

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.Г. КОРОЛЕНКА

---

---

---

---

## ***ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ***

**викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів  
фізико-математичного факультету**

**Полтава – 2015**

УДК 378.2.096(53+51)(08)

ББК 22.3я5

3-41

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Ю.Д. Москаленко** – декан фізико-математичного факультету, доцент (головний редактор);

**О.П. Руденко** – завідувач кафедри загальної фізики і математики, професор;

**Л.І. Яковенко** – завідувач кафедри політекономії, професор;

**С.П. Яланська** – завідувач кафедри загальної, вікової та практичної психології, професор;

**О.Ю. Ільченко** – завідувач кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, доцент;

**Т.М. Барболіна** – завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики, доцент (заступник головного редактора);

**О.П. Кривцова** – доцент кафедри математичного аналізу та інформатики;

**О.А. Москаленко** – доцент кафедри загальної фізики і математики;

**О.В. Сасенко** – доцент кафедри загальної фізики і математики.

*Відповідальність за грамотність, аутентичність цитат, правильність фактів і посилань несуть автори статей.*

3-41      **Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету / ПНПУ імені В.Г. Короленка; редкол. : Ю.Д. Москаленко (голов. ред.) та ін. – Полтава : Астроя, 2015. – 328 с.**

До збірника увійшли основні результати наукових досліджень викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету за 2014 рік.

Дана добірка корисна для науковців, учителів і студентів фізико-математичних факультетів.

УДК 378.2.096(53+51)(08)

ББК 22.3я5

## Фізико-математичний факультет: підсумки наукової роботи за 2014 рік

*Юрій Москаленко*

Полтавському національному педагогічному університету імені В.Г. Короленка 1 липня 2014 року виповнилося 100 років. Із дня заснування студенти вивчали фізико-математичні дисципліни, а у 1919 р. була запроваджена підготовка вчителів фізики і математики. Як окремий структурний підрозділ, фізико-математичний факультет був створений у далекому 1932 році. Термін навчання становив 4 роки.

Зараз факультет готує фахівців у галузях знань “Фізико-математичні науки”, “Системні науки та кібернетика” з напрямів підготовки, спеціальностей “Математика\*”, „Фізика\*” та „Інформатика\*”.

Сьогодні на факультеті працюють 58 осіб, із яких 8 докторів наук, професорів і 36 кандидатів наук, доцентів. Вони об’єднані в такі кафедри: загальної фізики і математики (завідувач – проф. Руденко О.П.), математичного аналізу та інформатики (завідувач – доц. Барболіна Т.М.), політекономії (завідувач – проф. Яковенко Л.І.), загальної педагогіки та андрагогіки (завідувач – член-кореспондент НАПН України, проф. Бойко А.М.), загальної, вікової та практичної психології (завідувач – доц. Яланська С.П.).

Характеристику професорсько-викладацького складу кафедр факультету подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Професорсько-викладацький склад кафедр (станом на 01.12.2014 р.)

№ з/п	Назва кафедри	Всього викладачів	Викладачі з науковими ступенями і вченими званнями				Викладачі без наукових ступенів і вчених звань	
			доктори наук, професори		кандидати наук, доценти		к-ть	%
			к-ть	%	к-ть	%		
1	Загальної фізики і математики	20	1	5	12	60	7	35
2	Математичного аналізу та інформатики	16	1	6	10	63	5	31
3	Політекономії	7	2	29	5	71	0	-
4	Загальної педагогіки та андрагогіки	10	3	30	7	70	0	-
5	Загальної, вікової та практичної психології	5	1	20	2	40	2	40
	<b>Разом</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>62</b>	<b>14</b>	<b>24</b>

Подана нижче діаграма (рис. 1) характеризує стабільність високого якісного показника професорсько-викладацького складу факультету протягом останніх трьох років.

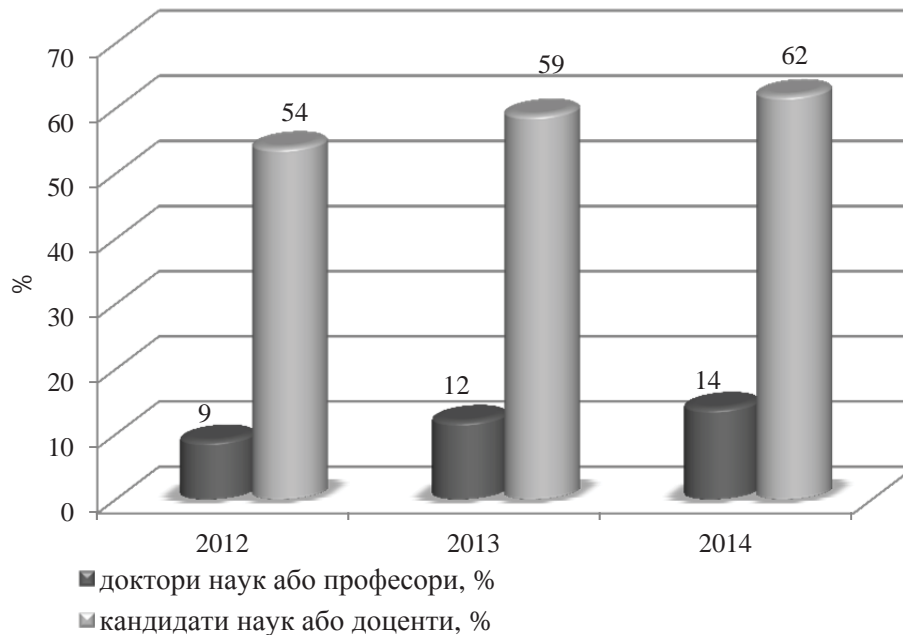


Рис. 1. Динаміка змін професорсько-викладацького складу

На факультеті проводяться різноманітні наукові дослідження із фундаментальних напрямів фізико-математичних наук, методики навчання математики, методики навчання фізики, інформатики, економічних наук, педагогіки, психології тощо. Їх результати, за можливістю, упроваджуються в навчально-виховний процес як основа якісної підготовки майбутніх фахівців.

На факультеті функціонує аспірантура з таких спеціальностей: 01.04.14 – теплофізика і молекулярна фізика, 08.00.01 – економічна теорія та історія економічних учень, 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки, 19.00.07 – педагогічна та вікова психологія, що є істотним потенціалом для покращення кадрового складу викладачів.

Викладачем кафедри загальної педагогіки та андрагогіки О.Ю. Ільченко захищена докторська дисертація на тему “Благодійна діяльність жінок у галузі освіти України (XVII – XVIII століття)” зі спеціальності 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки.

Кандидатські дисертації захистили викладачі кафедри математичного аналізу та інформатики: Ю.С. Матвієнко на тему “Виховання соціально активної особистості майбутнього вчителя в системі студентського самоврядування” зі спеціальності 13.00.07 Теорія і методика виховання, О.М. Москаленко на тему “Розвиток педагогічного краєзнавства Полтавщини (кінець XIX-XX століття)” зі спеціальності 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки; О.О. Дмитрієнко на тему “Методика навчання студентів педагогічних університетів

розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу” зі спеціальності 13.00.02 Теорія та методика навчання (математика).

У межах другої частини робочого дня викладачів наукові дослідження виконувались за такими темами:

1. Наближені та аналітичні методи розв'язування математичних задач.
2. Дослідження фізико-хімічних властивостей бінарних систем у конденсованому стані.
3. Інноваційні технології у фізико-математичній освіті.
4. Соціальні, економічні і політичні трансформації сучасного українського суспільства.
5. Єдність теорії і практики у підготовці бакалаврів і магістрів в умовах реалізації реформування освіти України (ЗУ “Про вищу освіту”, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки).
6. Психологія розвитку творчості особистості в умовах сучасного освітнього простору.

На факультеті успішно функціонують дві наукові школи. У 1995 році створена наукова школа проф. Руденка О.П. „Акустична спектроскопія конденсованих систем”, яка досліджує фізику рідин як частини молекулярної фізики, вивчає фізичні властивості речовини у рідкому стані та їх залежність від молекулярної будови рідин і проводить акустичні дослідження молекулярних процесів у крові людини та біологічних рідинах, що моделюють процеси і дозволяють створити методику діагностики стану організму людини та ефективності лікування в кожному конкретному випадку захворювання. У 1993 році розпочала діяльність наукова школа проф. Бойко А.М. “Гуманізація педагогічної взаємодії учнів і вчителів у навчальних закладах України”. Разом зі своїми учнями А.М. Бойко здійснює активні наукові пошуки інноваційних шляхів розбудови гуманістично орієнтованої педагогіки, що є винятково актуальними в умовах модернізації національної освіти. Підготовлено понад 40 кандидатів і докторів наук.

Кафедри факультету успішно співпрацюють із зарубіжними навчальними закладами. Зокрема, кафедрою загальної фізики і математики укладено угоди про наукову співпрацю з кафедрою теоретичної фізики та інноваційних технологій Гродненського державного університету імені Янки Купали (Білорусь), кафедрою загальної фізики Курського державного університету (Росія); кафедрою загальної педагогіки та андрагогіки – із Вищою школою імені Павла Влодковіца (м. Плоцк, Польща). Головними напрямками співпраці є: виконання спільних наукових досліджень, проведення експериментальної роботи, видання збірників наукових праць, організація і проведення міжнародних науково-практичних конференцій, семінарів, круглих столів із питань, що становлять взаємний інтерес.

Колектив професорів і доцентів кафедри загальної педагогіки та андрагогіки: О.Ю. Ільченко, Л.А. Семеновська, В.М. Мокляк, В.В. Фазан беруть участь у науковому проекті “Українсько-польські історико-педагогічні студії XVIII-XX століття”.

Результати діяльності науково-педагогічного колективу факультету відображено в численних публікаціях, представлено на наукових конференціях.

Кафедри факультету у 2014 році були організаторами таких наукових і науково-практичних конференцій, круглих столів:

1. Науково-практична конференція “Учений і конструктор від Бога”, присвячена 100-річчю від дня народження Челомея В.М. (м. Полтава, 31 березня 2014р.).

2. Всеукраїнська науково-практична конференція „Актуальні проблеми психологічної науки у вимірах сучасного освітнього простору” (м. Полтава, 24-25 квітня 2014 р.)

3. Звітна наукова конференція викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету (м. Полтава, 22 травня 2014р.).

4. XVI Всеукраїнські читання, присвячені українському вченому-винахіднику, піонеру теоретичної космонавтики Юрію Кондратюку (Олександрю Шаргею) (м. Полтава, 23 червня 2014 р.).

5. Науковий круглий стіл “Творчість Григорія Ващенко – стяг державотворчої педагогічної думки” (м. Полтава, 4 листопада 2014 р.).

6. II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів “Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті” (ІСТЕ-2014) (м. Полтава, 19-20 листопада 2014 р.).

У 2014 році викладачами кафедр факультету було опубліковано 255 наукових та науково-методичних праць загальним обсягом 271,76 друкованих аркушів. Зокрема, кафедрою загальної фізики і математики – 69 публікацій, 28,67 друк. арк.; математичного аналізу та інформатики – 32 публікації, 45,6 друк. арк.; політекономії – 25 публікацій, 23,7 друк. арк.; загальної педагогіки та андрагогіки – 91 публікація, 119,5 друк. арк.; загальної, вікової та практичної психології – 38 публікацій, 54,29 друк. арк. Із них слід виділити:

- три монографії

Алла Бойко: наукові, навчальні й моральні уроки (науково-педагогічна школа) : монографія / [упоряд. О.Ю. Ільченко, В.М. Мокляк, Л.А. Семеновська, А.В. Хоменко]; ПНПУ ім. В.Г. Короленка. – Полтава : АСМІ, 2014. – 504 с.

Яковенко Л.І. Інтеграція науки і вищої освіти як фактор становлення економіки знань [Текст]: кол. монографія / За заг. ред. Л.І. Яковенко, Т.А. Непокупна, С.В. Степаненко, Б.О. Шевченко та ін. – Полтава : Скайтек, 2014. – 176 с.

Фазан В.В. Просвітницько-виховна діяльність Лавр – духовних осередків на українських землях (XVIII – поч. XX ст.) / В.В. Фазан : монографія. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2014. – 374 с.

- три посібники з грифом МОНУ

Бойко А.М. Від теорії – до практики: критеріальні ознаки, відбір і поетапний процес упровадження педагогічних інновацій / А. М. Бойко : навч. посібн. для вищих навч. закладів. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2014. – 268 с.

Яланська С.П. Психологія творчості : навч. посіб. / С. П. Яланська. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2014. – 180 с.

Гриньова М.В. Розвиток творчості школярів у процесі вивчення шкільного курсу біології. Система “Дидактосервіс” : навч. посіб. / М.В. Гриньова, С.П. Яланська. – Полтава : Астроя, 2014. – 545 с.

Овчаров С.М. Основи SQL [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / С.М. Овчаров. – Полтава : АСМІ, 2014. – 110 с.

- навчальні посібники

Смирнов В.А. Класична кінематика (від давнини до сьогодення) : навчальний посібник / В.А. Смирнов, О.П. Руденко. – Полтава : Полтавський літератор, 2014. – 102 с.

Степаненко С.В. Основи менеджменту : навчальний посібник / С.В. Степаненко. – Полтава : ФОП Гонтар, 2014. – 121 с.

Гальченко Д.О. Звичайні диференціальні рівняння : навч.-метод. посібник / Д.О. Гальченко. – Полтава : Астроя, 2014. – 170 с.

Атаманчук Н.М. Психологія : конспект лекцій. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки: 6.020302 історія, 6.040104 географія, 6.010201 фізичне виховання / укл. Н. М. Атаманчук. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2014. – 201 с.

Також за минулий рік маємо два патенти, отримані викладачами факультету:

1. Пат. України на корисну модель №94735 МПК G01N 11/00/2014 Пристрій для вимірювання в'язкості рідких речовин / Саєнко Р.О., Руденко О.П., Гетало А.М., Саєнко О.В., Степаненко С.В.; заявники і патентовласники Саєнко Р.О., Саєнко О.В., Степаненко С.В. – № u201406993; заявл. 23.06.2014, опубл. 25.11.2014. Бюл. № 22.

2. Пат. України на корисну модель № 86969 МПК (2013.01) B03C 1/00. Пристрій виділення кольорових металів із сировини / Прасолов А.А., Прокопенко В.В., Беловол Ю.Ю., Педора Є.В., Браженко С.А., Прасолов Є.Я. — № u2013 10561; заявл. 02.09.2013; опубл. 10.01.2014. Бюл. №1.

На фізико-математичному факультеті за звітний період надруковано два збірники матеріалів наукових конференцій і збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету.



До наукової роботи активно залучаються і студенти. На кафедрах фізико-математичного факультету керівництво проблемними групами (у межах написання магістерських, дипломних і курсових робіт) здійснюють провідні викладачі. Під їх керівництвом у 2014 році студенти підготували 276 публікацій, із яких 251 одноосібна. Студенти виступають із доповідями на наукових конференціях як у ПНПУ імені В.Г. Короленка, так і за його межами. Динаміку росту видавничої активності студентів за 2012-2014 рр. ілюструє діаграма (рис. 2).

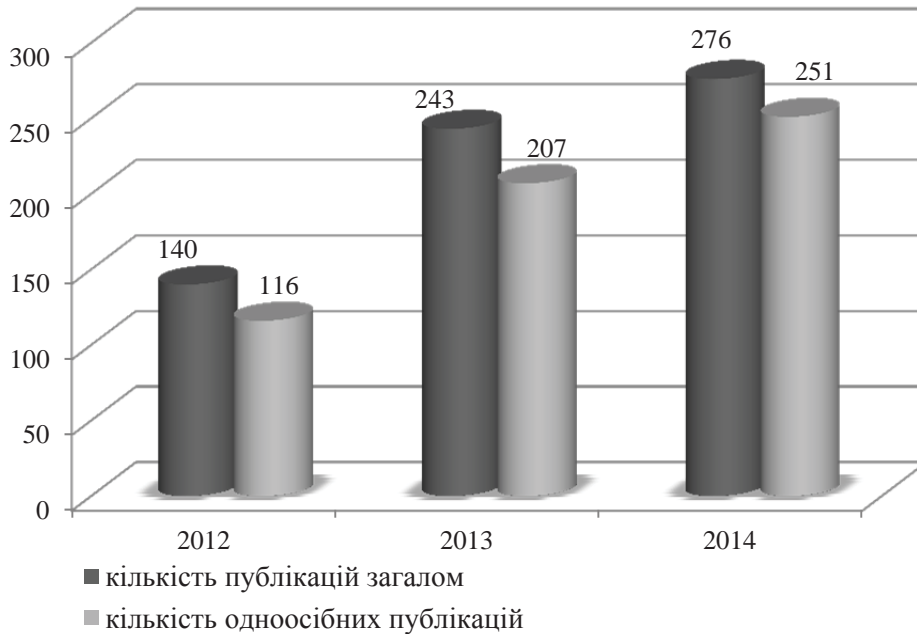


Рис. 2. Публікації студентів

Важливим напрямом науково-дослідницької діяльності студентів є їх участь в олімпіадах із фахових дисциплін і конкурсах студентських наукових робіт.

У 2013-2014 навчальному році студентка фізико-математичного факультету Г.Ю. Зінченко нагороджена дипломом I ступеня в II турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт із педагогічних наук (науковий керівник доц. Москаленко О.А.).

Констатуючи певні досягнення кафедр і студентства, виокремимо актуальні завдання, вирішення яких сприятиме більш вагомій позиції факультету в науково-дослідницькій діяльності університету:

- покращення якісного складу кафедр факультету. Особливо актуальною є підготовка докторів наук у галузі фізико-математичних наук;
  - покращення якості наукової та науково-методичної продукції (збільшення відсотка публікацій у фахових виданнях, навчально-методичних посібників із грифом МОН України тощо);
- систематична підготовка студентів до олімпіад і конкурсів наукових робіт із математичних, економічних і педагогічних наук, фізики, інформатики, психології.



## Анзаци і редукція нелінійного хвильового рівняння

*Тетяна Баранник*

У роботі розглядається рівняння

$$u_{00} - (F(u)u_1)_1 = 0, \quad (1)$$

де  $u = u(x)$ ,  $x = (x_0, x_1)$ ,  $u_\mu = \frac{\partial u}{\partial x_\mu}$ ,  $u_{\mu\nu} = \frac{\partial^2 u}{\partial x_\mu \partial x_\nu}$ ,  $\mu, \nu = 0, 1$ ,  $F(u)$  –

довільна диференційовна функція, яка широко використовується для опису нелінійних хвильових процесів. Його групові властивості методом Лі детально вивчені в [1]. Результати дослідження умовної симетрії рівняння (1) викладені в [2], виділено при цьому всі випадки, коли рівняння (1) допускає оператори умовної симетрії. За допомогою цих операторів побудовані анзаци, які редукують рівняння (1) до звичайних диференціальних рівнянь і знайдено деякі класи точних розв'язків даного рівняння.

Виділимо такі властивості рівняння (1).

1) Рівняння

$$u_{00} - (u^{\frac{k}{k+1}}u_1)_1 = 0, \quad k \neq -1,$$

заміною  $u \rightarrow u^{k+1}$ ,  $x_0 \rightarrow x_1$ ,  $x_1 \rightarrow x_0$  переводиться в рівняння

$$u_{00} - (u^k u_1)_1 = 0. \quad (2)$$

2) Рівняння

$$u_{00} - (e^u u_1)_1 = 0,$$

заміною  $u \rightarrow \ln u$ ,  $x_0 \rightarrow x_1$ ,  $x_1 \rightarrow x_0$  переводиться в рівняння

$$u_{00} - (u^{-1} u_1)_1 = 0.$$

3) Для довільної функції  $F(u)$  розв'язком рівняння (1) є функція

$$F(u) = x_0^{-2} x_1^2.$$

У даній роботі суттєво розширено список відомих точних розв'язків рівняння (2) для  $k = 1$ , яке у цьому випадку має вигляд

$$u_{00} - u_1^2 - uu_{11} = 0. \quad (3)$$

Запропоновано спеціальні анзаци, які дозволяють ефективно будувати точні розв'язки рівняння (1). Для їх знаходження використовуються як метод умовних симетрій, так і метод прямого пошуку анзацив. Розглянуті анзаци без істотних змін можуть бути узагальнені на багатовимірне нелінійне хвильове рівняння.

а) Анзац

$$u = \mu_2(x_0)x_1^2 + \mu_1(x_0)x_1 + \mu_0(x_0) \quad (4)$$

редукує рівняння (3) до системи

$$\mu_2'' = 6\mu_2^2, \quad \mu_1'' = 6\mu_2\mu_1, \quad \mu_0'' = \mu_1^2 + 2\mu_2\mu_0.$$

Тому розв'язками рівняння (3) є функції

$$u = x_1^2 \wp(x_0) + \Lambda(x_0), \text{ де}$$

$$\Lambda(x_0) = \frac{\sigma(x_0 \pm \alpha)}{\sigma(x_0)} \exp(\mp x_0 \zeta(\alpha)),$$

$\sigma, \zeta$  – функції Вейерштрасса, а  $\alpha$  визначається з умови  $\wp(\alpha) = 0$ ;

$$u = x_0^{-2} x_1^2 + C_1 x_0^3 x_1 + \frac{C_1^2}{54} x_0^8 + C_2 x_0^{-1} + C_3 x_0^2,$$

де  $C_1, C_2, C_3, C_4$  – довільні сталі;

$$u = 2(x_1 + x_0^2),$$

якщо в (4) покласти  $\mu_2(x_0) = 0, \mu_1(x_0) = 2, \mu_0(x_0) = 2x_0^2$ .

б) Анзац

$$u = \mu_1(x_0) x_1^2 + \mu_0(x_0) x_1^{1/2}$$

редукує рівняння (3) до системи

$$\mu_1'' = 6\mu_1^2, \quad \mu_0'' = \frac{15}{4} \mu_1 \mu_0.$$

Тому розв'язками рівняння (3) є функції

$$u = x_0^{-2} x_1^2 + (C_1 x_0^{5/2} + C_2 x_0^{-3/2}) x_1^{1/2},$$

$$u = x_0 (C_1 x_1 + C_2)^{1/2},$$

де  $C_1, C_2$  – довільні сталі.

с) Оператор умовної симетрії

$$X = \frac{\partial}{\partial x_0} - x_0 \frac{\partial}{\partial x_1} + 2x_0 \frac{\partial}{\partial u}.$$

Симетрійний анзац

$$u = \omega(z) + x_0^2, \quad z = x_1 + \frac{1}{2} x_0^2.$$

Редуковане рівняння

$$\omega \omega'' + (\omega')^2 - \omega' - 2 = 0.$$

д) Оператор умовної симетрії

$$X = \frac{\partial}{\partial x_0} + \left( \frac{1}{2} x_0^{-1} x_1 - \frac{3}{2} \mu x_0 \right) \frac{\partial}{\partial x_1} - \frac{1}{x_0} (u + 3\mu x_1 - 9\mu^2 x_0^2) \frac{\partial}{\partial u}.$$

Симетрійний анзац

$$u = x_0^{-1} \omega(z) + \left( -\frac{1}{2} x_0^{-1} x_1 + \frac{3}{2} \mu x_0 \right)^2, \quad z = x_0^{-1/2} x_1 + \mu x_0^{3/2}, \quad \mu \in \mathbb{R}.$$

Редуковане рівняння

$$\omega\omega'' + (\omega')^2 - \frac{3}{4}z\omega' - \frac{3}{2}\omega - \frac{9}{8}z^2 = 0.$$

е) Оператор умовної симетрії

$$X = \frac{\partial}{\partial x_0} + (-x_0^{-1}x_1 - \mu x_0^4) \frac{\partial}{\partial x_1} + (2\mu x_0^{-1} - 6x_0^{-3}x_1^2 - 2\mu x_0^2x_1 + 4\mu^2x_0^7) \frac{\partial}{\partial \mu}, \quad \mu \in R.$$

Симетрійний анзац

$$u = x_0^2\omega(z) + x_0^{-2}x_1^2 + 2\mu x_0^3x_1 + \mu^2x_0^8, \quad z = x_0x_1 + \frac{1}{6}\mu x_0^6.$$

Редуковане рівняння

$$\omega\omega'' + (\omega')^2 - 5\mu\omega' - 50\mu^2 = 0.$$

ф) Анзац, представлений в п. d), є частинним випадком більш загального анзацу

$$u = a(x_0)^2\omega(z) + \frac{(a'x_1 + b')^2}{a^2}, \quad z = a(x_0)x_1 + b(x_0), \quad (5)$$

де  $a = a(x_0)$  є розв'язком рівняння

$$a'' = \lambda a^5, \quad (6)$$

а  $b = b(x_0)$  є розв'язком рівняння

$$b'' = \lambda a^4 b. \quad (7)$$

Анзац (5) редукує рівняння (3) до рівняння

$$\omega\omega'' + (\omega')^2 - \lambda z\omega' - 2\lambda\omega - 2\lambda^2 z^2 = 0.$$

Система (6), (7) має такий розв'язок для  $\lambda = -\frac{3}{4}g_3$ :

$$a = \wp(x_0)^{-\frac{1}{2}}, \quad b(x_0) = \frac{1}{3}\mu g_3^{-1} \wp(x_0)^{-\frac{1}{2}} \int_0^{x_0} \wp(s) ds, \quad \mu \in R.$$

Відповідний анзац має вигляд

$$u = \wp(x_0)^{-1}\omega(z) + \wp(x_0)^{-1} \left[ \frac{1}{2}z\wp(x_0)^{-1} + \frac{1}{3}\mu g_3^{-1} \wp(x_0)^{\frac{3}{2}} \right]^2,$$

$$z = \wp(x_0)^{-\frac{1}{2}}x_1 + \frac{1}{3}\mu g_3^{-1} \wp(x_0)^{-\frac{1}{2}} \int_0^{x_0} \wp(s) ds,$$

і редукує рівняння (3) до рівняння

$$\omega\omega'' + (\omega')^2 - \frac{3}{4}g_3z\omega' - \frac{3}{2}g_3\omega - \frac{9}{8}g_3^2z^2 = 0.$$

### Література

1. Amines W.F. Group properties of  $u_n = [f(u)u_x]_x$  / W.F. Amines, R.J. Lohner // Int. J. Non-Linear Mechanics. – 1981. – 16, № 5/6. – P. 439–447.
2. Фушич В.І. Умовна симетрія, редукція і точні розв'язки нелінійного хвильового рівняння / В.І. Фушич, М.І. Серов, В.К. Репета // Доповіді АН України. – 1991. – № 5. – С. 29–34.

## Властивості лінійних безумовних задач оптимізації на розміщеннях

Тетяна Барболіна

У статті розглядається розв'язування лінійної безумовної задачі комбінаторної оптимізації на розміщеннях у такій постановці: знайти пару  $\langle L(x^*), x^* \rangle$  таку, що

$$L(x^*) = \operatorname{extr}_{x \in E_\eta^k(G)} \sum_{j=1}^k c_j x_j, \quad x^* = \operatorname{arg\,extr}_{x \in E_\eta^k(G)} \sum_{j=1}^k c_j x_j, \quad (1)$$

де  $x = (x_1, \dots, x_k) \in R^k$ ,  $c_j \in R^1 \quad \forall j \in J_k$ ,  $E_\eta^k(G)$  — загальна множина розміщень з елементів мультимножини  $G = \{g_1, \dots, g_\eta\}$ , причому елементи мультимножини задовольняють умову

$$0 \leq g_1 \leq \dots \leq g_\eta. \quad (2)$$

Вважатимемо також, що коефіцієнти цільової функції  $L(x) = \sum_{j=1}^k c_j x_j$  упорядковані за незростанням, причому мультимножина  $\{c_1, c_2, \dots, c_k\}$  має основу  $(\bar{c}_1, \dots, \bar{c}_s)$  і первинну специфікацію  $(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_s)$ . Позначимо  $q_1 = 1$ ,  $q_{i+1} = q_i + \bar{q}_i = 1 + \sum_{j=1}^i \bar{q}_j$  для  $i \in J_s$  (тут і далі через  $J_k$  позначено множину  $k$  перших натуральних чисел); тоді виконуються співвідношення

$$c_{q_1} = \dots = c_{q_2-1} > c_{q_2} = \dots = c_{q_3-1} > \dots > c_{q_s} = \dots = c_k. \quad (3)$$

У [1] встановлено критерій розв'язку задачі (1) за умови, що всі коефіцієнти цільової функції  $L(X)$  є додатними, тобто  $c_k > 0$ .

*Теорема 1* [1]. Точка  $x^*$  дає розв'язок задачі (1), у якій для елементів мультимножини та коефіцієнтів цільової функції виконуються нерівності (2) і (3) відповідно, причому  $c_k > 0$ , тоді й тільки тоді, коли  $\forall w \in J_s$  вона задовольняє умови

$$(x_{q_w}^*, \dots, x_{q_{w+1}-1}^*) \in E_{m_w}(G^w), \quad (4)$$

де  $m_w = |G^w|$ ,  $G^w = \{g_{q_w}, \dots, g_{q_{w+1}-1}\}$  для задач мінімізації і  $G^w = \{g_{\eta-q_{w+1}}, \dots, g_{\eta-q_w+1}\}$  для задач максимізації.

Дослідимо властивості розв'язку задачі (1) для довільних дійсних коефіцієнтів цільової функції.

*Лема 2.* Нехай для елементів мультимножини та коефіцієнтів цільової функції виконуються нерівності (2) і (3) відповідно, причому

$c_k = 0$ . Точка  $x^*$  дає розв'язок задачі (1), тоді і лише тоді, коли  $\forall w \in J_{s-1}$  вона задовольняє умови (4), де  $m_w = |G^w|$ ,  $G^w = \{g_{q_w}, \dots, g_{q_{w+1}-1}\}$  для задач мінімізації і  $G^w = \{g_{\eta-q_{w+1}}, \dots, g_{\eta-q_w+1}\}$  для задач максимізації.

Доведення. Очевидно, що коли  $(x_1, \dots, x_k) \in E_\eta^k(G)$ , то  $(x_1, \dots, x_{q_s-1}) \in E_\eta^{q_s-1}(G)$ . Крім того, при  $c_{q_s} = \dots = c_k = 0$  виконується співвідношення  $\sum_{j=1}^k c_j x_j = \sum_{j=1}^{q_s-1} c_j x_j$ . Отже, точка  $(x_1^*, \dots, x_k^*)$  є мінімаллю (максималлю) функції  $L(x)$  на множині  $E_\eta^k(G)$  тоді і лише тоді, коли точка  $(x_1^*, \dots, x_{q_s-1}^*)$  є мінімаллю (максималлю) функції  $\sum_{j=1}^{q_s-1} c_j x_j$  на множині  $E_\eta^{q_s-1}(G)$ . Тоді згідно з теоремою 1 вона задовольняє умови (4)  $\forall w \in J_{s-1}$ . Лему доведено.

*Лема 3.* Нехай для елементів мультимножини та коефіцієнтів цільової функції виконуються нерівності (2) і (3) відповідно, причому  $c_1 < 0$ . Точка  $x^*$  дає розв'язок задачі (1), тоді і лише тоді, коли  $\forall w \in J_{s-1}$  вона задовольняє умови (4), де  $m_w = |G^w|$ ,  $G^w = \{g_{\eta-k+q_w}, \dots, g_{\eta-k+q_{w+1}-1}\}$  для задач мінімізації і  $G^w = \{g_{k-q_{w+1}+2}, \dots, g_{k-q_w+1}\}$  для задач максимізації.

Доведення. Розглянемо спочатку задачу для випадку мінімізації. Вона еквівалентна задачі пошуку пари  $\langle \tilde{L}(x^*), x^* \rangle$  такої, що

$$\tilde{L}(\tilde{x}^*) = \max_{\tilde{x} \in E_\eta^k(G)} \sum_{j=1}^k \tilde{c}_j \tilde{x}_j, \quad \tilde{x}^* = \arg \max_{\tilde{x} \in E_\eta^k(G)} \sum_{j=1}^k \tilde{c}_j \tilde{x}_j, \quad (5)$$

де  $\tilde{x}_j = x_{k-j+1}$ , а коефіцієнти функції  $\tilde{L}(\tilde{x}) = \sum_{j=1}^k \tilde{c}_j \tilde{x}_j$  визначаються таким чином  $\tilde{c}_j = -c_{k-j+1}$ . Оскільки коефіцієнти функції  $L(x)$  задовольняють умову (2), то коефіцієнти функції  $\tilde{L}(x)$  задовольняють співвідношення

$$\tilde{c}_1 = \dots = \tilde{c}_{k-q_s+1} > \dots > \tilde{c}_{k-q_2+2} = \dots = \tilde{c}_k.$$

Згідно з теоремою 1 будь-яка  $\tilde{x}^*$  максимальна задачі (5)  $\forall w \in J_s$  задовольняє умови  $(\tilde{x}_{k-q_{w+1}+2}^*, \dots, \tilde{x}_{k-q_{w+1}+1}^*) \in E_{m_w}(G^w)$ , де  $G^w = \{g_{\eta-k+q_w}, \dots, g_{\eta-k+q_{w+1}-1}\}$ . А тоді мінімальна задачі (1) задовольняє умови (4), у яких множини  $G^w$  визначаються так само. Аналогічно доводиться лема для випадку максимізації. Лему доведено.

