос наближається до Марса рівномірно, то час становитиме  $30 - 66,5 \cdot 10^6$  р, що краще узгоджується з результатами інших дослідників ( $10,4 - 38 \cdot 10^6$  р)[3][4].

В обох випадках результати не можна вважати абсолютно точними, адже не враховано те, що прискорення (яке зовсім не враховано у другому випадку) зростає із наближенням Фобоса до Марсу.

#### Література:

1. Discovery of satellites of Mars. Hall, A. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 38, p.205-209; Режим доступу: <http://articles.adsabs.harvard.edu/full/1878MNRAS...38..205H/0000208.000.html>
2. Сонячна система. Збірник задач з астрофізики. – Видання 2-е, виправлене. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2004. – 216 с.
3. Secular acceleration of PHOBOS confirmed from positions obtained on La Palma. Jones, D. H. P., Sinclair, A. T., & Williams, I. P.; Режим доступу: <http://adsabs.harvard.edu/full/1989MNRAS.237P..15J>
4. Theoretical Formulation of the Phobos, moon of Mars, rate of altitudinal loss. Vijay Kumar Sharma; Режим доступу: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0805/0805.1454.pdf>
5. Космонавтика, астрономия. Фобос и Деймос – спутники Марса. – Москва: Видавництво “Знание”, 1985. – 64 с.

## ВПЛИВ ТРИВОЖНОСТІ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛІЦЕЇСТІВ

**Котюк А.А., Спринь О.Б.**

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

*Анотація: Проблема тривожності займає особливе місце в сучасному науковому знанні. Поняття тривоги посідає важливе місце в психологічних теоріях і дослідженнях від того часу, як З. Фрейд підкреслив її роль при неврозах, тому нині дослідженню стану тривоги присвячено багато психологічних досліджень. У науковій літературі інтерпретація тривоги як емоційного стану є домінуючою. Теоретичний аналіз проблеми дослідження вимагає уточнення понять: “тривожність”, “ситуативна тривожність”, “особистісна тривожність”, “подолання тривожності”.*

Всебічний розвиток і виховання підростаючого покоління — не лише завдання, а й обов'язкова умова побудови нового гуманно-демократичного суспільства, що стосується основних проблем, пов'язаних з розбудовою державності України. Вирішення цього загального завдання реалізується через формування духовно та фізично здорової людини. У зв'язку з цим в психолого-педагогічній науці і практиці особливу актуальність мають прикладні експериментальні дослідження, спрямовані на подолання негативних явищ, які супроводжують розвиток особистості. [1]

Життєдіяльність людини відбувається у постійних контактах з іншими людьми, предметами та явищами навколишнього світу. До всього, що оточує людину, вона виявляє певне особистісне ставлення, що проявляється у відповідних ситуаціях. Зв'язок емоцій та діяльності найвиразніше проявляється у стані тривоги, тому тривожність розглядається як один з параметрів індивідуальних відмінностей, що впливає на перебіг та ефективність діяльності людини. Метою роботи є аналіз особливостей впливу тривожності на навчальну діяльність ліцеїстів. Результати чисельних досліджень, присвячених аналізу впливу актуалізованого стану тривоги на діяльність, свідчать, що тривожність сприяє діяльності в достатньо простих для індивіда ситуаціях і заважає – у складних. При цьому суттєве значення має вихідний рівень тривожності. В умовах нестабільного сьогодення з його соціально-економічними негараздами, невпевненістю в завтрашньому дні, ростом насилля у суспільстві все частіше розвиток особистості супроводжується переживаннями негативної модальності і, перш за все, високою тривожністю, що дегармонізує становлення особистості. Шкільні роки – найважливіший етап у житті людини, протягом якого найактивніше формується її особистість, відбувається психічний розвиток, який часто супроводжується тривогою. Науково достовірне знання про причини виникнення, особливості впливу тривожності на навчальну діяльність школярів, особливо на порозі їх вступу в доросле життя є важливим завданням сучасної практичної психології. Тому тема даного дослідження є актуальною.

Таким чином, соціальна значущість проблеми, необхідність подальшого розширення теоретичних і експериментальних досліджень особливостей і факторів виникнення тривожності в старшому шкільному віці та її впливу на ефективність навчальної діяльності і обумовили вибір теми нашого дослідження “Вплив тривожності на ефективність навчальної діяльності ліцеїстів”.

Теоретико-методологічною основою дослідження були: принцип системного підходу в психології (Б.Г.Ананьєв, О.В.Киричук, Т.М.Лисянська, Б.Ф.Ломов, О.Ф.Рибалко, О.В.Скрипченко); вчення про сутність особистості та закономірності її формування (Л.С.Виготський, Г.С.Костюк, С.Д. Максименко, А.В.Петровський, Т.М.Титаренко), системний аналіз вивчення психологічних механізмів та умов емоційної регуляції навчальної діяльності (І.О. Васильєв, О.К. Тихомиров, А.Я. Чебикін); уявлення про тривожність та її вплив на успішність діяльності (В.М. Астапов, В.П. Зінченко, Б.І. Кочубей, А.М. Прихожан).

У процесі дослідження для вирішення поставлених завдань був застосований комплекс теоретичних та емпіричних методів: аналіз та систематизація науково-теоретичних джерел з проблеми дослідження, включене спостереження, аналіз ефективності навчальної діяльності учнів, тестування та методи статистичної обробки даних.

Експериментальна база. Дослідження здійснювалось на базі ліцею при ХДУ. Загальна кількість досліджуваних становила 29 осіб – учнів 10 класу.

Надійність та вірогідність отриманих результатів забезпечувались: застосуванням системного підходу до вивчення тривожності у старших школярів; методологічною і теоретичною обґрунтованістю вихідних даних дослідження, сукупністю емпіричних методів, адекватних предмету, меті і завданням дослідження; репрезентативністю вибірки, поєднанням кількісного та якісного аналізу отриманих результатів.

Наукова новизна і теоретичне значення роботи полягає у поглибленні наукових знань про взаємозв'язок афективної та пізнавальної сфер особистості учнів ліцею; у доповненні та розширенні наукового уявлення про причини та вікові особливості виникнення і розвитку тривожності; у виявленні та систематизації психологічно значущих факторів впливу тривожності старших школярів на їх навчальну діяльність.

Практичне значення роботи полягає в тому, що результати дослідження можуть бути використані практичними психологами як загальноосвітніх, так і спеціалізованих шкіл у

взаємодії з педагогами-класоводами та батьками для подолання негативного впливу тривожності на навчальну діяльність учнів ліцею. [2]

Отже, результати досліджень свідчать, що тривожність сприяє успішності діяльності у відносно простих для індивіда ситуаціях і перешкоджає чи веде до повної дезорганізації в складних, при цьому суттєве значення має вихідний рівень тривожності. Тривога є невід'ємною частиною навчального процесу, тому не можна її вважати як однозначно негативним станом. Однак, підвищена тривожність перешкоджає ефективній навчальній діяльності. [3]

Для експериментального дослідження була визначена база дослідження і комплекс психодіагностичних методів, які максимально повно розкривають мету дослідження.

Проведений кореляційний аналіз показав, що між успішністю у навчанні і тривожністю учнів ліцею існує негативний середнього ступеня вираженості зв'язок. Отриманий коефіцієнт кореляції виявив тенденцію до підвищення тривожності із зниженням показників успішності.

#### **Література:**

1. Ананьев В.А. Введение в психологию здоровья / В.А. Ананьев. – СПб.: Питер, 1999. – 324с.
2. Микляева А.В., Румянцев П.В. Школьная тревожность: диагностика, профилактика, коррекция / А.В. Микляева, П.В. Румянцев. – СПб.: Речь, 2007. – 248с.
3. Кондаш О.Л. Хвилювання: страх перед випробуванням / О.Л. Кондаш. – К.: Рад. Школа, 1981. – 170с.

## **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ВІЛ/СНІДУ В УКРАЇНІ**

*Кутник О.С., Козлова О.Г., Спринь О.Б., Мороз Т.С.*

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах*

Україна потерпає від однієї з найбільш суворих епідемій ВІЛ у Європі, адже, за оцінками експертів, у країні проживає 234 тисячі ВІЛ-позитивних осіб, а показник поширеності ВІЛ серед дорослого населення віком від 19 до 49 років становить 0,66%. За даними офіційної статистики, кожного дня ВІЛ-інфекція діагностується у 57 осіб, ще 27 осіб отримують діагноз «СНІД», а крім того 11 осіб помирають від хвороб, пов'язаних зі СНІДом, необхідні ліки отримують лише 10% інфікованих. Проте загально визнаним фактом є те, що офіційна статистика не відображає реальних масштабів епідемії, оскільки насправді кількість осіб, що живуть з ВІЛ, значно вище, ніж повідомляється в офіційних джерелах.

**Мета дослідження** – вивчити особливості захворювання на ВІЛ/СНІД, проаналізувати статистичні дані захворювання на Херсонщині та з'ясувати рівень інформованості підлітків з питань профілактики цих недуг.

Завдання роботи:

1. Опрацювати літературні джерела з проблематики захворювань органів при ВІЛ/СНІДу.
2. Здійснити обробку статистичного матеріалу захворювань на ВІЛ/СНІД у регіонах Херсонщини.
3. Вивчити особливості захворювань на ВІЛ/СНІД населення України та Херсонщини в цілому.
4. Проаналізувати ступінь інформованості підлітків з питань профілактики ВІЛ/СНІДу.

**ВІЛ-інфекція** – захворювання, що розвивається внаслідок тривалої персистенції імунodefіциту людини (ВІЛ) у лімфоцитах, макрофагах, клітинах нервової системи і характеризується прогресивною деструкцією імунної системи. **СНІД** – це кінцева стадія ВІЛ-інфекції. І саме в цій стадії неминуче настає смерть.

В Україні перші випадки ВІЛ-інфекції були зареєстровані в 1987 році. Відтоді і до червня 2013 року включно в Україні офіційно було зареєстровано 234 745 ВІЛ-інфікованих, у тому числі 62 372 випадки захворювання на СНІД та 30 619 випадків смертей спричинених СНІДом.

В той же час, за оцінками експертів UNAIDS 2010–2012 рр., реальна кількість ВІЛ-інфікованих у нашій країні може складати 340–580 тис. осіб. Україна продовжує тримати перше місце у Східноєвропейському регіоні щодо темпів поширення ВІЛ-інфекції. Значне збільшення захворюваності можна пояснити розвалом інфраструктури системи охорони здоров'я, збільшення рівня бідності та іншими соціально-економічними чинниками.

**Динаміка реєстрації нових випадків ВІЛ-інфекції, СНІД та смерті від СНІД за період 1987 – 2013 (6 міс.) рр.**

ВІЛ-інфіковані особи	Роки						
	2007	2009	2011	2012	2012 (6 міс.)	2013 (6 міс.)	1987 – 2013 (6 міс.)
Кількість осіб з уперше в житті встановленим діагнозом ВІЛ-інфекції, всього	17 687	19 859	21 204	20 777	10 071	10 735	234 745
у тому числі:							
- громадяни України	17 669	19 840	21 177	20 743	10 051	10 727	234 257
- іноземні громадяни	18	19	27	34	20	8	488
Кількість осіб з уперше в житті встановленим діагнозом СНІД, всього	4 575	4 446	9 199	10 085	5 173	5 167	62 372
у тому числі:							
- громадяни України	4 573	4 437	9 189	10 073	5 168	5 162	62 288
- іноземні громадяни	2	9	10	12	5	5	84
Кількість померлих від СНІД, всього	2 508	2 594	3 741	3 875	2 042	1 803	30 619
у тому числі:							
- громадяни України	2 507	2 591	3 736	3 870	2 039	1 802	30 575
- іноземні громадяни	1	3	5	5	3	1	44

Розвиток епідемії ВІЛ/СНІДу в Херсонській області має ті ж закономірності, що й в цілому по Україні. Станом на 01.01.2013 року на диспансерному обліку в лікувально-профілактичних закладах області знаходилося 3243 ВІЛ-інфікованих осіб з встановленим клінічним діагнозом (на 01.01.2012 року – 3087, збільшення на 156 випадків).

Для з'ясування рівня інформованості підлітків з питань профілактики ВІЛ/СНІДу були проведені бліц-опитування серед учнів 9-11 класів фізико-технічного ліцею. Анкетування підлітків проводилося двічі. Перший етап анкетування проводився в квітні та жовтні 2013 року з метою вивчення рівня інформованості підлітків з питань поширення, діагностики та профілактики ВІЛ/СНІДу. В травні-вересні на годинах спілкування фізико-технічного ліцею серед учнів 9-11-х класів проводилися бесіди з питань: «Епідеміологічна ситуація з ВІЛ/СНІДу в Україні та на Херсонщині»; «Профілактика ВІЛ/СНІДу».

На початку жовтня було проведено повторне бліц-опитування серед учнів 9-11-их класів з питань профілактики ВІЛ/СНІДу.

Позитивна динаміка відповідей, а саме збільшення відсотка респондентів, які відмітили правильно основні шляхи зараження на ВІЛ/СНІД, добровільної здачі крові на аналіз з метою виявлення ВІЛ у дітей та підлітків; свідчить про необхідність проведення широкої роз'яснювальної роботи серед підлітків для попередження ризику зараження на ВІЛ/СНІД та поширення цієї хвороби в області та країні в цілому.

Оскільки вакцини проти СНІДу не існує, єдиним способом запобігання інфекції є безпечна поведінка і суворе дотримання санітарно-епідемічного режиму в лікувальних установах. Саме на це спрямована діяльність державних та громадських організацій, які реалізують численні профілактичні проекти, саме на це витрачаються і державні кошти, і кошти міжнародних донорів:

–забезпечення постійного епідеміологічного контролю за поширенням ВІЛ-інфекції на території України;

–доступність, якість, ефективність медичного огляду для виявлення ВІЛ- інфекції, у тому числі анонімного, з наданням попередньої та наступної консультативної допомоги, а також



забезпечення безпеки такого медичного огляду для обстежуваної особи та персоналу, що його проводить;

–регулярне і повне інформування населення про причини зараження, шляхи передачі ВІЛ-інфекції, заходи та засоби профілактики, необхідні для запобігання зараженню цією хворобою та її поширенню;

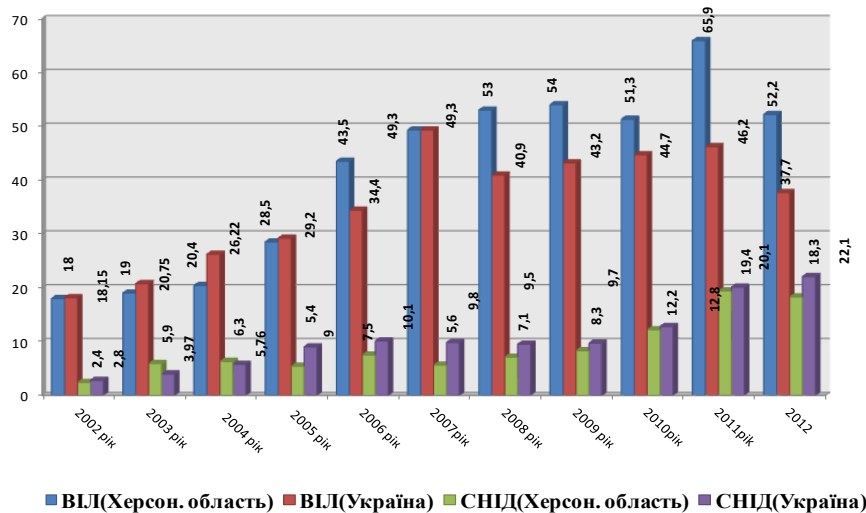
–включення до навчальних програм середніх, професійно-технічних та вищих закладів освіти спеціальної тематики з питань профілактики захворюваності на СНІД;

–забезпечення доступності для населення засобів профілактики;

–запобігання поширенню ВІЛ-інфекції серед осіб, які вживають наркотики шляхом ін'єкцій, зокрема створення умов для заміни використаних ін'єкційних голок та шприців на стерильні;

–обов'язкове тестування для виявлення отриманих від ВІЛ-інфікованих донорів крові та її компонентів, інших біологічних рідин, клітин, тканин, органів, що їх використовують у медичній практиці.

Захворюваність на ВІЛ-інфекцію/СНІД (на 100 тис. населення)



## Висновки

1. Поширеність захворювань імунної системи є актуальною проблемою, яка потребує вирішення в цілях забезпечення здорового існування та працездатності сьогоденного і майбутнього поколінь. Ця проблема вимагає загальнодержавного і особистісного підходу до її вирішення.

2. При обробці статистичного матеріалу було встановлено, що в Херсонській області та в місті Херсоні майже половина районів мають показник вище за середньоукраїнський, лише 2 райони мають показник нижче: Нововоронцовський та Верхнє Рогачицьки й відповідно 53,1 та 39,7. Захворюваність дитячого населення склала 20,4 в порівнянні з показниками по Україні (8,4), що майже у 2,5 рази більше.

3. Розподіл хворих на СНІД за статтю та віком свідчить, що найбільше страждають цим недугом люди віком з 25–49 років. Захворюваність на ВІЛ у чоловіків вища.

4. Аналіз анкетування з питань профілактики ВІЛ/СНІДу серед підлітків до і після проведених бесід свідчить про необхідність широкої роз'яснювальної роботи щодо основних шляхів зараження на ВІЛ/СНІД, ризиків перебігу даної хвороби, здійснення заходів профілактики для зниження захворюваності та смертності від цієї недуги.