*Теорема 4.* Нехай елементи мультимножини в задачі (1) задовольняють умову (2), а коефіцієнти цільової функції — умову (3),

причому  $r$  — найбільший індекс такий, що  $c_{q_r} > 0$ , а  $t$  — найменший індекс такий, що  $c_{q_t} < 0$ . Точка  $x^*$  дає розв'язок задачі (1) у випадку мінімізації тоді і лише тоді, коли вона задовольняє умови

$$(x_{q_w}^*, \dots, x_{q_{w+1}-1}^*) \in E_{m_w}(G^w) \quad \forall w \in J_r, \quad G^w = \{g_{q_w}, \dots, g_{q_{w+1}-1}\}, \quad m_w = |G^w|, \quad (6)$$

$$(x_{q_w}^*, \dots, x_{q_{w+1}-1}^*) \in E_{\bar{m}_w}(\bar{G}^w) \quad \forall w \in J_k \setminus J_{t-1}, \quad \bar{G}^w = \{g_{\eta-k+q_w}, \dots, g_{\eta-k+q_{w+1}-1}\}, \quad \bar{m}_w = |\bar{G}^w|. \quad (7)$$

Доведення. З лем 2 і 3 випливає, що для будь-якої точки  $x = (x_1, \dots, x_k) \in E_{\eta}^k(G)$  виконуються співвідношення  $\sum_{j=1}^{q_{r+1}-1} c_j x_j \geq \sum_{j=1}^{q_{r+1}-1} c_j x'_j$ , де точка  $(x'_1, \dots, x'_{q_{r+1}-1})$  задовольняє умову (6), та  $\sum_{j=q_t}^k c_j x_j \geq \sum_{j=q_t}^k c_j x''_j$ , де точка  $(x''_1, \dots, x''_k)$  задовольняє умову (7). Тоді для точки  $x^* = (x'_1, \dots, x'_{q_{r+1}-1}, x_{q_{r+1}}^*, \dots, x''_1, \dots, x''_k)$ , що задовольняє умови (6) і (7), виконується нерівність  $L(x^*) \leq L(x)$ . Теорему доведено.

Аналогічна теорема має місце й у випадку максимізації.

Наведені вище міркування можуть використовуватися і при дослідженні задачі (1), у якій елементи мультимножини є не детермінованими, а дискретними випадковими величинами. Узагальненням результату, одержаного в [1], є таке твердження ( $\leq_l$  позначає лексикографічне упорядкування в евклідовому просторі,  $M(\cdot)$ ,  $D(\cdot)$  — математичне сподівання й дисперсію випадкової величини).

*Теорема 5.* Якщо виконуються умови (3),  $c_1 < 0$  і

$$(M(g_1); D(g_1)) \leq_l \dots \leq_l (M(g_\eta); D(g_\eta)),$$

то для однієї з мінімалей  $x^*$  у задачі (1) виконуються співвідношення

$$M(x_j^*) = M(g_{\eta-k+j}), \quad D(x_j^*) = D(g_{\eta-k+j}).$$

Слід зазначити, що твердження, аналогічне теоремі 4, для стохастичної задачі місця не має

### Література

1. Барболіна Т.М. Розв'язування лінійних безумовних оптимізаційних задач на розміщеннях з імовірнісною невизначеністю / Т.М. Барболіна, О.О. Ємець // Інформатика та системні науки (ІСН-2015): матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 19-21 берез. 2015 р.). – Полтава: ПУЕТ, 2015. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/2384>.

## Деякі ефективні формули обчислення значень тригонометричних функцій

*Олександр Мельниченко, Дмитро Гальченко*

Розв'язування завдань з оберненими тригонометричними функціями часто викликають ускладнення у учнів. У даній статті розглядається один тип таких завдань. У [2] тематичний тест № 1, завдання 17 пропонується розв'язати такий приклад: якому проміжку належить значення виразу  $a = \arccos(\cos 4)$ ?

Відомо (див., наприклад, [1]), що для будь якого  $x$   $0 \leq \arccos x \leq \pi$ , а тому  $y = \arccos(\cos x) = x$ , якщо  $x \in [0; \pi]$ ,  $y = \arccos(\cos x) \neq x$  при  $x \notin [0; \pi]$ . Постає запитання: якому значенню дорівнює функція  $y$  за умови, що  $x \notin [0; \pi]$ .

Нехай, наприклад,  $x = 4$ . Ураховуючи, що  $\cos x = \cos(2\pi - x)$ , маємо

$$\arccos(\cos 4) = \arccos(\cos(2\pi - 4)) = 2\pi - 4,$$

при цьому  $0 \leq 2\pi - 4 \leq \pi$ .

У результаті наведених міркувань постає нове завдання: як знайти значення, наприклад,  $y = \arccos(\cos 71)$ . Нами пропонується використовуватися такий метод. Знайдемо таке значення  $n$ , для якого

$$0 \leq |2\pi n - 71| \leq 71.$$

Шляхом підбору знаходимо, що  $n = 11$  (дійсно,  $|22\pi - 71| \approx |69,08 - 71| \approx 1,92$ ). Таким чином,  $\arccos(\cos 71) = 71 - 22\pi$ .

Такий метод є ефективним для невеликих значень аргументу косинуса, а ось для  $\arccos(\cos 1287)$  він не є ефективним. Пропонується ефективний метод обчислення значень обернених тригонометричних функцій.

Для функції  $f(x) = \arccos(\cos x)$ :

$$\arccos(\cos x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq \pi, \\ \left| \left[ \frac{x}{2\pi} + \frac{1}{2} \right] \cdot 2\pi - x \right|, & x \notin [0; \pi], \end{cases} \quad (1)$$

де  $[z]$  – ціла частина числа  $z$ . Дійсно,  $\cos x = \cos(2\pi n - x)$

$$|2\pi n - x| \leq \pi \quad \Rightarrow \quad -\pi \leq 2\pi n - x \leq \pi \quad \Rightarrow$$

$$\frac{x}{2\pi} - \frac{1}{2} \leq n \leq \frac{x}{2\pi} + \frac{1}{2}.$$

Використовуючи формулу (1) знаходимо, що



$$\arccos(\cos 71) = \left| \left[ \frac{71}{2\pi} + \frac{1}{2} \right] \cdot 2\pi - 71 \right| = |11 \cdot 2\pi - 71| \approx |69,08 - 71| = 1,92.$$

$$\begin{aligned} \arccos(\cos 1287) &= \left| \left[ \frac{1287}{2\pi} + \frac{1}{2} \right] \cdot 2\pi - 1287 \right| \approx \left| [204,83 + 0,5] \cdot 2\pi - 1287 \right| \approx \\ &\approx |205 \cdot 2\pi - 1287| \approx |1288,051287| \approx 1,05. \end{aligned}$$

Отже,  $\arccos(\cos 1287) \approx 1,05$ .

Розглянемо формули для обчислення значень функцій  $\arcsin(\sin x)$ ,  $\arctg(\operatorname{tg} x)$ ,  $\operatorname{arcctg}(\operatorname{ctg} x)$ .

$$\arcsin(\sin x) = \begin{cases} x, & x \in \left[ -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right], \\ \left| \left[ \frac{x}{2\pi} + \frac{1}{4} \right] \cdot 2\pi - x \right|, & x \notin \left[ -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right], \end{cases}$$

оскільки  $\sin x = \sin(2\pi n - x)$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq 2\pi n - x \leq \frac{\pi}{2}$ ,  $x - \frac{\pi}{2} \leq 2\pi n \leq \frac{\pi}{2} + x$ , звідки

$$\text{остаточно } \frac{x}{2\pi} - \frac{1}{4} \leq n \leq \frac{1}{4} + \frac{x}{2\pi}.$$

Для цієї рівності використовується тотожність  $\arcsin(\sin(-x)) = -\arcsin(\sin x)$ .

Наприклад,  $\arcsin(\sin 1287) = \left| [205,017] \cdot 2\pi - 1287 \right| \approx 1,161$ .

$$\arctg(\operatorname{tg} x) = \begin{cases} x, & -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}, \\ \left| \left[ \frac{x}{\pi} + \frac{1}{2} \right] \pi - x \right|, & x \notin \left( -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right). \end{cases}$$

Наприклад,

$$\arctg(\operatorname{tg} 1287) = \left| [410,86] \cdot \pi - 1287 \right| \approx |1288,06 - 1287| \approx 1,056.$$

$$\operatorname{arcctg}(\operatorname{ctg} x) = \begin{cases} x, & 0 < x < \pi, \\ \left| \left[ \frac{x}{\pi} \right] \cdot \pi - x \right|, & x \in (0, \pi). \end{cases}$$

Наприклад,  $\operatorname{arcctg}(\operatorname{ctg} 1287) = |409 \cdot \pi - 1287| \approx |1284,9 - 1287| \approx 2,1$ .

### Література

1. Вересова Е.Е. Практикум по решению математических задач / Е.Е. Вересова, Н.С. Денисова, Т.М. Полякова. – М. : Просвещение, 1979. – 240 с.
2. Захарійченко О. Ю. Математика. Збірник текстових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / О.Ю. Захарійченко, О. В. Школьний. – К. : Генеза, 2008. – 101 с.

## Застосування умов інтегровності тригонометричних рядів при наближенні функцій багатьох змінних

*Анна Зелененко*

Проблема знаходження умов на коефіцієнти тригонометричних рядів

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx, \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin kx, \quad (2)$$

за яких вони будуть рядами Фур'є, має давню історію. Детальний огляд основних результатів представлено у роботі [1]. Такими є результати В. Юнга, С. Сідона, Л. Тонеллі, А. М. Колмогорова, Ч. Мура і Л. Чезарі, Р. Боаса, С.О.Теляковського. Останнім встановлено умови, що узагальнюють всі згадані вище. Їх назвають умовами Боаса-Теляковського, оскільки вони по суті є узагальненням результату Р. Боаса.

Отримані С.О.Теляковським нерівності є фактично оцінками норм функцій простору  $L$  ( $2\pi$ -періодичних сумовних на  $[-\pi, \pi]$  функцій), що задаються тригонометричними рядами (1) або (2). Вони можуть бути використані при одержанні оцінок величини найкращого наближення [2] функцій цього простору, заданих синус- або косинус-рядами, коефіцієнти яких задовольняють умови Боаса-Теляковського.

Прикладом застосування кратного аналога таких умов є встановлені у роботі [3] оцінки зверху величини найкращого наближення тригонометричними поліномами двох змінних функцій простору  $L(Q^2)$  ( $2\pi$ -періодичних за кожною змінною сумовних на  $Q^2 = [-\pi; \pi]^2$  функцій двох змінних), заданих подвійними тригонометричними рядами з коефіцієнтами, що задовольняють двовимірний аналог умов Боаса-Теляковського.

Нехай  $Z^m, m = 2, 3, \dots$ , – точки  $m$ -вимірною дійсного евклідового простору  $R^m$  з цілими координатами;  $W$  – множина поліедрів  $V$  з раціональними вершинами, зірчастих відносно початку координат – точки  $O$ , яка є внутрішньою точкою поліедра, і таких, що продовження жодної з граней не проходить через  $O$ . Для будь-якого  $n \in \mathbb{N}$  визначимо  $nV = \left\{ \mathbf{x} \in R^m : \frac{1}{n} \mathbf{x} \in V \right\}$ . Нехай для  $n = 0$  множина  $0V$  збігається із початком координат, а для  $n = -1$  покладемо  $(-1)V = \emptyset$ .

Позначимо через  $T_n$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , множину тригонометричних поліномів вигляду  $t_n(\mathbf{x}) = \sum_{k=0}^n \alpha_k \sum_{\mathbf{l} \in kV \setminus (k-1)V} e^{i\mathbf{l}\mathbf{x}}$ , де  $\alpha_k$  – довільні дійсні числа,  $i^2 = -1$ ,  $\mathbf{l} \in Z^m$ , а через  $E_n(f)$  – величину найкращого наближення функції  $f \in L(Q^m)$  поліномами  $t_n \in T_n$ :

$$E_n(f) = \inf_{t_n \in T_n} \|f(\mathbf{x}) - t_n(\mathbf{x})\|_{L(Q^m)}.$$

Розглядатимемо функції простору  $L(Q^m)$ ,  $m = 2, 3, \dots$ , що зображаються тригонометричними рядами з певною симетрією по поліедрях коефіцієнтів:

$$f(\mathbf{x}) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \sum_{\mathbf{l} \in kV \setminus (k-1)V} e^{i\mathbf{l}\mathbf{x}}, \quad (3)$$

де  $a_k$  – дійсні числа.

У роботі [4] отримано виражену через коефіцієнти Фур'є оцінку зверху величини найкращого наближення  $E_n(f)$  таких функцій при виконанні для коефіцієнтів ряду (3) кратного аналогу умов Сідона-Теляковського.

Нами отримано наслідки цього результату для вужчого класу функцій – оцінки найкращого наближення функцій вигляду (3) з опуклою та квазіопуклою послідовністю коефіцієнтів  $a_k$ .

Цікавим є той факт, що завдяки симетрії коефіцієнтів ряду, яким задано функцію, одержані результати не залежать від розмірності  $m$  ( $m = 2, 3, \dots$ ) простору, тобто мають однаковий вигляд для функцій довільної кількості змінних.

### Література

1. Теляковский С.А. Условия интегрируемости тригонометрических рядов и их приложение к изучению линейных методов суммирования рядов Фур'е / С. А. Теляковский // Изв. АН СССР Сер. мат. – 1964. – Т. 28, № 6. – С. 1209-1236.
2. Кононович Т.О. Оцінка найкращого наближення тригонометричними поліномами функцій, що задовольняють умови Боаса-Теляковського / Т.О. Кононович // Теорія наближення функцій та суміжні питання : Пр. Ін-ту математики НАН України. – К., 2002. – Т. 35. – С. 47-67.
3. Кононович Т.О. Оцінка найкращого наближення тригонометричними поліномами сумовних функцій двох змінних через коефіцієнти Фур'є / Т.О. Кононович // Укр. мат. журн. – 2004. – Т. 56, № 1. – С. 51-69.
4. Кононович Т.О. Оцінка найкращого наближення сумовних функцій кількох змінних з певною симетрією коефіцієнтів Фур'є / Т.О. Кононович // Укр. мат. журн. – 2003. – Т. 55, № 8. – С. 1138-1142.

## Застосування оцінок норм функцій простору $L_p, 1 < p < \infty$ , для оцінювання величини найкращого наближення

*Тетяна Кононович*

Нехай  $L_p(Q^m), 1 < p < \infty, m = 1, 2, \dots$ , — простір  $2\pi$ -періодичних за кожною змінною сумовних у  $p$ -му степені на  $Q^m = [-\pi; \pi]^m$  функцій  $m$  змінних з нормою

$$\|f(\mathbf{x})\|_{L_p(Q^m)} = \left( \int_{Q^m} |f(\mathbf{x})|^p d\mathbf{x} \right)^{\frac{1}{p}},$$

де  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m), d\mathbf{x} = dx_1 \dots dx_m$ .

Оцінку зверху величини найкращого наближення  $E_n(f)_p$  тригонометричними поліномами степеня не вище  $n$  функцій простору  $L_p(Q), 1 < p < \infty$ , заданих рядами Фур'є по синусах

$$g(x) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx \tag{1}$$

з монотонними коефіцієнтами, що задовольняють деякі додаткові умови, одержав А.А. Конюшков [1, теорема 4].

Для функцій, заданих синус- або косинус-рядами з коефіцієнтами, що можуть бути немонотонними, нами встановлено оцінку [2], котра за умови монотонності збігається з результатом А.А. Конюшкова.

Якщо елементи послідовності  $\{b_k\}$  такі, що  $b_k \rightarrow 0, k \rightarrow \infty$ , і при деякому  $p, 1 < p < 2$ , збігається ряд

$$\sum_{k=0}^{\infty} \left( \sum_{i=k}^{\infty} |\Delta b_i| \right)^p (k+1)^{p-2} < \infty,$$

де  $\Delta b_i = b_i - b_{i+1}$ , то для функції (1) справджується оцінка

$$E_n(g)_p \leq C_p \left[ (n+1)^{\frac{1}{p}} \sum_{k=n+1}^{\infty} |\Delta b_k| + \left( \sum_{k=n+1}^{\infty} \left( \sum_{i=k}^{\infty} |\Delta b_i| \right)^p k^{p-2} \right)^{\frac{1}{p}} \right], \tag{2}$$

$$p' = \frac{p}{p-1}, n = 0, 1, \dots$$

Співвідношення (2) має місце і для функції

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx$$

при виконанні для коефіцієнтів  $a_k$  вказаних умов.

У роботі [3] нами отримана оцінка, аналогічна співвідношенню (2), для найкращого наближення "кутом" функцій простору  $L_p(Q^2), 1 < p < \infty$ , заданих тригонометричними рядами, які при накладених на коефіцієнти умовах є рядами Фур'є своїх сум.

Встановимо оцінку, яка аналогічна (2), для випадку найкращого наближення зазначених функцій простору  $L_p(Q^2)$ , тригонометричними поліномами вигляду

$$t_{n_1 n_2}(x_1, x_2) = \sum_{l_1=0}^{n_1} \sum_{l_2=0}^{n_2} 2^{-\gamma(l_1, l_2)} (A_{l_1 l_2} \cos l_1 x_1 \cos l_2 x_2 + B_{l_1 l_2} \cos l_1 x_1 \sin l_2 x_2 + C_{l_1 l_2} \sin l_1 x_1 \cos l_2 x_2 + D_{l_1 l_2} \sin l_1 x_1 \sin l_2 x_2),$$

де  $\gamma(l_1, l_2)$  — кількість рівних нулю координат вектора  $(l_1, l_2)$ ,  $A_{l_1 l_2}, B_{l_1 l_2}, C_{l_1 l_2}, D_{l_1 l_2}$  — довільні дійсні числа. Позначимо множину таких поліномів через  $T_{n_1 n_2}, n_1, n_2 = 0, 1, \dots$ .

Через  $E_{n_1 n_2}(f)_p, n_1, n_2 = 0, 1, \dots$ , позначимо величину найкращого наближення функції  $f \in L_p(Q^2)$  тригонометричними поліномами  $t_{n_1 n_2} \in T_{n_1 n_2}$ :

$$E_{n_1 n_2}(f)_p = \inf_{t_{n_1 n_2} \in T_{n_1 n_2}} \|f(x_1, x_2) - t_{n_1 n_2}(x_1, x_2)\|_{L_p(Q^2)}.$$

Покладемо  $N_0 = N \cup \{0\}, Z_+^2 = N_0 \times N_0$ . Нехай також

$$Q_{m_1 m_2} = \{(l_1, l_2) \in Z_+^2 : (l_1 \leq m_1) \wedge (l_2 \leq m_2)\}, m_1, m_2 \in N_0.$$

Позначимо через  $S^{ij}(a), i, j \in \{0, 1\}$ , тригонометричні ряди вигляду

$$S^{ij}(a) = \sum_{l_1=0}^{\infty} \sum_{l_2=0}^{\infty} 2^{-\gamma(l_1, l_2)} a_{l_1 l_2} \cos\left(l_1 x_1 - \frac{i\pi}{2}\right) \cos\left(l_2 x_2 - \frac{j\pi}{2}\right), \quad (3)$$

де  $a_{l_1 l_2}$  — дійсні числа.

Для довільної послідовності дійсних чисел  $\{a_{l_1 l_2}\}, (l_1, l_2) \in Z_+^2$ , покладемо:  $\Delta^{12} a_{l_1 l_2} = a_{l_1 l_2} - a_{l_1+1 l_2} - a_{l_1 l_2+1} + a_{l_1+1 l_2+1}$ ,  $\check{r}_{m_1 m_2}(a) = \sum_{l_1=m_1}^{\infty} \sum_{l_2=m_2}^{\infty} |\Delta^{12} a_{l_1 l_2}|$ ,  $m_1, m_2 \in N_0$ .

Розглядатимемо функції, що представляються тригонометричними рядами вигляду (3), коефіцієнти яких задовольняють умови

$$a_{l_1 l_2} \rightarrow 0 \text{ при } l_1 + l_2 \rightarrow \infty, \quad (4)$$

$$\sum_{k_1=0}^{\infty} \sum_{k_2=0}^{\infty} (\check{r}_{k_1 k_2}(a))^p (k_1 + 1)^{p-2} (k_2 + 1)^{p-2} < \infty \quad (5)$$

при деякому  $p, 1 < p < \infty$ .

Нехай для послідовності  $\{a_{l_1 l_2}\}, (l_1, l_2) \in Z_+^2$ , виконується (5). Скінченність кожного доданку ряду (5) гарантує

$$\check{r}_{00}(a) = \sum_{l_1=0}^{\infty} \sum_{l_2=0}^{\infty} |\Delta^{12} a_{l_1 l_2}| < \infty,$$

що разом з (4) забезпечує збіжність за Прінгсхеймом рядів  $S^{00}(a)$ ,  $S^{01}(a)$ ,  $S^{10}(a)$  скрізь у  $Q^2$ , за винятком хіба що точок множин  $\{(x_1, x_2) \in Q^2 : x_1 x_2 = 0\}, \{(x_1, x_2) \in Q^2 : x_1 = 0\}, \{(x_1, x_2) \in Q^2 : x_2 = 0\}$  відповідно, а ряду  $S^{11}(a)$  — скрізь у  $Q^2$  [4, теорема 1]. Отже, за умов (4), (5) майже скрізь визначено функції

$$f^{ij}(x_1, x_2) = \sum_{l_1=0}^{\infty} \sum_{l_2=0}^{\infty} 2^{-\gamma(l_1, l_2)} a_{l_1 l_2} \cos\left(l_1 x_1 - \frac{i\pi}{2}\right) \cos\left(l_2 x_2 - \frac{j\pi}{2}\right), \quad i, j \in \{0, 1\}. \quad (6)$$

У роботі [3, теорема 2] встановлено *важливу оцінку норми*, яка може бути використана для оцінювання величини найкращого наближення функцій простору  $L_p(Q^2)$  через їх коефіцієнти Фур'є. Отже, якщо елементи послідовності  $\{a_{l_1 l_2}\}, (l_1, l_2) \in Z_+^2$ , задовольняють умови (4), (5), то функції  $f^{ij}(x_1, x_2), i, j \in \{0, 1\}$ , належать простору  $L_p(Q^2)$ ,  $1 < p < \infty$ , і справджується оцінка

$$\|f^{ij}(x_1, x_2)\|_{L_p(Q^2)} \leq C_p \left( \sum_{k_1=0}^{\infty} \sum_{k_2=0}^{\infty} (\check{r}_{k_1 k_2}(a))^p (k_1 + 1)^{p-2} (k_2 + 1)^{p-2} \right)^{\frac{1}{p}}.$$

Таким чином, функції, визначені рівностями (6), належать і простору  $L(Q^2)$ , а отже, ряди  $S^{ij}(a)$  є їх рядами Фур'є [5, 6].

**Теорема.** Якщо елементи послідовності  $\{a_{l_1 l_2}\}, (l_1, l_2) \in Z_+^2$ , задовольняють умови (4), (5), то для функцій  $f^{ij}(x_1, x_2), i, j \in \{0, 1\}$ , справедлива оцінка

$$E_{n_1 n_2}(f^{ij})_p \leq C_p \left( (n_1 + 1)^{\frac{1}{p'}} (n_2 + 1)^{\frac{1}{p'}} \check{r}_{n_1 + 1, n_2 + 1}(a) + (n_1 + 1)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k_2=0}^{\infty} (\check{r}_{n_1 + 1, k_2}(a))^p (k_2 + 1)^{p-2} \right)^{\frac{1}{p}} + (n_2 + 1)^{\frac{1}{p'}} \left( \sum_{k_1=0}^{\infty} (\check{r}_{k_1, n_2 + 1}(a))^p (k_1 + 1)^{p-2} \right)^{\frac{1}{p}} + \left( \sum_{(k_1, k_2) \in Z_+^2 \setminus Q_{n_1 n_2}} (\check{r}_{k_1 k_2}(a))^p (k_1 + 1)^{p-2} (k_2 + 1)^{p-2} \right)^{\frac{1}{p}} \right),$$

де  $n_1, n_2 = 0, 1, \dots, p' = \frac{p}{p-1}$ .

### Література

1. Конюшков А. А. Наилучшие приближения тригонометрическими полиномами и коэффициенты Фурье / А. А. Конюшков. – Мат. сб. – 1958. – Т. 44, № 1. – С. 53-84.
2. Кононович Т. О. Оцінка найкращого наближення періодичних функцій в метриці  $L_p$  / Т. О. Кононович. – Екстремальні задачі теорії функцій та суміжні питання. Праці Ін-ту мат. НАН України. Т. 36. – К.: Ін-т мат. НАН України. – 2003. – С. 83-88.
3. Кононович Т. О. Оцінка найкращого наближення "кутом" в метриці  $L_p$  періодичних функцій двох змінних / Т. О. Кононович. – Укр. мат. журн. – 2004. – Т. 56, № 9. – С. 1182-1192.
4. Задерей П. В. Об условиях интегрируемости кратных тригонометрических рядов / П. В. Задерей. – Укр. мат. журн. – 1992. – Т. 44, № 3. – С. 340-365.
5. Талалян А. А. О единственности двойных тригонометрических рядов / А. А. Талалян. – Изв. АН АрмССР. Сер. мат. – 1985. – Т. 20, № 6. – С. 426-462.
6. Талалян А. А. О некоторых свойствах единственности кратных тригонометрических рядов и гармонических функций / А. А. Талалян. – Изв. АН СССР. Сер. мат. – 1988. – Т. 52, № 3. – С. 621-650.

## Наближені обчислення з функціями Бесселя дробового порядку

*Яна Криворотько*

Сферичні функції були введені у зв'язку з вивченням розв'язків рівняння Лапласа і, зокрема, з теорією потенціалу. Сферичні функції є досить потужним апаратом для розв'язання багатьох завдань математичної фізики.

До функцій Бесселя дробового порядку належать сферичні та модифіковані сферичні функції Бесселя, а також функції Ейрі [2].

Сферичні функції визначаються як розв'язки рівняння:

$$z^2 w'' + 2zw' + [z^2 - n(n+1)]w = 0, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Модифіковані сферичні функції визначаються як розв'язки рівняння:

$$z^2 w'' + 2zw' - [z^2 + n(n+1)]w = 0, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Розрізняють функції Бесселя дробового порядку:

I роду:

$$j_n(z) = \sqrt{\pi/2z} J_{n+1/2}(z) \quad \text{та} \quad i_n(z) = \sqrt{\pi/2z} I_{n+1/2}(z)$$

II роду:

$$y_n(z) = \sqrt{\pi/2z} Y_{n+1/2}(z) \quad \text{та} \quad i_{-n}(z) = \sqrt{\pi/2z} I_{-n-1/2}(z)$$

III роду:

$$h_n^{(1)}(z) = j_n(z) + iy_n(z), \quad h_n^{(2)}(z) = j_n(z) - iy_n(z),$$

$$k_n(z) = (-1)^{n+1} (\pi/2) [i_n(z) - i_{-n}(z)].$$

Усі ці функції задовольняють наступні рекурентні співвідношення:

$$f_{n+1}(z) = \mp f_{n-1}(z) \pm \frac{2n+1}{z} f_n(z),$$

при цьому

$$j_0(z) = \frac{\sin z}{z}, \quad j_1(z) = \frac{\sin z}{z^2} - \frac{\cos z}{z};$$

$$y_0(z) = -j_{-1}(z) = -\frac{\cos z}{z}, \quad y_1(z) = j_{-2}(z) = -\frac{\cos z}{z^2} - \frac{\sin z}{z};$$

$$i_0(z) = \frac{\operatorname{sh}z}{z}, \quad i_1(z) = -\frac{\operatorname{sh}z}{z^2} + \frac{\operatorname{ch}z}{z};$$

$$i_{-0}(z) = \frac{\operatorname{ch}z}{z}, \quad i_{-1}(z) = -\frac{\operatorname{ch}z}{z^2} + \frac{\operatorname{sh}z}{z};$$

$$k_0(z) = \sqrt{\pi/2z} e^{-z}, \quad k_1(z) = \sqrt{\pi/2z} e^{-z} (1 + z^{-1}).$$



Навіть у простих задачах коефіцієнти функцій Бесселя обчислюються за досить складними формулами. Наближено згадані коефіцієнти можна обчислити, користуючись відповідними таблицями.

За допомогою рекурентних формул були складені таблиці значень функцій Бесселя.

Особливо актуально питання практичного застосування функцій Бесселя постало, враховуючи широке використання комп'ютерних технологій, для розрахунку прикладних фізичних задач.

Сферичні та модифіковані сферичні функції Бесселя I та II роду можуть бути представлені у вигляді степеневих рядів:

$$f_n(z) = \frac{z^n}{(2n+1)!} \left[ 1 \mp \frac{z^2/2}{1!(2n+3)} + \frac{(z^2/2)^2}{2!(2n+3)(2n+5)} \mp \dots \right];$$
$$f_n(z) = \mp \frac{(2n-1)!}{(-1)^{(s-1)n} z^{n+1}} \left[ 1 \mp \frac{z^2/2}{1!(1-2n)} + \frac{(z^2/2)^2}{2!(1-2n)(3-2n)} \mp \dots \right],$$

де  $s = 1$  для функцій I роду та  $s = 2$  для функцій II роду [1].

Значення нулів сферичних функцій Бесселя та її похідних використовуються при розв'язуванні різноманітних наукових та практичних задач. Наприклад, за допомогою нулів сферичної функції Бесселя першого роду та її похідної визначають відповідні значення першої та другої крайових задач для кулі, нулі цієї функції характеризують частоти відповідних коливань сферичного акустичного резонатора та сферичного електромагнітного резонатора з ідеально провідною поверхнею.

### Література

1. Белашов В.Ю. Эффективные алгоритмы и программы вычислительной математики / В. Ю. Белашов, Н. М. Чернова. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 1997. – 160 с.
2. Ватсон Г. Н. Теория Бесселевых функций. Часть первая / Г. Н. Ватсон; пер. со 2-го англ. изд. В. С. Бермана. – М. : Издательство иностранной литературы, 1949. – 784 с.
3. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения к физике и механике / Э. Грей, Г. Б. Мэтьюз; пер со 2-го англ. издания С. Я. Коган. – М. : Издательство иностранной литературы, 1953. – 373 с.
4. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и математическими таблицами / под ред. М. Абрамовица, И. Стиган. – М. : Наука, 1979. – 832 с.

## Про автоморфізми грассманової алгебри

*Валентин Марченко*

Нехай твірні елементи  $x_1, x_2, \dots, x_n$  лінійної алгебри задовольняють співвідношення  $x_i x_j + x_j x_i \equiv [x_i, x_j]_+ = 0$ . У цьому випадку алгебру називають грассмановою алгеброю з  $n$  твірними  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Будемо позначати таку алгебру  $\Gamma_n$ . Зрозуміло, що розмірність  $\Gamma_n$  дорівнює  $2^n$ . Базис алгебри зручно вибирати у вигляді  $x_1, x_2, \dots, x_n, x_1 x_2, x_1 x_3, \dots, x_1 x_n, \dots, x_1 x_2 \dots x_n$ . Ненульовий одночлен  $x_{i_1} x_{i_2} \dots x_{i_k}$  називають одночленом степеня  $k$ . Кожен елемент  $f(x)$  алгебри  $\Gamma_n$  можна представити у вигляді лінійної комбінації одночленів  $f(x) = f_0 + \sum_p f_1(p) x_p + \sum_{p_i} f_2(p_1, p_2) x_{p_1} x_{p_2} + \dots + \sum_{p_i} f_n(p_1, p_2, \dots, p_n) x_{p_1} x_{p_2} \dots x_{p_n}$ . Елемент  $\sum_{p_i} f_k(p_1, p_2, \dots, p_k) x_{p_1} x_{p_2} \dots x_{p_k}$  називають однорідним степеня  $k$ . З метою досягнення однозначності запису елемента  $f(x)$  коефіцієнти в розкладі вибираються кососиметричними.

Елементи алгебри  $\Gamma_n$ , які є лінійними комбінаціями одночленів непарного степеня, називають непарними. Аналогічно, елементи алгебри  $\Gamma_n$ , які є лінійними комбінаціями одночленів парного степеня, називають парними. Відповідні множини позначають  $\Gamma'_n, \Gamma''_n$ . Очевидно, що кожен елемент  $f(x)$  грассманової алгебри можна однозначно представити у вигляді  $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$ , де  $f_1(x) \in \Gamma'_n, f_2(x) \in \Gamma''_n$ .

*Теорема.* Нехай  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – система канонічних твірних грассманової алгебри  $\Gamma_n$ . Набір непарних елементів  $y_1, y_2, \dots, y_n \in \Gamma_n$  є системою твірних алгебри  $\Gamma_n$  тоді і тільки тоді, коли  $y_i$  пов'язані з  $x_i$  формулами  $y_i = \sum \omega_{ik} x_k + z_i$ , де  $\det \|\omega_{ik}\| \neq 0, \deg z_i \geq 2$ .

Ця теорема дозволяє описати всі автоморфізми грассманової алгебри. Дійсно, нехай  $\varphi$  – автоморфізм грассманової алгебри  $\Gamma_n$ . Очевидно, що  $\varphi$  відображує канонічну систему твірних в канонічну систему твірних. І навпаки, якщо задано дві канонічні системи твірних  $x_1, x_2, \dots, x_n$  та  $y_1, y_2, \dots, y_n$  грассманової алгебри  $\Gamma_n$ , то існує і до того ж єдиний автоморфізм  $\varphi$  алгебри, такий, що  $\varphi(x_i) = y_i$ .

Автоморфізми грассманової алгебри  $\Gamma_n$  утворюють групу, яку позначають  $Aut(\Gamma_n)$ .

Визначимо в  $\Gamma_n$  лінійне перетворення  $\tilde{\varphi}$ , таке, що для однорідних елементів  $f \in \Gamma_n$  виконується рівність  $\tilde{\varphi}(f) = (-1)^{\alpha(f)} f$ , де  $\alpha(f)$  визначає

парність  $f$ . Очевидно, що  $f$  є автоморфізмом алгебри  $\Gamma_n$  і задовольняє властивості:

- 1)  $\tilde{\varphi}^2 = I$ , де  $I$  – тотожний автоморфізм,
- 2)  $\tilde{\varphi}(f) = f$  тоді і тільки тоді, коли  $f \in \Gamma'_n$ .

Довільний автоморфізм, який задовольняє ці властивості, називають автоморфізмом парності.