## Література:

1. Організація діяльності регіональних рад з питань протидії туберкульозу та ВІЛ-інфекції/СНІДу: Посібник/Т.В.Безулик, С.І.Глушич, Н.Г.Давиденко, О.Г.Єщенко.-К., 2012.-122 с.
2. Онищенко Г. Г. Достижения в противодействии эпидемии ВИЧ/СПИДа в Восточной Европе и Центральной Азии / Г. Г. Онищенко
3. Скачко Б.Г. ВІЛ/СНІД. – К.: Медицина, 2006. – 192 с.
4. Інтернет-ресурс ЮНЕЙДС (Об'єднана програма ООН з ВІЛ/СНІДу в Україні). Режим доступу: [http://www.unaids.org.ua/uk/un\\_support/JUNP/staff](http://www.unaids.org.ua/uk/un_support/JUNP/staff)

# РОЗРОБКА МАЛОГАБАРИТНОГО ПРИЛАДУ ДЛЯ ДИFUЗІЙНОГО ЗВАРЮВАННЯ РІЗНОМАНІТНИХ ДЕТАЛЕЙ

Лисенко М.Д., Пашко І.М., Карманов В.В.

Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному та Дніпропетровському національному університетах

Зварювання є одним з провідних технологічних процесів обробки металів. Зварювання широко застосовується в основних галузях виробництва, які споживають металопрокат, при цьому різко скорочується витрата металу, терміни виконання робіт і трудомісткість виробничих процесів. Випуск зварних конструкцій і рівень механізації зварних процесів постійно підвищується. Успіхи в області автоматизації зварювальних процесів дозволили докорінно змінити технологію виготовлення важливих господарських об'єктів, таких як доменні печі, турбіни, хімічне обладнання.

У даному проекті представлений малогабаритний прилад для дифузійного з'єднання деталей в побутових умовах.

**Об'єктом дослідження** є: метод та обладнання для якісного дифузійного зварювання малогабаритним приладом.

**Предмет дослідження:** Режими використання змінного електричного струму для пристрою дифузійного з'єднання деталей.

**Постановка проблеми:** Промисловість не виробляє малогабаритних безпечних екологічних пристроїв для зварювання у побутових умовах найтонкіших різноманітних деталей.

**Були поставлені завдання** розробити і виготовити такий пристрій робота на якому не вимагала високої кваліфікації працівника, значних затрат, була екологічно чистим процесом, не приводила до загазованості приміщення. Як показали дослідження всім вимогам відповідає електроконтактне дифузійне точкове зварювання яке і вирішили досліджувати.

Існують багато видів деталей різного матеріалу, різної товщини. Для кожної деталі потрібен свій режим зварювання тобто свій час зварки, тиск, температура.

Тому зібравши установку для електроконтактної дифузійної зварки, були проведені експерименти для досліджування режимів зварки.

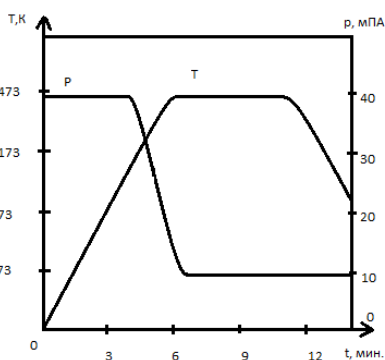
Прогноз якості зварних з'єднань, проводилися згідно з літературними даними залежними від коефіцієнтів дифузії. Оптимальна тривалість дифузійного процесу з'єднання характеризується діаметром точки контакту (в даному випадку 1мм.)

Час зварювання визначається за формулою:

$$T = x^2 / (2D)$$

Де  $x$  - усереднена глибина дифузії.  $D$  – коефіцієнт дифузії.

Оптимальний термічний цикл, зона зміни напруги та стиснення деталей показані на графіку:



1.3 графіка зробили загальний висновок що для отримання якісного з'єднання треба при досягнанні температури плавлення металу в точці зварювання зменшувати тиск від максимального спочатку до мінімального в кінці.

2. Час дії високого тиску відповідає часу прогріву деталі до потрібної температури та займає приблизно 25-30% часу від всього процесу дифузійного зварювання.

В результаті досліджень була спроектована і сконструйована придатна для використання малогабаритна установка для точкового електроконтактного дифузійного зварювання. Підібрані оптимальні варіанти електродів.

Експериментально доведено що для створення даної установки цілком достатньо силового трансформатора від побутової мікрохвильової печі. Поскільки потужність трансформатора 2 кВт він цілком підходить для нагрівання і зварювання деталей. Модифікувати його може будь-яка людина що має знання з електротехніки. Модифікація полягає у переробці вторинної обмотки для пониження напруги для безпеки та підвищення сили струму. Вторинна обмотка складається з двох витків дроту діаметром 10мм.

Коефіцієнт трансформації можна знайти з формули :  $K=U1/U2$ ;

$$K=220V/2V=110$$

Знаючи коефіцієнт трансформації знайдемо силу струму на вторинній обмотці :  $I2=K*I1$ ;  $I2=110*10A=1000A$ .



На практиці сила струму досягала 800А, ця сила струму оптимальна для даного пристрою так як при вищій силі струму можливі провари.

Вдалося виробити режими зварювання : встановлено що для зварювання деталей товщиною до 1 міліметра ( $h1 = 0.5\text{мм} - 1\text{мм}$ ) час зварювання дорівнюватиме 1-3 секундам ( $t1 = 1\text{с} - 3\text{с}$ ), а деталі, товщина яких більше 1мм ( $h2 > 1\text{мм}$ ) час зварювання для них буде більше 6 секунд ( $t2 > 6\text{с}$ ) при незмінній силі струму 750 ампер ( $I = 750\text{A}$ ) і напрузі 2 вольт ( $U = 2\text{V}$ ). Доведено що чим товще метал тим більше потрібно часу для зварювання. Пристрій не складний у освоєні, і не вимагає на відміну від інших видів зварювання високої кваліфікації зварника. Установка може бути використана не тільки в домашніх умовах, але і в школі, в шкільних лабораторіях.

Не тільки для зварювання але і для пайки, і нагрівання металів. Останні експерименти показали що можна при деяких доопрацюваннях вихідних електродів використовувати дану установку для нагрівання і загартовування різного металу. При

таких параметрах цілком можливе зварювання термопар, зварка ґратки з прутиків, зварка дужок від окулярів, нанесення напису на метал, також припаювати твердосплавні пластини для різки різних матеріалів на токарному верстаті.

#### Література:

1. Патон Б.Е., Лебедев В.К. Электрооборудование для контактной сварки. Элементы теории 1969.
2. Бачин В.А. Теория, технология и оборудование диффузионной сварки 1991
3. Китаев А.М. "Справочная книга сварщика"1985.

## ЗМІНА ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ ВНАСЛІДОК ОЧИЩЕННЯ

*Медведніков Д.С., Семененко І.Б.*

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Міщуківа при ХДУ ХМР*

**Анотація:** В даній роботі було відведено підсумки проведених експериментів по досліджено зміну електропровідності та густини води(водних розчинів) внаслідок очищення.

**Ключові слова:** вода, зміна, фізичні, властивості.

Вода - один із найпоширеніших мінералів на поверхні Землі, який впливає на багато фізичних, біологічних, хімічних процесів на нашій планеті. Вона є гарним розчинником тому здебільшого ми стикаємось з розчинами різних речовин у воді. В залежності від їх концентрації змінюються і її фізичні, хімічні та біологічні властивості.

**Актуальність** даного дослідження полягає в тому що у світі сформувалась проблема наявності достатньої кількості якісної питної води, тому розробляються нові методи її отримання, зокрема й очищення. Даний процес впливає на фізичні властивості води. Враховуючи, що вода з кожного джерела має свої унікальні властивості, нас зацікавило, як будуть змінюватись фізичні властивості води внаслідок очищення.

Тому темою нашої роботи стало «**Зміна фізичних властивостей води внаслідок очищення**». Відповідно **об'єктом** нашого дослідження є фізичні властивості води, а **предметом дослідження** зміна фізичних властивостей води(водних розчинів). Виходячи з теми **метою** нашої роботи стало дослідження зміни фізичних властивостей води в наслідок очищення.

Тому перед нами постали наступні **завдання**:

1. Опрацювати наукову літератури з тематики роботи.

2. Виконати експеримент по дослідженню зміни фізичних властивостей води внаслідок очищення.

3. Порівняти фізичні властивості води, та її хіміко-біологічні властивості.

### Наукова новизна дослідження.

Новизна роботи полягає в тому, що нами зроблена спроба систематизувати існуючі матеріали. Виділивши з нього саме інформацію про воду(водні розчини). Та якісний аналіз зміни фізичних властивостей відібраних зразків .

### Практичне значення.

Результати даної роботи мають дати інформацію про зміну фізичних властивостей води внаслідок очищення певним методом, що дасть можливість розробити загальнодоступний метод аналізу якості води отриманої тим чи іншим способом очищення.

Під час виконання даної роботи було опрацьовано джерела інформації щодо тематики нашої роботи, були визначенні фізичні величини зміну яких було досліджено та опрацьований матеріал що до інших фізичних величин.



Практична частина полягала в тому щоб дослідити зміну при очищенні води, її електропровідності та густини.

Ми досліджували два зразки води:

1. Вода з міської системи водопостачання.
2. Мінеральна вода «Поляна квасова».

Кожен зі зразків пройшов процес очищення побутовим фільтром «Барер класік», що дало можливість простежити зміну електропровідності

внаслідок очищення.

Електропровідність визначали вимірюючи опір води на одиницю довжини, потім враховуючи те що електропровідність величина обернена до опору, розраховували провідність в Сіменсах на сантиметр(в-водопровідна вода, м- мінеральна, індекс о- очищена).

Як показали досліди після очищення електропровідність води зменшується. На приклад водопровідної з  $\sigma_v = 55.7 \frac{\text{мкСм}}{\text{см}}$  до , а мінеральної з  $\sigma_m = 56.17 \frac{\text{мкСм}}{\text{см}}$  дор . З отриманих даних видно що електропровідність після очищення зменшується:

У випадку з водопровідною водою приблизно на 17% в даному випадку.

У випадку з мінеральною водою приблизно на 44%.

Треба зазначити що дані результати стосуються тільки для досліджуваних зразків води і при використанні вище зазначеного фільтру, інші засоби очищення дадуть різні значення,але зрозуміло те що очищення зменшує електропровідність. Далі порівняння наших даних і даних про стандарти електропровідності дистильованої води [питома електропровідність](#) якої , як правило, менше 5 мкСм/см[15]. Маємо результат який вказує на те що електропровідність всіх зразків набагато більша від дистильованої води що вказує на правильність наших результатів . Також є цікавим те що електропровідність водопровідної води та мінеральної змінилися по різному це вказує на те що в мінеральній воді знаходилась більша концентрація іонів провідності а саме:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , в іншому ж зразку їх відповідно менша на що вказує електропровідність. Про наявність  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  [4] даний експеримент нам не дасть чіткий результат. Порівнявши наші значення з для дистильованої води та наших зразків можна говорити про значну мінералізацію зразків навіть після очищення побутовим фільтром.

Зміна ж густини була незначна , але була помічена тенденція до її зменшення внаслідок очищення. З досліду видно що густина мінеральної води зменшилась 0.0977%, а водопровідної на 0.04477%, що вказує на те що дана фізична величина в мінеральної води зменшилась більше як і електропровідність.

Також можна сказати проте що буде зростати питома теплоємність внаслідок того що з розчину виділяються елементи які мають меншу питому теплоємність ніж вода, але ці зміни знаходяться за межею точності доступних нам методів визначення цієї величини.

Загальний результат вказує на те що після очищення електропровідність та густина зменшуються, вода з дуже малою мінералізацією своєю густиною наближена до дистильованої і тривале її вживання не є корисним для здоров'я як і води з підвищеною мінералізацією.

## Література:

1. Смирнов В. О., Білецький В. С. Флотаційні методи збагачення корисних копалин. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2010.—492с.
2. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. - 184 с.
3. Л.В.Тарасов, А.Н. Тарасова. Вопросы и задачи по физике: Учеб. Пособие, - М.: Высш.шк., 1990. – 256с
4. Кульский Л.А., Даль В.В. Проблема чистой воды. К., Наукова думка, 1974.-230 с.
5. Дистильована вода [Електронний ресурс].-режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Дистильована\\_вода](http://uk.wikipedia.org/wiki/Дистильована_вода).

## ДОСЛІДЖЕННЯ КУМУЛЯТИВНОГО ЕФЕКТУ В РІДИНАХ

*Огурцова Є.Ю., Колодезна М.В., Івашина Ю.К.*

*Херсонська багатопрофільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва Херсонської міської ради*

Як відомо, кумулятивний ефект являє собою посилену в певному напрямі дію вибуху. В його основі лежить перерозподіл енергії вибуху та її концентрація в якомусь напрямі. Кумулятивний ефект застосовується в кумулятивних боєприпасах, будівництві, гірничій промисловості, дослідженні властивостей речовин за високих тисків. Кумулятивний ефект досить складний та недостатньо досліджений. Отже, на сьогоднішній день його експериментальне дослідження залишається актуальним.

Метою нашої роботи було теоретично обґрунтувати та експериментально дослідити явище кумулятивного ефекту в рідині. Для досягнення даної мети були визначені такі завдання:

- виготовити експериментальну установку для дослідження кумулятивного струменя;
- провести експеримент й визначити силу кумулятивного струменя.

Аналіз літератури з даної теми дозволив встановити, що відкриття кумулятивного ефекту пов'язують з розробкою вибухових петард, що увійшли до загального вжитку в гірничій промисловості у другій половині XVIII століття. Гірським інженерам вже тоді було відомо, що деяку частину енергії вибуху можна сконцентрувати, якщо надати заряду відповідної форми. Російський військовий інженер М.М. Боресков застосував заряд з виїмкою для саперних робіт. У Радянському Союзі в 1925-1926 роках вивченням зарядів вибухових речовин з виїмкою займався професор М.Я. Сухаревський. Гідродинамічна теорія кумуляції розроблена в 1945 році М.О. Лаврентьєвим.

У процесі роботи ми дослідили залежність сили кумулятивного ефекту від відстані між джерелом виникнення струменя та приймачем і від кута відхилення вимірюваного струменя. Для вимірювання сили кумулятивного струменя нами було виготовлено прилад з дерев'яного бруска, металевої пластинки висотою  $9,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}$  та шириною  $4,7 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ , цвяха.

Для вивчення інтенсивності кумулятивного струменя використовувалось таке обладнання: ванна з водою; насос звичайний; виготовлений нами прилад для вимірювання сили потоку кумулятивного струменя.

Експеримент нами було проведено таким чином: спочатку ми набрали води в насос; потім гумовою трубкою спрямували струмінь так, щоб кут  $\Theta = 0^\circ$ ,  $\Theta = 40^\circ$ ,  $\Theta = 60^\circ$ ; далі нами було виміряно відстань, яку пройшов струмінь від джерела виникнення до приладу вимірювання; після відхилення пластинки визначали відстань від місця відхилення пластинки до цвяха; наклали на пластинку важки і знайшли масу тіла, яке потрібно було покласти, щоб наша пластинка відхилилась на дану відстань.

На рисунках 1, 2 наведені графіки залежності сили кумулятивного струменя від відстані до джерела струменя при  $\Theta = 0^\circ$ . Отже, з графіків видно, що сила кумулятивного ефекту суттєво залежить від відстані між джерелом виникнення струменя та приймачем.

На рисунку 3 зображено залежність сили потоку кумулятивного струменя  $F$  від кута відхилення вимірюваного струменя  $\Theta$ .

$$\Theta = 40^\circ.$$



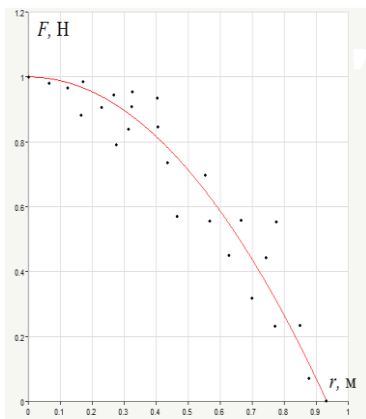


Рис.1 – Залежність сили кумулятивного струменю від відстані до джерела струменю, при  $\Theta = 0^\circ$

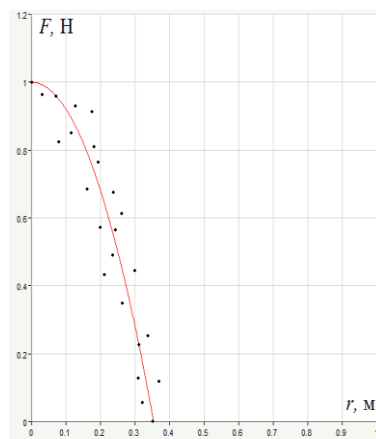


Рис.2 – Залежність сили кумулятивного струменю від відстані до джерела струменю, при  $\Theta = 40^\circ$

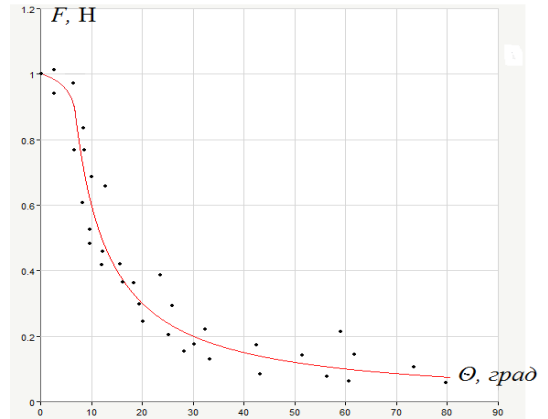


Рис.3 - Залежність сили дії струменя від кута спостереження, при  $r = const$

За отриманими результатами можна зробити висновок, що сила кумулятивного струменю значно залежить від кута спостереження при постійній відстані до джерела струменю, також, незначна зміна сили спостерігається на інтервалі від  $0$  до  $7^\circ$ , де після цього йде швидкий спад сили і, починаючи приблизно з  $40^\circ$ , знову йде незначна її зміна. Якщо ж розглядати залежність сили кумулятивного струменя від відстані від джерела виникнення струменя до приладу при  $\Theta = 0^\circ$  та  $\Theta = 40^\circ$ , можна дійти висновку, що сила кумулятивного струменя значно залежить від відстані між джерелом виникнення струменя та приймачем, від кута відхилення вимірюваного струменя та розмірів пластинки, яка знаходиться на приладі і при відхиленні надає можливість визначити силу струменя. Отже, кумулятивний ефект має явно виражений напрямлений характер.

#### Література:

1. Архипов В.А., Трофимов В.Д. Образование вторичных капель при ударном взаимодействии капли с поверхностью жидкости// ПМТФ,2005, №1. -с.55-62.
2. Жбанкова С.Д., Колпаков В.А. Соударение капель воды с плоской водной поверхностью// Известия АН СССР. МЖГ, 1990, №3. с.165-168.
3. Майер В.В. Кумулятивный эффект в простых опытах [Текст] / В.В. Майер.- М.: Наука.-1989.-190с.

## КУСОЧНО-БИЛИНЕЙНЫЙ БАЗИС 16-УЗЛОВОГО КВАДРАТНОГО КОНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

**Онищук Р.С., Николаенко Ю.И.**

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах*

*Постановка проблемы. Анализ предшествующих публикаций.* При решении различных практических задач методом конечных элементов (МКЭ) исследователи часто используют конечные элементы (КЭ) с квадратным носителем. Качество аппроксимаций, полученных при использовании таких КЭ, существенно зависит от конечно-элементного базиса. Наиболее часто используются билинейный, квадратичный и кубический элементы соответственно с четырьмя, восьмью и двенадцатью регулярно расположенными узлами на границе КЭ [1]. В работе [2] был построен базис четвертого порядка 16 -узловой квадратного КЭ (рис.1), базисные функции (БФ) которого, соответствующим узлам  $M_1, M_2, M_3$ , имеют вид:

$$\begin{aligned}
f_1(x, y) &= \frac{1}{24}(1-x)(1-y)(32+64(x+y)+32xy-3(xy^2+yx^2)- \\
&-32(x^3+y^3)+27(x^3y+xy^3)+3(x^3y^2+x^2y^3)-48x^3y^3), \\
f_2(x, y) &= \frac{1}{24}(1-x^2)(1-y)(32x^2-9xy^2-7x-7y-7), \\
f_3(x, y) &= \frac{1}{2}(1-x^2)(1-y)(4x^2y^3-2y-1).
\end{aligned} \tag{1}$$

Все остальные базисные функции получаем с помощью отражения относительно осей симметрии КЭ.

Билинейный базис обладает уникальными свойствами — его базисные функции являются гармоническими и линейно изменяются между соседними узлами на границе элемента. Вследствие этого, билинейный базис идеально приспособлен для аппроксимации решений задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Поэтому весьма привлекательной выглядит перспектива построения базиса 16-узловой КЭ, сохраняющего преимущества билинейного базиса.

*Цель статьи.* В данной работе ставится задача построить для 16-узловой квадратной КЭ кусочно-билинейный (КБ) базис, с помощью которого можно будет строить аппроксимации решения уравнения Лапласа, не уступающие по точности аппроксимациям более высокого порядка.

*Основная часть.* Потребуем, чтобы БФ 16-узловой квадратной КЭ удовлетворяли следующей интерполяционной гипотезе: 1)  $N_i(M_k) = \delta_{ik}$ , где  $i, k = 1, \dots, 16$ ,  $\delta_{ik}$  — символ Кронекера; 2) между узлами на границе КЭ  $N_i(x, y)$  изменяются линейно; 3)  $\sum_{i=1}^{16} N_i(x, y) = 1$  во всех точках носителя КЭ.

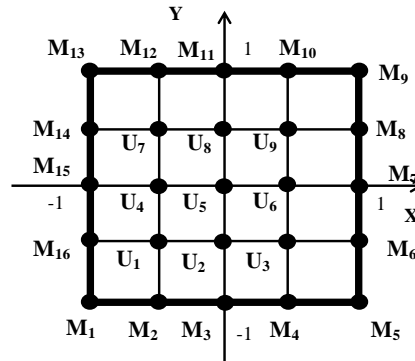


Рис.1 16-узловой КЭ

Носитель элемента разбиваем на шестнадцать равных квадратов (рис. 1) и потребуем, чтобы в каждом из них БФ представлялась билинейным выражением. Значения БФ в девяти внутренних узлах выбираем из условия оптимальной аппроксимации гармонических функций на всем элементе. Для гармонической функции  $u(x, y)$  имеет место известная 8-узловая формула усреднения, которая, например, для узла  $U_5$  (рис.1) имеет вид [3]:

$$u(U_5) = \frac{1}{20} \sum_{k=1,3,7,9} u(U_k) + \frac{1}{5} \sum_{k=2,4,6,8} u(U_k) + O(h^6), \tag{2}$$

где  $h$  — расстояние между соседними узлами.

Применяя формулу (2) для всех внутренних узлов КЭ и пренебрегая  $O(h^6)$ , для значений БФ  $N_1(x, y)$ ,  $N_2(x, y)$ ,  $N_3(x, y)$  получаем системы из 9-ти линейных уравнений, решая которые получаем:



$$\begin{aligned}
& N_1(U_1) = 56367/991760, N_1(U_2) = 141/9016, \\
& N_1(U_3) = 201/43120, N_1(U_4) = 141/9016, N_1(U_5) = 25/2156, N_1(U_6) = 43/9016, \\
& N_1(U_7) = 201/43120, N_1(U_8) = 43/9016, N_1(U_9) = 2467/991760; \\
& N_2(U_1) = 120489/495880, N_2(U_2) = 12303/99176, N_2(U_3) = 17001/495880, \\
& N_2(U_4) = 3677/49588, N_2(U_5) = 36/539, N_2(U_6) = 1521/49588, N_2(U_7) = 11611/495880, \quad (3) \\
& N_2(U_8) = 2601/99176, N_2(U_9) = 7299/495880; \\
& N_3(U_1) = 12303/99176, N_3(U_2) = 13749/49588, N_3(U_3) = 12303/99176, \\
& N_3(U_4) = 36/539, N_3(U_5) = 113/1078, N_3(U_6) = 36/539, N_3(U_7) = 2601/99176, \\
& N_3(U_8) = 1891/49588, N_3(U_9) = 2601/99176.
\end{aligned}$$

Кусочно-билинейные БФ 16-узлового КЭ можно задать компактными аналитическими выражениями с помощью функции-пагоды  $\Pi(x, y)$ , которая определяется следующим образом:  $\Pi(x, y) = \text{H}(1 - 2|x|) \cdot \text{H}(1 - 2|y|) \cdot (1 - 2|x|) \cdot (1 - 2|y|)$ , где  $\text{H}(x)$  – функция Хевисайда.

Функция  $\Pi(x, y)$  (рис.2) внутри квадрата  $1 \times 1$  является билинейной функцией, в остальных точках равна нулю и  $\Pi(0,0) = 1$ . Построим выражения для  $N_1(x, y)$ ,  $N_2(x, y)$ ,  $N_3(x, y)$  в виде линейных комбинаций функций-пагод, учитывая соотношения (3):

$$\begin{aligned}
N_1(x, y) &= \Pi(x+1, y+1) + \frac{56367}{991760} \Pi(x + \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{141}{9016} \Pi(x, y + \frac{1}{2}) + \\
&+ \frac{201}{43120} \Pi(x - \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{141}{9016} \Pi(x + \frac{1}{2}, y) + \frac{25}{2156} \Pi(x, y) + \frac{43}{9016} \Pi(x - \frac{1}{2}, y) + \\
&+ \frac{201}{43120} \Pi(x + \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}) + \frac{43}{9016} \Pi(x, y - \frac{1}{2}) + \frac{2467}{991760} \Pi(x - \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}); \\
N_2(x, y) &= \Pi(x + \frac{1}{2}, y+1) + \frac{120489}{495880} \Pi(x + \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{12303}{99176} \Pi(x, y + \frac{1}{2}) + \\
&+ \frac{17001}{495880} \Pi(x - \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{3677}{49588} \Pi(x + \frac{1}{2}, y) + \frac{36}{539} \Pi(x, y) + \frac{1521}{49588} \Pi(x - \frac{1}{2}, y) + \\
&+ \frac{11611}{495880} \Pi(x + \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}) + \frac{2601}{99176} \Pi(x, y - \frac{1}{2}) + \frac{7299}{495880} \Pi(x - \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}); \\
N_3(x, y) &= \Pi(x, y+1) + \frac{12303}{99176} \Pi(x + \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{13749}{49588} \Pi(x, y + \frac{1}{2}) + \\
&+ \frac{12303}{99176} \Pi(x - \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2}) + \frac{36}{539} \Pi(x + \frac{1}{2}, y) + \frac{113}{1078} \Pi(x, y) + \frac{36}{539} \Pi(x - \frac{1}{2}, y) + \\
&+ \frac{2601}{99176} \Pi(x + \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}) + \frac{1891}{49588} \Pi(x, y - \frac{1}{2}) + \frac{2601}{99176} \Pi(x - \frac{1}{2}, y - \frac{1}{2}). \quad (4)
\end{aligned}$$

Все остальные базисные функции получаем с помощью отражения относительно осей симметрии КЭ:

$$N_5(x, y) = N_1(-x, y); N_{16}(x, y) = N_2(y, x); N_{12}(x, y) = N_2(x, -y); \text{ и т. д.} \quad (5)$$

Легко проверить, что построенные базисные функции (рис.3,4,5) удовлетворяют всем требованиям интерполяционной гипотезы.

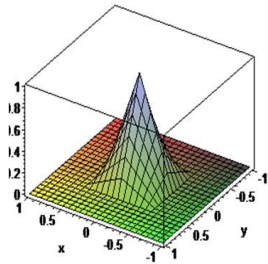


Рис.2 График функции  $P(x, y)$

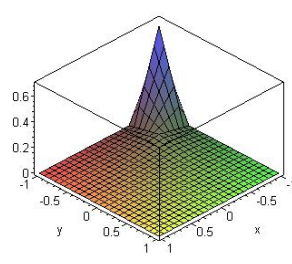


Рис.3 График функции  $N_1(x, y)$

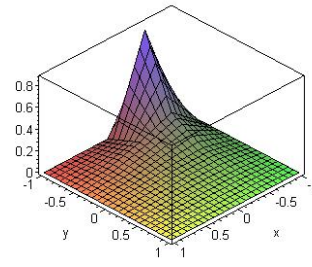


Рис.4 График функции  $N_2(x, y)$

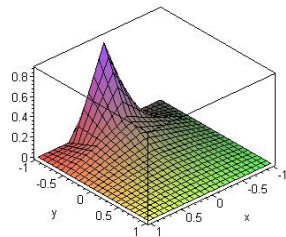


Рис.5 График функции  $N_3(x, y)$

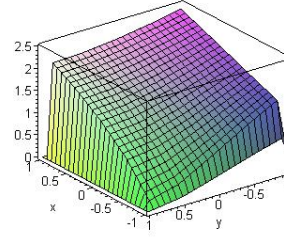


Рис.6 График функции  $\Lambda(x, y)$

С помощью КБ-базиса (4) и базиса (1) 16-узловой КЭ построим аппроксимации для известной гармонической функции – логарифмического потенциала:  $L(x, y) = \ln((x+2)^2 + (y-1)^2)$ . Функция  $L(x, y)$  задана так, чтобы единственная её особая точка находилась вне квадрата с размерами  $2 \times 2$ , симметрично расположенного в декартовой системе координат. На этом квадрате построим аппроксимации логарифмического потенциала, используя только один 16-узловой КЭ. Граничными значениями в узлах при этом будут значения функции  $L(x, y)$  в этих узлах.

Согласно МКЭ приближенное значение потенциала внутри элемента  $\Lambda(x, y)$  рассчитывается по формуле  $\Lambda(x, y) = \sum_k L_k N_k(x, y)$ , где  $L_k$  - значения функции  $L(x, y)$  в соответствующих граничных узлах. Значения функции  $L(x, y)$  в пяти внутренних точках и значения функции  $\Lambda(x, y)$  в тех же точках, рассчитанные с помощью двух базисов, приведены в таблице, в которой  $\varepsilon$  обозначает относительную погрешность каждого приближенного значения.

Таблица 1.

### Значения функции $L(x, y)$ и её аппроксимаций

Коорд. точки	Точное значение	Базис КБ16	Базис четвертого порядка
$\varepsilon$			
(3/4, 3/4)	2,031432322	2,031560516	1,437579583
$\varepsilon$		0,0063%	29,2%
(-3/4, 3/4)	0,4855078158	0,4876151425	2,222679658
$\varepsilon$		0,43%	358%
(-3/4, -3/4)	1,531476371	1,531187563	1,441882972
$\varepsilon$		0,019%	5,9%
(3/4, -3/4)	2,363209715	2,363166680	1,339799353
$\varepsilon$		0,0018%	43,3%
(0,0)	1,609437912	1,609464424	1,516784723
$\varepsilon$		0,0016%	5,8%

**Выводы.** На рис.6 приведен график функции  $\Lambda(x, y)$  в КБ-базисе, который визуально трудно отличить от графика функции  $L(x, y)$ . Приведенные в таблице относительные погрешности аппроксимаций, показывают, что построенный базис КБ16 позволяет рассчитывать значения гармонических функций с весьма высокой точностью. В тоже время

базис (1) для аппроксимации гармонических функций не приспособлен. Кроме того, построенные с помощью базиса КБ16, аппроксимации являются гармоническими функциями во всех точках исследуемой области, за исключением множества меры ноль. Таким образом, с помощью кусочно-билинейных базисов можно строить аппроксимации гармонических функций, не уступающие по точности аппроксимациям, полученным с помощью базисов более высокого порядка. Кроме того, кусочно-билинейная аппроксимация исключает осцилляции поверхности, возникающие при традиционном подходе.

#### **Литература:**

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов/ Л. Сегерлинд.– М.: Мир, 1979. – 392 с..
2. Астіоненко І. О. Багатопараметричні серендипові елементи четвертого порядку/І. . Астіоненко//Вестник Херсонского национального технического университета. –2013. Вып. 2(47). –С.34–38.
3. Люстерник Л. А. О разностных аппроксимациях оператора Лапласа/ Л. А. Люстерник //Успехи математических наук. – 1954.- Т.IX, вып. 2(60). - С.3-51.

## **СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЖЛИВОСТЕЙ WEB 2.0**

***Орленко О.А., Губанова О.П.***

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и  
Днепропетровском национальном университетах*

У наш час є досить актуальною тема використання комп'ютерних та інтернет-технологій у школі та навчанні. При цьому логічно використовувати новітні інформаційні технології при викладанні курсу інформатики та програмування.

Вважається, що основою вивчення програмування є розв'язування алгоритмічних задач і для цього найзручнішим є формат автоматичної системи тестування. Проте такі існуючі загальнодоступні системи є орієнтованими на «олімпіадне» програмування, містять складні задачі, що не підходять звичайному школяреві, який вивчає інформатику, і не орієнтовані на процес навчання, тобто не містять розбору задач та ідей їх розв'язку, приховують тести тощо. Тому авторами даної статті було створено збірник задач з інформатики та система автоматичного тестування розв'язків PryMind.

**Метою** даної роботи було створити веб-застосунок, що дозволив би:

1) учням:

- розв'язувати задачі з інформатики;
- бачити результати тестування їх розв'язків;
- отримувати рекомендації та поради відповідно до пройдених та провалених тестів;
- проглядати навчальні матеріали;
- мати можливість зручного переходу між пов'язаними задачами та навчальними матеріалами.

2) вчителям:

- ефективно планувати та проводити уроки інформатики;
- обирати задачі, які їх учням необхідно розв'язати;
- додавати задачі, навчальні матеріали, тести до існуючих задач;
- миттєво отримувати об'єктивну інформацію щодо вірності розв'язків учнів.

Вибір Web як платформи був обумовлений її кросплатформеністю, можливістю використовувати веб-застосунки з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет (або до локальної мережі школи у випадку розгорнення сервісу на шкільному сервері), відсутністю необхідності встановлювати додаткове програмне забезпечення або певних вимог до характеристик комп'ютера.

Даний сервіс цілком базується на вільних компонентах з відкритим кодом і не потребує жодних фінансових затрат на дороговартісне програмне забезпечення; використовує сучасні бібліотеки та фреймворки, що гарантують більш надійний та простіший для підтримки код.

Сама система PryMind також є програмним забезпеченням з відкритим кодом, що розповсюджується за умовами ліцензії MIT [1]. Код знаходиться на GitHub — одному з найбільших веб-сервісів для спільної розробки програмного забезпечення, що базується на системі керування версіями Git. Адреса репозиторію: <https://github.com/aqrln/prymind>.