Нехай  $\varphi$  – довільний автоморфізм грасманової алгебри  $\Gamma_n$ ,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – канонічна система твірних. У відповідності до теореми  $\varphi(x_i) = \sum \omega_{ik} x_k + z_i$ , де  $\det \|\omega_{ik}\| \neq 0$ ,  $\deg z_i \geq 2$ .

Автоморфізм  $\varphi_1(x_i) = \sum \omega_{ik} x_k$  називається головною лінійною частиною автоморфізму  $\varphi$ , матриця  $\|\omega_{ik}\|$  – матрицею головної лінійної частини.

В іншій системі твірних  $x'_1, x'_2, \dots, x'_n$  автоморфізм  $\varphi$  задається аналогічною формулою з заміною матриці  $\Omega = \|\omega_{ik}\|$  матрицею  $\Omega' = \|\omega'_{ik}\|$ . Легко показати, що матриці  $\Omega$  та  $\Omega'$  подібні, тобто  $\Omega' = T\Omega T^{-1}$ , де  $T$  – матриця головної лінійної частини автоморфізму  $\psi$ , який систему твірних  $x_1, x_2, \dots, x_n$  відображує в  $x'_1, x'_2, \dots, x'_n$ , тобто  $\psi(x_i) = \sum t_{ik} x'_k + s_i$ ,  $\deg s_i \geq 2$ .

Відображення  $\chi$  грасманової алгебри в себе називається антиавтоморфізмом, якщо виконуються умови:

- 1)  $\chi(\lambda f + \mu g) = \bar{\lambda}\chi(f) + \bar{\mu}\chi(g)$ ,
- 2)  $\chi(fg) = \chi(g)\chi(f)$ ,
- 3)  $\chi^2 = \varphi$ ,

де  $\lambda, \mu$  – числа,  $f, g \in \Gamma_n$ ;  $\varphi$  – оборотне відображення алгебри в себе.

З цих умов випливає, що  $\varphi$  є автоморфізмом алгебри. Можна показати, що образ канонічної системи твірних грасманової алгебри при антиавтоморфізмі теж є канонічною системою твірних.

Особливу роль відіграють антиавтоморфізми з одиничним оператором  $\varphi = I$  та оператором парності  $\varphi = \tilde{\varphi}$ . Ці антиавтоморфізми називаються відповідно інволюцією 1-го роду та інволюцією 2-го роду. Для них використовують спеціальне позначення  $\chi(f) = f^*$ .

Для випадку, коли автоморфізм  $\varphi = \chi^2$  є напівпростим, для антиавтоморфізму  $\chi$  існує канонічна система твірних, в яких він визначається лінійно.

*Теорема.* Нехай  $\chi$  – антиавтоморфізм грасманової алгебри  $\Gamma_n$ , такий, що автоморфізм  $\varphi = \chi^2$  є напівпростим. Тоді в  $\Gamma_n$  існує така система твірних  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , що  $\chi(x_i) = \sum \omega_{ik} x_k$ .

## Застосування умов інтегровності Боаса-Теляковського в теорії наближень

*Катерина Недобр*

Дослідження умов на коефіцієнти тригонометричних рядів

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx, \quad \sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin kx,$$

за яких вони будуть рядами Фур'є, представлені результатами В. Юнга, С. Сідона, Л. Тонеллі, А. М. Колмогорова, Ч. Мура і Л. Чезарі, Р. Боаса, С.О.Теляковського, огляд яких подано у роботі [1].

Особливий інтерес представляють результати С.О.Теляковського (там же), оскільки, з одного боку, отримані ним умови узагальнюють всі згадані вище (їх назвають умовами Боаса-Теляковського, бо вони по суті є узагальненням результату Р. Боаса). З іншого – встановлені ним нерівності можуть бути використані для наближення функцій.

У теорії наближень прийнято виокремлювати три цикли задач, які відповідають хронології розвитку досліджень в цій області [2]. Першу і основну задачу сформулюємо для простору періодичних сумовних функцій.

Позначимо через  $L$  простір  $2\pi$ -періодичних сумовних на  $[-\pi, \pi]$  функцій  $f(x)$  з нормою

$$\|f(x)\| = \int_{-\pi}^{\pi} |f(x)| dx.$$

Нехай також  $T_n \subset L$  — множина тригонометричних поліномів вигляду

$$t_n(x) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^n (A_k \cos kx + B_k \sin kx),$$

де  $A_k, B_k$  – довільні дійсні числа,  $n = 0, 1, \dots$ .

Припустимо, що у просторі  $L$  задано функцію  $f(x)$  і необхідно знайти поліном  $t_n^*(x) \in T_n$ , який би наближав, у певному розумінні, цю функцію найкраще у порівнянні з іншими поліномами множини  $T_n$ , а саме, щоб

$$\|f(x) - t_n^*(x)\| = \inf_{t_n \in T_n} \|f(x) - t_n(x)\| = E_n(f).$$

За міру наближення беруть величину  $E_n(f)$ , яку називають *найкращим наближенням* функції  $f(x)$  множиною  $T_n$ , а саму функцію  $t_n^*(x)$  – *елементом найкращого наближення*.

Процес пошуку такого елемента (який відповідає встановленому для нього критерію) – непроста задача і у кожному конкретному випадку є предметом спеціального дослідження. Існує небагато прикладів функцій, для яких знаходження елемента, а отже, і точного значення величини найкращого наближення, зводиться до безпосереднього застосування самого критерію. Сформульована задача допускає розв'язок лише в окремих випадках.

Прикладом функцій, для яких ця задача успішно розв'язана, є функції Бернуллі (там же). Точне значення величини  $E_n(f)$  для досить вузького класу функцій, заданих рядами Фур'є з двічі і тричі монотонними коефіцієнтами, у 1938 р. було встановлено Б. Надем [3]. Тому однією з основних проблем класичної та сучасної теорії апроксимації є оцінювання величини найкращого наближення.

С.О.Теляковським [1] отримані нерівності, які фактично є оцінками норм функцій простору  $L$ , що задаються тригонометричними рядами за косинусами або синусами. Вони можуть бути використані при одержанні оцінок зверху величини найкращого наближення функцій, заданих синус- або косинус-рядами, коефіцієнти яких задовольняють умови Боаса-Теляковського. Прикладом такого застосування результатів С.О.Теляковського є оцінки величини  $E_n(f)$ , представлені у роботі [4].

Оцінки найкращого наближення функцій множини Боаса-Теляковського хоча й охоплюють досить широкий клас функцій, проте є громіздкими, а самі умови на коефіцієнти – складними для перевірки. Нами одержані наслідки цих результатів для функцій, які задовольняють умови С. Сідона та А.М. Колмогорова.

### Література

1. Теляковский С. А. Условия интегрируемости тригонометрических рядов и их приложение к изучению линейных методов суммирования рядов Фур'є / С. А. Теляковский // Изв. АН СССР Сер. мат. – 1964. – Т. 28, № 6. – С. 1209-1236.
2. Корнейчук Н. П. Экстремальные задачи теории приближения / Н. П. Корнейчук. – М. : Физматгиз, 1976. – 320 с.
3. Тиман А. Ф. Теория приближения функций действительного переменного / А.Ф.Тиман. – М. : Физматгиз, 1960. – 624 с.
4. Кононович Т.О. Оцінка найкращого наближення тригонометричними поліномами функцій, що задовольняють умови Боаса-Теляковського / Т.О. Кононович // Теорія наближення функцій та суміжні питання : Пр. Ін-ту математики НАН України. – К., 2002. – Т. 35. – С. 47-67.

## Наближені обчислення з використанням функцій Бесселя цілого порядку

*Вікторія Отрода*

Функції Бесселя є розв'язком диференціального рівняння

$$z^2 w'' + zw' + (z^2 - v^2)w = 0, \quad z = x + iy, \quad (1)$$

при цьому функцією Бесселя I роду називається такий розв'язок рівняння (1), який для довільного порядку  $v$  і аргумента  $z$  має представлення

$$J_v(z) = \left(\frac{z}{2}\right)^v \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k (z/2)^{2k}}{k! \Gamma(k+v+1)}, \quad (2)$$

при цьому  $e^{\frac{x(t-\frac{1}{t})}{z}} = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} J_n(x) t^n$ .

Функцією Бесселя II роду (функцією Вебера  $Y_n(x)$  чи Неймана  $N_v(z)$ ) називається така функція, при якій

$$N_v(z) = [J_v(z) \cos \pi z - J_{-v}(z)] / \sin \pi z, \quad (3)$$

При цілих значеннях  $p=n$  права частина цієї формули перетворюється в невизначеність виду  $\frac{0}{0}$ ; використавши правило Лопіталя для функції Неймана при  $p \rightarrow n$  отримуємо формулу:

$$\begin{aligned} N_n(x) &= \lim_{p \rightarrow n} N_p(x) = \lim_{p \rightarrow n} \frac{J_p(x) \cos p\pi - J_{-p}(x)}{\sin p\pi} = \\ &= \lim_{p \rightarrow n} \frac{\frac{\partial J_p(x)}{\partial p} \cos p\pi - \pi J_p(x) \sin p\pi - \frac{\partial J_{-p}(x)}{\partial p}}{\pi \cos p\pi}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_n(x) &= 2J_n(x) \left( \ln \frac{x}{2} + C \right) - \left(\frac{x}{2}\right)^{-n} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(n-k-1)!}{k!} \left(\frac{x}{2}\right)^{2k} - \\ &- \left(\frac{x}{2}\right)^n \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(n+k)!} \left(\frac{x}{2}\right)^{2k} \left[ 2 \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k} \right) + \frac{1}{k+1} + \frac{1}{k+2} + \dots + \frac{1}{k+n} \right] \end{aligned}$$

Функція  $Y_n(x)$  називається циліндричною або бesselевою функцією другого роду порядку  $n$ .

Функціями Бесселя III і IV роду (функціями Ханкеля) називаються функції відповідно

$$H_v^{(1)}(z) = J_v(z) + iN_v(z) \text{ і } H_v^{(2)}(z) = J_v(z) - iN_v(z). \quad (4)$$

Функції Ханкеля можна виразити через циліндричні функції першого роду:

$$\begin{cases} H^{(1)}_p(x) = J_p(x) + i \frac{J_p(x) \cos p\pi - J_{-p}(x)}{\sin p\pi} = \frac{J_{-p}(x) - e^{-ip\pi} J_p(x)}{i \sin p\pi} \\ H^{(2)}_p(x) = J_p(x) - i \frac{J_p(x) \cos p\pi - J_{-p}(x)}{\sin p\pi} = \frac{-J_{-p}(x) + e^{ip\pi} J_p(x)}{i \sin p\pi} \end{cases}$$

Функції Бесселя першого роду  $J_\nu(z)$  дійсного порядку  $\nu$  мають нескінченну множину нулів, які розташовані на дійсній осі симетрично відносно точки  $z=0$ .

Якщо порядок  $\nu$  – ціле число, то всі нулі – прості за виключенням значень  $z=0$ , яке при  $\nu = n = 1, 2, \dots$  є нулем відповідної кратності  $n$

Функції (1)–(4) є аналітичними функціями  $z$  на всій площині, розрізаній вздовж заперечної частини дійсної осі. При  $\nu = \pm n$  функція  $J_\nu(z)$  є цілою функцією аргумента і не має особливих точок.

Мають місце і такі формули:

$$J_n(z) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \cos(n\varphi - z \sin\varphi) d\varphi$$

$$J_\nu(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos \left[ x - \left( \nu + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right] + O \left( \frac{1}{x} \right), (x \rightarrow +\infty)$$

Сьогодні як математичний апарат у багатьох відростках сучасної прикладної математики, математичної фізики і технічних напрямках широко використовуються функції Бесселя і циліндричні функції. Галузі використання цих функцій дуже різноманітні. Вони забезпечують дуже швидке і коректне співпадання розв'язків цілого ряду прикладних задач, які можуть бути так чи інакше зведені до рівняння Бесселя.

### Література

1. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и математическими таблицами: справочник / под ред. М. Абрамовиц, И. Стиган. – М. : Наука, 1979. – 832 с.
2. Ватсон Г.Н. Теория Бесселевых функций. Часть первая / Г.Н. Ватсон; пер. с 3-го англ. издания В.С.Бермана. – М. : Издательство иностранной литературы, 1949. – 801 с.
3. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения к физике и механике / Э. Грей, Г.Б. Мэтьюз; пер со 2-го англ. издания С.Я. Коган. – М. : Издательство иностранной литературы. – 1953. – 373 с.



## Про симетрійний аналіз $n$ -вимірних узагальнень рівняння Буссінеска

*Сергій Шерімбаєв*

На сьогоднішній день однією з важливих проблем математичної фізики є зниження розмірності (редукція) вихідної математичної моделі, яка описує еволюцію нелінійної динамічної системи. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження симетрій диференціальних рівнянь з частинними похідними, тобто таких сімейств перетворень, які переводять розв'язки рівняння знову в його розв'язки.

Для дослідження симетрійних властивостей диференціальних використовують метод Лі. Нехай дано рівняння

$$L(x, \psi(x)) = 0, \quad (1)$$

де  $\psi(x)$  –  $m$ -компонентна гладка функція,  $x \in R^n$ . Оператори симетрії шукаються у вигляді  $X = \xi^\mu(x, \psi) \frac{\partial}{\partial x^\mu} + \eta^k(x, \psi) \frac{\partial}{\partial \psi^k}$ ,  $\mu = \overline{0, n-1}, k = \overline{1, m}$ .

Із лієвської умови інваріантності  $\sum_s L|_{L=0} = 0$  отримуємо лінійну систему диференціальних рівнянь для знаходження координат  $\xi^\mu = \xi^\mu(x, \psi)$  і  $\eta^\mu = \eta^\mu(x, \psi)$ , загальний розв'язок якої визначає максимальну (в розумінні Лі) алгебру симетрії рівняння (1). [1]

Розглянемо багатовимірні узагальнення рівняння Буссінеска вигляду

$$\lambda \frac{\partial u}{\partial t} = F(u) \cdot \Delta u, \quad (2)$$

де  $u = u(t, x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $F(u)$  – довільна відмінна від сталої гладка функція,

$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$  – оператор Лапласа. За допомогою методу Лі

можна показати, що дане рівняння матиме максимальну алгебру інваріантності, яка породжується операторами

$$J_{ab} = x_a \partial_b - x_b \partial_a, \quad P_a = \partial_a, \quad T = \partial_t, \quad D = 2t \partial_t + x^a \partial_a, \quad D_1 = x^a \partial_a + 2 \frac{F(u)}{F'(u)} \partial_u,$$

де  $\partial_a = \frac{\partial}{\partial x_a}$ ,  $\partial_t = \frac{\partial}{\partial t}$ ,  $\partial_u = \frac{\partial}{\partial u}$  ( $a < b$ ;  $a, b = 1, \dots, n$ ) [2]. Цю алгебру будемо

позначати  $L$ .

Розглянемо частинний випадок рівняння (2):

$$\lambda \frac{\partial u}{\partial t} = \exp u \cdot \Delta u. \quad (3)$$

Для алгебри  $L$  виділено нееквівалентні підалгебри рангу  $n$ :

$$F_1 = AE(n), \quad F_2 = AO(p) \oplus AE(n-p) + \langle D \rangle,$$

$$F_3 = AO(p) \oplus AE(n-p) + \langle D_1 \rangle, \quad F_4 = AO(p) \oplus AE(n-p) + \langle D + \alpha D_1 \rangle,$$

$$F_5 = AO(p) \oplus AE(n-p) + \langle T + \alpha D_1 \rangle, \quad F_6 = AE(n-1) \oplus \langle T + P_1 \rangle,$$

$$F_7 = AE(n-3) + \langle D + \alpha J_{12}, D_1 \rangle,$$

$$F_8 = AO(q) \oplus AE((n-1)-q) \oplus \langle T + P_1 \rangle + \langle D + D_1 \rangle,$$

$$F_9 = AE(n-3) + \langle D, D_1 + \alpha J_{12} \rangle, \quad F_{10} = AE(n-3) + \langle D + \alpha J_{12}, D_1 + \beta J_{12} \rangle,$$

$$F_{11} = AO(r) \oplus AO(s-r) \oplus AE(n-s) + \langle D, D_1 \rangle,$$

$$F_{12} = F \oplus AE(n-p) + \langle D, D_1 \rangle,$$

де  $F$  – незвідна підалгебра алгебри  $AO(p)$  рангу  $p-2$ . При цьому ми обмежилися лише тими підалгебрами, які з точністю до спряженості не містять  $T$ . Для кожної з цих підалгебр знайдено основні інваріанти і проведено симетрійну редукцію рівняння (3) до звичайних диференціальних рівнянь, побудовано класи інваріантних розв'язків цього рівняння.

Для прикладу розглянемо алгебру  $F_3 = AO(p) \oplus AE(n-p) + \langle D_1 \rangle$ . Для рівняння (3) відповідний анзац матиме вигляд

$$u = \ln(x_1^2 + \dots + x_p^2) + \varphi(\omega), \quad \omega = t.$$

У результаті редукції одержимо рівняння  $\lambda \varphi' = (2p-4) \cdot \exp \varphi$ .

Після відокремлення змінних отримаємо  $e^{-\varphi} d\varphi = \frac{2p-4}{\lambda} d\omega$ , звідки

$$\varphi = -\ln\left(\frac{4-2p}{\lambda} \omega + C\right).$$

Враховуючи вигляд анзаца, маємо інваріантний розв'язок узагальненого рівняння Буссінеска (3):

$$u = \ln \frac{x_1^2 + \dots + x_p^2}{\frac{4-2p}{\lambda} t + C}.$$

Для інших підалгебр інваріантні розв'язки шукаються аналогічним чином.

### Література

1. Овсянников Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений / Л.В. Овсянников. – М. : Наука, 1978. – 400 с.
2. Фушич В.И. Симметричный анализ и точные решения нелинейных уравнений математической физики / В.И. Фушич, В.М. Штелень, Н.И. Серов. – К. : Наук. думка, 1989. – 335 с.

## **II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

### **Про організацію групової роботи в навчанні математики**

*Маргарита Безштанна*

Велику роль у виборі методики проведення уроків математики відіграють індивідуальні та вікові особливості учнів, а також характер навчальної дисципліни. При цьому, щоб зменшити труднощі, що виникають у засвоєнні учнями математичних знань слід врахувати абстрактний характер математики, психологічні особливості учнів, темперамент, ставлення до навчальних завдань (активісти, теоретики, прагматики, рефлектори) тощо. Одним із засобів, що може бути використаний на шляху до розв'язання цієї проблеми є групова форми роботи на уроці.

Відомо, що групова навчальна діяльність — це форма організації навчання у малих групах учнів, об'єднаних загальною навчальною метою при опосередкованому керівництві вчителя і в співпраці з учнями.

Групова навчальна діяльність школярів є спільною і систематичною діяльністю малих груп учнів, які створюються у межах шкільного класу протягом певного етапу уроку із дотриманням таких умов: психологічної сумісності представників однієї групи, їх бажання спільно працювати над розв'язанням навчальних завдань; наявності у складі малих груп не менше 50% учнів, які здатні на належному рівні здійснювати навчальні дії.

Групова навчальна діяльність реалізує природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги і співпраці. Учитель у груповій навчальній діяльності систематично керує роботою кожного учня через завдання, які він пропонує групі з метою регулювання діяльності учнів. Стосунки між учнями та вчителем набувають характеру співпраці, якщо в учнів виникають запитання і вони самі звертаються за допомогою до вчителя.

Групова форма проведення уроку дозволяє вчителю задіяти всіх учнів класу і при цьому дати їм можливість відчувати себе самостійними. При такій роботі вчитель може передати учням права на оцінку діяльності своєї групи і на виставлення позитивних оцінок найбільш активним учасникам групи. Тим самим дозволити учням відчувати себе «дорослими», що є важливою психологічною особливістю певного віку.

Робота в невеликих групах дає змогу учням набути навичок, необхідних для спілкування та співпраці. Ідеї, що продукуються в групі, допомагають учасникам бути корисними один одному. Висловлення думок допомагає їм відчувати власні можливості та зміцнити їх.

Групова діяльність є багатофункціональним видом навчальної діяльності школярів. Адже, під час застосування групової форми роботи на

уроках математики активізуються такі функції навчальної діяльності як: мотиваційна, навчальна, розвивальна, виховна та організаційна.

Групова форма навчальної діяльності в порівнянні з іншими організаційними формами має низку значних переваг:

- a) за той самий проміжок часу обсяг виконаної роботи набагато більший;
- b) висока результативність у засвоєнні знань і формуванні вмінь;
- c) розвивається навчальна діяльність (планування, самоконтроль, взаємоконтроль);
- d) формування вміння співпрацювати;
- e) розвиваються гуманні стосунки між учнями;
- f) створення на уроці умов для формування позитивної мотивації учіння школярів;
- g) здійснення диференціації навчання;
- h) забезпечення високої активності усіх учнів.

Беззаперечно, впровадження групової навчальної діяльності потребує додаткових витрат часу. Під час проходження виробничої педагогічної практики нами було виконано відповідне тематичне планування, розроблено структуру проведення занять, складено варіанти завдань і проведено низку уроків з використанням групової форми роботи. Загалом, така форма роботи представила високу результативність під час педагогічного експерименту, а саме: учні, за рахунок групової форми роботи справилися набагато швидше зі своїми завданнями і, в першу чергу, навчилися співпрацювати із однокласниками. Особливістю реалізації педагогічного експерименту було контроль слабких учнів з боку сильніших школярів (зумовлено, тим, що, природно, вони припускалися менше помилок у розв'язуванні завдань). Учні з середнім рівнем знань, в умовах групової роботи, оперативно опановували незрозумілі питання та нові способи розв'язування математичних задач. Велике значення має той факт, що сильні учні з великим задоволенням допомагали засвоювати навчальний матеріал однокласникам, і, по суті, перевіряли та поглиблювали свої знання.

Як свідчить практика, в тих класах, де застосовується групова навчальна діяльність, учні показують високий рівень знань. Саме такий вид навчання може стати не лише важливим резервом підвищення ефективності навчання математики, а й формувати в учнів самостійність, здатність до самоосвіти, самовиховання та сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

### Література

1. Лийметс Х. И. Групповая работа на уроке / Х. И. Лийметс. – М. : Знание, 1975. – 64с.
2. Нор Е. Ф. Технология организации групповой учебной деятельности / Е. Ф. Нор. – Николаев, 1998. – 75 с.
3. Бутар Т. Б. Організація групової навчальної діяльності учнів на уроках математики / Т. Б. Бутар // Математика в школах України. – 2007. – №13-14. – С. 12-15.

## Особливості роботи над типовими помилками в процесі вивчення рівнянь та нерівностей у класах із поглибленим вивченням математики

*Марина Галаган*

Розв'язування переважної більшості задач шкільного курсу математики пов'язане із розв'язанням рівняння або нерівності певного типу. Разом з цим, можна спостерігати, що під час розв'язування рівнянь та нерівностей з року в рік більшість учнів допускає одні й ті ж самі помилки. Тому актуальним є аналіз типових помилок, зокрема, вивчення залежності характеру цих помилок від рівня складності викладання шкільного курсу математики.

Аналіз, проведений в кількох полтавських школах, показав, що основними причинами типових помилок які, допускаються учнями класів з поглибленим вивченням математики в процесі розв'язування рівнянь та нерівностей є: низький рівень засвоєння системи понять; відсутність достатніх умінь і навичок виконання тотожних перетворень; формальне, поверхнєве засвоєння властивостей тих функціональних залежностей, які вивчаються в шкільному курсі математики.

Дослідження свідчать, що одним із дієвих засобів підвищення рівня засвоєння понятійного апарату є впровадження у навчальний процес систем вправ, націлених на засвоєння певних математичних понять. Наприклад, використання системи вправ, які сприяють засвоєнню основних понять, що стосуються вивчення алгебраїчних рівнянь, дозволяє в значній мірі попередити та усунути типові помилки, які допускаються учнями, а саме: помилки при виконанні тотожних перетворень; розв'язування рівнянь шляхом підбору значень змінної; неврахування зміни області допустимих значень і т. п.

Природно, що створення такої системи вправ передбачає дотримання певних методичних вимог [1]. Підібрані вправи повинні спочатку допомогти формуванню в учнів наочних образів і конкретних уявлень, на основі яких може бути введене нове поняття, потім забезпечити засвоєння терміну, символу, означення, створенню правильного співвідношення між внутрішнім змістом поняття і його зовнішнім виразом, формуванню правильних уявлень про об'єм поняття, далі – виробити усвідомлене вміння застосовувати поняття в простих, але характерних ситуаціях, а після цього – забезпечити включення поняття в різні зв'язки і логічні відношення з іншими поняттями.

Досвід роботи з учнями, які вивчають математику на поглибленому рівні, показує, що для забезпечення систематичного аналізу основних функціональних властивостей виключно значення має використання у

навчальному процесі задач з дослідженням. Особливо ефективним є застосування графічних методів досліджень, поєднання їх з формальними прийомами розв'язування. Практика свідчить, що цілеспрямована робота по формуванню у вищезгаданої категорії учнів належного рівня знань, умінь і навичок та розвитку логічного мислення дозволяє в подальшому досить повно реалізувати можливості, закладені в задачах з параметрами. Систематичне використання задач з параметрами доцільно почати вже у сьомому класі в процесі вивчення лінійних рівнянь. Розв'язування таких задач особливо корисно супроводжувати з'ясуванням питань: при яких значеннях параметрів задача не має розв'язку; як зміниться відповідь при певному характері зміни параметрів; якими повинні бути значення параметрів для того, щоб одержати наперед задану відповідь.

В подальшому, під час проведення узагальнюючої систематизації знань, які стосуються розв'язування рівнянь та нерівностей, корисно відшукати алгоритми розв'язування основних типів рівнянь та нерівностей, які вивчаються в шкільному курсі математики, і продемонструвати застосування цих алгоритмів. Наприклад, в процесі вивчення показникової функції доцільно вивчити алгоритми розв'язування рівнянь:  $a^{f(x)} = b$  ( $a > 0, a \neq 1$ );  $a^{f(x)} = b^{\varphi(x)}$  ( $a > 0, b > 0$ );  $c_1 a^{mx+k_1} + c_2 a^{mx+k_2} + \dots + c_n a^{mx+k_n} = b$  ( $a > 0, a \neq 1$ );  $c_1 a^{2x+k_1} + c_2 a^{x+k_2} + c_3 a = 0$  ( $a > 0, a \neq 1$ ). Практика свідчить, що така робота забезпечує попередження та усунення ряду типових помилок, які допускаються учнями.

Невідповідність дидактичного об'єму [2] шкільного курсу математики та навчального часу, запланованого на його викладання, вимагає пошуку шляхів оптимізації самостійної роботи учнів. Дослідження свідчать, що для організації такої роботи виключне значення має застосування комп'ютерних технологій. Застосування комп'ютерів у навчальному процесі стимулює логічне мислення учнів, розвиває уміння правильно ставити питання, шукати аналогії, перебирати варіанти, сприяє розвитку творчої особистості.

З урахуванням проведеного аналізу типових помилок мною розроблена комп'ютерна програма, яка дозволяє виявити труднощі, що виникають в процесі розв'язування основних типів показникових рівнянь. Її застосування забезпечує вибір оптимального алгоритму розв'язання рівняння, відшукування і аналіз типових помилок, тому учень, використовуючи цю програму, корегує власні знання, проводить самодіагностику та закріплює набуті вміння та навички.

### Література

1. Леонтьева М. Р. Упражнения в обучении алгебре / М.Р. Леонтьева, С.Б. Суворова. – М. : Просвещение, 1985. – 127 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 223 с.



## Модель організації навчання диференціальних рівнянь на засадах компетентнісного підходу

*Дмитро Гальченко*

Побудова моделі реалізації компетентнісного підходу з навчання диференціальним рівнянням базується на аналізі майбутньої педагогічної діяльності студентів-математиків. Аналіз професійної діяльності вчителя ґрунтувався на основних положеннях психології праці вчителя (В.Заслуженюк, Н.Кузьміна, А.Маркова, В.Семиченко, А.Щербаков та ін.); на концепції педагогічної майстерності (І.Зязюн, І.Кривоніс, Г.Сагач, Р.Скульський, В.Сластьонін та ін.); на провідних принципах загальнопедагогічної підготовки вчителя (О.Абдулліна, В.Белозерцев, Б.Кобзар, О.Мороз, Л.Спирін та ін.); на компетентнісних засадах підготовки вчителя математики (О.Г. Ларіонова, В.Г. Моторіна, А.І. Кузьмінський, І.А. Акуленко, Н.А. Тарасенкова та ін.).

Для проектування моделі реалізації компетентнісного підходу навчання диференціальним рівнянням у педагогічних ВНЗ були вивчені Державні стандарти, навчальні плани, робочі програми дисципліни, а також проведені бесіди з викладачами математичних, природничих та випускаючих кафедр.

Основною категорією реалізації компетентнісного підходу в моделі виступає поняття цілісності як основної властивості системи, що полягає у відносній незалежності її частин і в той же час взаємопов'язаності їх функцій між собою [3].

У якості структурних елементів моделі виступають блоки: цільовий, теоретико-методологічний, змістовий, процесуально-діяльнісний, діагностичний. З їх допомогою забезпечується можливість значно чіткішого представлення цілеспрямованого процесу реалізації компетентнісного підходу до навчання диференціальним рівнянням студентів-математиків [2].

Цільовий блок відображає цілі та задачі досліджуваного процесу. Метою даного процесу є реалізація компетентнісного підходу навчання диференціальним рівнянням. Поставлена мета втілюється в задачах, які визначаються з урахуванням структури та змісту компетентнісного підходу через сукупність професійних знань, які дозволяють на достатньо високому рівні розв'язувати значимі у подальшій педагогічній діяльності майбутнього фахівця теоретичні та практичні задачі.

Теоретико-методологічний блок моделі реалізації компетентнісного підходу навчання диференціальним рівнянням визначає системний, компетентнісний, інтегративний, особистісно-діяльнісний підходи; основні



принципи дидактики, а також принципи професійної спрямованості, інформаційної збагаченості та міжпредметній інтеграції.

Процес реалізації компетентнісного підходу в навчанні диференціальним рівнянням будується нами з урахуванням загальновідомих принципів дидактики: усвідомленості та активності; наочності; систематичності та послідовності; науковості; доступності, варіативності, самоорганізації та ін.

Принцип науковості: відповідність змісту рівню сучасної науки, що об'єктивно відображає сучасний стан професійної педагогічної та математичної освіти.

Принцип доступності навчального матеріалу: зміст, форми та методи організації навчальної діяльності повинні усебічно та глибоко враховувати реальні можливості студентів. Разом з тим навчання повинно здійснюватись на такому рівні складності, який наближається до «зони найближчого розвитку» навчальних можливостей студентів, тобто організувати навчання на максимально можливому рівні складності.

Принцип наочності обумовлює цілісне сприйняття математичних об'єктів теорії диференціальних рівнянь, засвоєнню математичних знань та розвитку когнітивних здібностей, математичного мислення майбутніх учителів математики за рахунок створення добре засвоєваних моделей, схем, кодів та ін.

Принцип самореалізації сприяє самостійному оволодінню знань, умінь, навичок у навчально-дослідницькій діяльності, самостійному поглибленню, розширенню й адаптації їх до практичної реалізації подальшої педагогічної діяльності, до виконання професійно-орієнтованих досліджень.

Принцип професійної спрямованості орієнтує студентів на майбутню педагогічну діяльність, яка застосовується в процесі навчання прикладним задачам.

Принцип інформаційної збагаченості спрямований на формування навичок самостійної пошукової, дослідницької діяльності студентів та творчого підходу в розв'язуванні компетентнісно-орієнтованих задач з використанням математичних пакетів прикладних програм та ІКТ.

Принцип міждисциплінарної інтеграції відповідає за мету формування цілісних знань, інтегративних умінь майбутніх фахівців за допомогою організації навчального процесу на засадах компетентнісного підходу з інтеграцією математики та суміжних дисциплін.

Змістовий блок моделі характеризує основні напрямки процесу реалізації компетентнісно орієнтованого навчання диференціальним рівнянням. На думку С.І. Архангельського[1], для конкретизації змісту навчання у ВНЗ необхідним є виконання трьох умов:

– встановлення деякого обсягу досить стабільних фундаментальних та інструментальних знань, необхідних для розуміння та засвоєння наукового матеріалу, а також для набуття відповідних навичок та умінь;

– окреслення основних векторів, ідей та тенденцій розвитку відповідних галузей науки;

– висувати певні вимоги до рівня загального та наукового розвитку студентів, до їх світогляду та кругозору.

Отже, такий підхід до змісту навчання обумовлює необхідність вести мову про процес інтеграції наук, коли встановлюються значно тісніші зв'язки та взаємодії між окремими науками.

Важливим компонентом реалізації компетентнісного підходу в навчанні диференціальним рівнянням є процесуально-діяльнісний блок, який характеризується поєднанням освітніх технологій, які забезпечують реалізацію компетентнісного підходу. Даний компонент моделі виконує функцію передачі та відтворення змісту процесу навчання. Процесуально-діяльнісний компонент передбачає застосування в навчальному процесі спеціально розроблених компетентнісно орієнтованих дидактичних елементів, які представлені наступними структурними компонентами:

а) змістом, який модифікований за рахунок інтеграції курсу диференціальних рівнянь з іншими дисциплінами;

б) комплексом компетентнісно орієнтованих задач, які спрямовані на побудову ланцюга: моделювання – дослідження – інтерпретація;

в) організаційними формами занять: лекції, практичні та лабораторні роботи з курсу диференціальних рівнянь та методами активного та інтерактивного навчання.

Наступний компонент моделі реалізації компетентнісного підходу – діагностичний блок – характеризує ступінь досягнення поставленої мети. Він включає діагностику рівня сформованості відповідних компетентностей майбутніх учителів математики. Даний компонент виконує також функцію діагностики та корекції.