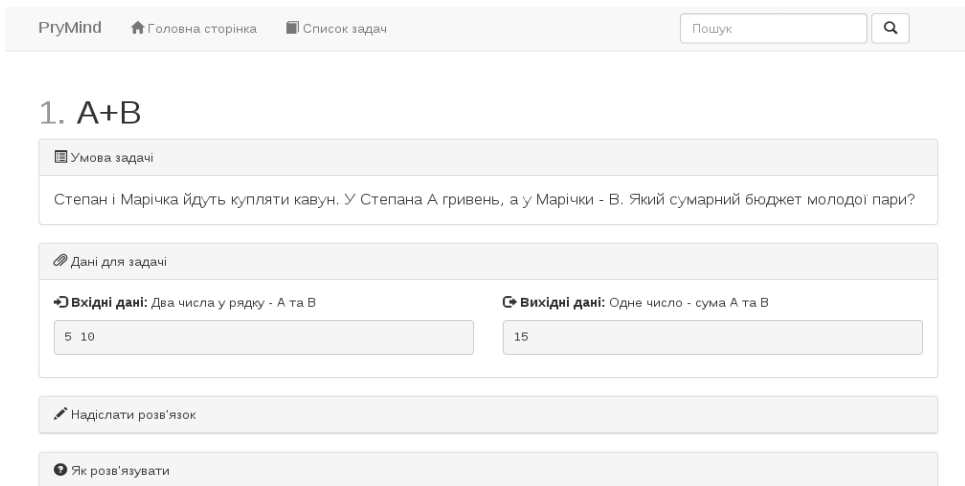


Рис.1. Перегляд задачі

Для функціонування системи PryMind було обрано хмарну платформу типу «платформа як послуга» [2] Red Hat OpenShift.

Система доступна за адресою <http://prymind.tk/>.

Крім того, якщо певна школа чи гурток виявить бажання розгорнути власну копію PryMind, щоб мати повний адміністративний доступ до неї або якщо доступ учнів до мережі Інтернет з якихось причин небажаний чи неможливий, то можливі наступні варіанти:

1) вони створюють свій акаунт OpenShift (безкоштовний тарифний план включає в себе три віртуальні машини, кожна з яких має 512 Мб оперативної пам'яті та 1 Гб постійного сховища, що більше ніж задовольняє потреби системи для такої кількості користувачів) і при створенні застосунку вказують адресу git-репозиторію PryMind на GitHub – це найпростіший варіант, що вимагає буквально кількох натиснень миші;

2) вони розгортають на своїй інфраструктурі систему OpenShift Origin, на якій розгортають PryMind;

3) вони розгортають свою копію PryMind без OpenShift, що потребує певної конфігурації і є складнішим варіантом.

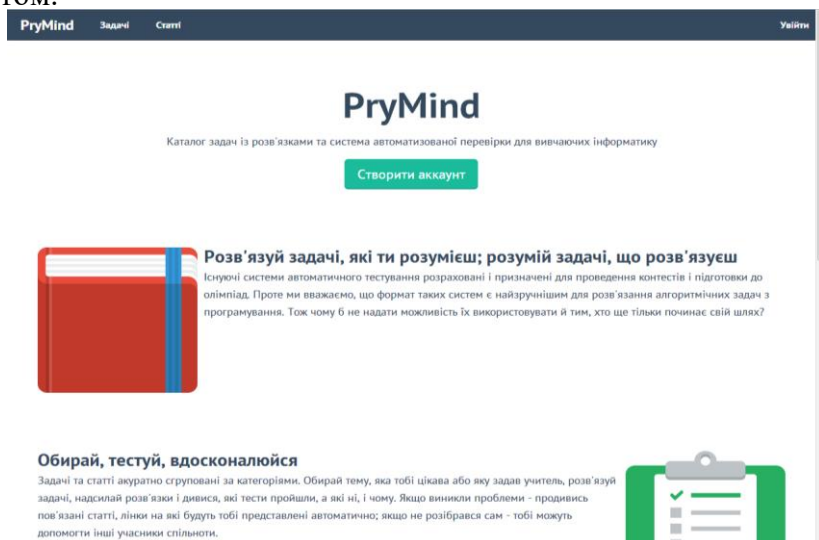


Рис. 2. Головна сторінка нової версії системи, що зараз знаходиться в стані розробки

### Література:

1. The MIT License (MIT) // Open Source Initiative. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://opensource.org/licenses/MIT>.

2. Платформа як послуга // Вікіпедія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Платформа\\_як\\_послуга](http://uk.wikipedia.org/wiki/Платформа_як_послуга).

## СТВОРЕННЯ WEB-САЙТУ «ART OF PHOTOGRAPHY»

**Охотнік Т.О., Фальченко Н.Г.**

*Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному та  
Дніпропетровському національному університетах*

В наш час стало актуальним все, що пов'язано з фотосправою, оскільки фотографія досягла піку свого розвитку, стала доступною і популярною. Багато хто може дозволити собі придбати фото техніку високого класу, тому велика кількість людей починає цікавитись фотографією. Вони шукають школи, студії, або сайти, які орієнтовані на вивчення основ фото справи. Оскільки необхідна інформація розташована в різних джерелах (сайти, підручники, курси), то виникла ідея створення єдиного ресурсу, який би надавав вичерпну інформацію як для фотографів –початківців, так і для тих, хто має навички у фото справі. Метою даної роботи стало створення сайту «ART OF PHOTOGRAPHY», який реалізує цю ідею.

Адреса ресурсу <http://www.innovation.ftl.kherson.ua/>. Він працює в будь-яких браузерах для перегляду web-сторінок, однак рекомендованими є GoogleChrome, Opera та MozillaFirefox.

Сайт складається з адміністраторської та користувацької частин, тобто полегшена робота з контентом, адміністратор сайту лише заповнює необхідну форму, і інформація одразу ж відображується у користувацькій частині. Оптимізована швидкість завантаження сторінок.

Сайт має:

- зручний інтерфейс, зрозумілий для будь-якого користувача;
- інформацію, яка допоможе будь-якому фотографу-початківцю;
- статті, розміщені в певному порядку, що полегшує пошук необхідної інформації;
- пошукову систему за матеріалами сайту;
- можливість налаштування дизайну.

Перш ніж почати роботу над сайтом, автором було зроблено огляд і аналіз уже існуючих аналогічних ресурсів. Наприклад, сайт «Photo-monster» - один з найбільших фото ресурсів російського Internet. Над контентом сайту працює 6 фотографів-професіоналів з різних сфер, але більшість матеріалу – перекладені статті з іноземних сайтів. Основним недоліком є незручне розташування контенту за розділами. Увесь контент сайту зберігається у базі даних і на одну сторінку виводиться 20 останніх записів. Тобто коли користувач відкриває розділ «Новичку» з 76 статей він бачить лише 20 останніх, а інформація корисна саме для початківця може залишитись за межами зору.

Враховуючи всі недоліки і незручності проаналізованих ресурсів, автор сайту «Art of photography» намагався створити його максимально зручним і гармонійним.

Платформою для створення сайту є мови HTML5, PHP. Було використано базу даних MySQL, JavaScript, CSS3 та LocalStorage. Сайт складається з шести головних сторінок («php»-файлів) та близько шістнадцяти другорядних. Перехід між сторінками здійснюється за допомогою головного меню сайту та нижнього горизонтального меню.

Головне меню сайту дає можливість навігації за обраними тематичними вкладками:

- головна, яка ознайомлює з поняттям фотографії та відображає 3 останні додані статті;
- студія «Фокус», на якій розміщені роботи учнів ліцею;
- фото уроки, де представлені види зйомки, відео уроки, програмне забезпечення та цікава література;
- фото техніка, на якій можна отримати допомогу у виборі фотоапарату, освітлення та їх налаштуванні;
- поради, на ній містяться статті, що не є основними для навчання, але які допоможуть у подальшій практиці;
- галерея, на якій представлені фотографії професіоналів з різної тематики.

При розробці сайту проведено дослідження програм для web-дизайнерів та обрано відповідне програмне забезпечення (Firebag, PageSpeed, PhpStorm, Colormania). Розроблявся унікальний та корисний за своїм наповненням контент. За рахунок фіксованої ширини блоку з контентом, сайт зручно переглядати на моніторах різного розміру.

Згідно до сучасних тенденцій розвитку web-дизайну створено гармонійний, нейтральний дизайн, який не відволікатиме користувача від змісту статей та основної інформації. Також, з цією метою було використано мінімум анімацій.



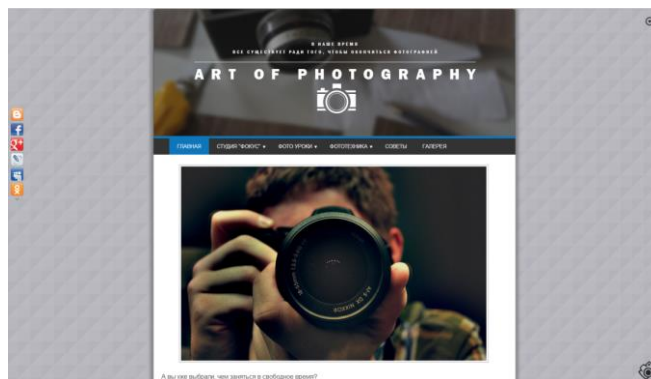


Рис 1. Головна сторінка сайту

Сайт знаходиться в стані активної розробки. Планується додати нові розділи та статті. Для збільшення швидкості завантаження сторінок буде використано Аяx. Коли сайт зацікавить користувачів і збільшиться їх кількість, планується додати коментарі, реєстрацію та форум.

#### Література:

1. Бунімович Д.З. В помощь фотолобителю// Беларусь – Минск, 1964.- С. 128-135.
2. Волков В.Г. Цифровой фотоаппарат// Сова – Санкт-Петербург, 2005. – С. 13-25.
3. Вікіпедія HTML - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/HTML>
4. Вікіпедія Каскадні таблиці стилів - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Css>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПЛИТКИ НА КУХНІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ ФАКТОРІВ

*Пошивай С. О., Бурєнкова Т. І.*

*Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради*

Одним із факторів, на яких базується світова економіка ХХІ століття є джерела енергії. Україна, як самостійна держава, останні роки відчуває потребу в енергоресурсах, як у зв'язку з розширенням виробництва, так і з забезпеченням рівня життя населення. Такий фактор України, як самостійність держави, поставив її в енергозалежність від таких енергоносіїв як нафта й газ, які в достатній кількості є в сусідніх державах.

Як показує світовий досвід, а також те, що в останні часи ми є свідками світової фінансової кризи, питання енергоносіїв, а особливо їх раціональне використання, є знаковим, вирішальним та невід'ємним при будь-якому виробництві та іншому виді діяльності.

Для людства в цілому життєво необхідні невідновлювані види енергоносіїв, такі як нафта, газ, вугілля, котрі є джерелом при спалюванні. Населення нашої планети в повному обсязі ще не усвідомило тезу Д. І. Менделєєва: «спалювати нафту – це спалювати гроші».

На фоні останніх міждержавних суперечок між Україною та Росією споживання та постачання природного газу для населення майже всієї Європи постало перед загрозою. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є економія енергоресурсів та їх збереження. Саме тому необхідно якомога детальніше розібрати поняття енергоощадність. Енергоощадність — це дії для зменшення кількості використовуваної енергії.

Використання природної енергії пов'язане з двома проблемами. Перша – запаси відновлюваних джерел енергії вичерпуються, друга – сучасні способи виробництва енергії завдають непоправної шкоди довкіллю та людині внаслідок шкідливих викидів. Тому необхідно її заощаджувати.

Слово "енергоощадність" добре знайоме і її сенс нам здається абсолютно очевидним. Але, говорячи про енергозбереження як про предмет вивчення, з самого початку слід однозначно визначитися, що мається на увазі. У 1994 році в Україні прийнято Закон про енергозбереження, в якому цей термін визначається як "діяльність, яка спрямована на раціональне використання та економне споживання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних

ресурсів". У свою чергу, "раціональне використання" енергоресурсів в даному Законі визначено як "досягнення максимальної ефективності використання енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки і технології".

Але поки що людство не перейшло до відновлюваних джерел енергії, необхідно якомога раніше знайти найбільш раціональний спосіб використання тієї енергії, яку людство опанувало вже не першу сотню років.

Тому метою дослідження є експериментальне визначення ККД кухонної плитки при дії різних факторів, які викликають його зміну, як доказ того, що можна не тільки зберегти екологію, але й заощаджувати чималі гроші.

Досягнення мети вимагало розв'язання наступних завдань.

1. На основі аналізу наукової літератури розкрити сутність та зміст даної теми.
2. Теоретично обґрунтувати та реалізувати задані темою проблеми.
3. Експериментально підтвердити теоретичні знання.

Об'єктом дослідження є ефективність застосування електроплитки на кухні та коефіцієнт корисної дії електроплитки.

Предметом дослідження є визначення ККД плитки в залежності від типу посудини, наповнення водою, потужності плитки та режиму її роботи.

У проведеній роботі перші досліди виконували з різними типами посудин. Оскільки посуд вибирали із міркувань того, щоб умови були побутовими, то обрали тільки три типи посуду, що майже не відрізнявся об'ємом, площею поверхні та площею днища. Різниця посуду типом матеріалу та товщиною стінок.

Виконавши досліди з наявними типами посуду на електроплитці з потужністю 315 Вт та для контролю з потужністю 612 Вт, дійшли висновку, що подальше виконання роботи з дослідження ефективності використання електроплитки має сенс тільки з посудом, який виготовлений із алюмінію.

ККД алюмінієвого посуду при різних потужностях плити є більшим, у порівнянні з іншим посудом, і становить приблизно 31%.

Коли проводили досліди з алюмінієвою каструлею при різних об'ємах води, то виявили, що найбільш ефективним є нагрівання води масою приблизно рівною масі каструлі.

Із дослідів з відкритою спіраллю зробили висновок, що ця спіраль є неефективною та небезпечною.

Найбільш ефективним виявився дослід, який проводився при умові наявності кришки на алюмінієвій посудині. Задля досягнення максимальної ефективності використання електроплитки використали умови її нагрівання при термоізоляції каструлі та електроплитки. Дослід показав, що ККД збільшився до 64,7%. Даний випадок є ефективним, до того ж в умовах використання електроплитки є можливість ізоляції її від навколишнього середовища. Але неможливість візуального контролю процесу нагрівання в побуті відхиляє умови термоізоляції як перспективи в подальших випробуваннях.

Цікаво, що при збільшенні потужності електричної плитки до 612 Вт з'явилася можливість доводити воду до кипіння, не накриваючи каструлю кришкою. До того ж час нагрівання води до температури 80<sup>0</sup>С складає вже не 23 хвилини, а лише 9 хвилин, що вказує – потужність плитки має вагомий роль.

Цікавим став дослід нагрівання води гайками. Цей спосіб нагрівання є ефективним, але водночас він є клопітким і неможливим в умовах кухні через розрахунки, які треба буде проводити задля нагріву води до певної температури.

### **Література:**

1. Своронь Р. А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя / Р. А. Своронь. – М.: Детская литература, 1986. – 431 с.
2. Соколович Ю. А. Довідник з курсу фізики середньої школи з прикладами розв'язування задач / Ю. А. Соколович, Г. С. Богданова. – Харків: Ранок, 2002. – 464 с.
3. Яворський Б. М. Селезньов Ю. А. Справочное руководство по физике / Б. М. Яворський, Ю. А. Селезньов. – М.: Наука, 1975. – 624 с.



# МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДОРУЧЕНИХ ВИГІД В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ІНДИВІДІВ

Рассадіна А. Ю.

Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР

Держава в умовах високих соціальних зобов'язань має нести солідарну відповідальність із роботодавцями щодо найманих працівників.

Тож важливого значення набуває зростання *суспільного добробуту* (social welfare), що полягає в одночасному задоволенні потреб переважної більшості. Фундаментом суспільного добробуту є *соціальна захищеність громадян* [3].

Різна економічна політика роботодавців в однакових економічних умовах зумовлює зміну продуктивності працівників на мікрорівні і ВВП на душу населення на макрорівні. Підтримка рівня зайнятості і продуктивності працівників з боку держави у вигляді доручених вигід потребує ретельнішого дослідження.

**Доручені вигоди** (mandated benefits) – це соціальні програми, що делегуються державною приватному сектору [4].

Поведінку економічних суб'єктів (приймачів рішень) останнім часом характеризують як *іраціональну*, а частіше *субоптимальну* (необмірковану, випадкову) [1, 2]. Теорія, заснована на **обмеженій раціональності**, пояснює неоптимальність прийнятих рішень:

- надмірною інформацією;
- проблемами в поглинанні даних;
- обмеженістю часу для прийняття рішень;
- межами когнітивних здібностей.

Розглянемо ситуацію на ринку праці жінок та чоловіків після зобов'язання державою роботодавців сплатити жінкам доручені вигоди у випадку декретної відпустки (рис.1, рис.2 відповідно).

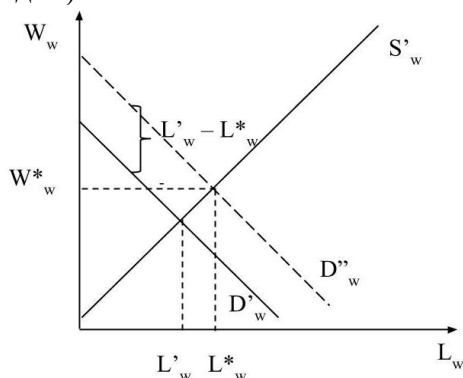


Рис. 1 Ринок праці жінок

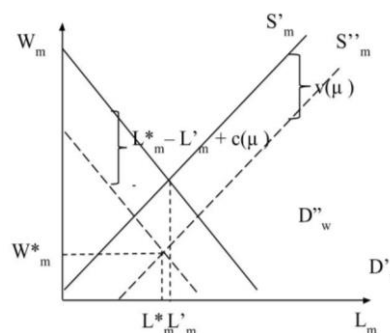


Рис. 2 Ринок праці чоловіків

На рисунках позначення  $v(\mu)$  – це витрати роботодавця,  $v(\mu)$  – величина, в яку жінки оцінюють розмір доручених виплат. Зарплата жінки менша за зарплату чоловіка на величину витрат роботодавця.

**Постановка проблеми.** Мета статті полягає у визначенні величини доручених вигід для роботодавця, за якого максимізується суспільний добробут.