Побудована нами модель реалізації компетентнісного підходу в навчанні диференціальним рівнянням студентів математичних спеціальностей університетів педагогічного профілю сприяє найповнішому охопленню як теоретичного, так і практичного змісту навчання дисципліні.

### Література

1. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы [Текст] / С. И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1986. – 368 с.
2. Кузьминський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики / А. І. Кузьминський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2009. – 320 с.
3. Скворцова С. О. Види професійної компетентності вчителя [Текст] / С. О. Скворцова // Наука і освіта. – 2009. – №10. – С. 153-156.

## Деякі методичні особливості вивчення тригонометрії в класах із поглибленим вивченням математики

*Валерія Гордєєва*

Дослідження показують, що в останні роки суттєво знизився рівень знань, умінь та навичок учнів, пов'язаних з курсом тригонометрії. Разом з цим, загальновідомо, що глибоке засвоєння тригонометрії є важливою умовою успішного засвоєння шкільного курсу математики в цілому, воно служить базою для вивчення багатьох розділів вищої математики. Тому особливе значення має якісне засвоєння курсу тригонометрії учнями класів з поглибленим вивченням математики, адже саме ці учні після закінчення школи, як правило, вступають до тих вищих навчальних закладів, де математика є основною, базовою дисципліною.

За результатами аналізу процесу викладання тригонометрії можна зробити висновок, що основними причинами труднощів, з якими стикаються учні класів з поглибленим вивченням математики при розв'язуванні задач курсу тригонометрії, є: недостатній рівень засвоєння знань, умінь та навичок, які стосуються виконання тотожних перетворень алгебраїчних виразів та розв'язування алгебраїчних рівнянь; формальне, поверхневе знання основних тригонометричних формул; низький рівень засвоєння понять та властивостей, пов'язаних з вивченням обернених тригонометричних функцій; недостатнє оволодіння методом геометричних перетворень графіків; відсутність навичок самоконтролю в плані порушення рівносильності рівнянь.

Варто зазначити, що внаслідок невідповідності часу, виділеного навчальними програмами на вивчення курсу тригонометрії та дидактичним об'ємом [1] цього курсу, виведення тригонометричних формул часто проводиться наспіх, без належного обґрунтування, а розв'язування вправ на доведення тригонометричних тотожностей у більшості випадків зведено до мінімуму. Практика показує, що: 1) при вивченні основних формул тригонометрії на першому етапі доцільно вимагати від учнів знати напам'ять лише формулу косинуса різниці двох аргументів, усі інші основні формули учень повинен уміти вивести з попередніх. 2) значний ефект дає розкриття змісту формул за допомогою спеціально підібраної системи вправ. Дослідження свідчать, що подоланню вищезгаданих труднощів, які виникають в учнів, в значній мірі сприяє алгоритмізація процесу вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей. Для набуття учнями процедурної математичної компетентності при вивченні рівнянь та нерівностей доцільно виділити для них орієнтовні основи діяльності двох рівнів: загальні орієнтовні основи діяльності з пошуку плану розв'язування та з розв'язування будь-яких

рівнянь (методами рівносильних перетворень, використання рівнянь-наслідків та використання властивостей функцій) і нерівностей (методами рівносильних перетворень та інтервалів) та орієнтовні основи діяльності з пошуку плану розв'язування та з розв'язування рівнянь і нерівностей з конкретної теми.

Наприклад, вивчаючи тригонометричні рівняння, що безпосередньо не зводяться до найпростіших, доцільно сформулювати для учнів наступний алгоритм:

1. Намагаємось звести всі тригонометричні функції до одного аргументу.

2. Якщо вдалося звести до одного аргументу, то намагаємось звести всі тригонометричні вирази до однієї функції.

3. Якщо вдалося звести до одного аргументу, а до однієї функції – ні, то намагаємось звести рівняння до однорідного.

В інших випадках переносимо всі доданки в один бік і намагаємось одержати добуток або використовуємо спеціальні прийоми розв'язування.

Дослідження показують, що виключне значення для досягнення необхідного рівня алгоритмізації навчального процесу, націленого на вивчення курсу тригонометрії, має використання задач з параметрами. Наприклад, на етапі завершення вивчення теми “Тригонометричні рівняння”, в процесі проведення узагальнюючої систематизації аналіз алгоритмів розв'язування рівнянь  $a \sin x - b \cos x = 0$ ,  $a \sin^2 x + b \sin x + c = 0$ ,  $a \cos^2 x + b \cos x + c = 0$ ,  $a \cos x + b \sin x = c$ ,  $a(\sin x + \cos x) + b \sin 2x + c = 0$  забезпечує суттєве підвищення рівня знань, умінь та навичок учнів. Тому актуальним вбачається включення у діючі підручники основних понять та методів розв'язування, які стосуються рівнянь та нерівностей з параметрами [2].

У сучасній школі побудова оптимального навчального процесу не можлива без систематичного застосування комп'ютерних технологій, яке дозволяє більш широко здійснити мотивацію навчальної діяльності, реалізацію прикладної спрямованості курсу математики, підвищити ефективність самостійної роботи учнів. Мною створена комп'ютерна навчаюча програма (в середовищі ICP Delphi 7.0), яка в значній мірі забезпечує ефективну самостійну роботу учнів, пов'язану з вивченням тригонометричних рівнянь. Ця програма дозволяє проводити відшукування і аналіз типових помилок, забезпечує об'єктивне оцінювання та самооцінювання знань.

### Література

1. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 223 с.
2. Ястребинецкий Г. А. Задачи с параметрами / Г. А. Ястребинецкий. – М. : Просвещение, 1988. – 127с.

## Про використання евристик у процесі навчання математики

*Анна Демиденко*

Стрімкий ритм сучасного життя ставить перед освітою нові цілі і завдання. На перший план виходять уміння не просто оперувати готовими знаннями, а генерувати нові, шукати оптимальні, нестандартні рішення. Креативне мислення, що так ціниться сьогодні, можна і потрібно розвивати. Саме в цьому полягає одне з основних завдань конкурентно спроможної освіти.

Педагоги все частіше звертаються до евристичних методів і прийомів, який вперше зустрічається у філософській концепції Сократа.

Метою евристичного навчання математики є надання учням можливості створювати знання, продукувати освітню продукцію з математики у вигляді уміння будувати означення понять та використовувати їх, розв'язувати різного виду математичні задачі, а також сприяти процесу зміни особистісних якостей учня, які розвиваються у навчальному процесі. Перевага надається задачам на дослідження, встановлення закономірностей, а також задачам, які вимагають не стільки знань теорії, скільки нешаблонного, оригінального, евристичного мислення. Для прискорення пошуку розв'язань поставлених задач використовують різні евристичні прийоми, зокрема: аналіз і синтез, порівняння і аналогія, узагальнення.

Як свідчить практика, поєднання математики і народної творчості створює передумови для формування евристичних прийомів у школярів. Корисно виконувати вправи на переведення певних речень з мови фольклору на математичну мову із зазначенням математичного змісту в них. Розглянемо деякі приклади.

1. Прислів'я можуть ілюструвати певні етапи розв'язання задачі.

*“Хто погано розуміє, той погано відповідає”*. Інакше кажучи, перш ніж розв'язувати задачу, необхідно її зрозуміти і з'ясувати мету, яку потрібно досягти. *“Де є бажання, знайдеться шлях!”*. Для успішного розв'язання задачі потрібне сильне бажання. *“Старанність – мати успіху”*. Одним із основних чинників успішного розв'язання задачі є наполегливість у пошуках вдалої ідеї. Прояви характер. *“Встановлюй вітрила за вітром”, “Мудрий міняє своє рішення, дурень - ніколи”*. Досвідчена людина завжди помітить сприятливі можливості. Будьте уважні, вчіться цьому. *“Мудрий перетворить випадок на успіх”*. Ретроспективний аналіз розв'язання, повернення до вже одержаного результату є важливим етапом роботи. Звичайно, наведена система не визначає всіх етапів



розв'язання задачі, тих ситуацій, що зустрічаються, але може бути запропонована у вигляді схеми розв'язання задач в афоризмах.

2. Прислів'я та приказки можуть розкривати дії з числами та тотожні перетворення. Так під час вивчення правил виконання множення чисел з однаковими та різними знаками часто використовується приклад з арабської народної мудрості:

*друг мого друга – мій друг,      ++=+;*

*друг мого ворога – мій ворог,    +-=-;*

*ворог мого друга – мій ворог,    -+=-;*

*ворог мого ворога – мій друг,    --=+.*

Практика свідчить, що формуванню евристичної діяльності школяра сприятиме дотримання вчителем під час організації практичних занять таких методичних вимог:

- 1) практичні завдання, тренувальні вправи мають відповідати загальним ідеям та спрямованості теоретичного курсу викладу теми, відповідати логічній послідовності змістових ліній діяльності в темі;
- 2) під час виконання практичних завдань учні повинні постійно відчувати зростання їх рівня складності (від алгоритмічних задач до евристичних);
- 3) учнів слід залучати до систематичної зайнятості: робота має бути спланованою на увесь урок, учні з нею ознайомлені і включені в навчальний процес від початку до кінця заняття (самостійна, групова, індивідуальна, колективна робота); включати у вид діяльності учня пошукову роботу з розв'язання деякої проблеми, під час якої учні мали би можливість виявити свою творчість, активність, самостійність, реалізувати евристичні уміння;
- 4) повторення матеріалу має бути варіантним з урахуванням нової точки зору вивченої теми, тобто актуалізація знань учнів не повинна відбуватися як нудне повторення у вигляді декларування теоретичних фактів з конспекту чи підручника, а опиратися на діяльність учнів у просуванні до вивчення нової теми;
- 5) стимулюванню творчості, ініціативи учня сприяє супроводжуюча, а не пригнічуюча позиція вчителя, який повинен виступати в ролі консультанта лише для тих, кому потрібна допомога;
- 6) використання вчителем різних методів, форм та засобів навчання, що роблять навчання цікавим;
- 7) урахування вчителем індивідуальних особливостей, інтересів кожного учня, профільних інтересів тощо.

### Література

1. Бондар М. Евристичні методи вирішення творчих задач / М. Бондар // Імідж сучасного педагога. – 2000. – №2. – С. 14-17.
2. Скафа О. Методичні вимоги щодо організації евристичного навчання математики / О. Скафа // Рідна школа. – 2004. – №1. – С. 32-35.
3. Хлизова Т. Досліджую і відкриваю нове / Т. Слизова // Математична газета. – 2012. – №6. – С. 6-8.

## Метод математичного моделювання у розв'язуванні прикладних задач

*Оксана Дмитрієнко*

Прикладна спрямованість навчання математичного аналізу у педагогічному університеті – це орієнтація навчання студентів не лише на загальнонаукові питання математичного аналізу, а й на набуття майбутніми учителями компетентностей з математичного моделювання для розв'язування задач з різних галузей науки, зокрема задач зі шкільного курсу математики.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку середньої освіти сьогодні є профільне навчання в старшій школі. Саме у старших класах вивчаються початки математичного аналізу [2]. Цей розділ шкільного курсу математики є обов'язковим для вивчення в класах усіх профілів і профільним предметом для класів природничо-математичного напрямку (фізико-математичний, хіміко-біологічний, географічний, медичний, екологічний) та деяких інших (технологічний, універсальний, економічний), оскільки використання методів диференціального та інтегрального числення уможливорює розв'язування широкого кола задач. У програмах з математики для загальноосвітніх навчальних закладів зазначено, що „математика займає особливе місце у системі знань людства, виконуючи роль універсального та потужного методу сучасної науки. Тому особливу увагу слід приділити з'ясуванню ролі математики в сферах її застосувань. Зокрема, забезпечити засобами математики формування в учнів правильних уявлень про математичне моделювання та навчити школярів його застосуванню до розв'язування широкого кола прикладних задач” [3, с. 24].

З поняттями прикладної задачі та математичної моделі як засобу для розв'язування таких задач учні ознайомлюються в курсі алгебри 7 класу, а потім використовують упродовж усього навчання в школі. Методику розв'язування таких задач майбутні вчителі математики вивчають на старших курсах під час опанування методикою навчання математики та удосконалюють протягом усієї педагогічної діяльності. Оскільки кількість аудиторних годин, що відводяться на вивчення математики, щоразу зменшується, то для майбутніх учителів математики є сенс розглядати розв'язування відповідних прикладних задач у процесі навчання усіх математичних дисциплін.

Формування у студентів умінь та навичок застосування апарату математичного аналізу у процесі математичного моделювання під час розв'язування різного виду задач є одним із головних завдань навчання математики в педагогічному університеті.



У реальному житті виникає дуже багато різноманітних задач, які, на перший погляд, не мають між собою нічого спільного. Однак часто для їхнього розв'язання можна використовувати одну й ту ж саму математичну модель. Отже, уміння працювати з однією математичною моделлю дає змогу знаходити розв'язання багатьох прикладних задач. *Математична модель* – це найближчий опис якого-небудь класу явищ, виражений за допомогою математичної символіки. Під *математичним моделюванням* розуміють метод дослідження явищ за допомогою побудови їхніх математичних моделей [1]. *Метод математичного моделювання* є базовим для розв'язування прикладних задач.

Розглянемо, через які етапи ми проходимо у процесі моделювання:

1) етап переходу від ситуації, яку необхідно змоделювати, до формальної математичної моделі цієї ситуації, до чітко поставленої математичної задачі – етап формалізації;

2) розв'язування поставленої математичної задачі методами, розвинутими в самій математиці для задач даного типу, – етап розв'язування задачі даного типу – етап розв'язування задачі в межах побудованої математичної моделі;

3) інтерпретація отриманого розв'язку математичної задачі, застосування цього розв'язку до вихідної ситуації і зіставлення його з нею.

**Задача.** У степу, на відстані 9 км на північ від шосе, що проходить із заходу на схід, знаходиться нафтова вишка. У 15 км на схід від найближчої на шосе до нафтової вишки точки розташоване село. З нафтової вишки відправляється кур'єр у село. Який повинен бути маршрут проходження кур'єра, щоб він прибув у село в найкоротший строк, якщо відомо, що по степу він їде із швидкістю 8 км/год., а по шосе – із швидкістю 10 км/год.?

**Розв'язання. 1. Складання математичної моделі (формалізація).**

Нехай точка  $P$  – місце розташування нафтової вишки, пряма  $l$  – шосе,  $B$  – село, тоді  $PA \perp l$ ,  $PA = 9$  км,  $AB = 15$  км,  $t$  – час руху кур'єра із  $P$  в  $B$ ,  $PMB$  – маршрут слідування кур'єра, хоча розташування точки  $M$  поки невідомо (рис. 1). Тоді нехай  $AM = x$ , де  $0 \leq x \leq 15$ .

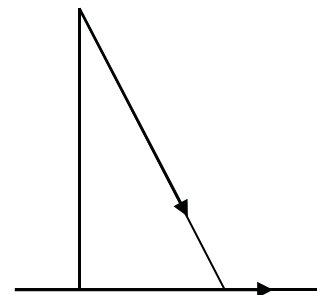


Рис. 1

Маємо  $PM = \sqrt{PA^2 + AM^2} = \sqrt{81 + x^2}$ . Цей шлях кур'єр проїжджає зі швидкістю 8 км/год., тоді час  $t_1$ , який витрачається на цей шлях, дорівнює  $t_1 = \frac{\sqrt{81 + x^2}}{8}$ .

Також  $MB = 15 - x$ . Цей шлях кур'єр проїжджає зі швидкістю 10 км/год., тоді час  $t_2$ , який витрачається на цей шлях, дорівнює  $t_2 = \frac{15 - x}{10}$ .

Знайдемо загальний час  $t$ , який витрачається на весь шлях:  
$$t = \frac{\sqrt{81+x^2}}{8} + \frac{15-x}{10}, \text{ де } x \in [0;15].$$

## 2. Розв'язання в середині математичної моделі.

Тепер знайдемо найменше значення  $t$  на відрізку  $[0;15]$ , знайшовши  $t'$ :  $t' = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2\sqrt{81+x^2}} \cdot 2x + \frac{1}{10}(-1) = \frac{x}{8\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{10}$ . Похідна  $t'$  існує при всіх  $x$ . Знайдемо точки, у яких  $t' = 0$ . Маємо:  $\frac{x}{8\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{10} = 0$ ,  $5x = 4\sqrt{81+x^2}$ , звідки  $x^2 = 16 \cdot 9$ ,  $x = 12$ , яке належить відрізку  $[0;15]$ .

Знайдемо значення функції на кінцях відрізка і у знайденій стаціонарній точці.

При  $x = 0$  маємо  $t = \frac{105}{40}$ . При  $x = 12$  маємо  $t = \frac{87}{40}$ . При  $x = 15$  маємо  $t = \frac{5\sqrt{306}}{40}$ . Звідки  $t_{\min} = \frac{87}{40}$ .

## 3. Критичне осмислення результату (інтерпретація).

Оскільки  $t_{\min} = \frac{87}{40}$  при  $x = 12$ , то кур'єру потрібно їхати за маршрутом  $PMB$ , щоб відстань між точками  $A$  і  $M$  по шосе дорівнювала 12 км.

Знання майбутніх учителів математики про модель, математичну модель і математичне моделювання необхідно продовжувати формувати вже з перших днів навчання в університеті, зокрема і у процесі навчання математичного аналізу, оскільки з основами математичного аналізу вони знайомляться ще у школі.

Для того, щоб навчитися розв'язувати прикладні задачі, а також задачі взагалі, треба набути відповідного досвіду. Головне завдання викладача у цьому процесі – допомогти студенту порадами, як розв'язувати задачу, або питаннями, відповідаючи на які студент правильно її розв'яже.

## Література

1. Дроздов Н.Д. Математика и естествознание: учеб. пособ. / Н.Д. Дроздов, В.И. Климок. – Тверь : Твер. гос. ун-т, 2001. – 79 с.
2. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10–11 класи (профільний рівень) // Математика в школі. – 2011. – № 7–8. – С. 3–17.
3. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 10–11 класи (для класів з поглибленим вивченням математики) // Математика в школі. – 2011. – № 7–8. – С. 17–33.

## Використання елементів історизму в ході вивчення тригонометричного матеріалу в профільній школі

*Анна Зелененко*

Позитивна мотивація є необхідною передумовою формування пізнавального інтересу школярів й успішного опанування ними програмового змісту відповідного предмету. Тому питання добору методів, форм і засобів формування мотивації навчання й учіння залишається актуальним. Одним із засобів позитивного впливу на мотивацію учнів у вивченні математики є використання елементів історії на уроках, що поряд з тим розширює світогляд школярів, сприяє міцному засвоєнню вивченого матеріалу, розвитку їх мислинневої діяльності.

При викладанні тригонометричного матеріалу необхідно враховувати деякі особливості його вивчення на академічному та профільному рівнях, а саме: врахування підвищеного інтересу учнів до вивчення математики; високий теоретичний рівень викладу; збільшення частки диференційованої самостійної роботи учнів; розв'язування нестандартних задач з тригонометрії для розвитку математичних здібностей учнів; застосування лекційно-практичної системи навчання. Вивчення ж тригонометрії на рівні стандарту визначається спрямованістю процесу навчання математики на виховання елементів загальної культури, знайомство з математикою як галуззю людської діяльності, на формування тих знань і вмій, які необхідні для вільної орієнтації в сучасному світі.

Форми викладу історичного матеріалу можуть бути різними: короткі повідомлення, бесіди, розв'язування задач тощо. Історичні відступи слід робити не на кожному уроці. Не треба перевантажувати урок історичними фактами, аби не відволікати учнів від теми уроку, а для більш детального ознайомлення з ними можна запропонувати учням позакласні заходи. Крім того учні можуть самостійно готувати повідомлення та виступи з історії математики, така форма роботи дає надзвичайно багато для формування їх культури та способів пізнання.

Сучасні шкільні програми націлюють на ознайомлення учнів із фактами з історії математики, біографіями видатних учених. Проте відбір змісту такої роботи покладено на вчителя. Варто зазначити, що короткі історичні довідки містяться й у підручниках, вони дуже стислі, але змістовні, дібрані й оформлені так, щоб зацікавити дитину. Втім для добору більш цікавого та пізнавального історичного матеріалу варто використовувати додаткову літературу, дотримуючись вимоги: історичні факти мають бути короткими, але інформативними. Як показали наші дослідження при першому вивченні тригонометричного матеріалу в профільній школі доцільно подати учням такі історичні відомості:

історичні передумови виникнення тригонометрії, як науки; порівняльна характеристика бачення індійської та арабської тригонометрії; вклад грецьких математиків у розвиток тригонометрії; введення радіанного вимірювання кутів; тригонометричні функції в стародавній Індії. Для добору матеріалу можна скористатися посібниками [2, 4, 5, 6].

Оскільки тригонометричні поняття засвоюються учнями важко і є досить складними для розуміння, то дуже корисним є розгляд на уроках способів розв'язання математичних проблем і окремих прикладних задач, які послужили поштовхом до виникнення відповідних математичних понять, обґрунтування окремих фактів чи цілих теорій, що демонструють їх прикладне значення. Наприклад, учням буде цікаво дізнатися про те, що замість сучасної функції синуса давньогрецькі математики зазвичай розглядали залежність довжини хорди кола від заданого центрального кута (чи, що еквівалентно, від заданої дуги кола, вираженої у кутовій мірі). У сучасній термінології, довжина хорди, що стягує дугу  $\theta$  одиничного кола дорівнює подвоєному синусу центрального кута  $\theta/2$ . Ця відповідність справедлива для будь-яких кутів:  $0^\circ < \theta < 360^\circ$ . Мовою хорд були сформульовані перші відкриті греками тригонометричні співвідношення. Наприклад, сучасній формулі  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  у греків відповідала теорема  $(chord_\alpha)^2 + (chord_{180^\circ - \alpha})^2 = d^2$ , де  $chord_\alpha$  – хорда для центрального кута  $\alpha$ ,  $d$  – діаметр кола. У класах математичного профілю, можна спробувати довести це твердження.

Індійці ж змінили деякі концепції тригонометрії, наблизивши їх до сучасних. Вони провели заміну античних хорд на синуси в прямокутному трикутнику. Тим самим в Індії була започаткована тригонометрія, як загальне вчення про співвідношення в трикутнику, хоча, на відміну від грецьких хорд, індійський підхід обмежувався тільки функціями гострого кута. Також вони першими ввели у використання косинус [2, с. 81 – 82].

Отже, для здійснення успішного навчання необхідна правильна мотивація учнів, зацікавлення їх предметом, а елементи історії слугують чудовим засобом активізації пізнавальної діяльності, для якого завжди можна знайти час і місце на уроках математики.

### Література

1. Выгодский М. Справочник по элементарной математике / М. Выгодский. – М. : Наука, 1978. – С. 266 – 268.
2. Глейзер Г. История математики школе. Пособие для учителей / Г. Глейзер. – М. : Просвещение, 1982. – 406 с.
3. Энциклопедия для детей. Математика / Т. 1 – М. : Аванта плюс, 1998. – 297 с.
4. Рыбников А. История математики / А. Рыбников. – М. : МГУ, 1994. – 304 с.
5. Цейтен Г. История математики в древности и в средние века / Г. Цейтен. – М.-Л. : ГТТИ, 1932. – 230 с.
6. Юшкевич О. История математики давних времен: Начало 19 века / О. Юшкевич. – М. : Наука, 1970. – 653 с.

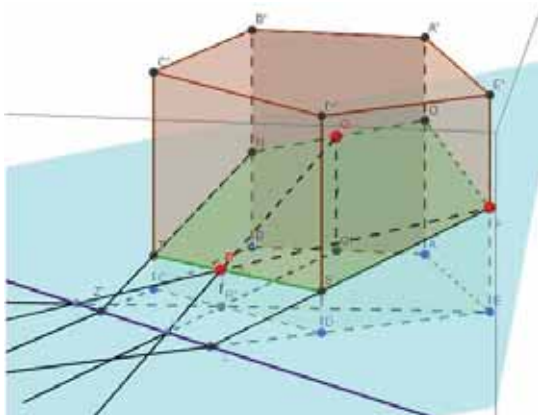
## Про використання системи динамічної математики GeoGebra

*Анна Золотухіна, Надія Богданець, Максим Лутфуллін*

Як показує досвід, для багатьох школярів стереометричні задачі викликають значні труднощі. На початковому етапі вивчення стереометрії просторові уявлення учнів розвинені не достатньо, тому засвоєння матеріалу часто будується на заучуванні. Як результат, учні втрачають інтерес до предмета, і багато з них вважають стереометрію складною і не цікавою навчальною дисципліною.

Традиційно розміщення просторових фігур їх властивості і розв'язання задач пояснюють користуючись зображенням цих фігур на папері або на дошці. Відображення просторових фігур у вигляді креслення на аркуші паперу призводить до того, що дуже багато закономірностей постають в спотвореному вигляді. Наприклад, мимобіжні прямі можуть мати вигляд паралельних прямих, або прямих, що перетинаються, прямий кут на кресленні буде гострим або тупим, рівні відрізки можуть мати вигляд відрізків різної довжини тощо. Деякі важливі для розв'язання задачі лінії або точки можуть виявитися на кресленні занадто близькими або збігтися взагалі. Інші важливі точки можуть потрапити за край аркуша паперу. Крім того, при роботі на папері важко без сліду стерти непотрібну або невдало проведену лінію. Всі ці фактори призводять до складнощів сприйняття учнями просторових фігур на самому початку курсу стереометрії.

Якщо при розв'язанні завдання з формування образів просторових фігур, таких як куб, куля, піраміда, учитель спирається на реальні моделі, що може забезпечити успішність розв'язання початкових стереометричних задач, то для вирішення складних завдань, таких як побудова лінійного кута двогранного кута, побудова перерізу многогранника площиною, на допомогу повинно прийти креслення. Для розпізнавання креслення на аркуші паперу, на якому спотворені лінійні і кутові розміри, потрібно мати добре розвинені просторове мислення і уяву.



Треба відзначити, що проблема розвитку просторового мислення є більш загальною і її розв'язання не повинно покладатись лише на учителя математики. В тому віці, коли за програмою школяр починає вивчення стереометрії, він повинен мати досвід роботи з просторовими фігурами і їх зображеннями як в ігровій, навчальні



діяльності так і в повсякденному житті. Особлива роль в цьому сенсі належить урокам трудового навчання, креслення, на яких учні виконують зображення просторових моделей на папері та учаться виготовляти деталі за кресленнями.

На жаль, цьому питанню не надається достатньої уваги, у багатьох школах креслення не викладається взагалі, на уроках математики у молодшій і середній школі не проводиться пропедевтична робота щодо спеціального навчання виконанню креслень, мало уваги приділяється роботі з моделями просторових фігур як тими, що є в кабінеті математики так і самостійно виготовленими учнями з паперу, пластиліну, дерева.

Виконання потрібного креслення для більшості стереометричних задач зазвичай вимагає декілька спроб. Лише після того, коли учню вдається побачити в кресленні ключові співвідношення, креслення набуває необхідний вигляд. Отримане креслення є наочністю, з якого черпаються ідеї розв'язання задачі.

Вихід на іншу наочність може допомогти учням справитися з завданнями, для розв'язання яких потрібно бачити «внутрішність» тіл, змінювати їх будову та розташування частин.

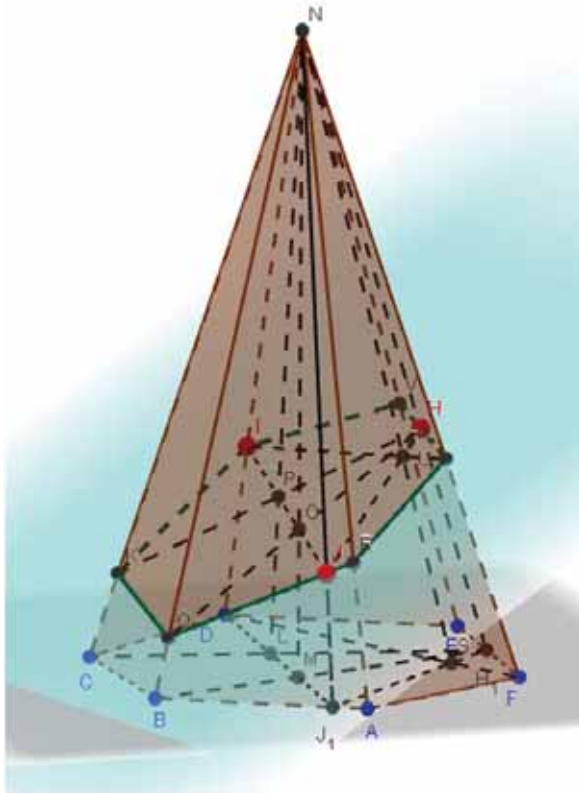
Цю групу наочності утворюють зображення геометричних тіл за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. В даний час створено певну кількість комп'ютерних програм, що дозволяють учням здійснити вихід у простір. Програмне забезпечення, яке існує в даний час, дозволяє будувати перспективне зображення, повертати його і розглядати під різними кутами, воно надає тілам об'єм, дозволяючи наділяти їх властивостями простору. Все це допомагає формувати в учнів вміння відтворювати цілісний просторовий образ.

Існує безліч програм, що працюють з тривимірною графікою (3dMAX, Maple, Blender, Maya, Lightwave 3D та ін.), створені різні електронні підручники, оснащені стереоконструкторами, що дозволяють будувати просторові геометричні конструкції і розглядати їх в русі (електронний підручник-довідник «Стереометрія 10-11 клас», комп'ютерний курс «Відкрита математика 2.5. Стереометрія», Освітній комплекс "Математика, 5-11 класи. Практикум") [2,3,7] Використання даних програмних продуктів направлено головним чином на реалізацію принципу наочності, який є одним з провідних дидактичних принципів.

Однією із найбільш вдалих серед таких програм, на нашу думку є GeoGebra [1]. Це вільне програмне забезпечення, призначене для моделювання як планіметричних так і стереометричних фігур, дослідження їх властивостей в залежності від зміни параметрів. Програма має інтерфейс, перекладений багатьма мовами, зокрема й українською, доступний для самостійного опанування школярами, співтовариство розробників і користувачів програми регулярно публікує презентації,

цікаві методичні розробки, створено Міжнародний інститут GeoGebra та Інститут GeoGebra в Україні [4,5,6]

На ілюстраціях зображено побудови перерізів призми методом слідів піраміди методом внутрішнього проектування, виконані за допомогою GeoGebra.



З дидактичної точки зору ці віртуальні моделі аналогічні реальним з пластику або металу: основна їх функція в демонстрації тих чи інших просторових фігур і їх комбінацій. Із цією функцією вони справляються цілком успішно, досягаючи високого тривимірного ефекту. При цьому віртуальні об'єкти набагато гнучкіші і різноманітні, а деякі «стереометричні конструктори» дозволяють учням будувати їх самостійно, що дуже корисно

Водночас, область застосування ілюстративних, демонстраційних моделей обмежена. Вони допомагають краще зрозуміти визначення, формулювання теорем і задач. Але розвитку просторової уяви вони сприяють лише на першому етапі. Більш того, постійно постачаючи учня готовими, нехай дуже красивими і правильними малюнками, тим більше 3D моделями, ми зрештою починаємо гальмувати подальше вдосконалення цієї навички, а деякі завдання взагалі майже втрачають сенс, якщо дати до них готовий малюнок.

### Література

1. GeoGebra: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geogebra.org/cms/>
2. Дубровский В. Н. Стереометрия с компьютером [Текст] / В. Н. Дубровский / «Компьютерные инструменты в образовании». – 2003. – № 6. – С. 34.
3. Дубровский В. Н. Интерактивные стереочертежи к учебнику А. В. Погорелова [Електронний ресурс] / В. Н. Дубровский. – Режим доступу: [www.mto.ru/katal/index.html/](http://www.mto.ru/katal/index.html/)
4. Інститути GeoGebra в Україні: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/geogebraukraieni/instituti-geogebra-v-ukraieni/>
5. Інститут GeoGebra Чернігів, Україна: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/geogebrauchernigiv/>
6. Использование компьютерной программы GeoGebra на уроках математики в 7-11 классах: Методическое пособие / [Иванчук Н. В., Эйкен О. В., Мартынова Е. В., Самылова Ю. В., Данько О. Е.]. – Мурманск: МГПУ, 2008. – 36 с.
7. Смирнова И. М. Компьютер помогает геометрии [Текст] / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов. – М. : Дрофа, 2003. – 365 с.



## Розвиток у старшокласників дослідницьких умінь під час розв'язування стереометричних задач

*Тетяна Кононенко*

Дослідницький метод у навчанні – це метод залучення учнів до самостійних пошуків, на основі яких вони встановлюють зв'язки між предметами, явищами і процесами об'єктивної дійсності, роблять висновки, пізнають закономірності.

Як правило, навчально-дослідницька діяльність розгортається у такій послідовності: ознайомлення з літературою; вивчення проблеми; постановка (формулювання) проблеми; з'ясування незрозумілих питань; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збирання даних (фактів, спостережень, аргументів); аналіз і синтез зібраних даних; зіставлення даних і умовисновків; перевірка гіпотез; оформлення результатів; переосмислення результатів під час відповідей на запитання; уточнення результатів; побудова висновків і узагальнень.

Важливу роль у реалізації зазначених проблем відіграють задачі на дослідження, зокрема стереометричні. Такі задачі сприяють розвитку логічного мислення і математичної культури, вимагають від учнів нестандартних творчих підходів, формують інтерес до дослідницької діяльності.

На практиці нами використовувалися два основні шляхи формування дослідницьких умінь старшокласників: дослідження в процесі розв'язування (так званих стандартних) задач на обчислення та задач на дослідження як спеціального типу задач.

Проводити дослідження можна на різних етапах розв'язування стереометричних задач:

– дослідження змісту фабули (умови) задачі для з'ясування кількості можливих випадків взаємного розміщення фігур чи їх елементів (мета – повнота розв'язання);

– дослідження умов існування фігури (фігур), даних у задачі (мета – наявність розв'язку);

– дослідження в процесі розв'язування (мета – виявлення раціональних способів одержання розв'язку);

– дослідження розв'язку – остаточної формули (мета – з'ясування допустимих меж зміни параметрів, що характеризують умови існування фігури).