**Викладення основного матеріалу.**

*Рівновага на конкурентному ринку без доручених вигід*

Задані функції попиту та пропозиції на конкурентному ринку праці (як для жінок, так і чоловіків):

$$L_D = A - B \cdot w$$

$$L_S = C + K \cdot w$$

де  $A, B, C, K > 0$  є константами. Встановиться відповідна рівноважна заробітна плата та кількість працівників на ринку праці:

$$w_0 = \frac{A - C}{B + K}$$

$$L_0 = \frac{BC + AK}{B + K}$$

На рис.3 проілюстрована ситуація на одному з конкурентних ринків праці.

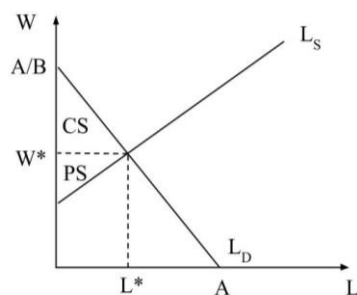


Рис. 3. Рівновага на конкурентному ринку праці

$CS$  – надлишок роботодавців (зекономлена заробітна плата);  $PS$  – надлишок робітників (оплата понад зусилля). Формула суспільного добробуту  $SW_0$  має наступний вигляд:

$$SW_0 = CS + PS \quad (1)$$

Рівновага на ринку праці з дорученими вигодами

Розглянемо ситуацію на конкурентному ринку праці при наданні роботодавцями доручених вигід  $t$  найманим працівникам. Утворяться нові функції попиту та пропозиції:

$$L_D = A - B \cdot (w + t) \quad (2)$$

$$L_S = C + K \cdot (w + \alpha t) \quad (3)$$

де  $\alpha$  – відносна оцінка доручених вигід працівниками;  $0 \leq \alpha \leq 1$ . Даний показник відображає обмежену раціональність індивіда.

Після встановлення рівноваги отримуємо ціну праці (зарплату) та кількість робітників, за якої кількість праці, що потребується, дорівнюватиме кількості запропонованої праці.

$$w_1^* = \frac{(A - C) - (B + \alpha \cdot K)t}{B + K} \quad L_1^* = \frac{BC + AK - (1 - \alpha)K \cdot t \cdot B}{B + K}$$

Розмір заробітної плати робітника та витрат роботодавця збільшуватиметься на величину доручених вигід  $t$ , але оскільки працівники суб'єктивно оцінюють величину виплат, то витрати роботодавця складатимуть  $w_1^* + t$ , тоді як заробітна плата робітника дорівнюватиме  $w_1^* + \alpha t$ . Наступний рис.4 ілюструє рівновагу на ринку праці за умов введення доручених вигід.

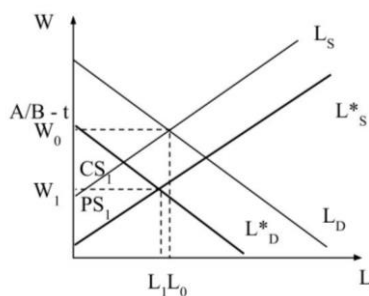


Рис. 4. Рівновага на ринку праці після введення доручених вигід

З функцій 2 і 3 виводимо формули оплати праці для роботодавців та працівників:

$$w_D = \frac{A}{B} - t \quad w_S = \frac{|C|}{K} - \alpha t$$

Отже, формула суспільного добробуту після введення державою доручених вигід прийме наступний вигляд:

$$SW_1 = SC_1 - tL_1^* + PS_1 + \alpha tL_1^* = SC_1 + PS_1 - (1 - \alpha)tL_1^* \quad (4)$$

Підставивши у формулу 4 надлишки роботодавців та робітників  $SC_1$  та  $PS_1$ , значення яких визначається як площі відповідних прямокутних трикутників (рис.4), отримуємо:

$$SW_1 = \frac{1}{2} \cdot (w_D - w_1^*) \cdot L_1^* + \frac{1}{2} \cdot (w_1^* - w_S) \cdot L_1^* \xrightarrow{t \geq 0} extr$$

Визначимо розмір доручених вигід за допомогою оптимізації суспільного добробуту:

$$SW_1 = \frac{(A \cdot K + B \cdot C)^2}{2 \cdot B \cdot K \cdot (B + K)} - \frac{(1 - \alpha) \cdot (A \cdot K + B \cdot C)}{B + K} \cdot t + \frac{(1 - \alpha)^2 \cdot B \cdot K}{2 \cdot (B + K)} \cdot t^2$$
$$t^* = \frac{A \cdot K + B \cdot C}{(1 - \alpha) \cdot B \cdot K} \quad (5)$$

Отримана формула 5 визначає **рівноважну** величину доручених вигід, що перекладаються державою на роботодавців, за якої суспільний добробут оптимізується.

**Висновок.** Держава може встановлювати розмір доручених вигід в інтервалі від 0 до  $t^*$ . Незважаючи на те, що програма доручених вигід скорочуватиме величину суспільного добробуту, уряд буде економити бюджетні кошти, передавши обов'язок з їх виплат роботодавцям. Разом із цим, зекономлена частина бюджетних коштів дозволить уряду надати державні гарантії понад розмір доручених вигід. Тож у разі відсутності потрібних бюджетних асигнувань на соціальні програми, доручені вигоди виступатимуть як частково заміщуюча програма забезпечення соціальних гарантій, яка при надходженні до державного бюджету необхідних сум дозволить повернути доручені вигоди до державних зобов'язань.

За умови отримання додатного розміру доручених вигід, державі доцільно делегувати роботодавцям оплату доручених вигід працівникам. У протилежному випадку державі доцільно залишити ці соціальні функції у сфері власної відповідальності.

#### Література:

1. Yao, J., Li, D. Bounded rationality as a source of loss aversion and optimism: A study of psychological adaptation under incomplete information - Journal of Economic Dynamics and Control, 37 (1), 2013 - pp. 18-31.
2. Thomas J. Brennan and Andrew W. Lo. An Evolutionary Model of Bounded Rationality and Intelligence - Northwestern University School of Law, Chicago, 2012 - 32 p.
3. Базилінська О.Я. Макроекономіка: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 442с.
4. Lawrence H. Summers. Some Simple Economics of Mandated Benefits - The American Economic Review, Vol. 79, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and First Annual Meeting of the American Economic Association, 1989 - pp.177-183.
5. Y. Givati, U. Troiano. Law, Economics and Culture: Theory of Mandated Benefits and Evidence from Maternal Leave Policies, Harvard University - Journal of Law and Economics, vol. 55, 2012 – 33 P.
6. Herbert A. Simon. Rationality as Process and as Product of Thought. Richard T.Ely Lecture // American Economic Review, v.68, no.2, 1978 - p.1-16.
7. Herbert A. Simon. Models of Bounded Rationality: Empirically grounded economic reason - MIT Press, 1997 - pp. 275-325.
8. Christine J. Law and The Labor Market - Annual Review of Law and Social Science, 2006 - pp 359—385.
9. Julie C. Suk. Are Gender Stereotypes Bad for Women. Rethinking Antidiscrimination Law and Work-Family Conflict. - Columbia Law Review 110, 2010 - pp 1-69.

## МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ГІПОТАЛАМО-ГІПОФІЗАРНОЇ НЕЙРОСЕКРЕТОРНОЇ СИСТЕМИ У ЩУРІВ ПІСЛЯ ХІМІОТЕРАПІЇ

*Рембецький М.А., Спринь О.Б.*

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

У статті досліджено вплив протипухлинних препаратів на морфофункціональний стан супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256.

**Ключові слова:** гіпоталамус, морфофункціональний стан, нейросекреторні клітини, циклофосфан, метотрексат.

Найбільш виражену негативну дію на морфофункціональний стан нейросекреторних клітин супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса викликає протипухлинний препарат метотрексат. Це проявляється в зміні топографії, порушенні форми та типу секреторних клітин, а саме в збільшенні кількості пікнотичних нейросекреторних клітин в супраоптичному та паравентрикулярному ядрах, що знаходиться на різних етапах виснаження та загибелі, зменшенні об'ємів їх тіл, ядер та ядерець, затримці диференціації секреторних

клітин, а також зменшенні їх ядерно-цитоплазматичного співвідношення, що свідчить про порушення секреції клітин як в супраоптичному, так і в паравентрикулярному ядрі гіпоталамуса. Процеси підвищеної секреції, як виявилось, призводить до виснаження секреторних клітин залози в цілому. Це пояснюється механізмом дії метотрексату: він проникає в клітини пухлин та нормальних тканин, виводить із строю біосинтетичні процеси, котрі пов'язані з циклом фолієвої кислоти, спричинює порушення синтезу ДНК і РНК та викликає дегенеративні зміни клітин [4].

Достовірні зміни можна простежити також в нейросекреторних клітинах супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса тварин, яким вводили циклофосфан, що проявляється в зміні показників клітин в порівнянні з контрольною групою, тобто ростом цих показників. Відмічається зниження ядерно-цитоплазматичного співвідношення в порівнянні з контрольною групою. Все це пояснюється тим, що препарат циклофосфан здійснює менш інтенсивний вплив на секреторну активність клітин супраоптичного та паравентрикулярного ядра гіпоталамуса ніж метотрексат, але і він викликає зміни. Це спостерігається в посиленні активності нейросекреторних клітин в ядрах переднього гіпоталамуса. При цьому секрет накопичується в клітинах та виводиться дуже повільно, що може призвести до затримки статевого дозрівання тварин цієї підгрупи. Це можна пояснити тим, що протипухлинна дія циклофосфана реалізується безпосередньо в клітинах пухлин, де він призводить до порушення життєдіяльності цих клітин та блокуванню їх мітотичного поділу [2].

Негативні дії протипухлинних препаратів, особливо метотрексату, на морфологічний стан нейросекреторних клітин в супраоптичному та паравентрикулярному ядрах гіпоталамуса призводить до дисгомеостазу й спричинюють порушення функціонування організму, а саме порушують нормальну секрецію ендокринних залоз, що призводить до пригнічення діяльності симпатичної нервової системи та зменшення опірності організму.

Наші дослідження співпадають з результатами досліджень авторів, що вивчали структурну організацію нейросекреторних клітин супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса контрольних щурів на 44-45 добу постнатального онтогенезу в незмінних умовах існування, та під дією гормонів [3]. Результати досліджень є статично достовірними.

Згідно результатам власних досліджень, які були проведені на щурах, котрі отримували протипухлинні препарати, показали, що їх вживання негативно впливає на морфологічний стан ядер переднього гіпоталамуса, але є вимушеною дією при лікуванні онкологічних захворювань і потребує докладнішого вивчення та корекції.

Завдяки результатам наших досліджень можна простежити, що найбільш виражену негативну дію на процеси розвитку і диференціювання секреторних клітин передньої долі гіпофіза також викликає протипухлинний препарат метотрексат. Це проявляється в зміні топографії, порушенні форми та типу секреторних клітин аденогіпофіза, а саме зменшенні об'ємів їх тіл, ядер та ядерця, затримці диференціації секреторних клітин, уповільнення росту, а також зменшенні їх ЯЦС, порушенні кровонаповнення та стану судин (гіперемія) в гіпофізі, що свідчить про порушення секреції клітин гіпофіза, а саме, їх збільшеної секреції, що спричиняє виснаження секреторних клітин та залози в цілому.

При введенні препарату циклофосфан також спостерігаються зміни в морфологічному стані ацидофільних клітинах аденогіпофіза, що проявляється в збільшенні об'єму їх тіл, ядер та зменшенні ЯЦС в порівнянні з контрольною групою та показниками підгрупи, що отримувала метотрексат. Достовірні зміни можна простежити в базифільних клітинах аденогіпофіза, що проявляються в зменшенні показників клітин в порівнянні з контрольною групою. Судини залоз мілкі, не значної кількості. Все це пояснюється тим, що препарат циклофосфан впливає на секреторну активність клітин гіпофіза менш інтенсивно ніж метотрексат, але і він викликає у них зміни, при цьому він збільшує активність ацидофільних та базифільних клітин аденогіпофіза, при цьому секрет накопичується в клітинах та виводиться дуже повільно, що може призвести до затримки статевого дозрівання тварин цієї підгрупи.

Всі ці данні дають підставу вважати, що застосування хіміопрепаратів негативно впливає на морфологічний стан гіпофізарної системи і можуть викликати патологічні зміни функціональної активності інших ендокринних органів.

## Література:

1. Балаболкин М. И. Эндокринология / М. И. Балаболкин. – Москва: Универсум паблишинг, 1998. – С. 57–222.
2. Евтушенко Г. В. Побочные эффекты и их коррекция у больных с распространенным раком яичника // Український хіміотерапевтичний журнал / Г. В. Евтушенко. – 2000. – №4. – С. 32–36.
3. Потебня Г. П. Использование лекарственных препаратов в сверхнизких дозах в онкологии // Український хіміотерапевтичний журнал / Г. П. Потебня. – 2000. – №3. – С. 13–19.
4. Саркина А. Б. Экспериментальная оценка противоопухолевых препаратов / А. Б. Саркина. – М.: Медицина, 1989. – 399 с.

## РОЗПОДІЛЕННЯ ФЕНОТИПІВ І ГЕНІВ ГРУП КРОВІ СИСТЕМ АВО ТА RHESUS У ХЕРСОНСЬКІЙ ПОПУЛЯЦІЇ

*Робота О.В., Лановенко О.Г.*

*Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

*Вперше проведений аналіз поширеності груп крові систем АВО та резус у херсонській популяції; визначено розподілення частот алелів, що контролюють синтез еритроцитарних антигенів; розрахована очікувана частота генотипів за даними ознаками та проведений порівняльний аналіз фактично існуючого розподілення генних частот з теоретично розрахованими з метою визначення особливостей динаміки генетико-популяційних процесів.*

*Ключові слова: групи крові, система АВО, система резус, генетичний маркер, частота алеля, аналіз, порівняння, динаміка.*

За останнє десятиліття широкого розвитку набули дві біологічні дисципліни: імунологія та генетика. На стику цих двох наук сформувалась комплексна наука - імуногенетика, що вивчає генетичний поліморфізм популяцій людини. Поліморфні білки, ферменти і групи крові є ідеальними генетичними маркерами і широко використовуються в біології при вирішенні теоретичних і практичних проблем: пересадки органів і тканин, переливання крові, встановлення батьківства і материнства, встановлення певного зв'язку між хворобами і групами крові. Інформація про групи крові та інші системи спадкового поліморфізму широко використовується при вивченні генетичних процесів у популяціях, дозволяє встановити генетичні властивості етносу, визначити ступінь його генетичної близькості і своєрідності по відношенню до сусідніх народів, знайти генетичні свідчення історичного минулого народів і шляхів їх міграції. На основі дослідження поширеності еритроцитарних антигенів різних систем, нині успішно розвивається геногеографічні дослідження народонаселення. Представляє також особливий інтерес зіставлення поширеності еритроцитарних антигенів серед практично здорового населення певного регіону та осіб з патологічними станами та захворюваннями. Передбачається, що асоціативні зв'язки антигенів еритроцитів та схильності до захворювань можуть відрізнятися у різних етнічних груп. Літературні дані свідчать про географічну нерівномірність поширення антигенів еритроцитів у популяціях, що визначається багатьма факторами, головним з яких є національний склад населення. Відмінності в частоті зустрічаємості антигенів у різних народів мають безпосереднє клінічне значення, впливаючи на частоту гемолітичної хвороби плоду та новонароджених, і представляють одну з найважливіших проблем медицини. У зв'язку з цим перспективним є вивчення регіональної специфіки розподілу груп крові з позицій етнічного поліморфізму в межах певної адміністративної території.

У цьому зв'язку мета дослідження - розрахувати частоту груп крові систем АВО та резус і проаналізувати часову динаміку їх розподілу в популяції населення селища міського типу Білозерка з метою з'ясування динаміки популяційно-генетичних процесів.

Досягнення цієї мети передбачає вирішення наступних завдань:

1. Охарактеризувати особливості спадкування генів, що кодують групові еритроцитарні антигени АВО та резус.
2. Навести можливості використання груп крові системи АВО в якості генетичних маркерів динаміки популяційних процесів.
3. Виявити особливості використання груп крові системи АВО для аналізу поширеності мультифакторіальних захворювань людини.

4. Розрахувати генні частоти та гетерогенність популяції населення за групами крові АВО та резус.

5. Проаналізувати поширеність груп крові АВО та резус у різних вікових групах популяції, що досліджується.

6. Скласти порівняльний аналіз розподілення груп крові систем АВО та резус у двох однакових часових інтервалах та на основі аналізу вияснити особливості динаміки генетичної структури популяції.

Об'єктом дослідження стала приміська популяція населення м. Херсона, що складається з різних вікових груп.

Згідно до завдань предметом дослідження є частота груп крові систем АВО і резус та їх динаміка в популяції.

Методи, які були використані при дослідженні:

- аналіз наукових публікацій за темою, що вивчається;
- популяційно-генетичний аналіз поширеності груп крові систем АВО і резус, частоти гетерозиготного носійства та гетерогенності популяції;
- порівняння частоти груп крові систем АВО і резус у різних популяціях;
- узагальнення результатів проведених досліджень.

Робота має важливе практичне значення. Насамперед вперше проведений аналіз поширеності груп крові систем АВО та резус у херсонській популяції. Було визначено розподілення частот алелів, що контролюють синтез еритроцитарних антигенів; розрахована очікувана частота генотипів за даними ознаками та проведений порівняльний аналіз фактично існуючого розподілення генних частот з теоретично розрахованими з метою визначення особливостей динаміки генетико-популяційних процесів.