Щоб виховати в учнів потребу в дослідженні стереометричних задач, корисно пропонувати їм такі задачі, розв'язування яких без дослідження неможливе.

*Задача 1.* Чи можна провести площину через три точки, якщо вони лежать на одній прямій? (*Відповідь.* Можна.)

Це запитання дуже легке, і переважна більшість учнів дає позитивну відповідь, але є такі учні, які пригадують твердження “через три точки, що не лежать на одній прямій, можна провести площину...” і тому на поставлене запитання дають негативну відповідь. Саме на цих учнів і розраховане запитання.

Пояснити відповідь можна так. Нехай дано три точки, що лежать на одній прямій. Згідно з аксіомою існує така точка, що не лежить на прямій, а за теоремою через пряму і точку можна провести площину, тому цій площині належить пряма, а, отже, і дані на ній точки.

*Задача 2* [3, с.35]. Прямі  $a$  і  $b$  не лежать в одній площині. Чи можна провести пряму  $c$ , паралельну прямим  $a$  і  $b$ ? (*Відповідь.* Не можна.)

Дану задачу можна розв'язати усно. Коли б існувала пряма  $c$ , паралельна прямим  $a$  і  $b$ , то й ці прямі були б паралельні (транзитивна властивість паралельних). А вони не паралельні, бо не лежать в одній площині.

Окремі учні вважають, що і “паралельні прямі можуть не лежати в одній площині. Тоді треба пояснити, що паралельні прямі можуть належати двом різним площинам ( і паралельним, і таким, що перетинаються). Але які б не були дві паралельні прямі, завжди є площина, якій вони належать. Корисно сказати учням, що коли б у задачі йшлося не про дві прямі  $a$  і  $b$ , а наприклад, про три, то відповідь була б інша, оскільки три паралельні прямі в просторі можуть бути розміщені так, що через них не можна провести площину [2].

Отже, щоб навчити учнів здійснювати дослідження, насамперед, треба розв'язувати багато таких задач і робити це треба в системі із відповідними узагальненнями, акцентуванням уваги учнів на окремих методах, на часто повторюваних прийомах. Тоді дослідницька діяльність актуалізує процес індивідуального зростання людини до формування основ практичної свідомості та навичок практичного інтелекту, що надалі стануть базовими у розгортанні її перетворювальних ставлень до явищ світу.

### Література

1. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук. – К. : Просвіта, 2001. – 416 с.
2. Бевз Г. П. Методика розв'язування стереометричних задач / Г. П. Бевз. – К. : Рад.шк., 1988. – 192 с.
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія. 10клас / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. — К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 175 с.
4. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія 10-11класи / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова. – К. : Вежа, 2002. – 225 с.

## Використання матеріалів підручника для організації діагностики навчальних досягнень учнів 5-6 класів із математики

*Інна Косточка*

Важливим механізмом, за допомогою якого коригується навчальна діяльність і окреслюються шляхи досягнення визначених цілей, є діагностика. Багатьма педагогами, психологами вона розглядається як обов'язковий компонент освітнього процесу. На думку В. В. Краєвського і А. В. Хуторського, освітня діагностика – це процес визначення результатів освітньої діяльності учнів і педагога з метою виявлення, аналізу, оцінювання і корекції навчання [1]. Метою діагностування навчальних досягнень учнів з математики у 5-6 класах є своєчасний вияв, оцінювання і аналіз перебігу навчального процесу у зв'язку з визначенням його продуктивності [2].

Від раціонального формування об'єктів діагностики і форм її здійснення значною мірою залежить зміст і структура підручників. Адже, як показує практика, саме підручник є одним із засобів організації навчально-пізнавальної роботи учня, і засобом організації навчально-виховного процесу для вчителя. Найчастіше матеріали зі шкільного підручника математики вчителі та учні використовують для: закріплення вивченого матеріалу, здійснення діагностики та самодіагностики учнями, систематизації матеріалу тощо.

За результатами проведеного нами аналізу, тестові завдання для здійснення діагностики та самодіагностики навчальних досягнень учнів наявні в підручниках математики: О. С. Істер “Математика” (5 клас, 2013 р.) в рубриці “Домашня самостійна робота”; А. Г. Мерзляк та ін. “Математика” (5 клас, 2013 р.; 6 клас, 2014 р.), в рубриці “Перевір себе в тестовій формі”; Н. А. Тарасенкова та ін. “Математика” (5 клас, 2013 р.) в рубриці “Тестові завдання”. Вправи для повторення подані в підручниках: О. С. Істер “Математика” (5 клас, 2013 р.; 6 клас, 2014 р.); А. Г. Мерзляк та ін. “Математика” (5 клас, 2013 р.; 6 клас, 2014 р.); Н. А. Тарасенкова та ін. “Математика” (5 клас, 2013 р.; 6 клас, 2014 р.). У підручниках математики всіх згаданих авторських колективів розміщені теоретичні запитання після кожного пункту та усні вправи. Варто відмітити, що в О.С. Істера “Математика” (6 клас, 2014 р.) подані додаткові вправи, які вчитель також може використати для проведення діагностики навчальних досягнень учнів.

Для усного опитування на уроці можна використовувати питання, призначені для самоперевірки засвоєння теоретичного матеріалу і наведені після кожного пункту, для здійснення письмової діагностики – тестові завдання, подані в підручнику. За потреби, вчитель може підготувати

аналогічні тестові завдання для кожного учня і провести на уроці індивідуальне тестування. “Вправи для повторення” або “Додаткові вправи” містять задачі різного рівня складності, аналогічні до тих, які можуть бути в контрольній (чи іншій за формою) роботі. Ці задачі можуть слугувати вчителю орієнтиром для складання контрольних робіт. Доцільно, на нашу думку, пропонувати учням такі роботи для колективного чи індивідуального виконання, вдома чи в класі. Задачі із рубрики “Виконай усно” стануть у нагоді вчителю для організації фронтального опитування. За їх допомогою можна збільшити кількість розв'язаних на уроці задач, а також формувати в учнів математичну мову.

Для здійснення самодіагностики учням допоможуть матеріали більшості шкільних підручників. Так, за допомогою задач рубрики “Вправи для повторення” та “Додаткові вправи” школярі можуть здійснити самодіагностику навчальних досягнень з конкретної теми і з'ясувати власний рівень володіння матеріалом, це сприятиме підготовці до написання перевіркової роботи. Саме завдяки рубриці “Завдання в тестовій формі” учень може здійснити самодіагностику своїх знань, умінь і навичок, а систематичне виконання тестових завдань готує учнів до державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання.

Батьки також можуть здійснювати діагностику навчальних досягнень своїх дітей, використовуючи вже згадані рубрики підручників, визначати рівень їх навчальних досягнень й окреслювати перспективи навчання.

Варто відзначити, що під час практики (Полтавська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №38) в 6-му класі ми здійснювали діагностику навчальних досягнень учнів із теми “Раціональні числа та дії над ними”, використовуючи матеріал шкільного підручника “Математика”, 6 клас авторів А. Г. Мерзляк та ін. Проведені нами письмові роботи з метою перевірки засвоєння матеріалу шестикласниками з даної теми включали завдання, аналогічні до тих, які учні розв'язували за підручником.

На нашу думку, вчителям, батькам та учням доцільно систематично використовувати матеріал шкільного підручника для здійснення діагностики та самодіагностики знань, це покращить рівень навчальних досягнень учнів з математики. Але слід зауважити, що вчителю не варто обмежуватись лише матеріалом підручника для організації діагностики, а необхідно використовувати й інші засоби: збірники завдань, роздатковий матеріал тощо.

### Література

1. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Издательский центр “Академия”, 2007. – 352 с.
2. Светлова Т. В. Контроль та діагностика навчання / Т. В. Светлова // Математика в школах України. – 2012. – № 34-36. – С. 2-7.

## Використання інтерактивних технологій у процесі навчання старшокласників математики

*Ліана Кравченко*

Зміни, що відбуваються в освітній галузі, спрямовані на пошук нових перспектив розвитку компетентної особистості, її можливостей і здібностей. Чільне місце відводиться інтерактивному навчанню як цікавому, творчому, перспективному напрямку педагогічної науки.

Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної взаємодії всіх учнів – це співнавчання, взаємонавчання, де і вчитель, і учні є суб'єктами взаємодії. Відповідно до “піраміди навчання” [1], людина запам'ятовує: 5% лекції; 10% того, що читає; 20% того, що бачить; 30% того, що слухає та бачить одночасно; 50% того, що обговорює; 75% того, що робить практично; 90% того, чому навчає інших. Тож використання інтерактивних технологій навчання уможливорює різко збільшити відсоток засвоєння навчального матеріалу. Однак, їх упровадження потребує значних затрат часу й підготовки не лише вчителя, а й самих учнів до нового виду діяльності.

Під час проведення уроків (виробнича педагогічна практика у Петраківському НВК) ми на власному досвіді переконатися в ефективності використання інтерактивних технологій на уроках математики, з'ясували основні труднощі, з якими стикається вчитель-початківець у процесі використання тих чи інших технологій.

На проведених уроках ми використовували такі інтерактивні технології: робота в парах, “мікрофон”, “мозковий штурм”, робота в малих групах, “незакінчені речення”, “ажурна пилка”. Розглянемо для прикладу структуру розробленого і проведеного нами уроку закріплення знань, умінь і навичок в 11 класі з теми “Показникові рівняння та нерівності”.

Урок передбачав використання інтерактивних технологій у такій послідовності: “мікрофон” → робота в парах → робота в малих групах → “незакінченні речення”.

*Актуалізація опорних знань.* Для того, щоб сфокусувати увагу дітей на темі уроку, актуалізувати необхідні теоретичні знання, була проведена інтелектуальна теоретична розминка з використанням технології “Мікрофон” (учні почергово відповідали на поставлені питання, право говорити мав той, хто тримав у руках “мікрофон”). До переліку питань були включені, зокрема, такі: Яка функція називається показниковою? Яка область визначення показникової функції? Яка область значень показникової функції? Яке рівняння називають показниковим? При якій умові  $0,2^x > 0,2^y$ ? При якій умові  $2^x > 2^y$ ? Скільки розв'язків може мати рівняння  $a^x = b$ , де  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $b > 0$ ? Чи має розв'язок показникове



рівняння  $a^x = y$ , коли  $y = 0$ ?

Як показує практика, технологія “мікрофон”, при всій своїй простоті (нескладна в організації, не потребує додаткових зусиль для підготовки з боку вчителя), сприяє розвитку в учнів уміння вільно, математично грамотно висловлювати власні думки.

З метою актуалізації необхідних практичних навичок та як перехідний етап до роботи в групах, нами була використана робота в парах. Парам учнів були роздані карточки, що містили 4 елементарні показникові рівняння та нерівності, які необхідно було розв’язати (типовий приклад вмісту картки: а)  $2^x = 16$ , б)  $3^{x-1} = 9$ , в)  $5^{-x} = 25$ , г)  $2^x > 8$ , д)  $2^x < -2$ ). Кожна пара учнів виконувала завдання на окремому аркуші і на перевірку здавався один результат від пари.

Робота в парах дала можливість учневі обмінятися ідеями з партнером, обґрунтувати доцільність саме такого розв’язування. Однак об’єктивна загальна оцінка роботи пари не завжди є об’єктивною оцінкою кожного її учасника.

Для етапу застосування знань, умінь та навичок ми обрали технологію “робота в малих групах”. Учні класу за допомогою вчителя були об’єднані в 4 групи (по 4-5 осіб). Кожна із них отримала карточку із кількістю практичних завдань, що відповідала кількісному складу групи та таблицю, в яку повинна записати відповіді, залежно від того, яким саме способом було розв’язане рівняння (зведення до спільної основи, винесення спільного множника за дужки, введення нової змінної), у відповідну графу. Після того, як кожна група справилася із поставленим завданням, шляхом довільного вибору учнів-відповідачів проводився захист кожного із розв’язаних рівнянь.

За такої форми роботи учень відчуває себе вільною діючою особистістю, яка, маючи право на вибір та ініціативу, погоджує свої дії з діями та інтересами інших членів групи. Як показує практика, вчителю-початківцю потрібно чимало зусиль, щоб стежити за діяльністю усіх мікрогруп та тримати дисципліну на належному рівні.

На етапі *підведення підсумків* з метою рефлексії, усвідомлення того, що було зроблено на уроці, нами була використана технологія “Незакінчені речення”.

Використання інтерактивних технологій, на нашу думку, дає можливість для фахового росту, для навчання разом із учнями. Після кількох старанно підготовлених уроків можна відчути, як змінюється ставлення учнів до вчителя, а також сама атмосфера у класі – і це слугує додатковим стимулом до роботи.

### Література

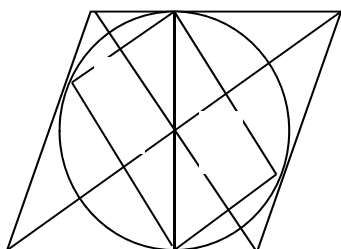
1. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук. метод. посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К. : А.С.К., 2004. – 192 с.

## Задачі як засіб діагностики розумових здібностей особистості

*Микола Красницький*

Одним із найпоширеніших критеріїв здійснення рівневої диференціації на уроках математики є розумові здібності школярів. Виокремити їх структуру вдалося завдяки дослідженням В.А. Крутецького, З.І. Калмикової, І.С. Якиманської та інших учених, які використовували спеціально розроблені батареї тестів і емпіричні спостереження за діяльністю учнів на уроках. Потужним засобом діагностики окремих складових розумових здібностей школярів безпосередньо в навчальному процесі є математичні задачі й спеціально створені на уроці діагностичні ситуації, ряд з яких описані нами в [1]. Зокрема діагностувати раціональність, гнучкість та критичність мислення можна за допомогою задач, які мають декілька способів розв'язання. Такі задачі окрім навчальної та діагностичної виконують і розвивальну функцію. Розглянемо для прикладу наступну задачу [2, с. 74].

*Задача.* У ромб зі стороною  $a$  і гострим кутом  $60^\circ$  вписане коло. Знайдіть площу прямокутника, вершини якого збігаються із точками дотику кола до сторін ромба.



*Розв'язання.* Обґрунтуємо побудову малюнка до задачі. Оскільки діагоналі ромба  $AC$  і  $BD$  є його осями симетрії, а точка перетину діагоналей  $O$  — центром симетрії, то прямокутник  $KMLN$  також симетричний відносно цих прямих і точки  $O$ , а, отже,  $O$  є також і точкою перетину діагоналей  $KL$  і  $MN$  прямокутника. Таким чином  $KM \perp BD$ ,  $ML \perp AC$ . Крім того  $MN$  —

висота ромба  $ABCD$ , що впливає із властивості радіуса кола проведеного в точку дотику до прямої.

Спосіб 1 (метод розв'язування трикутників). У прямокутному трикутнику  $BOC$ :  $BC=a$ ,  $\angle BCO=30^\circ$ . Тому  $BO = \frac{BC}{2} = \frac{a}{2}$ . Із проведених

вище міркувань маємо, що  $OM$ ,  $MP$  та  $MS$  — висоти прямокутних трикутників, проведені із вершин прямих кутів, а, отже, вони розбивають відповідні прямокутні трикутники на подібні їм, які всі подібні між собою.

Тому аналогічно знаходимо  $BM = \frac{BO}{2} = \frac{a}{4}$ , а  $MC = a - \frac{a}{4} = \frac{3a}{4}$ .



З правильного  $\triangle MCL$  одержимо, що  $ML = MC = \frac{3a}{4}$ . З  $\triangle BMO$  за теоремою

Піфагора одержимо  $MO = \frac{a\sqrt{3}}{4}$ . Тому  $KM = 2PM = \frac{2a\sqrt{3}}{8} = \frac{a\sqrt{3}}{4}$ .

$$\text{Отже, } S_{KMLN} = KM \cdot ML = \frac{a\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{3a}{4} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{16} \text{ (кв.од.)}.$$

Спосіб 2 (метод площ). Враховуючи, що  $MN$  — висота ромба  $ABCD$  маємо  $S_{ABCD} = BC \cdot MN = a \cdot MN$ . З іншого боку

$$S_{ABCD} = BC \cdot CD \cdot \sin 60^\circ = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}. \text{ Прирівнявши праві частини, одержимо,}$$

що  $MN = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ . З прямокутного трикутника  $BMO$  знаходимо  $\angle BOM = 30^\circ$ .

Тому кут між діагоналями прямокутника  $ABCD$  становить  $60^\circ$ . Таким чином площу прямокутника  $ABCD$  знайдемо як півдобуток діагоналей помножений на синус кута між ними. Враховуючи, що діагоналі прямокутника рівні, маємо  $S_{KMLN} = \frac{1}{2}MN^2 \cdot \sin 60^\circ = \frac{3a^2\sqrt{3}}{16}$ .

$$\text{Відповідь: } S_{KMLN} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{16} \text{ (кв.од.)}.$$

Із представлених двох способів розв'язання розглядуваної задачі другий спосіб є раціональнішим. Зазначимо, що існують і інші підходи до побудови розв'язання. Наприклад, у способі 2 діагоналі прямокутника  $KMLN$  можна знайти як висоту правильного трикутника  $BOD$  [2, ст.303]. Проте досить громіздким є розв'язання, яке зводиться до складання системи рівнянь із співвідношень між відповідними елементами в подібних прямокутних трикутниках для визначення довжин сторін прямокутника. Саме самостійність знаходження кількох способів розв'язання подібних задач і вибір найраціональнішого дають можливість діагностувати раціональність, гнучкість, критичність мислення учнів, а правильна побудова й обґрунтування зображення — їх просторову уяву.

### Література

1. Красницький М. П., Малишко О. О. Діагностика критеріїв рівневої диференціації на уроках стереометрії в класах фізико-математичного профілю / Микола Красницький, Олександр Малишко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наук. робіт. – Випуск 27. – Донецьк : ДонНУ, 2007. – С. 102 – 111.
2. Сборник задач по элементарной математике / [Антонов Н. П., Выгодский М. Я., Никитин В. В., Санкин А. И.] . – М. : Гос. изд. ф из.-мат. лит., 1961. – 528 с.

## **Значення графічної компетентності учнів основної школи в процесі навчання їх математики**

*Віта Лебіка*

Успішність існування людини у сучасному світі значною мірою визначається умінням сприймати і переробляти велику кількість інформації. При цьому людині, залежно від мети, необхідно виділяти з неї головну, змінювати кількісно, змістовно, за формою. Зростання соціальної ролі особистості, гуманізація суспільства та демократизація, швидкий розвиток техніки і технологій висувають нові вимоги до виховання і навчання національно свідомого і високоосвіченого покоління.

Природно, що вміння швидко переробляти інформацію, працювати з нею, подавати її в потрібній формі стає визначальним для сучасної людини. Тому проблема засвоєння учнями інформації, переробки та графічного її подання нині набуває особливої актуальності.

Ученими доведено, що інформація у вигляді зображення швидше і легше сприймається людиною, ніж текстова, до того ж, у цьому випадку витрачається менше зусиль і часу. Крім того, графічна інформація набуває особливого значення ще й тому, що створюються сучасні системи управління, побудовані на графічних способах відображення геометричних і технічних властивостей об'єктів довкілля. Безперечним слід визнати той факт, що здатність людини до графічної діяльності є одним із показників її розумового розвитку [1].

Система графічних знань, умінь і навичок формується на основі засвоєння органічно взаємопов'язаної сукупності навчального матеріалу, що характеризує всі аспекти відображення в графічному документі просторово-геометричних властивостей і форми зображуваного предмета.

Численні дослідження змісту графічної діяльності школярів у процесі читання та виконання побудов свідчать про те, що вона супроводжується складними аналітико-синтетичними операціями. Тому й розумовий розвиток школярів на уроках математики повинен відбуватися саме так, що передбачає необхідність активних розумових процесів. Такою діяльністю є розв'язування графічних задач відповідного змістового наповнення, які, з одного боку, сприяють розвитку, а з іншого – вимагають активної розумової діяльності в образній формі. Тобто просторове мислення учнів виступає одночасно як умова і як засіб ефективного засвоєння знань і формування умінь.

Теоретичний аналіз літератури дозволив виділити види та способи графічної діяльності учнів, які використовуються у навчанні математики і сприяють активізації мислення учнів: відповіді на запитання (охоплюються задачі, що потребують відповідей на конкретно поставлені запитання до

графічного зображення); порівняння зображень (задачі, що розвивають в учнів вміння виділяти суттєві і несуттєві ознаки зображень у процесі їх порівняння); читання малюнків; побудова зображень геометричних фігур.

Розв'язування задач за готовими малюнками розширює математичні можливості учнів правильно будувати, виділяти дані та шукані величини, інтенсифікує закріплення теоретичних знання, розвивати геометричне мислення, мову і здатність геометричного бачення, перекладати короткий запис у графічний і навпаки, оволодівати прийомами розв'язування геометричних задач, формування графічної компетентності.

Власна практика в школі підтверджує, що для подолання труднощів, пов'язаних із побудовою у процесі закріплення понять, корисно проводити графічні диктанти. У 7 класі було проведено уроки математики, під час яких учні “під диктовку” виконували за допомогою креслярських інструментів необхідні побудови в певній послідовності. Виконуючи запропоновані побудови, діти виявляли властивості фігур, відношення між їх елементами, аналізували, реалізовували певний план розв'язування і доведення. За допомогою диктанту вдавалося повідомляти додаткову інформацію і контролювати рівень засвоєння матеріалу.

Оскільки математика передбачає формування в учнів уявлення про сутність математичних знань, що має передусім загальнокультурне спрямування, необхідне для успішного вивчення інших предметів і курсів, важливо розвивати в учнів графічну компетентність. Адже це вміння читати різноманітні графічні зображення (креслення, схеми, малюнки, графіки тощо), уміння їх будувати (виконувати) за допомогою різноманітних креслярських інструментів, уміння акуратно, раціонально оформлювати записи, моделювати й конструювати графічні ситуації. Поняття графічної компетентності охоплює сукупність таких важливих якостей школяра, як уважність і спостережливість, здатність до логічних міркувань тощо. Важливість формування графічної компетентності диктується її роллю в навчанні, розвитку і вихованні, виробленні практичних умінь і навичок, показником сформованості якої повинно стати усвідомлене прагнення учнів користуватися графічною інформацією у різних навчальних ситуаціях: при потребі зафіксувати нові для себе відомості, передати свою думку стисло і лаконічно у вигляді графічного зображення тощо.

### Література

1. Якиманская И. С. Психологические особенности овладения учебными умениями в курсе математики / Якиманская И. С. // Самостоятельная деятельность учащихся при обучении математике / Сост. С. Л. Демидова, Л. О. Денищева. – М. : Просвещение, 1985. – С. 5 – 19.

## До проблеми організації контролю знань та вмінь учнів із математики

*Аліна Литвиненко, Олена Коваленко*

Важливою умовою підвищення ефективності навчального процесу є систематичне отримання вчителем об'єктивної інформації про хід навчально-пізнавальної діяльності школярів, зокрема, шляхом проведення контролю знань і вмінь учнів.

За означенням, контроль – це співвідношення досягнутих результатів із запланованими цілями навчання. Він є складовою частиною процесу навчання, має місце на всіх етапах уроку, але особливого значення набуває після вивчення програмної теми чи розділу в цілому, адже є не лише завершальним етапом у вивченні певного матеріалу, але й зв'язною ланкою, яка формує систематизовані, цілісні знання школярів. Правильно організована система контролю навчальної діяльності учнів дозволяє вчителю не лише оцінювати рівень засвоєння ними програмового матеріалу, а й своєчасно виявити прогалини в знаннях та вміннях, провести необхідну корекцію й досягти поставлених цілей навчання [1].

Контроль знань та вмінь учнів складається з таких етапів [3]:

- перевірка – виявлення рівня знань, умінь та навичок;
- оцінка – вимірювання рівня знань, умінь та навичок;
- облік – фіксування результатів контролю у вигляді оцінок у класному журналі, щоденнику учня, відомостях тощо.

Основні завдання контролю: виявити обсяг, глибину і якість засвоєння навчального матеріалу, визначити недоліки у знаннях та шляхи їх усунення, стимулювати інтерес учнів до предмета та їх активність у пізнанні, допомогти їм організувати свою роботу, навчитись самостійно, відповідально і систематично вивчати навчальний предмет.

Серед видів контролю виділяють попередній, поточний, тематичний та підсумковий контроль. Зосередимо увагу на тематичному контролі, який спрямований на встановлення рівня навчальних досягнень учнів у межах певної теми чи розділу в цілому.

Розглянемо один із можливих шляхів організації контролю навчальних досягнень учнів п'ятого класу з теми “Додавання та віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками”, який ми безпосередньо мали змогу реалізувати під час проходження виробничої педагогічної практики на базі Кременчуцької гімназії № 5 імені Т.Г. Шевченка.

Контроль за навчальними досягненнями учнів складався із двох етапів – усного опитування та проведення тестування.

Перший етап нами був організований у вигляді бліц-опитування. Кожен учень шляхом жеребкування вибрав номер запитання, на яке йому в

подальшому необхідно було дати швидку відповідь. Наведемо приклади пропонуванних питань: Що таке звичайний дріб? Як знайти суму двох дробів з однаковими знаменниками? За якої умови сума двох дробів з однаковими знаменниками дорівнює одиниці? Як знайти різницю двох дробів з однаковими знаменниками? За якої умови різниця двох дробів з однаковими знаменниками дорівнює нулю?

Бліц-опитування сприяло активізації уваги учнів, а також дало змогу визначити рівень розуміння і повноту засвоєння теми класом у цілому.

Даний метод контролю є досить ефективним, однак, щоб задіяти всіх дітей класу, за умови великої наповнюваності, потрібні чималі затрати часу, що, практично, не можливо реалізувати на уроці.

Другий етап контролю навчальних досягнень учнів був організований у вигляді тестових завдань (як закритої, так і відкритої форми), що компонувалися на основі вправ діючого підручника з математики для 5 класу [2].

Тести закритої форми передбачали одну правильну відповідь, а інші відповіді – моделювали типові помилки, яких припускаються учні. Такі тестові завдання дозволили визначити результати засвоєння матеріалу на початковому і середньому рівнях.

Для того, щоб перевірити розуміння матеріалу на достатньому та високому рівнях, до контрольної роботи були включені тестові завдання відкритої форми. Дітям необхідно було розв'язати текстові задачі прикладного характеру із поданням розгорнутої відповіді. Вимоги до даного типу завдань – наявність короткої умови, розв'язання задачі по діям і пояснення до кожної з них. Проведений тематичний контроль знань і вмінь учнів дозволив нам виявити типові помилки, зосередити увагу на прогалинах у знаннях п'ятикласників із даної теми та внести відповідні корективи в подальшу роботу, спрямовану на корекцію знань.

Як показує практика, ефективність контролю знань та вмінь учнів залежить, насамперед, від його організації. У кожного вчителя повинна бути вироблена своя система контролю, яка має включати різноманітні засоби й прийоми роботи, щоб учні розуміли, що вчитель постійно контролює їх успіхи, рівень і якість оволодіння навчальним матеріалом.

### Література

1. Воронцов А. Б. Деякі підходи до питання контролю та оцінки навчальної діяльності учнів / А. Б. Воронцов // Початкова школа. – 1999. – № 7. – С. 25.
2. Математика : підручник для 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів / [Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко та ін.]. – К. : Видавничий дім "Освіта", 2013. – 352 с.
3. Светлова Т. В. Контроль та діагностика навчання / Т. В. Светлова // Математика в школах України. – 2012. – № 34 – 36. – С. 2-7.



## Роль самостійного читання школярів у реалізації компетентісного підходу до навчання математики

*Максим Лутфуллін, Тетяна Лутфулліна*

У середньому і старшому шкільному віці серед численних засобів розвитку і професійного самовизначення особистості виключно важлива роль належить самостійному читанню художньої, історичної, науково-популярної літератури і доступних за змістом наукових творів. Про це переконливо свідчать численні факти з життя видатних людей. Зокрема, видатний французький фізик і математик А.М. Ампер (1775-1836) у 14 років з великим захопленням прочитав багатотомну „Енциклопедію”, що була видана за редакцією Дідро і Д’Аламбера. У процесі самостійного читання в Ампера сформувалося широке коло пізнавальних інтересів, що справило благотворний вплив на всю його наукову діяльність. Фундаментальні фізико-математичні дослідження не заважали йому цікавитись філософією і психологією, зоологією і хімією [1, с. 16– 17].

М. Фарадей (1791-1867), який народився в сім’ї коваля і не мав можливості закінчити навіть початкової школи, здобув глибокі знання з природничих наук шляхом самоосвіти. Вимушений із 12 років працювати в палітурній майстерні книжкової крамниці, він мав можливість вибирати найбільш цінні книги для самостійного читання. Долаючи численні перешкоди на шляху до знань, М. Фарадей став всесвітньо відомим дослідником в галузі фізики та хімії. М.І. Радовський, висвітлюючи його наукову діяльність, зазначає: *“Фарадей є вражаючим прикладом того, як багато можна досягнути шляхом самоосвіти. Незвичайними успіхами він зобов’язаний не тільки своїм здібностям, якими він безумовно відзначався, але й не меншою мірою невичерпній наполегливості, неперервному навчанню за книгами і на досвіді наукового персоналу Королівського інституту”* [5, с. 13].

Яскравими прикладами впливу самостійного читання на становлення особистості насичені, зокрема, біографії Ж. Скалігера, М. Ломоносова, Г. Сковороди, Т. Шевченка, Лесі Українки, І. Франка, В. Вернадського, Є. Патона й багатьох інших вчених і письменників.

Педагогічне значення самостійного читання книг учнями високо оцінював М. Пирогов. Під час перебування на посаді попечителя Київського навчального округу він запроваджував у гімназіях літературні бесіди, зміст яких охоплював усі навчальні предмети. Метою цих бесід він уважав *”вправлення в літературних заняттях з усіх наук, що викладаються в гімназії”* [4, с. 184]. Такі бесіди пробуджували в багатьох учнів інтерес до самостійної роботи, вони були *“потужним посібником для*



учнівської освіти” та “засобом розвитку самостійної діяльності й приготування до університету” [4, с. 184-186].

Практика охоплення усіх навчальних предметів самостійним читанням учнів знайшла плідне продовження в педагогічному досвіді В. Сухомлинського. Учителі керованої ним Павлишської середньої школи докладали великих зусиль для того, щоб залучити учнів до читання творів художньої літератури й доступної за змістом літератури з різних навчальних предметів. *”Ми добиваємося,— зазначав він у цьому зв’язку,— щоб наш учень читав журнали, науково-популярну літературу: чим більше він читає внаслідок свого інтересу до книжки, до науки, тим легше він оволодіває основами наук, тим менше часу йде в нього на підготовку домашніх завдань”* [6, с. 243-244].

На превеликий жаль, у масовій шкільній практиці виховання любові до книги, потреби у самостійному читанні покладається переважно на вчителів української й зарубіжної літератури, що не може замінити згуртованих зусиль усього педагогічного колективу. Закономірним результатом цього є загальновідомий незадовільний рівень розвитку читацьких інтересів переважної більшості учнів. Ця болюча проблема обговорювалася в контексті вивчення української мови та літератури на Всеукраїнській науково-практичній конференції [2]. Проте, як свідчить педагогічний досвід М. Пирогова, В. Сухомлинського, справу виховання в учнів любові до книги не можна покладати лише на вчителів-словесників. Залучення учнів до читання науково-популярної і науково-художньої літератури з математики й природничих дисциплін, з історії має стати професійним обов’язком учителів цих предметів.

Як це не прикро, але в переважній більшості випускники шкіл, в тому числі студенти-першокурсники, майбутні вчителі математики й фізики, навіть не чули про те, хто такий Я. Перельман, талановитий популяризатор знань з математики і фізики, автор численних книг («Жива математика», «Цікава алгебра», «Цікава геометрія», «Цікава фізика», «Цікава астрономія» та ін). Дізнавшись у шкільні роки про це, а також про захоплюючі книги Ф. Нагібіна, Б. Кордемського та інших відомих популяризаторів математики, вони мали б значно більшу обізнаність з математичними науками, інтерес до їх вивчення. Інакше кажучи, за таких умов вони мали б значно вищий рівень математичної компетентності.

Реалізація компетентісного підходу до навчання математики вимагає обізнаності учнів із досвідом успішної математичної діяльності. На нашу думку, з цієї точки зору найбільшу цінність становить досвід навчально-пізнавальної діяльності видатних математиків у роки дитинства й юності. Цей досвід свідчить, зокрема, що ускладнення у вивченні шкільного курсу математики не обходили і деяких вчених, відомих фундаментальними математичними дослідженнями. Про причини таких ускладнень корисно знати не лише учням, але й учителям.

Однією з типових перешкод на шляху успішного навчання школярів було і залишається до цього часу механічне заучування навчального матеріалу. Саме з цією перешкодою зіткнувся в гімназичні роки видатний математик М.М. Лузін (1889–1950). «Вчителі з математики, з геометрії особливо, – згадував він, – примушували вчити напам'ять теореми і доведення. Механічна пам'ять у мене була слабка, і я став все відставати і відставати». При такому навчанні відмітки з математики дедалі погіршувались. На допомогу прийшов студент-репетитор, якого найняв батько. «Саме він, – зазначав у своїх спогадах вчений, – примусив мене розв'язувати задачі із задачника Рибкіна з тригонометрії та геометрії. Коли ж я став заперечувати, говорячи, що для цього треба знати теорію, тобто “зубрити”, він відповідав: “Вона буде вам ясна з практики”... Цей метод дозволив мені ознайомитися з теорією не шляхом зазубрювання, а цілком реально, як з ресурсом необхідності. Мої оцінки з математики стали підвищуватися, повернулися “трійки”, потім “четвірки”, а через рік і “п'ять”. Я став кращим “розв'язувачем задач” у класі». Саме розв'язування задач стало причиною пробудження у Лузіна-гімназиста наукового інтересу до математики [3, с. 114]. У цих спогадах виявляється водночас і згубний вплив механічного заучування на засвоєння математичних знань і засіб, який виводить невстигаючих учнів з тупикового стану на шлях успішного навчання.

### Література

1. Бородін О. І., Бугай А. С. Біографічний словник діячів в галузі математики / О. І. Бородін., А. С. Бугай. – К. : Рад. школа, 1973. – 552 с.
2. Донченко Т. Про підсумки роботи Всеукраїнської науково-практичної конференції "Розвиток читацьких інтересів учнів у процесі вивчення української мови і літератури" / Т. Донченко / Українська мова і література в школі. – 2007. – № 7 – 8. – С. 88 – 90.
3. Математика. Сборник научно-методических статей. – М. : Высшая школа, 1972. – С. 114 – 115.
4. Пирогов Н. И. Избр. пед. соч. / Н. И. Пирогов. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1953. – 752 с.
5. Радовский М. И. Михаил Фарадей / М. И. Радовский. – М: Госэнергоиздат, 1946. – 72 с.
6. Сухомлинський В. О. Вибрані твори: В 5-ти т. – Т. 4. / В. О. Сухомлинський. – К. : Рад. школа, 1977. – 640 с.
7. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – М. : Педагогика, 1986. – 255 с.

## Організація групової роботи в навчанні алгебри у 10-11 класах

*Ася Мамишева*

Групова (кооперативна) форма навчальної діяльності виникла як альтернатива до існуючих традиційних форм навчання. У психолого-педагогічній літературі немає єдиного підходу до визначення групової навчальної діяльності. На думку педагогів, групова навчальна діяльність — це форма організації навчання в малих групах учнів, об'єднаних загальною навчальною метою при опосередкованому керівництві вчителем і в співпраці з учнями.

Учитель в груповій навчальній діяльності керує роботою кожного учня опосередковано, через завдання, які він пропонує групі та які регулюють діяльність учнів. Стосунки між учителем та учнями набувають характеру співпраці тоді, коли педагог безпосередньо втручається у роботу груп, тому у разі, якщо в учнів виникають запитання, вони звертаються по допомогу до вчителя. Це їхня спільна діяльність. Відомо, що учням буває психологічно складно звертатись за поясненням до вчителя і набагато простіше - до ровесників. Як вид навчальної діяльності школярів, групова діяльність багатофункціональна. У груповій навчальній діяльності учні показують високі результати засвоєння знань, формування вмінь. Пояснюється це тим, що "в цій роботі слабкі учні виконують за обсягом будь-яких вправ на 20-30% більше, ніж у фронтальній роботі. Групова форма роботи сприяє також організації більш ритмічної діяльності кожного учня".

Важливу роль групова діяльність відіграє у реалізації виховної функції навчання. У груповій навчальній діяльності формується колективізм, моральні, гуманні якості особистості. Важливу роль у формуванні цих якостей відіграють особливості організації групової роботи; розподіл функцій і обов'язків між учасниками діяльності, обмін думками, взаємна вимогливість і допомога, взаємоконтроль і взаємооцінка. Групова навчальна діяльність виконує й організаційну функцію. Полягає вона в тому, що учні вчаться розподіляти обов'язки, вчаться спілкування один з одним, розв'язують конфлікти, що виникають під час співпраці. У груповій роботі дитина бере на себе функції вчителя і виконує дорослі види діяльності.

Як свідчать дослідження М.Д. Виноградова, В.В. Котова, І. М. Чередова, К.О. Бабанова, О.Г. Ярошенко, О.І. Пометун, Л.В. Пироженко групову навчальну діяльність можна застосовувати на різних етапах уроку: на початку у року з метою оперативного усного опитування всього класу; перед поясненням нового матеріалу з метою актуалізації попередньо

набутих знань; після пояснення нового матеріалу з метою його закріплення і систематизації. Найбільші можливості перед груповою навчальною діяльністю відкриваються на етапі закріплення, поглиблення і систематизації знань.

Одним із найвідповідальніших етапів переходу на кооперативну навчальну діяльність у вивченні предмета є створення малих навчальних груп у класі та підбір консультантів. Для роботи в кабінеті математики доцільною є група з чотирьох учнів, включаючи консультанта. Як показує досвід, починати потрібно з підбору консультантів (це можуть зробити і самі учні), а консультанти набирають собі команду. Такий спосіб підбору груп є найбільш оптимальним, оскільки, групи приблизно рівносильні та психологічно сумісні. Такий склад групи називається гетерогенним, тобто неоднорідним, що складається з учнів, різних за рівнем навчальних досягнень. Навчання у складі малих навчальних груп дає можливість за короткий проміжок часу актуалізувати теоретичний матеріал, оперативно перевірити рівень його засвоєння кожним членом групи. Досягається висока інтенсивність усної перевірки: за 7-10 хв. вдається перевірити засвоєння теоретичних знань з теми уроку практично в усіх учнів. Але не можна зупинятися на усному опитуванні. Потрібно передбачити виконання письмових вправ, розв'язування задач, вирішення проблемної ситуації.

Для учнів 10 – 11 класів доцільнішою є групова навчальна робота в групах гомогенного складу, тобто однорідного за рівнем навчальних досягнень. Робота груп гомогенного складу ефективна, якщо учні забезпечені достатньою кількістю завдань відповідного рівня.

Зокрема, для груп учнів з високим рівнем навчальних можливостей коректуюча частина зводиться до мінімуму, а завдання навчальної частини підбираються так, щоб у процесі їх виконання відбулося повторення основного теоретичного матеріалу. Для груп учнів із середнім рівнем навчальних можливостей короткочасна керуюча частина потрібна, щоб пригадати і привести в систему вивчений матеріал, а після цього перейти до виконання вправ на його поглиблення. Групи учнів з низьким рівнем навчальних можливостей тривалий час працюють з опорними схемами – конспектами, текстом підручника, усвідомлюючи і засвоюючи необхідний мінімум знань, а після цього виконують тренувальні вправи, роблять розрахунки.

Таким чином, кооперативна (групова) навчальна діяльність сприяє: розвитку творчого мислення; формуванню пізнавальної мотивації; практичному використанню знань у навчальних умовах; оволодінню математичною мовою, формуванню навичок оперування поняттями, означеннями, формулюваннями; здійсненню диференціації навчання; виробленню вмінь співпрацювати з іншими учнями; результативності навчання.

## Про активізацію пізнавальної діяльності старшокласників

*Людмила Матяш, Олександр Бондаренко*

Навчальна діяльність – це двосуб'єктивна діяльність, в якій тісно переплітаються викладацька діяльність учителя, навчання школяра, спілкування учителя з учнем та учнів між собою. Математика як наука здійснює значний вплив на розумовий розвиток школярів. Вона формує просторове мислення, що забезпечує свободу і легкість створення образів та оперування ними, причому образів досить абстрактних. Завдання вчителя – залучити учня до самого процесу пізнання. Тоді учень відчує необхідність не просто сприймати інформацію, а наполегливо оволодівати новими знаннями, приводити їх у струнку систему доведень.

Досвід проведення практичних занять свідчить про те, що хороші результати досягаються тоді, коли організовується цілеспрямована діяльність учня, коли ми створюємо йому умови, при яких він змушений включитися в необхідну йому роботу, шукати потрібні йому знання. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є активізація пізнавальної діяльності учнів через розв'язання задач різними способами. У практиці загальноосвітньої школи розв'язання задач різними способами приділяється мало уваги. Пояснюється це перш за все тим, що методика організації цієї навчальної діяльності недостатньо розроблена. Діяльність, яка розглядається, буде ефективна лише в тому випадку, якщо вчитель, перед тим як запропонувати учням задачу, досконало вивчить її сам: відшукає способи розв'язання і встановить можливі зв'язки. Тільки лише тоді він по-справжньому оцінить пізнавальні можливості задачі і сприятиме організації відповідної роботи з учнями в класі і в позакласній роботі.

Розв'язання задач різними способами дає учням усвідомлення того, що ці способи існують і багато з них є цілком посильними. Адже у значній частині учнів виникає думка, що дану задачу (теорему) не можна розв'язати (довести) іншим способом, ніж запропоновано в шкільному підручнику.

Використання різних способів розв'язання задач дає змогу в окремих випадках замінити одне розв'язання іншим – легшим, шукати ефективніші методи навчання, творчо розв'язати інші питання навчального процесу.

Сформованість інтересу в учнів на знаходження різних способів розв'язання задач сприятиме розвитку дослідницьких здібностей. Адже, прочитавши задачу і ще не виконавши ніяких дій, учень повинен прагнути до того, щоб навчитись відразу бачити, що той чи інший спосіб не підходить для її розв'язання, а ось цей, інший спосіб, може бути



використаний. Таке вміння сформується тільки в процесі розв'язання однієї і тієї самої задачі різними способами. Саме тому ефективніше розв'язати одну і ту саму задачу кількома різними способами, ніж розв'язати три-чотири різні задачі.

Так наприклад для розв'язання ірраціонального рівняння

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{6-x} = 2$$

можна застосувати наступні методи.

1) Піднесення обох частин рівняння до одного і того ж степеня, в даному випадку до квадрату. При цьому необхідно нагадати учням, що при піднесенні до парного степеня отримаємо в загальному випадку рівняння нерівносильне даному, а тому перевірка знайдених значень невідомого за умовою даного рівняння є обов'язковою, тобто вона є складовою частиною розв'язання.

2) Метод рівносильних перетворень приводить до розв'язання системи

$$\begin{cases} x+4 \geq 0, \\ 6-x \geq 0, \\ \sqrt{x+4} = \sqrt{6-x} + 2 \end{cases}$$

Застосовуючи даний метод необхідно пам'ятати, що всі рівносильні перетворення рівнянь виконуються на ОДЗ рівняння.

3) Метод введення нової змінної. При цьому наголошуємо, якщо до рівняння змінна входить в одному і тому самому вигляді, то відповідний вираз із змінною зручно позначати однією буквою. Деякі ірраціональні рівняння, які містять декілька коренів  $n$ -го степеня, можна звести до системи раціональних рівнянь, ввівши декілька нових змінних.

Крім того звертаємо увагу учнів, що в деяких випадках при розв'язуванні ірраціональних рівнянь є доцільним застосування графічного методу, використання властивостей функцій, множення обох частин рівняння на вираз, спряжений з однією із його частин.,

Таким чином, розв'язуючи одну задачу різними методами, можна краще зрозуміти специфіку того чи іншого методу, його переваги і недоліки залежно від змісту задачі. Зазначимо, що розв'язання задач різними способами сприятиме не тільки формуванню пізнавальної активності учнів, а й систематизації знань, умінь та навичок з усіх розділів шкільної алгебри.

### Література

1. Абдулаєва Н.П. Формування творчої особистості учня у процесі позакласної роботи з математики / Н. П. Абдулаєва // Обдарована дитина. – 2010. – № 2. – С. 18-21.
2. Розсоха Г.М. Ірраціональні рівняння 10-11 класи. [Текст] / Г. М. Розсоха // Математика: Додаток до газети «Шкільний світ». – 2004. – №4. – С.7-9.



## Практичні роботи з математики для учнів 5-6 класів у контексті компетентнісно зорієнтованого навчання

*Оксана Москаленко, Юлія Івченко*

Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується інтенсивним переосмисленням загальнолюдських цінностей, пошуками нового в теорії та практиці навчання і виховання. За результатами наукових розвідок педагогів, методистів та на основі передового педагогічного досвіду вчителів у практику роботи школи нині активно впроваджуються інноваційні методики та технології навчання, здебільшого спрямовані на надання результатам навчання практичної значущості, активізації пізнавальної діяльності, створення умов для повного розкриття творчого потенціалу дітей з урахуванням їхніх вікових особливостей і життєвого досвіду, індивідуальних нахилів, запитів і здібностей.

Особливе місце в системі математичної підготовки школярів посідає курс математики 5-6 класів: він є ланкою-зв'язкою між математикою початкової школи та математикою основної школи і побудований з урахуванням, зокрема, принципів наступності й перспективності. Його вивчення спрямоване на розвиток учнів шляхом засвоєння системи математичних знань про числа і дії над ними, числові й буквенні вирази, рівняння, текстові задачі, геометричні фігури, величини та їх вимірювання.

Концептуальні ж особливості навчання учнів 5-6 класів математики визначаються на сучасному етапі такими факторами. Українська школа, як зазначено в нормативних освітніх документах, розбудовується на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів. Так, перехід, починаючи із 2013 року, на нові програми [2] і підручники математики відповідно до нового освітнього Державного стандарту [1] істотно змінює акценти в побудові змісту й організації процесу навчання математики, зокрема, в 5-6 класах: в основу покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом вивчення предмета є сформовані в учнів певні компетентності.

У контексті нашого дослідження під поняттям “компетентнісний підхід” розуміємо спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключові, загальнопредметні і предметні (галузеві) компетентності; “компетентність” – набута в процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [1].

Ключові компетентності базуються на властивостях особистості і проявляються у певних способах поведінки, які спираються на психологічні функції людини, включають широкий практичний контекст, мають високий ступінь універсальності [3, с. 11].

Однією з вимог компетентнісного підходу до навчання математики є її прикладна і практична спрямованість. У свою чергу, у змісті переважної більшості програмних тем з курсу математики 5-6 класів досить легко виявляється їх потенційна практично-прикладна значущість, що, відповідно, може бути спроектовано на контекстні задачі ситуації.

Крім того, за дослідженнями багатьох науковців та даними проведеного нами педагогічного експерименту, для учнів 5-6 класів у навчанні математики (і не тільки математики) нерідко є важливим не стільки зміст, скільки форма (фабула) подання навчального матеріалу. Саме тому дієвим інструментом формування як ключових, так і предметних компетентностей учнів 5-6 класів ми вважаємо практичні роботи як нестандартну форму організації навчання.

У контексті нашого дослідження під поняттям “практична робота з математики” (далі – ПРМ) розуміємо спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з математики, що забезпечує умови для встановлення зв'язку між абстрактним навчальним математичним матеріалом та реально можливими шляхами його використання в практиці.

Добір завдань для ПРМ доцільно здійснювати з урахуванням особливостей і закономірностей розвитку мислення молодшого підлітка (зокрема, домінування наочно-образного) шляхом спроектування програмних тем курсу математики 5-6 класів на коло проблем, інтересів, уподобань, що визначають соціальне середовище особистості дитини даної вікової категорії. Тоді зацікавленість учнів у розв'язуванні таких завдань істотно зростає, навчальна діяльність (як практична, так і розумова) стає значимою, цінною, а завдання набувають компетентнісної зорієнтованості. Прикладами подібних завдань можуть бути завдання 1 і 2.

*Завдання 1.* Запиши показники лічильника води своєї квартири протягом 10-ти днів, проаналізуй середні витрати на добу, зроби висновки.

*Завдання 2.* Запиши показники лічильника електричної енергії своєї квартири за останній тиждень. Порівняй середні витрати у будні та у вихідні дні. Зроби висновки.

Практика свідчить, що у ході ПРМ в учнів формується здатність компетентнісно застосовувати знання, уміння й навички для виконання прикладних завдань, самостійно і творчо використовувати ці компетентності в життєвих умовах. Наприклад, після вивчення теми “Площа плоских фігур” доцільно провести практичну роботу з обчислення площі шкільного подвір'я, квітників, визначення кількості: квадратних метрів плитки для облицювання фасаду школи; рулонів шпалер, необхідних для ремонту кабінету тощо. Прикладні справи допомагають учням глибше зрозуміти абстрактний теоретичний матеріал та формують математичну, між предметну, естетичну, природничо-наукову та проектно-технологічну компетентності як складові ключових компетентностей.

Виявлено, що включення ПРМ у навчальний процес вносить

різноманітність в уроки математики, підвищує активність і самостійність учнів на уроці, сприяє підвищенню якості знань учнів з математики, робить абстрактні теоретичні положення зрозумілими, доступними, наочними, виховує наполегливість, витримку та інші якості особистості.

За правильної організації робіт виховується культура праці (уміння організувати робоче місце, утримувати його та інструменти в порядку), звичка до систематичної праці, повага до роботи, прагнення до пізнання та постійного вдосконалення отриманих знань і навичок. Витончено виконана робота сприяє розвитку почуття краси, задоволеності від виконаної роботи, що є основою для формування естетичної компетентності учнів.

У ході нашого дослідження з'ясовано, що ПРМ забезпечують єдність дій учнів і вчителя. Завдання ПРМ допомагають поглибити знання учнів з предмета, розвинути тему, знайти узагальнення, установити подібність тощо. Виконання таких завдань сприяє формуванню в дітей позитивного ставлення до навчання, допомагає побачити красу математики і сформувати навички дослідницької роботи. У ПРМ закладено спонукання до практичної та розумової діяльності, без якої немає руху вперед на шляху оволодіння знаннями.

Однак, такій формі організації навчально-пізнавальної діяльності нині не приділяється достатня увага. ПРМ, як правило, виконуються не систематично, від випадку до випадку. Проте вони мають велике виховне й освітнє значення, а саме дозволяють: повніше і ґрунтовніше усвідомити математичні залежності між величинами, що сприяє підвищенню якості знань учнів; ознайомитися з вимірювальними і обчислювальними інструментами та їх застосуванням на практиці; зробити абстрактні теоретичні положення зрозумілими, доступними, наочними; встановити тісніші міжпредметні зв'язки та взаємозв'язок між розділами курсу математики; урізноманітнити уроки математики; здійснювати диференційований та індивідуальний підхід до навчання.

Отже, ПРМ є ефективним засобом підвищення рівня навчальних досягнень школярів, посилення їхньої мотивації до навчання, пізнавальної активності, вони сприяють формуванню математичної та ключових компетентностей, що підтверджується результатами експериментального дослідження.

### Література

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>.
2. Навчальна програма з математики для учнів 5-9 класів ЗНЗ [Електронний ресурс] / [М. І. Бурда, Г. В. Апостолова, В. Г. Бевз та ін.]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/educational-programs/>
3. Солодченко Л. І. Розвиток життєвих компетентностей на уроках математики / Л. І. Солодченко. – Х. : Ранок, 2011. – 124 с.

## Використання наочності як засобу формування в учнів 5 класу вмінь працювати з математичною інформацією

*Людмила Олексієнко*

Людина на всіх етапах свого розвитку оточена величезною кількістю інформації, з якої має можливість черпати необхідні для життя знання. Природа математичної інформації – її логічність, послідовність, строгість формулювань – обумовлює певні особливості роботи з нею. Ще до початку навчання в школі діти здатні інтуїтивно та за допомогою емпіричного пізнання отримати перші математичні уявлення. Цей процес продовжується та вдосконалюється в початковій школі, де акцентується увага на первинних уміннях і навичках, що забезпечують можливість працювати з різними джерелами інформації. Однак для подальшого розвитку математичної компетентності цього замало. Необхідно враховувати специфіку даного предмета, тому лише вчитель математики здатний навчити школярів продуктивно працювати з інформацією математичного змісту.

Період адаптації до навчання в 5-му класі є одним із найважчих періодів шкільного життя, але водночас і найважливішим. Курс математики 5 класу передбачає розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числа і дії з ними, числові й буквені вирази, величини та їх вимірювання, рівняння, числові нерівності, а також уявлення про окремі геометричні фігури на площині й у просторі. Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, сформовані впродовж вивчення курсу, є тим підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії [1, с. 7-9].

Для учнів 5 класу має бути обов'язковим початок формування базового рівня вміння виділяти головне, узагальнювати і систематизувати, кодувати та декодувати інформацію. Учитель основної школи повинен навчити учнів самостійно працювати з матеріалом, вільно його використовувати.

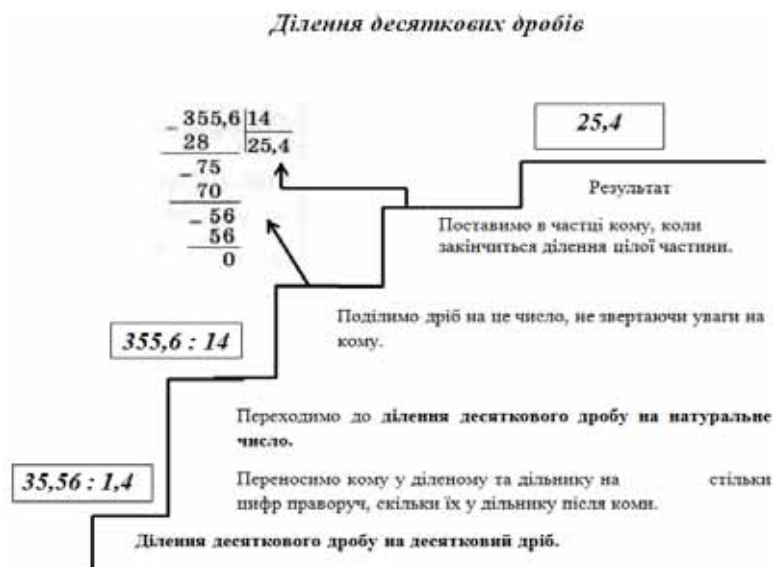
Унаочнення основних інформаційних блоків за допомогою схем дозволяє розширити сферу пізнавальної діяльності учнів та формувати уявлення про різноманітність форм подання інформації (мал. 1).

Схеми, розроблені на основі матеріалів підручника, стають, по суті, опорним конспектом і дозволяють швидко повторювати найголовніше. Проте їхнє призначення поширюється ще на кілька аспектів. Насамперед, робота зі схемами (читання і складання) сприяє формуванню вміння виділяти головне, оскільки такі схеми – результат кодування інформації, а їхнє читання, відповідно, – декодування. Тож дані вміння є своєрідними

індикаторами, що дають можливість стежити за рівнем сформованості в учнів умінь оперувати математичною інформацією.

Але не достатньо використовувати самі лише схеми. Комплексний вплив на учнів краще здійснювати ще й за допомогою спеціальної системи вправ, яка їх доповнюватиме.

Зокрема, можна пропонувати дітям такі завдання: відновити правило за наявними складовими частинами; установити відповідність між пунктами правила та послідовністю виконання операцій в обчисленні; доповнити схему та пояснити її значення.



Мал. 1

Як показала практика, у процесі безпосереднього впровадження цих розробок у роботі з дітьми на перешкоді стали:

- недостатня сформованість навичок роботи із наочним матеріалом;
- досить слабка культура користування підручником;
- низька концентрація уваги на засобах наочності.

Трактуючи все це в контексті формування вмінь роботи з математичною інформацією, слід зазначити, що виникнення подібних ускладнень було цілком прогнозованим і не свідчить про повну неефективність такої діяльності. Адже для початкового етапу, навіть досить скромний результат є свідченням “запуску механізму”, який надалі сприятиме саморозвитку учнів та дозволить їм опрацювати інформацію і використовувати її ефективніше.

### Література

1. Про організацію навчально-виховного процесу в 5 класах загальноосвітніх навчальних закладів і вивчення базових дисциплін в основній школі : Витяг з листа Міністерства освіти і науки України № 1/9-368 від 24.05.13 // Математика. – 2013. – № 25 – 27. – С. 6-11.



## Рівнева диференціація навчання математики на основі обов'язкових результатів

*Галина Пугач*

Здійснення рівневої диференціації навчання математики з виділенням обов'язкових результатів за В. В. Фірсовим [2] передбачає наявність двох освітніх стандартів: стандарту обов'язкової загальноосвітньої підготовки (описує рівень, який повинен досягти кожен учень) та стандарту поглибленого засвоєння математики (визначає рівень, який повинен забезпечити школа зацікавленому, здібному та працелюбному учневі).

*Концептуальні положення:*

- базовий рівень неможливо представляти у вигляді «суми знань», передбачених для вивчення в школі;

- обов'язковість базового рівня для всіх учнів за умов гуманного навчання означає, що сукупність планованих обов'язкових результатів навчання повинна бути реально виконуваною, тобто посиљна та доступна абсолютній більшості школярів;

- за демократичної організації навчального процесу обов'язковість базового рівня, крім того, означає, що вся система планованих обов'язкових результатів повинна бути завчасно відома і зрозуміла школяря (принцип відкритості обов'язкових вимог);

- базовий рівень повинен бути заданий по можливості однозначно, у формі, яка не допускає різних тлумачень;

- будучи основним робочим механізмом розглядуваної технології навчання, базовий рівень повинен забезпечувати її гнучкість та адаптивність, можливості для еволюційного розвитку. Його не слід жорстко фіксувати та тісно пов'язувати з деякою однією методичною системою;

- мотивація, а не констатація;

- визнання права учня на вибір рівня навчання;

- нова психологічна установка для учня «візьми стільки, скільки зможеш, але не менше обов'язкового»;

- учень повинен відчувати навчальний успіх.

*Особливості змісту.* Наявність стандартів базових освітніх галузей, які складаються з двох рівнів вимог:

- до змісту освіти, який школа зобов'язана надати учневі;

- до змісту освіти, який школа повинна вимагати від учня, та засвоєння якого є мінімально обов'язковим для учня.

У зв'язку з цим рівнева диференціація навчання передбачає наявність базового обов'язкового рівня загальноосвітньої підготовки,



якого зобов'язаний досягти учень; базовий рівень є основою для диференціації та індивідуалізації вимог для учнів; базовий рівень повинен бути реально виконуваним для всіх учнів; система результатів, яких повинен досягти за базовим рівнем учень, повинна бути відкритою (учень знає, що від нього вимагають); поряд з базовим рівнем учневі пропонується можливість підвищеної підготовки, яка визначається глибиною оволодіння змістом навчального предмету.

*Особливості методики:* блочна подача матеріалу; робота з малими групами на кількох рівнях засвоєння; наявність навчально-методичного комплексу: банк завдань обов'язкового рівня, система спеціальних дидактичних матеріалів, виділення обов'язкового матеріалу в підручниках, завдань обов'язкового рівня у задачниках тощо.

*Основна умова рівневої диференціації за Фірсовим* – систематична повсякденна робота з попередження та ліквідації прогалин шляхом організації перескладань незадовільних оцінок.

*Оцінювання знань.* Суттєвою особливістю технології диференціації навчання є її органічний зв'язок із системою контролю результатів навчального процесу та системою оцінювання досягнень школярів [1]. Альтернативою традиційному способу оцінювання шляхом «віднімання» є оцінювання методом «додавання», за основу якого покладено мінімальний рівень загальноосвітньої підготовки, що в свою чергу дає можливість розробити критерії досягнення і оцінювання значно вищих рівнів. Передбачається: 1) тематичний контроль; 2) повнота перевірки обов'язкового рівня підготовки; 3) відкритість зразків контрольних завдань обов'язкового рівня; 4) оцінка методом додавання (загальний залік = сума частинних заліків); 5) двоїстість у системі оцінювання обов'язкового рівня (зараховано – незараховано); 6) підвищення оцінки за досягнення вище базового рівня; 7) ліквідація прогалин у знаннях (доздача, а не перездача); 8) комулятивність підсумкової оцінки (річна оцінка формується із усіх одержаних).

Заліки відбуваються в навчальний час, при цьому: 1) передбачається резерв часу на доопрацювання; 2) можливість допомоги вчителя під час заліку; 3) учням надаються «ключі» до контрольних завдань; 4) на кожного учня ведеться лист обліку та контролю.

### Література

1. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 255 с.
2. Фирсов В. В. Планирование обязательных результатов обучения математике / В. В. Фирсов. – М. : Просвещение, 1989. – 236 с.

## Деякі методичні особливості оцінювання математичних знань

*Костянтин Редчук*

В останні роки доводиться спостерігати, що значна частина студентів педагогічних вузів не в змозі опрацювати математичні дисципліни на тому рівні, який забезпечує реалізацію всіх цілей навчання математиці у школі [1]. Більшість з них формально, поверхнево засвоює понятійний апарат, не в повній мірі розуміє логічний зміст математичних доведень і, як наслідок, розв'язує задачі не вище другого рівня складності [2]. Тому в наш час, коли абітурієнти зараховуються до вищих навчальних закладів виключно за результатами зовнішнього незалежного оцінювання, особливо актуальною є проблема забезпечення орієнтуючої функції перевірки математичних знань школярів, яка полягає в отриманні інформації про ступінь засвоєння шкільного курсу математики окремим учнем, дозволяє об'єктивно оцінити його математичні здібності.

Очевидно, що вирішення цієї проблеми передбачає визначення числових характеристик навчального процесу з урахуванням структури математичних здібностей особистості, вивчення значущості різних її компонентів. Проведені дослідження свідчать, що вдосконалення методики обчислення дидактичного об'єму навчального матеріалу [2], зокрема, інтегрування параметрів рівня якості знань та рівня абстракції опису в середовище задач певного типу, а також застосування елементів теорії сіткових моделей дозволяє досить легко отримати порівняльні характеристики дидактичних об'ємів навчальних задач і, як наслідок, дає перспективу застосування розрахункових методів до визначення рівня математичної обдарованості учня.

Скорочення навчальних годин, що відведені для вивчення шкільного курсу математики, яке спостерігається в останні роки, призвело до того, що вчитель не в змозі в повній мірі оцінити наявність в учнів таких важливих компонент математично обдарованої особистості, як: здатність формалізованого сприйняття математичного матеріалу, охоплення формальної структури задачі; спроможність логічного мислення в середовищі кількісних і просторових відношень, числової та знакової символіки; гнучкість розумових процесів у математичній діяльності; здатність до узагальнення математичних об'єктів, відношень і дій; здатність до стиску процесу математичних міркувань і системи відповідних дій; прагнення до оптимізації розв'язків. Наявність дефіциту бюджету робочого на уроці та надзвичайно важливе значення для випускника вдалого проходження зовнішнього незалежного оцінювання, розв'язування переважної більшості завдань якого вимагає лише

механічного відтворення певних фактів та репродуктивної, алгоритмізованої дії, призвели до того, що часто успішно навчаються ті учні, які мислять швидко, але поверхнево.

Разом з цим відомо, що швидкість розумових процесів як часова характеристика, обчислювальні здібності, пам'ять на цифри, числа, формули не є обов'язковими компонентами структури математичної обдарованості особистості. Індивідуальний темп роботи не відіграє вирішального значення. Математик часто міркує неквапливо, навіть повільно, але ґрунтовно і глибоко.

Одним із шляхів виходу з даної ситуації може бути розробка різних тестів для абітурієнтів, які в подальшому будуть вивчати лише математичні дисципліни, що мають виключно прикладне спрямування, і для майбутніх студентів, яким доведеться засвоювати поглиблені теоретичні курси. Практика свідчить, що дієвим засобом профілактики формального засвоєння курсу математики є використання в процесі оцінювання знань тестових завдань, які розкривають суть, тонкощі того чи іншого математичного поняття. Актуальною є також розробка тестів, які забезпечують виявлення рівня розуміння учнем ключових моментів доведень математичних тверджень.

Зрозуміло, що необхідною умовою порівняно швидкого забезпечення оптимізації процесу викладання шкільного курсу математики є систематичне стимулювання глибокого вивчення студентами педагогічних вузів теоретичних основ математичних дисциплін. Враховуючи той факт, що при оцінюванні знань студентів за 100-бальною шкалою основну частину балів студенти отримують внаслідок роботи на практичних заняттях, а також за результатами самостійної роботи, вбачається важливим: 1) у повній мірі реалізовувати можливості практичних занять для глибокого засвоєння теоретичних курсів відповідних дисциплін, а саме: постійно використовувати системи вправ, націлені на глибоке засвоєння змісту основних понять; систематично розглядати на практичних заняттях ключові моменти доведень теорем, а також розв'язувати задачі на доведення та задачі з параметрами; включати в домашні завдання вправи наперед, тобто вправи, розв'язання яких передбачає використання того теоретичного матеріалу, який студенти повинні вивчити на наступне практичне заняття; 2) оцінку за виконання індивідуальних завдань та інших видів самостійної роботи виставляти лише за результатами захисту робіт в залежності від того, наскільки свідомо студент виконав ту чи іншу вправу.

### Література

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики / З. І. Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 510 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 223 с.

## **Застосування готових малюнків у процесі навчання математики учнів основної школи**

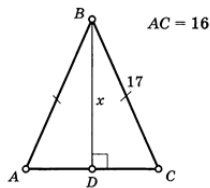
*Аліна Стряпан*

Не секрет, що деякі учні, за рахунок вікових та індивідуальних особливостей, не мають достатньо розвиненої просторової уяви. Саме вона формується та вдосконалюється під час навчальної діяльності. Отже, з метою підготовки учнів до сприйняття навчального матеріалу систематичного курсу математики, доцільно формувати просторову уяву в учнів, починаючи з 5-6 класів. Це можна зробити за рахунок залучення на різних етапах уроку математики готових малюнків.

Саме готові малюнки мають велике значення під час навчання математики, адже фактор наочності в зображенні багатьох математичних форм має першочергове значення. За допомогою таких малюнків в учнів створюється правильне просторове уявлення під час вивчення математики. Цей вид наочності дає можливість учням правильно розв'язати задачу, зробити певні висновки щодо властивостей тих чи інших просторових об'єктів. Звичайно, зображення в навчанні математики не можуть бути самоціллю – вони є тільки допоміжними засобами як на уроці, так і в процесі виконання учнями самостійних письмових робіт, є також одним із засобів засвоєння нового матеріалу, актуалізації набутих знань, перевірки домашнього завдання тощо.