Дослідження показали, що найпоширенішими групами крові системи АВО в херсонській популяції є I (0) та II (A) - частота відповідно 0,41 та 0,38. Значно менше (з частотою 0,06) поширена група IV (AB), особливо у людей резус-негативних (0,0013).

Скорочення кількості новонароджених дітей призводить до зміни середньопопуляційної частоти фенотипів: суттєвого збільшення поширеності осіб з групою I (0) та несуттєвого - з групою II (A), а також до суттєвого зменшення частоти осіб з групою III (B). Змінюється також розподілення частот груп крові системи Rh у бік зменшення частоти резус-позитивних (з 0,95 до 0,94) та відповідного збільшення частоти резус-негативних осіб (з 0,05 до 0,06) ( $\chi^2 = 11,8$ ).

Скорочення чисельності популяції призводить до збільшення частоти рецесивного алелю r ( $i^0$ ) з 0,608 до 0,678, зменшення частоти домінатного алелю r I<sup>A</sup> (з 0,252 до 0,077) та збільшення частоти алелю q I<sup>B</sup> (з 0,14 до 0,245), а також зростання кількості резус-негативних генотипів і фенотипів (з 0,22 до 0,24).

Відхилення популяції від рівноважного стану за частотами алелів груп крові АВО є несуттєвим і не змінює її генетичну структуру, а, скоріш за все, спричинене скороченням чисельності вибірки (похибка вибірки).

#### Література:

1. Дранник, Георгий Николаевич. Клиническая иммунология и аллергология [Текст] / Г. Н. Дранник. - М. : ООО "Медицинское информационное агентство", 2003. - 603 с.: ил. - Библиогр.: с. 602-603.
2. Балановская Е.В. Геногеография: (гені человека на карте СССР) / Е.В.Балановская, Ю.Г.Рычков.- М.1990.- 63с.
3. Генофонд и геногеография народонаселения [Текст] / Ю. Г. Рычков [и др.]. - СПб. : РАН, Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова, Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, 2000. - ISBN 5-02-025822-9.
4. Т. 1 : Генофонд населения России и сопредельных стран / ред. Ю. Г. Рычков. - СПб. : [б.и.], 2000. - 611 с.: ил. - Библиогр.: с.581-588.
5. Медицинская генетика [Текст] : учебник для студ. мед. училищ и колледжей / Н. П. Бочков [и др.] ; ред. Н. П. Бочков. - М. : Мастерство : Высшая школа, 2001. - 191 с.: рис., фот., табл. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с.189.
6. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. – Т.2. – М.: Мир, 1990. – 378с.

## МОДЕЛЮВАННЯ ВІЗЕРУНКУ НА ТКАНИНІ

*Савченко А.І., Губанова О.П.*

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и  
Днепропетровском национальном университетах*

На сучасному етапі до підприємств текстильної промисловості пред'являються вимоги прискорення темпів виробництва, високої динаміки створення асортиментів тканини, скорочення часу на розробку й проектування нових текстильних виробів. Одним з напрямків розвитку виробництва в текстильній промисловості є формалізація й уніфікація процесу проектування тканин.

Впровадження автоматизованого процесу проектування тканин дозволяє:

- підвищити якість текстильних виробів, що випускають;
- зменшити обсяг праці (використання готових шаблонів);
- спрощення засобів візуалізації.

**Мета роботи** - створення програми, яка моделює дизайн візерунку тканини згідно з обраними параметрами (розмір, колір, схематичне зображення візерунку) та містить приклади шаблонів.

При розробці даної програми використана мова об'єктно-орієнтованого програмування Delphi, що дозволяє розробити користувацьку програму, яка працює в інтерактивному режимі.

Розроблена у ході проекту програма «Візерунки» значно скорочує час на розробку моделі тканини, її вигляду, візерунка та колірного рішення. Вона може бути використана дизайнерами, яких не влаштовує існуючий на даний момент перелік моделей тканин, а також виробниками тканини.

На першому етапі користувачу слід обрати розмір робочого поля, на якому він буде створювати схему свого візерунку. У графічному варіанті програми воно має вигляд квадрату, покритого сіткою, кожна клітина якого може приймати значення певного кольору.

На другому етапі - створюється візерунок, який потім буде перенесений на тканину. У цей момент користувач може обрати декілька шляхів розв'язування даної задачі. До програми «Візерунки» додається папка «Шаблони», що містить у собі певну кількість простих зображень. Іншим варіантом є – завантаження шаблону, що був створений у іншому графічному редакторі. Так як програма візерунки зберігає створені у ній шаблони у форматі «\*.bmp», то в неї можна завантажити будь-який файл того ж формату.

Третім варіантом – є створення нової оригінальної схеми візерунка. На цьому етапі програма «Візерунки» дає можливість змінювати кольори, що використовуються у схемі або шаблоні, над яким працює користувач. Можна вводити числові значення коефіцієнту збільшення малюнку. Тоді при перенесенні його на тканину він буде мати більший розмір. Програма «Візерунки» дає можливість задавати ритм малюнку. Тобто користувач може задавати щільність та зміщення малюнка. Величина зміщення задається у процентах. Користувач також може дзеркально відобразити візерунок.

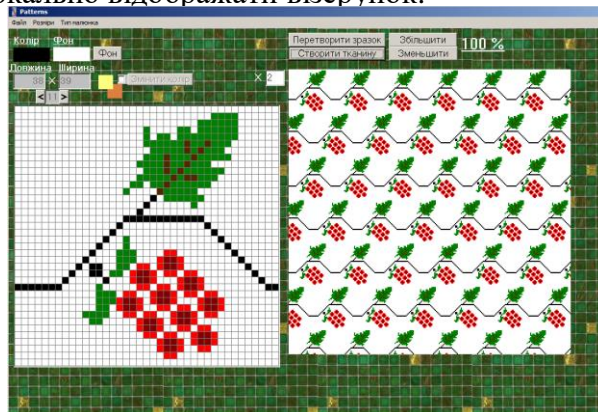


Рис.1. Формування малюнку з використанням зміщення



Четвертий етап створення моделі тканини – проектування створеної схеми на полотні тканини. При цьому програма репродукує малюнок на «тканину» стільки разів, скільки дозволяє її розмір та власні параметри раппорту.

Якщо користувач незадоволений кінцевим результатом, він може повернутися до будь-якого етапу створення моделі та виправити певні моменти. Якщо користувач задоволений, то він може перейти до останнього етапу – збереження результатів. Користувач може зберегти як схему малюнку, так і безпосередньо саму модель тканини з врегульованими кольорами, розмірами. Програма «Візерунки» може бути використана і для створення моделі так званих «браслетів дружби» (браслети ручної роботи із бісеру, шкірозамінника, стрічок або ниток), які є популярними серед молоді. Людина, яка бажає виготовити такий браслет, може не тільки підібрати вигідне колірне рішення для вже готової схеми, а й створити її самотужки і подивитись, як вона буде виглядати у масштабі.

У майбутньому я планую удосконалити програму, ввести функцію, що дозволяє змінювати параметри сітки, якою вкрите робоче поле, додати опцію типу малюнка.

Нерівномірне змінення параметрів сітки дасть змогу користувачеві більш детально уявити собі процес створення реальної тканини та враховувати різну товщину ниток, що використовуються у текстильній промисловості.

#### **Література:**

1. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу «Теорія будови й проектування тканин» / Сост. К.Н. Антоненко, Л.Ф. Кахраманова, І.Ю. Прохорова, Н.І. Фогель. - Херсон: ХДТУ. - 2004. - 44с.
2. Дантемман Дж. Програмування в середовищі Delphi: Пер. с англ. / Джефф Дантемман, Джим Мишел, Дон Тейлор. - К.: НИПФ «Диасофт Лтд», 1995. – 608 с.
3. Майер Р.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / Р. В. Майер // Режим доступа: <http://maier-rv.glazov.net/Komp-mod1.pdf>.

## **ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЇ БУДИНКУ**

*Савчук Т., Троцієва Л.Є.,*

*Херсонський фізико-технічний лицей при Херсонському національному технічному і Дніпропетровському національному університетах*

**Актуальність дослідження:** Люди проводять більшу частину свого життя в приміщенні. Вчені довели, що 93% часу ми проводимо в замкнутому просторі, 5% в переповненому і задушливому транспорті і лише 2% - на вулиці (причому, не завжди на свіжому повітрі). Ось тому-то й надзвичайно важливо, щоб приміщення, де людина проводить практично все життя, були екологічно безпечними. [1]

Питання оздоровлення середовища проживання сьогодні входять в коло найважливіших для населення великих адміністративних і промислових центрів. Однак при всій глобальності наслідків забруднення повітря городяни можуть самі хоча б частково вирішити цю проблему. Дієвим способом поліпшення екологічної ситуації у власній оселі стане комплекс нескладних заходів, здійснення яких дозволить помітно підвищити якість повітря в міських квартирах.

В процесі своєї життєдіяльності рослини здійснюють детоксикацію шкідливих речовин різними способами. Одні речовини зв'язуються цитоплазмою рослинних клітин, завдяки чому стають неактивними. Інші піддаються перетворенням в рослинах і стають нетоксичними, після чого включається метаболізм рослинних клітин і використовуються для потреб рослини. [2]

Для того щоб отримати від кімнатних рослин максимальний ефект очищення повітря, їм необхідно забезпечити оптимальні умови існування, що включають в себе режим освітлення, температури, вологості, а також склад ґрунту. Крім того, їх необхідно вчасно підгодовувати і пересаджувати. Особливо важливо регулярно змивати пил з рослин. Це нескладна процедура підвищує ефективність використання рослин. У результаті повітря в кімнаті стане в середньому на 40% чистіше, ніж там, де рослин немає. [3]

Замість фільтрування повітря для його очищення від газоподібних домішок можливе застосування озонування. Озон - найсильніший природний окислювач. Він руйнує більшість летючих органічних речовин, що забруднюють повітря в закритих приміщеннях. До того ж, озон при концентрації близько 0,1мг/куб.м значно зменшує кількість бактерій, грибків і

плісняви, тим самим знезаражуючи повітря. При цьому протягом приблизно півгодини озон перетворюється на звичайний кисень (при початковій концентрації 0,05мг/куб.м і середнього забруднення повітря).[4]

Рекомендується періодично (раз на 8-10 років) оновлювати пінополіуретанову набивку м'яких меблів, яка, руйнуючись з часом, стає джерелом багатьох шкідливих для здоров'я речовин. Доцільно герметизувати входні двері в будинок, квартиру, щоб запобігти надходженню зі сходової площадки тютюнового диму та інших отруйних газоподібних речовин. Одяг і взуття із синтетичних матеріалів найкраще містити в добре зачиненій шафі. При обробці внутрішніх приміщень рекомендується застосовувати крейду і клейову побілки, керамічні плитки, натуральну деревину, фарби на натуральній оліфі, паперові шпалери.

Таблиця 1.

### Рослини – біологічні очищувачі

Забруднююча речовина	Джерело забруднення	Біологічні очищувачі
Двоокис азоту	Вуличне повітря, автотранспорт	Всі рослини
Окис вуглецю	Вуличне повітря, автотранспорт, газова плита	Традесканція, проростки кукурудзи, квасолі
Фенол	Полімерні матеріали, меблі з ДСП	Спатифіллом, сингониум, солянум
Формальдегід	Полімерні матеріали	Хлорофітум чубатий, сингониум, драцена
Бензол, толуол, етилбензол, ксилол, циклогексанон	Полімерні будівельні матеріали, розчинники лаків і фарб	Хлорофітум, драцена, сансевієрія трьохполосна, плющ звичайний
Ацетон, етилацетат	Лак для нігтів, рідини для зняття лаків та фарб	Листя і коріння всіх рослин
Хвороботворні бактерії		Аглаонема, диффенбахія строката, гібіскус, карликовий фікус, каланхое, хвойні, цитрусові
Пил		Всі рослини, особливо опушені;

На здоров'я людини і його працездатність в не меншій мірі, ніж повітря, вода й їжа, впливає мікроклімат в квартирі (будинку). Сприятливий екологічний стан в оселі неможливий без створення так званої зони комфорту - оптимального поєднання температури, вологості і швидкості руху повітря. Оптимальними для мікроклімату житлових приміщень у теплу пору року вважається температура повітря 20-25°C, відносна вологість 30-60%, швидкість руху повітря 0,25м/с; в холодну пору року ці показники становлять відповідно 20-22°C, 30-44% і 0,1-0,15м/с. Значення цих показників залежать взимку головним чином від системи опалення приміщень та їх вентиляції, влітку - від температури й вологості зовнішнього повітря, теплоізоляційних властивостей будівлі (в основному від теплоізоляції стін), освітленості приміщення прямими сонячними променями через вікна та інтенсивності провітрювання. Оптимальні постійні температуру і вологість забезпечує тільки кондиціонування повітря.[5]

#### Література:

1. Енгелфрід, Ю., Малхолл Д. Как защитит себя от опасных веществ в быту. – М.: МГУ, 1994 – 96.
2. Колос М.: Энциклопедия комнатного цветоводства. 1993
3. Федорова М. Комнатные лекарственные растения // Биология 1 сентября: газ. – 2001. - №42
4. Афанасьев А.Х., Войтович В.А Химия в быту. Горький, Волго – вятское книжное издательство, 2005. – 223с.
5. Кузнецов В. Н. Экология дома// Биология 1 сентября: газ. – 1990. - №31.

## ФІЗИКА ПОЛЬОТУ ПОВІТРЯНОЇ КУЛІ

Смоленченко Д.Є., Вдовіченко Т.О.

Херсонський Академічний ліцей імені О. В. Мішукова при ХДУ ХМР

Повітряній кулі 225 років, її історія вражає своєю різноманітністю та драматичністю.

З давніх-давен людина захоплювалася багатьма явищами природи, одним з таких явищ був політ. Спостерігаючи за гордими птахами, за їх витонченими крилами, людина бажала пізнати могутність польоту, бажала відчувати себе такою ж вільною та недосяжною, наче птах. Людина бажала підкорити собі небо.

**Предмет дослідження:** літальні якості повітряних куль.

**Об'єкт дослідження:** фізика польоту повітряної кулі.

**Мета дослідження:** розглянути, проаналізувати, зрозуміти будову та принцип польоту повітряної кулі; на основі зроблених донині відкриттів та розрахунків розглянути перспективу використання повітряних куль у майбутньому людства.

**Основні завдання дослідження:**

–розглянути історію повітроплавання, історію розвитку механізму повітряної кулі; розглянути та зрозуміти будову та принцип роботи повітряної кулі;

–проаналізувати дослідження попередників та визначити їх наміри щодо використання повітряних куль;

–розробити та опрацювати свої власні ідеї щодо практичного використання повітряних куль у всіх сферах людського життя.

–визначити можливі варіанти покращення технологій створення цих шарів;

–зробити розрахунки для побудови власної повітряної кулі; створити зменшену модель повітряної кулі.

–випробувати дію аеростата.

### ЯК ЛІТАЮТЬ ПОВІТРЯНІ КУЛІ?

Щоб повітряна куля підіймалася, її потрібно наповнити газом, густина якого менша, ніж у повітря. Це може бути водень, гелій або нагріте повітря.

Нехай об'єм кулі  $V = 100 \text{ м}^3$ , а кулю наповнено гелієм. Маса гелію  $m$ , який заповнює кулю, дорівнює:

$$m = \rho V; m = 0,18 \cdot 100 = 18 \text{ кг}$$

Його вага становить:

$$P = g \cdot m; P = 9,8 \cdot 18 = 176,4 \text{ Н.}$$

Вага повітря такого самого об'єму

$$P_n = g \cdot m = g \cdot \rho \cdot V = 9,8 \cdot 1,3 \cdot 100 = 1274 \text{ Н.}$$

Згідно із законом Архімеда ця сила дорівнює виштовхувальній силі повітря.

Отже, така куля може підняти в повітря вантаж вагою  $1274 \text{ Н} - 176,4 \text{ Н} = 1097,6 \text{ Н}$ . Цю вагу називають підйимальною силою кулі.

Для зручності розрахунків користуються таким поняттям, як підйимальна сила  $1 \text{ м}^3$  газу. Так, відповідно до проведених вище розрахунків підйимальна сила  $1 \text{ м}^3$  гелію становить  $F = 1097,6 \text{ Н} / 100 \text{ м}^3 = 11 \text{ Н/м}^3$ .

Різницю між вагою  $1 \text{ м}^3$  повітря і вагою такого самого об'єму газу називають підйимальною силою  $1 \text{ м}^3$  газу.

$$F_{\text{під}} = P_n - P_r$$

Умови плавання тіл:

$F_T = F_A$ ;  $\rho_T = \rho_p$  – тіло плаває всередині рідини (газі).

$F_T > F_A$ ;  $\rho_T > \rho_p$  – тіло тоне у рідині (газі).

$F_T < F_A$ ;  $\rho_T < \rho_p$  – тіло спливає у рідині (газі).

На цьому засновано повітроплавання.

Для того, щоб визначити який вантаж може підняти повітряна куля, треба знати її підйимальну силу. Підйимальна сила повітряної кулі дорівнює різниці між архімедовою силою та діючою на кулю силою тяжіння.

Поведінка аеростата, як часто називають повітряну кулю, відрізняється від поведінки зануреного в рідину тіла, густина якого менша від густини рідини. Якщо в рідині тіло спливає аж на поверхню, до межі рідини, то аеростат підіймається лише на певну висоту.

При нагріванні повітря від 0° С до 100°С його густина зменшується тільки у 1,37 разів. Тому підйомна сила куль, заповнених теплим повітрям, виявляється невеликою. Густина повітря зі збільшенням висоти поступово зменшується. Через це зменшується і архімедова сила. Тільки-но архімедова сила зрівняється з вагою аеростата, підняття припиниться. Для подальшого підняття можна зменшити вагу аеростата, скинувши з нього баласт—вантаж, який задалегідь завантажений у нього. Можливий також підігрів газу, внаслідок чого збільшується об'єм кулі і зменшується густина газу в ній. Це збільшує підймальну силу аеростата.