Відомо, що учні багато часу витрачають на побудову геометричних фігур (особливо учні 5-9 класів), тому з метою економії часу доцільно на різних етапах уроку пропонувати школярам задачі за готовими малюнками (виконані вчителем заздалегідь). У ході розв'язування таких задач відбувається активна розумова діяльність учнів, що, в свою чергу, призводить до ефективного мимовільного запам'ятовування означень, властивостей та ознак досліджуваного об'єкта. Означення, властивості та ознаки розглядуваних об'єктів періодично повторюються в процесі виконання різноманітних вправ (за рахунок репродуктивного методу навчання), що в результаті призводить до продуктивного запам'ятовування. Велике значення має той факт, що учні з великим задоволенням та ентузіазмом виконують завдання за готовими малюнками. Результати педагогічного експерименту, проведеного нами під час виробничої педагогічної практики, показали високу ефективність використання готових малюнків у процесі вивчення прямокутних трикутників. Ми пропонували учням 8 класу завдання за готовими малюнками на етапі засвоєння нового матеріалу. Учні за рахунок такої форми роботи справилися набагато швидше зі своїми завданнями. Нам вдалося досягти поставлених цілей уроку, систематизувати та узагальнити

набуті знання учнів. Певні труднощі виникали під час виконання завдань, де фігури мали нетрадиційне розміщення (повернуті під кутом) (мал. 1-3).



Мал. 1



Мал. 2



Мал. 3

У завданні 1 (мал. 1) учні одразу орієнтувалися у знаходженні потрібного елемента, але в завданнях 2 і 3 (мал. 2 і 3) восьмикласники вагалися із прийняттям рішення та припускалися помилок під час розв'язування.

Великою перевагою використання готових малюнків є те, що завдання саме в такій формі швидко готують учнів до запам'ятовування та самостійного розв'язування задач, для яких пропонувані зображення є вже “діючими заготовками” до розв'язування більш складних завдань. У процесі навчання учнів основної школи математики застосування готових малюнків є досить корисним, бо при цьому активізується їх пізнавальна діяльність, підвищується інтерес до знань і тренується пам'ять. Разом із тим, як підтверджує практика, у навчанні, зокрема геометрії, недостатньо використовувати лише готові малюнки (з підручника, на роздрукованих аркушах чи на екрані мультимедійної дошки) – учні повинні бачити і виконувати *сам процес побудови*. Слідкуючи за тим, із чого вчитель починає виконувати малюнок, у якій послідовності та як проводить лінії, коли і як використовує креслярські інструменти, школярі одержують важливі відомості про креслярське мистецтво і, по суті, мислено виконують аналогічні зображення. Тому віддавати перевагу тільки готовим малюнкам недоречно, оскільки в учнів не формується здатність самостійно виконувати побудови геометричних об'єктів. Щоб сформувані необхідні вміння, учні самі повинні виконувати малюнки в зошитах і на дошці.

Застосування готових малюнків у процесі навчання учнів основної школи математики не може замінити систему задач, а є лише доповненням до неї. Вони дають можливість вчителю зекономити значну частину часу на вивчення відповідних тем і сприяють інтенсифікації практичної спрямованості навчання математики.

### Література

1. Поляков Є. В. Виховання графічної культури учнів на уроках математики / Є. В. Поляков // Математика в школах України. – 2009. – №10. – С. 2 – 4.
2. Стецюра І. М. Розвиток просторової уяви в учнів 5-6 класів / І. М. Стецюра // Математика в школах України. – 2008. – №14 – 15. – С. 11 – 15.
3. Бевз Г. П. Задачі з рисунками / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз // Математика в школах України. – 2007. – №1. – С. 2 – 6.



## Робота з тестовими завданнями у контексті підготовки учнів до ЗНО з математики

*Катерина Чін*

Належна підготовка випускників шкіл до ЗНО на сьогодні є надзвичайно актуальною, адже це єдиний можливий шлях вступу до вишу. Не оминає ця проблема й учителів математики: саме від них безпосередньо залежить організація систематичної, ефективної та раціональної підготовки учнів до проходження тестування. Така система роботи має комплексний характер, включаючи як урочну (вивчення, закріплення й перевірка засвоєних знань, умінь і навичок) так і позаурочну форми роботи (домашнє завдання, факультативні заняття, індивідуальні заняття тощо).

У ході підготовки учнів до ЗНО вчителям та репетиторам потрібно здійснювати систематичне повторення всього шкільного курсу математики [3]. Беззаперечною складовою всіх етапів підготовки має стати тестування не тільки як контрольна форма перевірки знань, умінь і навичок, але і як продуктивний навчальний прийом. Для якісного впровадження в шкільну практику тестування обов'язковим є його систематичність, вписаність у загальну структуру уроків і продуманість методів використання протягом усього навчального року. Це буде гарним тренінгом для школярів, призвичаюватиме їх до виконання завдань такого типу.

Першочергову роль в ефективному освоєнні школярами тестових технологій відіграє неодмінне здійснення аналізу результатів тестування, з'ясування типових помилок, яких припускаються учні, та визначення шляхів їх усунення.

У процесі проходження виробничої педагогічної практики ми мали змогу долучитися до роботи, спрямованої безпосередньо на підготовку випускників до ЗНО з математики. Нами було проведено факультативні заняття, що мали за мету систематизувати знання учнів із основних змістових ліній шкільного курсу математики. Добірка задач відбувалася шляхом перегрупування за потрібною тематикою тестових завдань ЗНО з математики попередніх років [1], [2].

Розглянемо для прикладу добірку задач із теми “Рівняння та системи рівнянь”.

1. (ЗНО 2008 р.) Укажіть корінь рівняння  $|x^2 - 6x| = 9$ , який належить проміжку  $(-2; 1]$ .

А	Б	В	Г	Д
$3 - 3\sqrt{2}$	$3 - \sqrt{2}$	1	2	$4 - 2\sqrt{2}$

2. (ЗНО 2008 р.) Розв'яжіть рівняння:  $3^x = \frac{2\sqrt{3}}{6}$ .

А	Б	В	Г	Д
рівняння не має коренів	$x = -1$	$x = -0,5$	$x = 0,5$	$x = 1$



3. (ЗНО 2006 р.) Розв'яжіть рівняння  $\sin(3x) = \frac{1}{2}$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-1)^k \frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$	$\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$	$(-1)^k \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$	$\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$	$(-1)^k \frac{\pi}{18} k + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

4. (ЗНО 2008 р.) Розв'яжіть рівняння  $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$-\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

5. (ЗНО 2006 р.) Задано рівняння:

$$\log_2 x - \log_2(x - 2) = 1, \quad (1)$$

$$\cos x = 1 - \sqrt{3}, \quad (2)$$

$$|x + 2| = -3, \quad (3)$$

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = -\pi. \quad (4)$$

Укажіть рівняння, яке не має коренів на множині дійсних чисел.

А	Б	В	Г	Д
(1) і (4)	(2) і (3)	(1) і (2)	(3) і (4)	інша відповідь

6. (ЗНО 2014 р.) Розв'яжіть рівняння  $\log_{0,4}(5x^2 - 8) = \log_{0,4}$ . Якщо рівняння має єдиний корінь, запишіть його у відповіді. Якщо рівняння має кілька коренів, запишіть у відповіді їхню суму.

7. (ЗНО 2010 р.) Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{2x^2 + 7x - 9} + |\sin(\pi x) + 1| = 0$ . Якщо рівняння має один корінь, то запишіть його у відповідь. Якщо рівняння має більше ніж один корінь, то у відповідь запишіть суму всіх коренів.

Система задач містить тестові завдання як закритої (№ 1-5), так і відкритої (№ 6-7) форми. Успішне виконання тесту потребує знань із різних тем шкільного курсу математики. У процесі роботи разом із учнями проводився детальний аналіз кожного завдання, робився акцент на ймовірних помилках, які можливо допустити, розв'язуючи те чи інше рівняння. Особливу увагу зосереджували на завданнях типу 6-7, де вимагається записати у відповідь суму (добуток) коренів, адже саме тут можна припуститися прикрої помилки, маючи відмінні знання з математики. Також система містить рівняння підвищеної складності, що потребують додаткових знань та орієнтовані на сильних учнів (наприклад, № 7 передбачає розуміння методу перевірки на межі).

У процесі роботи ми намагалися переконати учнів, що запорукою успішного виконання тестів є свідомий та мотивований вибір правильної відповіді, а не вгадування чи принцип "подобається – не подобається".

### Література

- Захарійченко Ю. Аналіз завдань тесту з математики ЗНО-2014 / Ю. Захарійченко, Л. Захарійченко, В. Репета, Л. Репета // Математика. – 2014. – №16. – С. 4 – 18.
- Львівський регіональний центр оцінювання якості освіти / Збірники тестових завдань минулих років : [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lvtest.org.ua/testy-zno-mynulykh-rokiv/>
- Школьний О. В. Система підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання якості знань із математики / О. В. Школьний // Математика в рідній школі. – 2014. – №11. – С. 4 – 10.

## Формування просторових уявлень учнів у процесі навчання стереометрії

*Любов Черкаська, Наталія Жовницька*

Формування просторової уяви та уявлень учнів є однією з найбільш важливих і складних психолого-педагогічних проблем, розв'язання якої тісно пов'язане з подальшим удосконаленням навчально-виховного процесу.

Під *просторовими уявленнями* розуміють уявлення про відношення між просторовими об'єктами або між просторовими ознаками цих об'єктів. Вони виражаються поняттями про такі просторові ознаки предметів, як форма, протяжність, поняттями про напрямки, відстані та їх співвідношення, про взаємне розміщення окремих предметів.

На основі раніше набутих знань старшокласники мають оволодіти системою умінь, пов'язаних із просторовою уявою та уявленнями, яка формується у процесі навчання стереометрії:

- виконання уявних просторових операцій – проектування об'єктів на площини проєкцій (зображення основних геометричних фігур, побудова розгорток поверхонь многогранників та тіл обертання, перерізів);
- уявлення взаємного розміщення та взаємної належності геометричних об'єктів у просторі (розв'язування позиційних задач);
- уявне здійснення наближених розмірних оцінок лінійних і куткових величин (розв'язування метричних задач).

Просторові уявлення є компонентами загальної структури розвитку дитини. Рівень сформованості просторових уявлень, просторового бачення, просторового мислення учнів залежить від індивідуальних особливостей учнів; своєчасного використання їх пізнавальних можливостей; специфіки організації процесу навчання в аспектах використання різних видів наочності та проведення практичних робіт; методичної майстерності вчителя. Робота з формування та розвитку просторової уяви й уявлень полягає у безпосередньому дослідженні геометричних фігур (розвиток спостережливості, окоміру, зорової пам'яті), а також цілеспрямованому розв'язуванні відповідних завдань.

Вправи, використання яких має на меті формування в учнів умінь читати та виконувати зображення, передбачають:

- вибір зображення з декількох даних для розглядуваного об'єкта;
- виокремлення об'єкта, що відповідає даному зображенню;
- завершення зображення відомої фігури за її фрагментом;
- ідентифікація різних зображень того самого просторового об'єкта;
- розпізнавання фігури за її проєкціями;
- побудова проєкцій заданої фігури;
- оцінювання форми та розмірів фігури.

Вправи, застосування яких спрямоване на формування умінь оперувати просторовими образами, полягають у виконанні:

- зображення об'єкта за його словесним описом;
- розпізнавання й зображення об'єкта;
- зображення перетину заданих фігур;
- зображення частин фігури після її уявного розчленовування;
- визначення взаємного розміщення декількох фігур за їх зображенням.

Розв'язування зазначених типів вправ так чи інакше пов'язане з необхідністю зображення просторового об'єкта – виконання відповідного рисунка. Роль рисунків просторових фігур у процесі навчання стереометрії важко переоцінити: вони є одним із засобів засвоєння нового матеріалу; виконуючи їх, аналізуючи та використовуючи, учні мають можливість робити певні висновки щодо властивостей досліджуваних об'єктів; наочні рисунки є незамінними і під час розв'язування геометричних задач; за допомогою рисунків в учнів створюються правильні просторові уявлення про вивчені геометричні форми. Відтак, важливо навчати учнів вільному, свідомому і правильному виконанню рисунків геометричних форм, ознайомлювати їх з ефективними способами виконання таких рисунків.

Задача зображення фігури вважається розв'язаною, якщо одержано будь-яке зображення фігури, яке вдало, правильно і наочно відображає форму геометричної фігури і співвідношення між її елементами. Для цього у процесі виконання малюнків мають бути реалізовані такі вимоги:

- *правильність*, яка означає, що існує такий спосіб проектування, при якому зображення фігури подібне до його проекції;
- *наочність*, яка передбачає, що образ фігури створює саме те враження, що і прообраз;
- *простота зображення*, яка полягає в тому, що для виконання додаткових побудов не треба користуватися складними побудовами;
- *повнота*, суть якої в тому, що за розміщенням усіх елементів геометричної фігури або її частин на малюнку можна говорити про розміщення цих елементів у просторі.

Будуючи зображення геометричних тіл необхідно дотримуватися певних вимог, які б відповідали не тільки строгій математичній теорії, але й задовольняли педагогічну практику. Рисунки, виконані вчителем на класній дошці крейдою, в пізнавальному відношенні значно корисніші, ніж готовий плакат, схема чи таблиця. Поступове доповнення фігури новими елементами значно полегшує сприйняття ситуації в цілому, оскільки динамічний рисунок, який виникає паралельно поясненню, яскраво і наочно ілюструє думку вчителя в той час, коли його слухають.

Відтак, тільки тривала цілеспрямована, системна та систематична робота із залучення учнів до дослідження просторових об'єктів, виконання їх зображень сприяє формуванню просторової уяви та уявлень школярів, застосуванню набутих теоретичних знань на практиці.

## Історія математики на уроці: використання потенціалу підручника

*Оксана Шестопал*

Інтерес відіграє важливе значення у здійсненні будь-якої діяльності людини, зокрема навчальної діяльності учнів. Систематичне використання історичного матеріалу посилює зацікавленість наукою, актуалізує необхідність знання різних математичних фактів, дає учням уявлення про математику як про важливу складову загальнолюдської культури, тим самим мотивуючи школярів до її вивчення. Зміст історичних відомостей може бути різним, а саме: біографія відомого математика, історія відкриття математичного факту, історія походження певного символу, тощо.

Добір матеріалу, виділення часу на уроці та вибір методу для його повідомлення цілком залежить від фахового та загальнокультурного рівня вчителя. Інформацію для такої форми роботи можна черпати з різних джерел. Користуючись сучасними публікаціями, не слід забувати про класичні книги з історії математики, такі як “Мир чисел”, “История арифметики” І.Я. Деммана, “История математики в школе” Г.І. Глейзера та ін. Але одним із найдоступніших для загалу та адаптованих до навчально-виховного процесу джерел інформації залишається шкільний підручник. У вимогах до створення сучасних підручників указано, що він має містити стислі відомості з історії науки, культури і техніки з метою розкриття еволюції наукових ідей, відкриттів, взаємозв'язку науки, виробництва, соціальної практики, ролі діячів науки, насамперед, вітчизняних учених, у пошуку наукової істини [1].

Більшість шкільних підручників математики пропонують уже структурований актуальний історичний матеріал до окремих тем, орієнтований на відповідну категорію учнів, тому вчителю, окрім власної розповіді, варто пропонувати учням самостійно знайомитись із поданими довідками та підготувати коротке повідомлення для виступу на уроці.

Так, у підручниках авторського колективу А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонський та інші приділяється достатня увага висвітленню історичної інформації, найчастіше вона подається у вигляді окремих параграфів чи повідомлень у кінці розділів. Наприклад, у діючому підручнику для 5-го класу (2013 р.) виокремлена рубрика “Коли зроблено уроки” та присвячено форзац для повідомлення школярам історії виникнення важливих математичних об'єктів. Для звертання особливої уваги користувачів підручника на цю рубрику, у її виділено змісті синім кольором і подано майже у кожному параграфі. У підручнику “Алгебра. 10 клас” (2011 р.) вміщено кілька оповідань з історії математики, присвячених становленню і розвитку математичної теорії. Наводяться

короткі біографічні відомості видатних учених, які зробили вагомий внесок у розвиток відповідних розділів математики. Зокрема, у кожному розділі наводяться розповіді з цікавими, інтригуючими назвами: “Я бачу це, але ніяк не можу цьому повірити”, “Львівська математична школа”, “Ставай Остроградським!” тощо.

Підручники математики авторів Г.П. Бевз, В. Г. Бевз (5кл., 2013 р.; бкл., 2014 р.) містять історичні довідки зі стислими біографічними даними про багатьох вітчизняних та зарубіжних учених, які зробили вагомий внесок у розвиток математики. Характерною рисою цих підручників є велика кількість біографічного матеріалу та супровід його портретами видатних математиків різних епох. Так, наприкінці кожного розділу підручника “Алгебра і початки аналізу. 10-11 класи” (2010 р.) виділено рубрику “Історичні відомості”. У ній наведена цікава інформація про розвиток теорії функціонального, інтегрального числення, з історії статистики, етимологія багатьох понять, що вводяться в даному розділі. Деякі відомості розміщені не тільки в рубриці “Історичні відомості”, а ще й в окремому параграфі, який завершує розділ. У підручнику “Геометрія, 10-11 класи” (автори Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, 2005 р.) “Історична довідка” подана після кожного з семи розділів і включає основну інформацію з історії геометричних понять, біографії, відомості про дослідження та здобутки багатьох геометрів давнини і сучасності. Зокрема, подається коротка біографічна довідка про таких учених як Евклід, Архімед, Кавальєрі Бонавентура, Монж Гаспар, Гамільтон Вільям Рован, Вороний Георгій Феодосійович.

У рамках педагогічної виробничої практики на базі Полтавської гімназії №6 під час проведення уроків математики нами були використані елементи історизмів, що помітно посилює зацікавленість учнів темою, допомогло урізноманітнити, пожвавити заняття. Опитування учнів засвідчило їх бажання знати історію виникнення понять, тверджень тощо.

Як підтверджує практика, використання історичного матеріалу сприяє підвищенню в учнів пізнавального інтересу до математики, мотивації до вивчення окремих тем, формуванню в дітей критичного мислення, наукового світогляду, розширення кругозору. А підручник, у свою чергу, є досить зручним та адаптованим джерелом відповідної інформації.

### Література

1. Основні вимоги до навчальних програм та підручників : додаток до Положення про Всеукраїнський конкурс рукописів навчальних програм та підручників : наказ Міністерства освіти і науки України від 12.02.2004 р. № 108 [Електронний ресурс] // Сайт МОН України. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/>
2. Депман И. Я. История арифметики : Пособие для учителей / И. Я. Депман. – М. : Просвещение, 1965. – 397 с.
3. Депман И. Я. Мир чисел / И. Я. Депман. – М. : Детская литература, 1966. – 71 с.



## Використання прикладних задач у процесі навчання учнів алгебри і початків аналізу на профільному рівні

*Альона Яковенко*

Система освіти України продовжує оновлюватись, інтегруючись у європейський та світовий освітні простори. Реалізувати поставлені завдання допомагає профільна школа, що найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання, яке значно розширює можливості учня у виборі власної освітньої траєкторії.

Навчання математики за математичним, фізичним та фізико-математичним профілями передбачає поглиблену, у порівнянні з академічним рівнем, підготовку учнів з математики в органічному поєднанні з вивченням усіх природничих предметів, міжпредметну інтеграцію на основі застосування математичних методів. Математична підготовка в профільних математичних класах має бути орієнтована як на обов'язкове засвоєння учнями конкретних знань, так і на формування умінь моделювання реальних процесів [1].

*Метод математичним моделюванням* ґрунтується на побудові математичних моделей реальних об'єктів або явищ та їх подальшому дослідженні. Найчастіше у шкільній практиці цей метод наукового пізнання застосовують під час розв'язування прикладних задач.

*Прикладні задачі* – це задачі, які виникають в інших галузях, але потребують математичного розв'язання.

До задач такого типу висувається ряд вимог:

- вимога задачі формулюється так, як вона зазвичай формулюється у житті;
- розв'язання задачі демонструє практичне застосування математичних ідей у різних галузях;
- зміст задачі повинен викликати в учнів пізнавальний інтерес;
- дані та шукані величини задачі мають бути реальними, узятими з життя;
- задачі мають бути сформульовані доступною і зрозумілою мовою, а нові терміни – пояснені учням;
- задачі повинні відповідати шкільним програмам за математичними методами і фактами, які використовують у процесі їх розв'язування;
- у задачі, по можливості, має бути відображений особистий досвід учнів, місцевий матеріал, який дає змогу ефективно показати використання математичних знань і викликати в учнів пізнавальний інтерес.

До системи прикладних задач шкільного курсу алгебри і початків аналізу як для академічного, так і для профільного рівня навчання, можна віднести наступні типи задач:



•задачі, в основу сюжету яких покладені загальнофункціональні поняття;

•задачі, в яких роль математичної моделі відіграють показникові та логарифмічні функції, рівняння чи нерівності;

•задачі, які приводять до понять похідної і первісної, та задачі, у розв'язуванні яких ці поняття відіграють першорядну роль;

•задачі, які приводять до поняття інтеграла, та на застосування його у природничих науках;

•прикладні задачі природничого змісту, що приводять до диференціальних рівнянь, та задачі, у розв'язуванні яких вони використовуються;

•задачі з комбінаторики;

•прикладні задачі, в яких йдеться про випадкові події та їх ймовірності;

•статистичні задачі [2].

Використання прикладних задач під час навчання алгебри і початків аналізу дають можливість:

•у процесі вивчення теоретичного матеріалу ознайомлювати учнів з галузями його практичного застосування;

•підготувати школярів до вивчення теоретичних питань курсу, що забезпечує формування мотивації навчання при введенні нових понять і методів, сприяє розвитку пізнавального інтересу учнів;

•поряд з математичними знаннями засвоювати наукові факти суміжних предметів, тобто встановлювати і використовувати міжпредметні зв'язки.

Застосування методу математичного моделювання до розв'язування прикладних задач протягом вивчення усього курсу математики є потужним засобом формування в учнів навичок повсякденного використання математики при вивченні природничих предметів. Такий підхід до опанування дисципліни посилює прикладну спрямованість навчання математики, сприяє формуванню у старшокласників стійких мотивів до оволодіння математичними знаннями.

### Література

1. Програма з математики для 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: проф. рів. – К. – 2010. – (Нормативний документ Міністерства освіти і науки України). – 103 с.
2. Соколенко Л. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум [навч. посібн.] / Соколенко Л. О., Філон Л. Г., Швець В. О. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – 128 с.

### III. ФІЗИЧНІ НАУКИ

#### Славетні постаті фізико-математичного факультету

*Олександр Руденко*

Історію нашого факультету, яка сповнена незліченними досягненнями та успіхами своїх випускників, гордим сяйвом прикрашають чимало видатних, великих імен. Одним з таких можна впевнено назвати ім'я людини, чия завзята та щира відданість улюбленій справі, гідна педагогічна діяльність, постійна робота над самовдосконаленням, численні праці, бажання передати набуті знання наступним поколінням сприяло тривалому і значному науковому розвитку нашого факультету.

**Великий радіоаматор-педагог.** Калаптурівський Віталій Костянтинович народився 27 травня 1935 року в с. Нефороща Полтавської області. Його батько, Костянтин Олексійович, на той час працював інспектором шкіл, а мати, Олена Петрівна, – вчителькою. Пізніше батьки Віталія переїжджають до Роменського району Сумської області, де працюють на педагогічній роботі в селах Житнє, Процівка, Лозова та м. Ромни.



Почалась Велика вітчизняна війна, тривали часи окупації, і сім'я певний час проживала в с. Лозова та м. Ромни. По закінченню війни Костянтин Олексійович вступає до лав Радянської Армії, а Олена Петрівна продовжує працювати на педагогічній роботі. У 1948 р. Віталій Костянтинович закінчує семирічку в с. Житнє та вступає до лав тодішнього ВЛКСМ. А вже через рік батьки переїзять до м. Полтава, де продовжують гідно працювати на педагогічній ниві протягом тривалого часу.

У 1952 році Віталій Костянтинович закінчує Полтавську середню школу №3 і вступає до Київського політехнічного інституту. Проте закінчити ВУЗ Віталію Костянтиновичу не судилося із-за хвороби, і в 1953 році він вибуває з числа студентів. Проте вже в наступному році В. Калаптурівський вступає до Полтавського педагогічного інституту. Так в 1959 році Віталій Костянтинович стає почесним випускником нашого педагогічного інституту та одружується з Ніною Михайлівною, вчителькою 27 середньої школи м. Полтава.

Із цього часу мабуть в житті Віталія Костянтиновича починається новий період – період великих звершень і досягнень. Протягом п'ятнадцяти років Віталій Костянтинович працює на посаді завідуючого фізичними лабораторіями, стає ініціатором виконання колективом кафедри загальної фізики госпдоговорних науково-дослідних робіт. З 1968 року

обіймає посаду старшого наукового співробітника, фактично керівника госпдоговірної теми “Розробка високочастотного стабілізованого датчика сільськогосподарського призначення”. До виконання госпдоговірної тематики, яка на той час була провідною та надзвичайно актуальною, залучалися викладачі та співробітники кафедри загальної фізики, серед яких були Фень В.П., Сакало М.Г., Сакало Л.Г., Сердюк М.І., Петров В.Н., Кулинич В.К., Березуцька С.П. та інші.

З 1973 року, окрім даної теми, виконувалася нова науково-технічна госпдоговірна тема “Випробування і доводка радіоелектронного пристрою для розпізнавання поштучно подаваних грудок землі і катроплі”. Метою даної роботи було подальше удосконалення автогенераторних датчиків на основі теоретичних і експериментальних досліджень, а також підвищеної надійності роботи усього пристрою, його монтаж та випробування.

Про відмінне виконання поставленої задачі можна судити з того, що, виконуючи науково-дослідну роботу по госпдоговірній тематиці, її виконавці підготували та успішно захистили кандидатські дисертації, серед яких звичайно був і Віталій Калаптурівський. Мало того, за рахунок коштів, отриманих від виконання даної науково-дослідницької роботи, лабораторії кафедри поповнились обладнанням на суму близько 8 тис. крб., що представляло на той час досить солідні кошти.

Під керівництвом і при безпосередній участі Калаптурівського В.К., в нашому інституті на кафедрі загальної фізики була відкрита колективна радіостанція УБ5КХГ, яка з року в рік приймала участь у змаганнях республіканського та всесоюзного масштабів, демонструючи високі спортивні результати, за що колектив радіостанції та Віталій Калаптурівський особисто нагороджувалися дипломами, почесними грамотами та цінними призами.

Крім того, з 1957 року В.С. Калаптурівський керував радіогуртком і був начальником колективної радіостанції інституту, де проходили практику учні шкіл, студенти, випускники, які працювали в школах області. За його підтримки були відкриті численні радіостанції, побудовано і передано апаратуру для них, постійно надавалася методична допомога школам Полтави та області, серед яких можна згадати школу № 5 м. Миргород, Артемівську школу Чутівського району, Білоцерківську школу Великобагачанського району, Римарівську школу Гадяцького району, школи № 4 та № 6 м. Полтави. Таким чином, за безпосередньої участі Калаптурівського фактично була створена та налагоджена мережа радіостанцій по всій Полтавській області.

Віталій Костянтинович неодноразово обирався головою обласної федерації радіоспорту. За оборонно-масову роботу по розвитку радіоспорту в нашій області нагороджений відзнакою ДТСААФ “За активну роботу” та грамотами ЦК ДТСААФ.

Віталій Калаптурівський – майстер спорту СРСР. У свій час на нашому факультеті, як і в усьому Радянському Союзі, був дуже

популярний один із видів спорту – радіопеленгація, так званого “Полювання на лисиць”. “Полювання на лисиць” – вид спорту, що полягає в оперативному знаходженні замаскованих радіопередавачів на широкій місцевості. Цей вид спорту особливо тоді мав важливе народногосподарське та воєнно-прикладне значення завдяки його методам для цілей, що не пов’язані безпосередньо зі спортом.

До всього цього треба додати, що за період з 1960 по 2005 роки Віталій Костянтинович опублікував 52 наукові статті, а також отримав 15 авторських свідоцтв. То ж, безсумнівно, можна стверджувати, що В.К. Калаптурівський – гордість нашого факультету, за що йому велика повага та гідна пам’ять нащадків про його звершення та стремління.

**Піввіку на освітянській ниві.** Мабуть, всі, кому випало щастя вчитися в Полтавському педагогічному імені В.Г.Короленка, з теплотою сердечною згадують доцента кафедри фізики Олександру Луківну Верезомську, яка до студентів була уважною, доброзичливою і вимогливою.



Олександра Луківна народилася 7 липня 1931 року в м. Полтаві в родині робітника. Після закінчення школи в 1950 р. Олександра Луківна вступила в Полтавський педагогічний інститут на фізико-математичний факультет на спеціальність фізика, який закінчила з відзнакою. Після закінчення інституту залишилась працювати асистентом кафедри фізики і секретарем комсомолу інституту.

У 1958 році Олександра Луківна звільняється з роботи в зв’язку з вступом до аспірантури Київського державного педагогічного інституту. Після завершення навчання в аспірантурі в 1961 році повертається до роботи в Полтавський педагогічний інститут на посаду асистента кафедри фізики.

З 1966 року Верезомська О.Л. обирається на посаду старшого викладача кафедри фізики. Цього ж року за рішенням ради факультету Верезомська Олександра Луківна займає посаду декана фізико-математичного факультету. Але в 1967 році звільняється у зв’язку з незадовільним станом здоров’я.

Завершену роботу «Исследование кинетики усадки глин типичных минералов в процессе конвективной сушки» захищено в 1967 року в Київському педагогічному інституті на здобуття вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук. Відповідно до рішення Ради інституту від 06.08.1970 року, як обрану за конкурсом, старшого викладача О.Л.Верезомську було переведено на посаду доцента кафедри фізики. Атестат доцента отримала в 1974 році. В цьому році Олександрі Луківні було призначено на посаду заступника декана фізико-математичного факультету. Обов’язки заступника декана виконувала до 01.09.1976 року. З вересня 1979 року веде факультатив з фізики в середній школі № 28

м. Полтави. Наказом Мінвузу України в 1980 році призначена Головою ДЕК Херсонського педагогічного інституту.

За час роботи в Полтавському педагогічному інституті О.Л.Везомська вела лекційний курс загальної фізики, практичні та лабораторні заняття з фізики та методики фізики. Керувала педагогічною практикою студентів-фізиків, написанням курсових та дипломних робіт.

Олександра Луківна брала активну участь в громадській роботі інституту та факультету. Була куратором групи, секретарем виборчої дільниці. Неодноразово її обирали головою МК інституту, секретарем партійного бюро фізико-математичного факультету та членом партійного бюро інституту.

Як фахівець-педагог, Олександра Луківна користувалась повагою та авторитетом в колективі викладачів та студентів.

Наукові інтереси О.Л.Везомської були спрямовані на розвиток в області молекулярної фізики та фізики твердого тіла. Є автором більше десяти наукових праць та методичних розробок. Так визначився майже п'ятдесятирічний шлях педагога і вченого. І все у своєму рідному Полтавському педагогічному інституті.

**Демонстратор фізичних законів.** Вадим Іванович Мокляк народився 1 січня 1940 року в селі Дубина Новосанжарського району Полтавської області в родині колгоспника. У віці семи років вступив до семирічної Дубинівської школи, яку закінчив у 1954 році. Того ж року вступив до Руденківської середньої школи, яку закінчив у 1957 році. Як і кожен тогочасний підліток, Вадим Іванович мріяв вступити до рядів ленінського комсомолу, і 1956-го року ця мрія збулася.



У пошуках свого майбутнього призначення Вадим Іванович вступив до Полтавського технічного училища № 1, по закінченню якого отримав звання електромонтера IV розряду і два роки працював на цій посаді у Полтавській конторі «Сельэлектробуд».

У 1960 році Вадим Іванович визначився зі своїм покликанням і вступив до Полтавського державного педагогічного інституту імені В.Г. Короленка на фізико-математичний факультет, за фахом фізика та основи виробництва, який успішно закінчив у 1965 році. Протягом всього навчання на фізико-математичному факультеті працював (на 0,5 ставки) електриком у господарській частині інституту.

Крім навчального процесу в інституті, розпочав відвідувати радіогурток, яким керував завідувач фізичних лабораторій В.К. Калаптурівський. Навчання в радіогуртку йому дало можливість збирати від найпростіших радіоприймачів аж до радіоприймачів «Полювання на лисиць». Обласна федерація радіоспорту щорічно проводила змагання з цього виду спорту, де активну участь брав Вадим Іванович.



У серпні 1965 року розпочав трудову діяльність старшим лаборантом кафедри фізики, а в 1968 році був обраний асистентом цієї кафедри. Попрацювавши три роки асистентом кафедри фізики, за рекомендацією ради фізико-математичного факультету, В.І. Мокляк вступає до цільової аспірантури Московського обласного педагогічного інституту імені Н.К. Крупської в лабораторію молекулярної акустики, якою керував ректор цього інституту проф. В.Ф. Ноздрьов. Науковим керівником призначений був доц. Белінський Б. Після успішного навчання була підготовлена кандидатська дисертація за спеціальністю 01.04.14 Теплофізика та молекулярна фізика на тему: «Комплексное исследование акустических свойств систем уксусная кислота-толуол и уксусная кислота-четырёххлористый углерод». У 1974 році Мокляк В.І. захистив кандидатську дисертацію і повернувся працювати на фізико-математичний факультет на посаду асистента кафедри фізики. У цьому році було присуджено вчений ступінь кандидата фізико-математичних наук, а в 1976 році було присвоєно вчене звання доцента кафедри фізики.

Одночасно з навчальною роботою бере участь у виконанні госпдоговірної тематики кафедри загальної фізики, а саме: «Дослідження діелектричних властивостей базальтів, композиційних матеріалів із них армованих базальтовими волокнами». На основі отриманих експериментальних результатів були підготовлені наукові звіти і опубліковані статті.

Працюючи на кафедрі загальної фізики, читав лекційний курс загальної фізики на математичному і фізичному відділеннях, керував педагогічною практикою студентів 4-5 курсів, написанням курсових, дипломних і магістерських робіт. Він пильно готувався до проведення кожної лекції: зокрема, готуючи тонкі демонстрації фізичних законів. Практично всі лекції з курсу загальної фізики Вадим Іванович супроводжував фрагментами фізичних кінофільмів або окремими демонстраціями законів фізики. Щорічно брав участь в комісії по проведенню обласних олімпіад з фізики. Характерною рисою Вадима Івановича була відповідальність за певну ділянку роботи. Дуже відповідально ставився до роботи куратора, а також за підтримку трудової дисципліни в кожній академічній групі. Бездоганно виконував доручення кафедри, очолюючи групу аналізу успішності студентів факультету. Протягом 1987-1990 років Вадим Іванович обіймав посаду заступника декана фізико-математичного факультету.