Густина водню в 14 разів менше густини повітря і підймальна сила кулі, наповненої воднем більш ніж в три рази перевищує об'ємну силу нагрітого повітря того ж об'єму. Однак, водень горить і утворює з повітрям легкозаймисту суміш. Негорючим і одночасно легким газом є гелій.

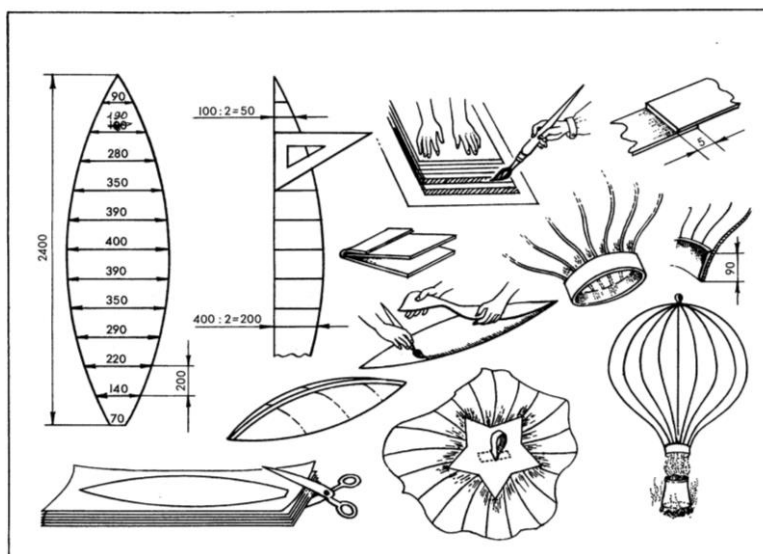
Аеростат не може самостійно переміщуватися в горизонтальному напрямі. Він рухається тільки під дією вітру, а пілот керує лише висотою підйому апарата.

На якій висоті підймальна сила зникає?

Все залежить від того, яким газом наповнений повітроплавний апарат. Із числа існуючих газів найлегшим є водень. Його густина складає 0,09 . Якщо тепер вивести залежність густини земної атмосфери від висоти над рівнем моря, то можна встановити, що підймальна сила водню вичерпає свої можливості на висоті приблизно 25 км. А це ще далеко не космос, так як ефективний шар атмосфери протягається до 100 і більше км.

### ВИГОТОВЛЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ КУЛІ.

Основний матеріал для виготовлення повітряної кулі - цигарковий папір, три аркуші картону, 100 г клею ПВА (тільки не силікатного), старі газети, ножиці, лінійка, косинець. Готова куля має діаметр 1,5 м.



Необхідно відібрати 24 аркуші й склеїти їх попарно по ширині, щоб довжина була 2400 мм. Зробити заготовку викрійки для смуг оболонки. Для цього стару газету скласти навпіл за довжиною і перенести на неї викрійку за вказаними розмірами, потім вирізати і розгорнути. Викрійку закріпити скріпками посередині стосу смуг, потім ножицями вирізати деталі з урахуванням припуску — з двох боків по 5 мм.

Розкласти деталі, зсунувши на величину припуску, намазати клеєм 2, 4, 6 і т. д. деталі й склеїти пари, загортаючи один край на інший. Потім склеїти пари між собою. Перед останнім склеюванням кулю вивернути до середини рубцями. Вирізати зірку з червоного паперу за викрійкою. Смугу з написом «Супутник» для міцності наклеїти на картон такого ж розміру й скріпити краї, щоб вийшло кільце. До нього з середини приклеїти оболонку кулі. До зірки прикріпити петлю: зробити у центрі щілину 10 мм, вставити складену навпіл смужку паперу й приклеїти з середини її краї. Потім приклеїти зірку зверху кулі.

Перевірити, чи немає в кулі щілин і отворів, — для цього наповнити її повітрям за допомогою вентилятора.

## ВЛАСНІ ІДЕЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНИХ КУЛЬ.

1. Прив'язані аеростати можна використовувати як передавачі телефонного зв'язку, ретрансляції телевізійного та радіосигналу. У 60-х роках наступила ера космічних супутників зв'язку. Але не можна забувати про величезну вартість виведення апаратури на орбіту, а при необхідності в покритті території радіусом 90-200 км космічні платформи і зовсім виявляються неекономічними.

2. Реальність створення сучасних аеростатичних апаратів цілком обґрунтована необхідністю транспортування надважких вантажів, а також розвитку нових технологій в області вантажопереміщуючих пристроїв в геології і видобутку копалин кар'єрним способом. За деякими оцінками, сучасний ринок потребує перевезенні порядку 3 млн. тонн важких вантажів, для чого необхідно не менше 200 дирижаблів вантажопідйомністю 100-150 т. Це висновок зроблено за результатами ринкових досліджень німецьких інститутів Mainz und FRANCFURT on Main University і Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau.

3. Перспективні дирижаблі та у випадках прокладки нафтопроводів і ліній електропередачі у важкодоступних районах.

4. Дирижаблі незамінні при ліквідації наслідків катастроф, в реалізації транспортних проєктів.

5. Дирижаблі можна використовувати з метою патрулювання кордонів країни.

6. Але найбільш привабливим, на мою думку, є забезпечення за допомогою повітряних куль високошвидкісним доступом в Мережу Інтернет жителів важкодоступних і (чи) бідних регіонів Землі. За статистикою компанії Google, постійного доступу до швидкісного Інтернету не мають дві третини населення земної кулі. Вартість аеростатів, навіть разом з устаткуванням, не так вже велика - в усякому разі вони обходяться значно дешевше, ніж проєкти з використанням супутників. Для передачі сигналу повітряні кулі повинні злетіти в небо на висоту 20 кілометрів. Місце розташування устаткування можна відстежити по супутнику, але про всяк випадок до пакету можна прикріпити табличку із зверненням для аборигенів ("Вміст безпечний. Будь ласка, поверніть пакет в «Компанію», а ми дамо вам нагороду").

Можливість зіткнення куль з літаками можна відмести, використовуючи три аргументи. По-перше, аеростати піднімаються значно вище, ніж комерційні авіалайнери (питання про військові літаки компанія доки обходить стороною). По-друге, про запуски інформуються диспетчерські служби. Отже, можна змалювати ідеальний світ, де лікарі по Інтернету консультують пацієнтів, учителі навчають дітей, а фермери обмінюються інформацією про методи догляду за рослинами.

### Література:

1. Зверик А. Стартует змей-ракета. — Юный техник. — 1993. — № 1.
2. Зверик А. Авиация на привязи // Левша. — 1997. — № 5.
3. Российское воздухоплавание. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ballooning-rus.ru/history/>
4. История воздухоплавания. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://gorod.crimea.edu/librari/vozdux/>
5. Классная физика – занятые страницы. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [www.class-fizika.spb.ru](http://www.class-fizika.spb.ru)
6. Википедия. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
7. Вільногірська загальноосвітня школа №5.Сайт. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://vg-school5.at.ua/publ/sci\\_news/techology/google\\_rozdavatime\\_internet\\_cherez\\_povitrjani\\_kuli/3-1-0-450](http://vg-school5.at.ua/publ/sci_news/techology/google_rozdavatime_internet_cherez_povitrjani_kuli/3-1-0-450)

## ПРОЦЕДУРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МЕЛОДИЙ

*Соколов С.А., Губанова О.П.*

*Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах*

Процедурной генерации музыки уже почти тридцать лет. За это время было придумано немало различных подходов и средств. Например, iMUSE, использовавшийся в 90-х LucasArts<sup>[1]</sup>. Цель этой работы — исследовать эти подходы и, проанализировав их достоинства и недостатки, выбрать самый оптимальный.

Первый подход — клеточные автоматы. Они берут поле, покрытое квадратами, и на основе неких заданных правил формируют каждую последующую строку на основе предыдущей. После некоторого количества таких операций они берут прямоугольный участок

поля и интерпретируют его как нотный лист. Пример такого подхода с детальным пояснением — Wolfram Notes<sup>[2]</sup>.

Второй подход — генетические алгоритмы. Они работают на основе естественного отбора: некий набор «хромосом» (в нашем случае, последовательностей звуков) подвергается различным мутациям, и после этого происходит отбор подходящих вариантов, которые после этого проходят рекомбинацию друг с другом, и получившиеся отрывки формируют новое поколение. Впрочем, так как критерием отбора будет сам человек, такая генерация требует его постоянного участия.<sup>[3]</sup>

Третий подход — нейронные сети. Они функционируют подобно человеческому мозгу, обучаясь на основе заданных примеров или своей собственной работы. Хорошо обученные нейронные сети могут создавать мелодии, неотличимые от созданных человеком, но их очень сложно создавать и обучать (если же сеть самообучаема, сложность её создания будет ещё выше).<sup>[4]</sup>

Четвёртый подход — использование цепей Маркова. Это метод, применяемый в данной работе. Цепи Маркова основываются на анализе других композиций и создании таблицы вероятностей перехода из одного состояния (ноты) в другое. Подробнее алгоритм будет описан далее.

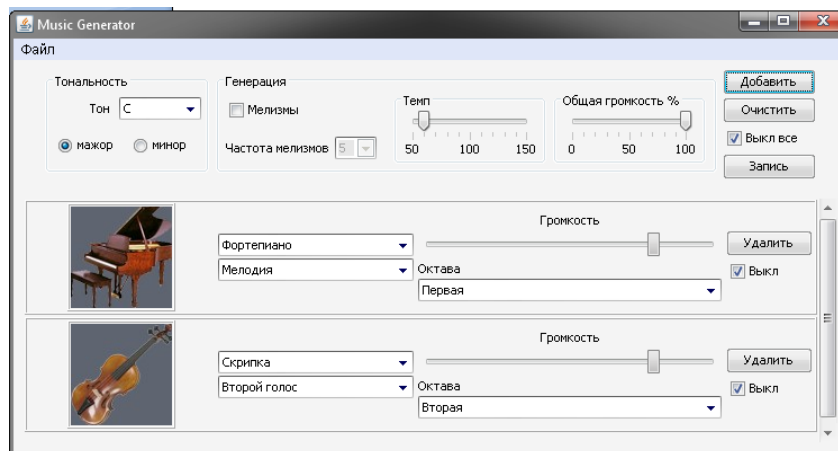
Обыкновенно самым эффективным подходом считается смешение нескольких основных. Это объясняется тем, что у каждого метода есть достоинства и недостатки в различных частях генерации. Генетические алгоритмы производят хороший ритм, а нейронные сети — мелодичность и гармоничность. В результате их соединения выходит приятная музыка<sup>[5]</sup>.

#### Алгоритмы работы программы

В своей работе я использовал однородные цепи Маркова. Углубимся в принцип их работы:

Цепью Маркова называют последовательность испытаний, в каждом из которых появляется одно и только одно из  $k$  несовместных событий  $A_1, A_2, \dots, A_k$  полной группы, причем условная вероятность  $p_{ij}(s)$  того, что в  $s$ -м испытании наступит событие  $A_j$  ( $= 1, 2, \dots, k$ ), при условии, что в  $(s-1)$ -м испытании наступило событие  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ), не зависит от результатов предшествующих испытаний.

Например, если последовательность испытаний образует цепь Маркова и полная группа состоит из четырех несовместных событий  $A_1, A_2, A_3, A_4$ , причем известно, что в шестом испытании появилось событие  $A_2$ , то условная вероятность того, что в седьмом испытании наступит событие  $A_4$ , не зависит от того, какие события появились в первом, втором, ..., пятом испытаниях.



Заметим, что независимые испытания являются частным случаем цепи Маркова. Действительно, если испытания независимы, то появление некоторого определенного события в любом испытании не зависит от результатов ранее произведенных испытаний. Отсюда следует, что понятие цепи Маркова является обобщением понятия независимых испытаний.

Однородной называют цепь Маркова, если условная вероятность  $P_{ij}(s)$  (переход из состояния  $i$  в состояние  $j$ ) не зависит от номера испытания. Поэтому вместо  $P_{ij}(s)$  пишут просто  $P_{ij}$ .

На основании результатов происходит генерация мелодии путём следования по цепи. Программе задаётся длительность мелодии в виде количества проигрываемых нот и темп проигрывания. Далее начинается выбор первой ноты и за ней — нот, на которые мы переходим. Каждая такая нота записывается в мелодию вместе с выбранной длиной, и впоследствии мелодия воспроизводится.

#### Литература:

1. Zad, D. D. and B. N. Araabi, C. Lucas. 2007. "A Novel Approach to Automatic Music Composing: Using Genetic Algorithm." *Proceedings of the International Computer Music Conference*. San Francisco: International Computer Music Association
2. Miranda, E. R. and Q. Zhang. 2005. "Composition as Game Strategy: Making Music by Playing Board Games Against Evolved Artificial Neural Networks."
3. Burton, A. R. and T. Vladimirova. 1997. "A Genetic Algorithm Utilising Neural Network Fitness Evaluation for Musical Composition." *International Conference on Genetic Algorithms and Artificial Neural Networks*.

## ВПЛИВ 30-ХВИЛИННОГО ШУМУ НА ГІПОТАЛАМО-ГІПОФІЗАРНУ НЕЙРОСЕКРЕТОРНУ СИСТЕМУ

*Шульга М. О., Спринь О. Б., Козлова О. Г.*

*Фізико-технічний ліцей м. Херсона при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті*

**Актуальність роботи:** визначити побічний вплив сильних шумових дій та шкідливі наслідки на морфофункціональний стан ядер переднього гіпоталамуса.

У зв'язку зі збільшенням кількості онкологічних захворювань і пошуком нових медикаментозних засобів їх лікування вчені і медики звертають увагу на вплив шуму на різні органи, зокрема ендокринну систему, яка як відомо відіграє важливу роль в розвитку компенсаторно-приспосувальних реакцій організму до дії стресорів будь-якого походження.

**Метою дослідження** було виявлення впливу 30-хвилинного шуму силою 98-101дБ на морфофункціональний стан супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса.

Завдання дослідження:

1. Дослідити морфофункціональний стан нейросекреторних клітин супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса контрольної групи щурів віком 14, 45 діб від народження та статевозрілих тварин.

2. Дослідити зміни морфофункціонального стану нейросекреторних клітин супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса тих самих щурів, після 30-хвилинної дії шуму силою 98-101дБ порівняно з контрольною групою тварин.

3. Провести статистичну обробку одержаних результатів і порівняти їх з показниками контрольної групи тварин.

4. Підвести підсумки отриманих результатів. **Об'єктом дослідження** стали контрольні та піддослідні щури віком 14, 45 діб від народження та дорослі тварини. Всі щури знаходилися у віварії в однакових умовах. Тварини були поділені на 6 груп:

Контрольні групи – тварини віком 14 діб, 45 діб та дорослі тварини.

Піддослідні групи – тварини того самого віку, на яких діяли 30-хвилинним шумом.

Проводили гістологічні, гістохімічні і морфометричні дослідження гістологічного матеріалу морфофункціонального стану нейросекреторних клітин гіпоталамуса контрольних і піддослідних тварин. Шматочки гіпоталамуса фіксували в рідині Буена з подальшою заливкою матеріалу в парафін. Серійні фронтальні зрізи готували на ротаційному мікроскопі.

Для приготування оглядових гістологічних препаратів зрізи фарбували гематоксиліном і еозином, паральдегідфуксином (ПАФ). Об'єми тіл клітин, ядер та ядерець вираховували за формулою: Середні показники об'ємів ядер СОЯ піддослідних щурів віком 14 діб зменшилися, а 45 діб та дорослих тварин навпаки збільшилися відносно контрольних. Показники об'ємів



ядерець СОЯ піддослідних щурів значно збільшилися. Середні показники об'ємів ядер та ядерець ПВЯ піддослідних тварин також збільшилися відносно контрольних щурів.

$V=(\pi/6)*D^3$ , де D – середній об'єм тіл та ядер, виражали в мкм<sup>3</sup>  $\pi=3,14$

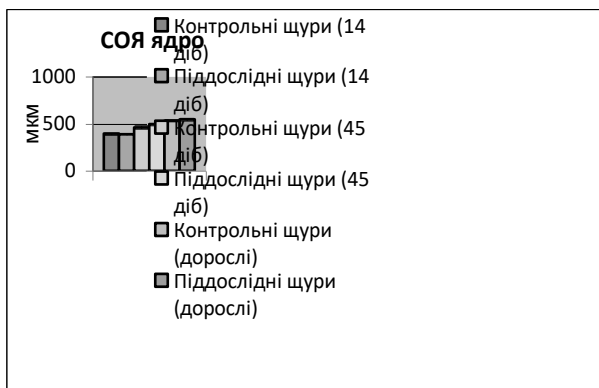


Рис. 1. Середні показники об'ємів ядер СОЯ контрольних та піддослідних щурів

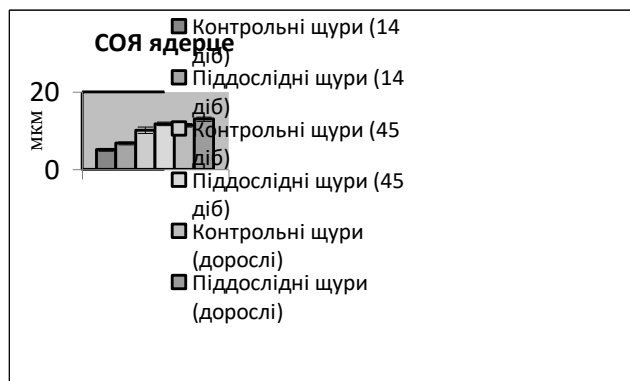


Рис. 2. Середні показники об'ємів ядерець СОЯ контрольних та піддослідних щурів

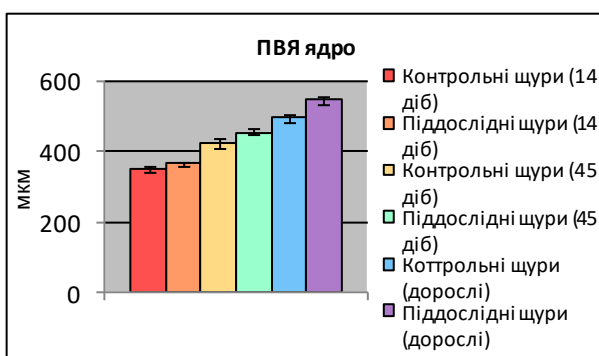


Рис. 3. Середні показники об'ємів ядер ПВЯ контрольних та піддослідних щурів

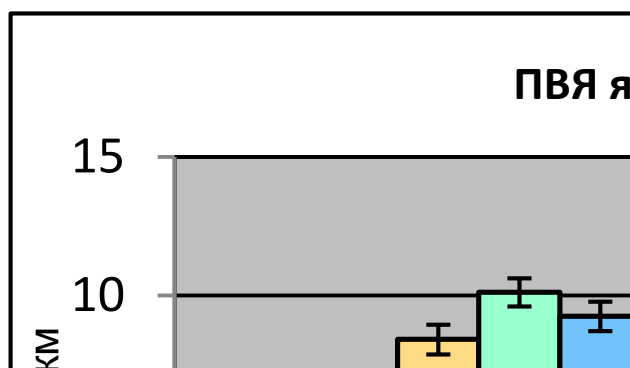


Рис. 4. Середні показники об'ємів ядерець ПВЯ контрольних та піддослідних щурів

Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю, але й абсолютна тиша лякає і пригнічує. Порушення функцій гіпоталамусу викликають такі захворювання як: безсоння, гіпертермія, нецукровий діабет, складні ендокринні розлади, сонливість, емоційні і вегетативні порушення, амнезія та інші.

Висновки:

1. Виявлено що, 30-хвилинний шум викликає в нейросекреторних клітинах переднього гіпоталамусу суттєві зміни їх морфофункціонального стану.

2. В нейросекреторних клітинах супраоптичного ядра та паравентрикулярного ядра 14 добових піддослідних щурят спостерігалась чітко виражена активація ядерець і достовірне збільшення їх середнього об'єму.

3. У 45 добових піддослідних тварин в нейросекреторних клітинах супраоптичного та паравентрикулярного ядер відзначалось збільшення середніх об'ємів ядер і ядерець, що свідчить про підвищення їх функціональної активності.

4. Поряд з активацією нейросекреторних клітин в супраоптичному ядрі та паравентрикулярному ядрі піддослідних тварин були зафіксовані випадки пригнічення активності деяких клітин та їх виснаження.

5. У дорослих щурів вплив шуму викликає більшу активацію НСК в ПВЯ, а також стимулює виведення секрету в кровообіг

#### Література:

1. Алёшин Б. В. Гипоталамическая нейросекреция. – М.: Медицина, 1975.- 498 с.
2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медична валеологія. – К.: Здоров'я, 1998. –245 с.
3. Булдаков Л. А. Радиоактивные вещества и человек. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 160с.
4. Гігієна праці ( методи досліджень та санітарно-епідеміологічний нагляд) /За ред..А.М.Шевченка, О.П.Яворовського.- Вінниця: Нова Книга, 2005.-528 с.
5. Хорбенко И.Г. В мире неслышимых звуков. Изд. 2-е, переработ. И доп. М.: «Машиностроение», 1971.- 248 с.

## Зміст

<b>РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ І ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....</b>	<b>3</b>
<b><i>Баранов М. С., Коробова І. В.</i></b>	
Елективні курси як форма реалізації варіативної складової змісту фізичної освіти .....	3
<b><i>Бенедисюк О., Єрмакова-Черченко Н.О.</i></b>	
Розв'язування задач як засіб розвитку практичних умінь школярів .....	5
<b><i>Боровий В.В., Шарко В.Д.</i></b>	
Комп'ютерно-орієнтований підхід до вивчення «основ кінематики» в 10 класі .....	7
<b><i>Громова О.С., Трифонова О.М.</i></b>	
Підготовка учнів до олімпіад як засіб підвищення якості освіти .....	10
<b><i>Гудков В.В., Шарко В.Д.</i></b>	
Фотозадачі з фізики як засіб розвитку, навчання і виховання учнів і студентів.....	12
<b><i>Дубкова Г.М., Шарко В.Д.</i></b>	
Визначення рівня пізнавальної активності та мотивації до вивчення фізики як передумова дослідження впливу експериментальних задач на розвиток особистості учнів основної школи .....	15
<b><i>Єдін В.М., Барильник-Куракова О.А.</i></b>	
Впровадження модульної технології навчання в класах фізико–математичного профілю.....	18
<b><i>Загребенюк В.М., Гладир В.А., Садовий М.І.</i></b>	
Складання проектів з фізики як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів.....	20
<b><i>Коваленко Т.О.</i></b>	
Сучасний стан реалізації міжпредметних зв'язків на уроках трудового навчання .....	22
<b><i>Кравченко С.В., Коробова І.В.</i></b>	
Метод проектів як технологія творчості учнів у процесі навчання фізики.....	24
<b><i>Новгородський В.О.</i></b>	
Удосконалення методики демонстраційних дослідів з поверхневими хвилями.....	26
<b><i>Нощенко А.В., Печерская Т.В.</i></b>	
Развитие учебно-познавательной компетентности учеников при изучении физики .....	28
<b><i>Сидоренко Д.С., Коробова І.В.</i></b>	
Реалізація варіативного компоненту фізичної освіти в основній школі .....	30
<b><i>Стадник В.Є., Коробова І.В.</i></b>	
Формування в учнів позитивних емоцій у процесі використання історичного матеріалу на уроках фізики .....	32
<b><i>Шевчук Л. І., Грицай Н.Б.</i></b>	
Значення навчального експерименту у природничо-математичній освіті .....	34
<b><i>Шинкарук В.О., Павлова І.Р.</i></b>	
До питання про розвиток мотивації школярів при вивченні фізики у школі.....	37
<b><i>Щербюк І.С., Барильник-Куракова О.А.</i></b>	
Експериментальні задачі з фізики як засіб підвищення пізнавальної активності учнів .....	39

<b>РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ</b> .....	<b>41</b>
<b><i>Баранов Д.А., Немченко А.В.</i></b>	
Електрохимическая заточка зондов для туннельной микроскопии .....	41
<b><i>Баранова Е., Немченко А.В.</i></b>	
Повышение разрешающей способности z-канала туннельного микроскопа .....	43
<b><i>Возна О.М., Гнатюк Г.В., Корчажнов О.П.</i></b>	
Дослідження властивостей комірок бенара .....	45
<b><i>Губинець В. В., Драч О. А., Щигорєва О. С.</i></b>	
Дослідження особливостей руху рідин у водяному вирі .....	48
<b><i>Денисюк Н.О., Дембіцька С.В.</i></b>	
Особливості підготовки фахівців з оптоелектроніки в сполучених штатах америки .....	51
<b><i>Клименко Н., Немченко А.В.</i></b>	
Дифференциальные датчики видимого диапазона для атомно-силовой микроскопии .....	53
<b><i>Івашина Ю. К., Кмітевич О. В.</i></b>	
Дослідження руху зарядженної частинки в однорідному магнітному полі .....	54
<b><i>Кравчук Н.С., Харкун І.С., Таранушко Г.С.</i></b>	
Дослідження реактивних властивостей напівпровідникових приладів фазометричним методом .....	56
<b><i>Павлюченко О.О., Якущенко С.В., Немченко О.В.</i></b>	
Інтерферометрична калібровка наносканера тунельного мікроскопа .....	59
<b><i>Соломенко А.О., Коновал О.А.</i></b>	
Дидактичні засоби формування критичного стилю мислення студентів-фізиків при самостійному аналізі умови нейтральності провідника з постійним струмом .....	60
<b><i>Хижченко А.Р., Меняйлов С.М.</i></b>	
Успехи теории Бора .....	65
<b><i>Хороняк Т.А., Одінцов В.В.</i></b>	
Наукова робота як реалізація компетентнісного підходу до навчання .....	66
<b><i>Черняєв О.Т., Івашина Ю.К.</i></b>	
Електричне поле в діелектриках та їх порожнинах .....	68
<b><i>Шац Е.А., Печерская Т.В.</i></b>	
Формирование умений и навыков студентов по научной организации труда .....	69
<b><i>Шинкарук В.О., Івашина Ю.К.</i></b>	
Енергія електричних зарядів та їх поле .....	72
<b>РОЗДІЛ 3. НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШКОЛІ І ВУЗІ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА</b> .....	<b>74</b>
<b><i>Блищик Н., Бібік Г.В.</i></b>	
Інтелектуальний розвиток учнів шляхом розв'язування нестандартних задач .....	74
<b><i>Братищенко А.В., Котова О.В.</i></b>	
Геометрія s-адичного зображення дійсних чисел з фіксованими частотами їх символів .....	76
<b><i>Дикаленко О., Григор'єва В.Б.</i></b>	
Барицентричні координати .....	78
<b><i>Дмитренко К.В., Рогова О.В.</i></b>	
Навчання розв'язуванню ірраціональних нерівностей з використанням методу аналогії .....	80

<b>Жолондовський Н.В., Слюсаренко Н.В.</b> Використання методу проектів на уроках математики .....	805
<b>Карась А. В., Бібік Г.В.</b> Позакласна робота з математики як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів основної школи .....	86
<b>Меркотан О.В., Бібік Г.В.</b> Ігрові технології у процесі розвитку пізнавального інтересу учнів до математики .....	88
<b>Нікітюк А.О., Плоткін Я.Д.</b> Про резольвенту лінійного $\phi$ – оператора та її лоранівський розклад в околі ізольованої особливої точки .....	89
<b>Пиріг Д.О., Бібік Г.В.</b> Використання наочності в математиці в учнів основної школи .....	91
<b>Трофименко Т.М., Таточенко В.І.</b> Об'єкти, функції і види контролю навчальних досягнень учнів .....	92
<b>РОЗДІЛ 4. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>	<b>94</b>
<b>Бурлаченко К.О.</b> Використання засобів комп'ютерних технологій у технологічній освіті.....	94
<b>Волинець С.М., Слободянюк Ю.М.</b> Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики .....	95
<b>Нечитайло І. О., Меньяйлов С.М.</b> Використання програм-емуляторів вимірювальних приладів для дистанційного проведення фізичних дослідів.....	97
<b>Остапенко Л.П., Соловійова О.К.</b> Вибір базового програмного інструментарію для навчання мистецтву комп'ютерної анімації. 99	99
<b>Петрук М.В.</b> Веб-квест технології на уроках трудового навчання як засіб підвищення якості знань учнів..	100
<b>Подопригора С., Коновал О.А.</b> Застосування компютерних технологій при організації самостійної роботи учнів з вивчення спеціальної теорії відносності.....	102
<b>Слободян Е. М., Печерская Т. В.</b> Применения НИТ при изучении физики .....	103
<b>РОЗДІЛ 5. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>106</b>
<b>Бабій О.В, Степанюк А.В.</b> Висвітлення народознавчих знань на уроках біології (розділ рослини) .....	106
<b>Бучакчийська І.О., Логвіна-Бик Т.А.</b> Навчальний матеріал про екосистеми півдня України.....	107
<b>Гнатківська О.М., Міщук Н.Й.</b> Реалізація допрофільної підготовки учнів у процесі вивчення шкільного курсу біології.....	108
<b>Головач Я.В., Логвіна – Бик Т.А.</b> Методика вивчення розділу «Людина» в шкільному курсі Біологія, 9 клас .....	111
<b>Заводяний В.В.* , Івашина Ю.К.** , Заводяний В.В.*** , Колодезна М.В.*</b> Використання спектрального аналізу для визначення біологічного стану рослин.....	113

<i>Кириєнко Л.М., Логвіна-Бик Т.А.</i>	
Засоби навчання для проведення уроків біології з морфологічним змістом, тема «Гриби» .....	115
<i>Ляхіна Д. О., Собчук Н. А., Сидорович М.М.</i>	
Визначення якості розливної питної води м. Херсона засобами фітотестування.....	116
<i>Лисенко Т.О., Логвіна-Бик Т.А.</i>	
Використання краєзнавчого матеріалу в змісті біологічної освіти .....	120
<i>Мазіхін А.В., Стучинська Н.В.</i>	
Предметні знання з фізики: їх роль і місце у професійному формуванні майбутнього лікаря .	121
<i>Марціновська Ю.В., Цуруль О.А.</i>	
Методика організації та проведення семінарських занять з біології у старшій школі .....	124
<i>Овчаренко В.П., Логвіна-Бик Т.А.</i>	
Інтерактивні підходи до організації навчання біології .....	126
<i>Радзивило І.О., Стучинська Н.В.</i>	
Методи візуалізації в сучасній медицині, їх роль і місце в курсі медичної та біологічної фізики (МБФ). Комп'ютерна томографія .....	127
<i>Різник А.Г., Цуруль О.А.</i>	
Методика формування дослідницьких умінь школярів з біології в основній школі .....	131
<i>Саган В.П., Степанюк А.В.</i>	
Формування у школярів уміння спостерігати в процесі літньої навчальної практики з біології .....	132
<i>Сеньків О.В., Логвіна-Бик Т.А.</i>	
Етапи формування пізнавального інтересу учнів на уроках біології .....	134
<i>Сілін М.І., Цуруль О.А.</i>	
Методика організації та проведення навчальної практики з біології у загальноосвітніх навчальних закладах .....	135
<i>Степанчук Л.С., Степанюк А.В.</i>	
Формування наукового світогляду учнів основної школи в процесі вивчення біології.....	137
<i>Чиженко Я. М., Цуруль О.А.</i>	
Методика використання тренінгу в навчанні біології учнів старшої школи .....	139
<i>Юдіна Л.А, Логвіна – Бик Т.А</i>	
Методика вивчення розділу «Тварини» в шкільному курсі «Біологія» .....	141
<b>РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....</b>	<b>143</b>
<i>Березовська Д.О., Загороднюк Н.В.</i>	
Мохоподібні житлового селища як складові урбанобріофлори херсону .....	143
<i>Брагунець К.І. Маляренко І.В</i>	
Валеологічна освіта як чинник фізичного здоров'я учнів академічного ліцею імені О.В.Мішукова при ХДУ .....	144
<i>Долгополов О.О.</i>	
Мережева організація корпоративного управління.....	145
<i>Дубенюк А.О., Губанова О.П.</i>	
Расчет эффективности переработки бытовых отходов .....	146
<i>Іванюк Р.І., Бикова М.В., Кузьменков С.Г.</i>	
Особливості руху Фобоса.....	148

<b>Котюк А.А., Спринь О.Б.</b> Вплив тривожності на ефективність навчальної діяльності ліцеїстів .....	149
<b>Кутник О.С., Козлова О.Г., Спринь О.Б., Мороз Т.С.</b> Сучасні підходи до профілактики віл/сніду в Україні .....	151
<b>Лисенко М.Д., Пашко І.М., Карманов В.В.</b> Розробка малогабаритного приладу для дифузійного зварювання різноманітних деталей .....	154
<b>Медведніков Д.С., Семененко І.Б.</b> Зміна фізичних властивостей води внаслідок очищення .....	154
<b>Огурцова Є.Ю., Колодезна М.В., Івашина Ю.К.</b> Дослідження кумулятивного ефекту в рідинах .....	157
<b>Онищук Р.С., Николаенко Ю.И.</b> Кусочно-билинейный базис 16-узлового квадратного конечного элемента .....	158
<b>Орленко О.А., Губанова О.П.</b> Середовище для навчання програмуванню з використанням можливостей Web 2.0 .....	162
<b>Охотнік Т.О., Фальченко Н.Г.</b> Створення web-сайту «Art of photography» .....	164
<b>Пошивай С. О., Буренкова Т. І.</b> Дослідження ефективності застосування електроплитки на кухні в залежності від різних факторів .....	1645
<b>Рассадіна А. Ю.</b> Моделювання економічної політики доручених вигід в умовах обмеженої раціональності індивідів .....	167
<b>Рембецький М.А., Спринь О.Б.</b> Морфофункціональний стан гіпоталамо-гіпофізарної нейросекреторної системи у щурів після хіміотерапії .....	169
<b>Робота О.В., Лановенко О.Г.</b> Розподілення фенотипів і генів груп крові систем аво та rhesus у Херсонській популяції .....	171
<b>Савченко А.І., Губанова О.П.</b> Моделювання візерунку на тканині .....	173
<b>Савчук Т., Трощієва Л.Є.</b> Шляхи покращення екології будинку .....	174
<b>Смоленченко Д.Є., Вдовіченко Т.О.</b> Фізика польоту повітряної кулі .....	176
<b>Соколов С.А., Губанова О.П.</b> Процедурная генерация мелодий .....	178
<b>Шульга М. О., Спринь О. Б., Козлова О. Г.</b> Вплив 30-хвилинного шуму на гіпоталамо-гіпофізарну нейросекреторну систему .....	180





Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

**Актуальні проблеми  
природничо-математичної освіти  
в середній і вищій школі**

Відповідальний редактор  
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 14.04.2014. 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  
ПП Вишемирський В.С.

Свідоцтво серія ХС № 48 від 14.04.2005р.

Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.  
7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138  
Тел..(0552) 35-35-61, (0552) 44-16-37, e-mail: vvs2000@inbox.ru