Його педагогічна діяльність почалася з вересня 1968 року і продовжувалася безперервно до 2006 року в Полтавському педагогічному університеті.

Він був людиною невичерпної енергії, працездатності, товариський і дотепний – такий він запам'ятався тим, хто мав щастя спілкуватися з ним. Пам'ять про Вадима Івановича назавжди залишиться в серцях його учнів, друзів і колег.



## До теорії нульового звуку на поверхні нанотрубки

*Наталія Глейзер, Олександр Єрмолаєв, Марія Соляник, Андрій Шурдук*

У зв'язку з потребами техніки інтерес до електронних наносистем на кривих поверхнях неухильно зростає. До цих систем відносяться вуглецеві та напівпровідникові нанотрубки, квантові нитки і кільця, фулерени. Підвищений інтерес до їх властивостей обумовлений рядом причин. Ці системи є функціональними елементами багатьох приладів і пристроїв. Стан сучасної нанотехнології дозволяє створювати такі системи в лабораторіях. Існування додаткового параметра в теорії – кривизни структури – дозволяє сподіватися на передбачення нових фізичних ефектів, збільшення числа способів управляти властивостями системи.

Вуглецеві [1] і напівпровідникові [2] нанотрубки синтезовані недавно. Їх властивості інтенсивно вивчаються. У роботах [3,4] розглянуті плазмові хвилі на поверхні трубки. Вплив домішкових атомів на спектр електронів на трубці розглядалося в статті [5]. Стаття [6] присвячена пошукам надпровідної фази електронної рідини на поверхні вуглецевої нанотрубки. В роботі [7] розраховані термодинамічні величини електронного газу на поверхні трубки в магнітному полі.

У цій статті ми розглядаємо інший тип колективних збуджень в електронній рідині на трубці – нульовий звук. Збудження такого типу в масивних зразках при низьких температурах передбачені Л. Д. Ландау [8]. Вони представляють собою високочастотні коливання форми поверхні Фермі провідника, що не супроводжуються коливаннями щільності електронів. Для існування нульового звуку потрібно, щоб частота хвилі перевищувала частоту зіткнень електронів, а її фазова швидкість перевищувала швидкість Фермі. Тоді загасання хвиль без зіткнень відсутнє.

Енергія електрона з ефективною масою  $m^*$  на поверхні трубки радіуса  $a$  дорівнює [9]

$$\varepsilon_{mk} = \varepsilon_0 m^2 + (\hbar k^2 / 2m^*), \quad (1)$$

де  $m = 0, \pm 1, \dots$  – азимутальне квантове число,  $\hbar k$  – проекція імпульсу електрона на вісь трубки,  $\varepsilon_0 = \hbar^2 / 2m^* a^2$  – обертальний квант,  $\hbar$  – квантова стала. Перший доданок в (1) описує обертовий рух електронів на трубці, а другий – поздовжній рух уздовж її вісі. Стан електрона характеризується величинами, які є незмінними – проекцією кутового моменту  $\hbar m$  на вісь трубки і проекцією імпульсу  $\hbar k$ .

Спектр (1) – це набір одновимірних підзон, межі яких  $\varepsilon_0, 4\varepsilon_0, 9\varepsilon_0, \dots$  нееквідистантні. Щільність електронних станів  $\nu(\varepsilon)$  має кореневі особливості на цих межах:  $\nu(\varepsilon) \sim \sum_m (\varepsilon - \varepsilon_m)^{-\frac{1}{2}}$ . Це зближує спектр (1) зі

спектром Ландау для електронного газу в квантуючому магнітному полі. Однак, нееквідистантність рівнів (1) зумовлює специфічні відмінності властивостей трубки від властивостей масивного зразка в магнітному полі.

Для знаходження частоти нульового звуку на поверхні трубки необхідно розв'язати дисперсійне рівняння

$$1 - gP_m(q, \omega) = 0, \quad (2)$$

де  $P_m(q, \omega)$  – поляризаційний оператор, що залежить від цілого числа  $m$ , хвильового числа  $q$  і частоти  $\omega$ ,  $g$  – константа контактної електрон-електронної взаємодії на трубці.

Будемо обчислювати  $P_m(q, \omega)$  на трубці в наближенні випадкових фаз [10]. Зазначимо, що замінюючи кулонівську взаємодію електронів контактною, ми передбачаємо сильне екранування кулонівської взаємодії.

У теорії нульового звуку передбачається, що  $q \ll k_0$ , а відношення  $\omega/qv_0$  довільне. Тут  $k_0$  – ферміївське хвильове число, а  $v_0 = \hbar k_0/m_*$  – швидкість Фермі. У тривимірному випадку розв'язок рівняння (2) відомий [8]. У межі слабкого зв'язку електронів один з одним  $\mu_0 \gg \varepsilon_0$  воно має вигляд  $\omega(q) = cq$ , де

$$c = v_0 \left[ 1 + 2 \exp \left( -2 - \left( 2\pi^2 \hbar^3 / m_*^2 v_0 g \right) \right) \right].$$

Якщо ж зв'язок сильний, тобто  $g \gg \hbar^3 / m_*^2 v_0$ , з рівняння (2) отримуємо  $c = \sqrt{gn/m_*}$ , де  $n = k_0^3 / 3\pi^2$  – щільність електронів.

У двовимірному електронному газі на межі напівпровідника і діелектрика в даному випадку вироджених електронів і  $q \ll k_0$ ,  $qv_0 < \omega$ , маємо, (3)

$$P(q, \omega) = -2\nu \left[ 1 - \left( 1 - \left( q^2 v_0^2 / \omega^2 \right) \right)^{\frac{1}{2}} \right], \quad (3)$$

де  $\nu = m_* / 2\pi \hbar^2$  – щільність станів двовимірного газу. Дисперсійне рівняння (2) має колишній вигляд, проте розмірність  $g$  інша:  $[g] = \text{эрг} \cdot \text{см}^2$ . За умови слабкого зв'язку ( $\nu g \ll 1$ ) з (2) і (3) знаходимо

$$\omega(q) = qv_0(1 + 2g^2\nu^2).$$

У разі сильного зв'язку ( $\nu g \gg 1$ ) маємо

$$\omega(q) = qv_0 \sqrt{g\nu}.$$

Поляризаційний оператор електронного газу на поверхні трубки в наближенні випадкових фаз дорівнює [4]

$$P_m(q, \omega) = \frac{2}{S} \sum_{lk} \frac{f(\varepsilon_{lk}) - f(\varepsilon_{(l-m)(k-q)})}{\varepsilon_{lk} - \varepsilon_{(l-m)(k-q)} - \hbar\omega - i0}, \quad (4)$$

де  $\varepsilon_{lk}$  – енергія електрона (1),  $f$  – функція Фермі,  $S = 2\pi aL$  – площа бічної поверхні трубки довжини  $L$ . За температури рівної нулю з формули (4), отримуємо

$$\operatorname{Re} P_0(q, \omega) = \frac{v}{\pi q a} \sum_l \left( \ln \left| \frac{qv_l - \omega_+}{-qv_l - \omega_+} \right| - \ln \left| \frac{qv_l - \omega_-}{-qv_l - \omega_-} \right| \right). \quad (5)$$

Тут  $v_l = \sqrt{2/m_*}(\mu_0 - \varepsilon_l)$  – максимальна швидкість електрона в підзоні  $l$ ,  $\varepsilon_l = \varepsilon_0 l$ ,  $\mu_0$  – енергія Фермі,  $\omega_{\pm} = \omega \pm \omega_q$ ,  $\omega_q = \hbar q^2 / 2m_*$ .

У формулі (5) ми обмежилися випадком  $m=0$ . Справа в тому, що з кожним індексом  $m$  в (4) пов'язана гілка спектра нульового звуку. Обмеження  $m=0$  означає, що ми розглядаємо тільки внутрішньопідзонні переходи електронів із зміною  $k$ , але не  $l$ , у змінному полі. Сумування в (5) виконується по заповненим рівням та обмежено умовою  $\mu_0 \geq \varepsilon_l$ .

Для довгохвильової межі  $q \ll k_0$  ми можемо обмежитися розкладанням (5) за степенями  $q/k_0$ . В результаті отримуємо

$$\operatorname{Re} P_0(q, \omega) = -\frac{2v}{\pi a} \sum_l \frac{k_l}{k_l^2 - (m_* \omega / \hbar q)^2}, \quad (6)$$

де  $k_l = m_* v_l / \hbar$  – граничне хвильове число електронів в підзоні  $l$ . Ми не виписуємо уявну частину поляризаційного оператора, відповідальну за загасання хвиль, оскільки шукаємо розв'язок дисперсійного рівняння (2) у вікнах прозорості для хвиль, де  $\operatorname{Im} P_0 = 0$ .

Зазвичай використовуються нанотрубки малого радіусу  $a \sim 10^{-7}$  см. У таких трубках обертальний квант  $\varepsilon_0$  істотно перевищує енергію Фермі. Це означає, що при низьких температурах електрони заповнюють лише нижню підзону спектру (1). Вона буде частково заповнена, якщо поверхнева щільність електронів задовольняє умові  $n < k_0 / \pi^2 a$ . У цьому випадку в сумі (6) можна залишити лише один доданок з  $l=0$ . Тоді розв'язок дисперсійного рівняння (2) матиме вигляд

$$\omega^2(q) = (qv_0)^2 \left( 1 + (2gv / \pi k_0 a) \right). \quad (7)$$

Це закон дисперсії незгасаючого нульового звуку з фазовою швидкістю

$$c = v_0 \left( 1 + (2gv / \pi k_0 a) \right)^{1/2}. \quad (8)$$

Вона перевищує швидкість Фермі. Хвиля зі спектром (7) існує у випадку відштовхування електронів ( $g > 0$ ) при  $\omega > qv_0$ . З ростом радіуса трубки швидкість (8) наближається до  $v_0$

При  $gv \ll k_0 a$  з (8) отримуємо.

$$c = v_0 \left( 1 + (gv / \pi k_0 a) \right). \quad (9)$$

Якщо ж  $gv \gg k_0 a$ , то

$$c = v_0 \sqrt{2gv / \pi k_0 a}. \quad (10)$$

Збільшення радіуса трубки призводить до зростання числа заповнених підзон, умова  $\mu_0 \gg \varepsilon_0$  виявляється виконаною. Тоді сумування у (6) можна замінити інтегруванням. Формула (6) перетвориться на

поляризаційний оператор (3). Розв'язок дисперсійного рівняння (2) збігається зі спектром нульового звуку в двовимірному електронному газі. Він виходить розрізанням трубки за твірною і розгортанням її на площину з площею  $S$ .

Розглянуті тут хвилі можуть бути виявлені в дослідах з розсіюванням світла вуглецевими і напівпровідниковими нанотрубками.

### Література

1. Iijima S. Nanotubos de Carbono // Nature – 1991. – Т.354. – р.56.
2. Магарилл Л. И. Спектр и кинетика электронов в криволинейных наноструктурах / Магарилл Л.И., Чаплик А.В., Энтин М.В. – УФН. – 2005. – Т. 175:9 – С. 995.
3. Ведерников А.И. Плазменные колебания в нанотрубках и эффект Ааронова-Бома для плазмонов /Ведерников А.И., Говоров А.О., Чаплик А.В. // ЖЭТФ. – 2007. – Вып.4. – Т.120. – С. 979.
4. Ермолаев А.М. Плазменные волны на поверхности нанотрубки в магнитном поле /Ермолаев А.М., Рашба Г.И., Соляник М.А. // Вісник ХНУ, серія «Фізика». – Харків. – 2009. – Вип. 12. – № 865. – С. 21-26.
5. Woods L.M. Hole Spin Relaxation in Quantum Dots /Woods L.M., Reinecke T.L., Kotlyar R. // Phys. Rev. – 2004. – В 69. – р. 125330.
6. Эминов П.А. Сверхпроводимость намагниченного квантового цилиндра / Эминов П.А., Сезонов Ю.И. //ЖЕТФ. – 2008. – Т.134. – Вип. 4. – С. 772.
7. Ermolaev A.M. Thermodynamic functions of electron gas on the semiconductor nanotube surface in a magnetic field /Ermolaev A.M., Rashba G.I., Solyanik M.A. // The European Physical Journal B. – 2010. – Т.73. – р.383.
8. Ландау Л.Д. // ЖЭТФ. – 1957. – Т.32. – С. 59.
9. Sato O. Electric and Magnetic Response of Multi-Wall Carbon Nanotubes /Sato O., Tanaka Y., Kobayashi M., Hasegawa A. // Phys. Rev. – 1993. – В.48. – р. 1947.
10. Пайнс Д. Теория квантовых жидкостей /Пайнс Д., Нозьер Ф. – М: Мир, 1967. – 382 с.

## Фазовий перехід метал-діелектрик у двохзонній моделі

*Володимир Іванко, Андрій Шурдук, Тарас Дідора*

Проведемо самоузгоджений опис переходу метал-діелектрик (ПМД) в двохзонній моделі з врахуванням як впливу анізотропії поверхні Фермі, так і зовнішніх впливів.

Вузькозонний метал за законом дисперсії

$$\varepsilon_1(\vec{k}) - \mu = -\varepsilon_1(\vec{k} + \vec{Q}) \quad (1)$$

з хвильовим вектором  $2\vec{Q}$ , який співпадає з вектором оберненої ґратки є нестійким відносно подвоєння періоду ґратки і переходить в діелектричний стан. Структура металу з вузькими енергетичними зонами (ВЕЗ) визначається наявністю двох зон на рівні Фермі, які перетинаються.

Врахування перекриття зон розширює клас можливих рівнянь самоузгодження і приводить до нетривіальних розв'язків, які вказують на область метастабільних станів.

Розрахунки проводимо методом функцій Гріна на основі гамільтоніана

$$\begin{aligned} H &= H_{el} + H_{ph} + H_{el-ph} \\ H_{el} &= H_0 + H_1 \\ H_0 &= \sum_{\vec{f}\lambda\sigma} (\varepsilon_\lambda - \mu) n_{\vec{f}\lambda}^\sigma + \sum_{\vec{f}\vec{h}\lambda\sigma} b_\lambda(\vec{h}) a_{\vec{f}\lambda\sigma}^+ a_{\vec{f}+\vec{h},\lambda,\sigma}^-, \quad n_{\vec{f}\lambda}^\sigma = a_{\vec{f}\lambda\sigma}^+ a_{\vec{f}\lambda\sigma}^-, \\ H_1 &= \frac{1}{2} \sum_{\vec{f}\lambda\sigma} \left\{ u n_{\vec{f}\lambda}^\sigma n_{\vec{f}\lambda}^{-\sigma} + \sum_{\lambda'\sigma'} \left( v n_{\vec{f}\lambda}^\sigma n_{\vec{f}\lambda'}^{\sigma'} - j a_{\vec{f}\lambda\sigma}^+ a_{\vec{f}\lambda\sigma}^- a_{\vec{f}\lambda'\sigma}^+ a_{\vec{f}\lambda'\sigma}^- \right) \right\} + \frac{1}{2} \sum_{\vec{f}\vec{h}\lambda\lambda'} k_{\lambda\lambda'}(\vec{h}) n_{\vec{f}\lambda}^\sigma n_{\vec{f}+\vec{h},\lambda'}^{\sigma'} \\ &\quad (\lambda' \neq \lambda), \\ H_{ph} &= \sum_{\vec{q}} \omega_{\vec{q}} b_{\vec{q}}^+ b_{\vec{q}}, \\ H_{elph} &= \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{\vec{k}\vec{q}\lambda\sigma} g_\lambda(\vec{a}) (b_{\vec{q}}^- + b_{\vec{q}}^+) a_{\vec{k}\lambda\sigma}^+ a_{\vec{k}-\vec{q},\lambda\sigma}^-, \end{aligned}$$

де  $\lambda$  – індекс зони,  $\varepsilon_\lambda$  – атомоподібні рівні енергії, які за рахунок переходів з інтегралами переходу  $b_\lambda(\vec{h})$  між найближчими сусідами, розмиваються.

$$\begin{aligned} \varepsilon_\lambda(\vec{k}) &= \varepsilon_\lambda + b_\lambda(\vec{k}), \\ b_\lambda(\vec{k}) &= \sum_{\vec{h}} b_\lambda(\vec{h}) e^{i\vec{k}\vec{h}}. \end{aligned}$$

$H_0$  – описує дві невзаємодіючі зони,  $H_1$  – описує кулонівську взаємодію,  $u$ ,  $v$  – матричні елементи внутрішньоатомної кулонівської взаємодії на

одній і різних орбіталях,  $j$  – обмінна взаємодія,  $k_{\lambda\lambda'}(\vec{h})$  – матричний елемент міжатомної кулонівської взаємодії.  $H_{ph}$  – гамільтоніан фотонної взаємодії.  $H_{el-ph}$  – описує електрон-фотонну взаємодію.

Рівняння самоузгодження для хімічного потенціалу  $\mu$ :

$$\rho = \sum_{\sigma} \left\{ \frac{1}{2} \int_0^{W_1} N_1(\varepsilon) d\varepsilon \left[ f(E_1^+(u, \sigma)) + f(E_1^+(-u, \sigma)) + f(E_1^-(u, \sigma)) + f(E_1^-(-u, \sigma)) \right] + \int_{-W_2}^{W_2} N_2(\varepsilon) d\varepsilon \left[ f(E_2^A(\sigma)) + f(E_2^B(\sigma)) \right] \right\},$$

$$\frac{1}{g} = \sum_{\sigma} \left\{ \frac{1}{4} \int_0^{W_1} N_1(\varepsilon) d\varepsilon v^{-1} \left[ f(E_1^-(u, \sigma)) + f(E_1^-(-u, \sigma)) - f(E_1^+(u, \sigma)) - f(E_1^+(-u, \sigma)) \right] + \frac{\tilde{V}}{2g\tilde{\Delta}} \int_{-W_2}^{W_2} N_2(\varepsilon) d\varepsilon \left[ f(E_2^A(\sigma)) - f(E_2^B(\sigma)) \right] \right\}.$$

розв'язуємо чисельними методами.

Будемо використовувати другий вираз для густини станів: модель прямокутної зони для аналітичних розрахунків при  $T=0$ :

$$N_{\lambda}(\varepsilon) = \begin{cases} N_{\lambda}(0) = \frac{1}{2}W_{\lambda}, & |\varepsilon| < W_{\lambda} \\ 0, & |\varepsilon| > W_{\lambda} \end{cases}$$

Знаходилась залежність  $\mu(\Delta)$  при заданих  $T$  і  $\rho$ , а потім шукався перетин графіків  $\mu(\Delta)$ . Відрахунок  $\mu$  проводився від рівня  $\varepsilon_1 = 0$ . При низьких температурах існує два розв'язки для  $\Delta$  і жодного при  $T > T_c$ . В точці  $T_c$  відбувається фазовий перехід першого роду, який зв'язаний з стрибком  $\Delta$ .

Модель може бути застосовною до матеріалів з вузькими енергетичними зонами провідності, в яких є ПМД, що супроводжується структурним переходом з подвоєнням періоду і не супроводжується магнітними перетвореннями (окисли, сульфідні перехідних металів). Ці сполуки мають одновісну симетрію, перша зона забезпечує перехід вздовж осі  $Oz$ . Врахування анізотропії двохфазної моделі дозволяє якісно описати властивості металічної фази, стрибок провідності в точці переходу.



## Деформаційні взаємодії і фізичні характеристики матеріалів із вузькими зонами

*Тетяна Моміт, Володимир Іванко*

У рамках розширеної виродженої моделі Хаббарда з гамільтоніаном

$$H = \sum_{f\lambda\sigma} (\varepsilon_\lambda - \mu) n_{f\lambda}^\sigma + \sum_{f,h\lambda\sigma} b_\lambda \bar{h} a_{f\lambda\sigma}^+ a_{f+h,\lambda\sigma} + \frac{1}{2} \sum_{f\lambda\sigma} (U n_{f\lambda}^\sigma n_{f\lambda}^{\sigma'} - J a_{f\lambda\sigma}^+ a_{f\lambda\sigma} a_{f\lambda'\sigma}^+ a_{f\lambda'\sigma}) + \\ + \sum_q \omega_q b_q^+ b_q + \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{kq\lambda\sigma} g_\lambda(\bar{q}) (b_{\bar{q}} + b_{-\bar{q}}^+) a_{k\lambda\sigma}^+ a_{k\lambda\sigma}$$

із врахуванням внутрішньоатомної обмінної взаємодії побудований гамільтоніан взаємодії діркових орбіталей іонів  $Cu^{2+}$  і проведено порівняння характеристик деформаційної взаємодії з експериментальними даними

На прикладі халькогенідних шпінелей показано, що обмінна взаємодія іонів міді, які знаходяться в двократно вироджених  $E_g^2$ -станах, повністю знімає орбітальне виродження і приводить до кооперативного впорядкування орбіталей. Кооперативне впорядкування Яна-Теллера в свою чергу індукує зміщення іонів з положення рівноваги як вторинний ефект і визначає кристалічну структуру. Енергія обмінної взаємодії залежить як від спінових, так і від орбітальних змінних, тому кристалічна і магнітна структура будуть звязаними між собою.

Розглядаємо випадок, коли в незаповненій оболонці магнітних іонів знаходиться більше ніж один електрон. Безпосереднє перенесення результатів одноелектронної моделі на багатоелектронний випадок неможливе. Це зв'язано з тим, що співвідношення між операторними формами гамільтоніана обмінної взаємодії залежить від числа неспарених електронів і від симетрії підоболонки, в яких вони знаходяться.

До матеріалів, які підлягають розгляду, належать сполуки з іонами  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{3+}$ . Основний стан цих іонів в октаедричному оточенні  ${}^5E_g$ . В незаповненій  $3d$ -оболонці є  $4d$ -електрони, три з яких знаходяться в  $t_{2g}$  підоболонці і один в  $t_g$  стані. Обмінний механізм впорядкування орбіталей достатньо добре описує структуру і властивості  $KCuF_3$ ,  $KCuF_3$ .

Включення в розгляд кулонівської взаємодії покращує узгодження з експериментом, але ця саме взаємодія не є визначаючою в упорядкуванні орбіталей.

## Особливості електронографічного визначення структури

*Владислав Сухомлин*

Явище дифракції електронів має важливе значення у сучасній фізиці. Саме у цьому явищі вперше були виявлені хвильові властивості речовини. Явище, дещо схоже у «кінематичному» відношенні з ефектом розсіювання рентгенівських променів, має ряд особливостей, які і визначають межі застосування електронографії. До цих особливостей можна віднести сильну взаємодію електронів з речовиною та малу довжину їх хвиль.

Досить інтенсивне розсіювання електронів речовиною, яке визначається потенціальними полями атомних ядер і електронних оболонок атомів, обумовлює особливу придатність методу дифракції електронів до вивчення структури молекул, тонких плівок і поверхневих шарів, для яких інтенсивність рентгенівського розсіювання недостатня для того, щоб бути зафіксованою.

Мала довжина хвилі дає можливість отримання дифракційної картини з порівняно тонкими лініями від об'єкта, що містить кристалики лінійних розмірів порядку декількох міжатомних відстаней. Рентгенограма таких об'єктів виявляє досить розмиту «дифузну» картину розсіювання. Це має особливе значення при вивченні аморфних і рідких речовин.

Негативною стороною малості довжин хвиль є зміщення всієї дифракційної картини в ділянку малих кутів. Тому при дослідженні речовин, що мають складну кристалічну решітку, на електронограмі може спостерігатися накладання ліній, що ускладнює розрахунки.

Електронографічні дослідження потребують більш складної техніки експерименту у порівнянні з рентгенівськими дослідженнями.

Досить мала довжина вільного пробігу електронів у повітрі потребує, щоб увесь шлях знаходився у вакуумі  $10^{-5}$ - $10^{-6}$  Па, у зв'язку з чим електронографічне дослідження проводиться у спеціальних приладах – електронографах, де створюється потрібний вакуум.

З часу відкриття дифракції електронів було запропоновано багато різних конструктивних рішень електронографів. Але у всіх конструкціях зберігається наявність основних частин, а саме: катодна частина (джерело електронів); пристрій для фокусування електронного пучка; анодної частини; утримувач зразка; фотокамери (фотодатчики).

## Механізм в'язкої течії цетилового спирту

*Олексій Хорольський, Андрій Гетало, Олександр Руденко*

В'язкі властивості рідин тісно пов'язані з їх молекулярною і просторовою структурою. Дослідження температурної залежності теплофізичних і акустичних параметрів органічних рідин дозволяє встановити взаємозв'язок між молекулярною будовою речовини і механізмом її в'язкої течії, міжмолекулярною взаємодією у рідинних системах, вказати на тип релаксаційного процесу.

Метою роботи є дослідження термодинаміки в'язкої течії одноатомного спирту. Об'єктом дослідження є цетиловий спирт ( $C_{16}H_{33}OH$ ), який відноситься до одноатомних високомолекулярних жирних спиртів і використовується при виготовленні косметики, розчинників, мастил, медикаментів і поверхнево-активних речовин [1].

Реологічні властивості органічної рідини були досліджені у температурному діапазоні 328-393 К за стандартними методиками. Густина вимірювалася пікнометричним методом з похибкою 0,05 %. Кінематичну в'язкість визначали за допомогою капілярного віскозиметра з похибкою 2 %. Результати дослідження температурної залежності густини ( $\rho$ ), кінематичної ( $\nu$ ) і зсувної ( $\eta_s$ ) в'язкостей представлені у таблиці 1, причому зсувна в'язкість розраховувалася за відомою формулою:

$$\eta_s = \rho \nu . \quad (1)$$

Коефіцієнт зсувної в'язкості визначає ступінь деформації молекулярної структури, а саме: характеризує дотичну дисипативну напругу, що виникає при ковзанні шарів рідини один відносно одного.

Оскільки залежність  $\ln \nu = f(T^{-1})$  носить лінійний характер, то правомірно застосувати для опису температурної залежності коефіцієнта кінематичної в'язкості активаційну теорію Ейрінга [2], згідно якої:

$$\nu = \frac{hN_A}{M} \exp\left(\frac{\Delta G_{\eta}^{\ddagger}}{RT}\right) = \frac{hN_A}{M} \exp\left(-\frac{\Delta S_{\eta}^{\ddagger}}{R}\right) \exp\left(\frac{\Delta H_{\eta}^{\ddagger}}{RT}\right), \quad (2)$$

Таблиця 1

$T, K$	$\rho,$ $кг \cdot м^{-3}$	$\nu \cdot 10^6,$ $м^2 \cdot с^{-1}$	$\eta_s \cdot 10^3,$ $Па \cdot с$
<b>Цетиловий спирт <math>C_{16}H_{33}OH</math></b>			
328	813,2	12,85	10,45
333	811,7	10,37	8,42
343	807,8	7,70	6,22
353	804,1	5,38	4,33
363	798,0	3,91	3,12
373	795,3	2,98	2,37
393	783,3	1,72	1,35

де  $N_A$  – число Авогадро,  $h$  – стала Планка,  $M$  – молекулярна маса,  $R$  – універсальна газова стала,  $\Delta G_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta H_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta S_\eta^\ddagger$  – вільна енергія Гіббса, ентальпія і ентропія активації в'язкої течії. У межах похибок експерименту рівняння (2) добре описує залежність, представлену в табл. 1.

Використавши експериментальні дані температурної залежності коефіцієнта кінематичної в'язкості цетилового спирту, розрахували ентальпію активації в'язкої течії  $\Delta H_\eta^\ddagger$  як тангенс кута нахилу залежності  $\ln \nu$  від оберненої температури  $T^{-1}$ , але при цьому  $\Delta H_\eta^\ddagger$  не повинна залежати від температури:

$$\Delta H_\eta^\ddagger = R \frac{\partial(\ln \nu)}{\partial(T^{-1})}. \quad (3)$$

Для розрахунку величини  $\Delta S_\eta^\ddagger$  можна використати співвідношення:

$$\Delta S_\eta^\ddagger = \frac{\Delta H_\eta^\ddagger}{T^*}, \quad (4)$$

де  $T^*$  – температура коливального центру активного комплексу. Температуру плавлення індивідуальної рідини можна розглядати як коливальну температуру процесів розподілу та зміни числа міжмолекулярних зв'язків між молекулами в активному комплексі, оскільки при плавленні відбувається різка зміна механізму реакцій розриву і перерозподілу міжмолекулярних зв'язків [3].

Розрахунки показують, що ентальпія активації в'язкої течії дорівнює  $\Delta H_\eta^\ddagger = 33,5$  кДж/моль, а ентропія активації в'язкої течії становить  $\Delta S_\eta^\ddagger = 102,4$  Дж/(моль·К). Отримані величини добре узгоджуються з даними, отриманими нами раніше для нижчих представників гомологічного ряду нормальних одноатомних спиртів [4], і вказують на зростання термодинамічних величин в'язкої течії з ростом порядкового номера гомолога у ряді, особливо відчутно зростає ентропія активації.

### Література

1. Высшие жирные спирты. Области применения, методы производства, физико-химические свойства / [С.М. Локтев, В.Л. Клименко, В.В. Камзолкин, А.Т. Меняйло, Д.М. Рудковский и др.]; под ред. С.М. Локтева. – М. : Химия, 1970. – 328 с.
2. Глестон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глестон, К. Лейдер, Г. Эйринг. – М. : И.Л., 1948. – 581 с.
3. Шахпаронов М.И. Механизмы быстрых процессов в жидкостях / М.И. Шахпаронов. – М. : Высшая школа, 1985. – 352 с.
4. Руденко А.П. Термодинамические характеристики вязкого течения некоторых фторированных спиртов / А.П. Руденко, А.Н. Гетало, Р.О. Саенко // Физика конденсированного состояния: материалы XXI междунар. науч.-практ. конф. аспирант., магистр. и студ. (Гродно, 18-19 апреля 2013 г.) / ГрГУ им. Я. Купалы [и др.]; редкол.: Г.А. Хацкевич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2013. – С. 65-67.

## Дослідження в'язкопружних властивостей ПЕФ-180

Альона Пуховська

Експериментальні і теоретичні дослідження фізичних властивостей полімерних рідин вздовж кривої рівноваги продовжують залишатися актуальною задачею фізики рідинних систем.

Рідкі перфторполієфіри (ПЕФ) завдяки своїм унікальним властивостям – хімічна інертність, некорозійність, негорючість, нетоксичність, радіаційна стійкість, низька температура замерзання і високі діелектричні властивості – широко застосовуються в авіа- та ракетобудуванні, вакуумній техніці для агресивних середовищ. Зокрема, ПЕФ ідеально підходять для використання у якості рідин для дифузійних насосів, мастила і робочої рідини у вакуумних насосах, при виробництві напівпровідників [1]. ПЕФ-180 – прозора в'язка рідина, лінійний полімер з середньою молекулярною масою 3350 г/моль і хімічною будовою  $F-(CF(CF_3)-CF_2-O)_n-CF_2CF_3$ , де  $n=23$  – середній ступінь полімеризації.

У роботі представлено результати експериментальних вимірювань густини ( $\rho$ ), кінематичної в'язкості ( $\nu$ ) та швидкості поширення ультразвуку ( $c$ ) рідкого полімеру ПЕФ-180 в інтервалі температур 293–363 К. Густина вимірювали пікнометричним методом з похибкою 0,05 %, кінематичну в'язкість отримано методом капілярної віскозиметрії з похибкою 2 % [2]. Швидкість поширення ультразвуку вимірювали імпульсним методом на частоті 27,5 МГц з похибкою 0,1 %.

Використовуючи експериментальні дані розраховано зсувну в'язкість ( $\eta_S = \rho\nu$ ) і низькочастотний модуль пружності ( $K_0 = \rho c^2$ ). Результати вимірювань і обчислених величин наведено в таблиці 1.

Із таблиці 1 видно, що з ростом температури зменшується густина і швидкість поширення ультразвуку, причому величина швидкості ультразвуку в ПЕФ порівняно низька і близька до швидкості звуку в газах [3]. Температурна залежність густини і швидкості поширення звуку в даному інтервалі температур змінюється за лінійним законом.

Таблиця 1

Т, К	$\rho$ , $кг \cdot м^{-3}$	$\nu \cdot 10^6$ , $м^2 \cdot с^{-1}$	$\eta_S \cdot 10^3$ , $Па \cdot с$	$c$ , $м \cdot с^{-1}$	$K_0 \cdot 10^{-7}$ , $Н \cdot м^{-2}$
293	1932,2	172,92	334,12	721	100,44
303	1912,6	105,96	202,66	697	92,92
313	1892,4	64,29	121,66	676	86,48
323	1873,0	40,95	76,70	652	79,62
333	1855,5	28,21	52,34	635	74,82
343	1835,0	19,93	36,57	612	68,73
353	1816,0	14,76	26,80	591	63,43
363	1797,0	11,14	20,02	572	58,79

Відомо, що модуль пружності пов'язаний з енергією міжмолекулярної взаємодії: чим більший модуль пружності, тим більша енергія міжмолекулярної взаємодії [4]. Отже, з ростом температури енергія міжмолекулярної взаємодії у ПЕФ-180 зменшується.

Пересвідчившись у лінійності характеристики  $\ln \nu = f(T^{-1})$ , для опису температурної залежності зсувної в'язкості була застосована активаційна теорія Ейрінга [5]:

$$\eta_S = \frac{hN_A}{\chi V_\mu} \exp\left(\frac{\Delta G_\eta^\ddagger}{RT}\right) = \frac{hN_A}{\chi V_\mu} \exp\left(-\frac{\Delta S_\eta^\ddagger}{R}\right) \exp\left(\frac{\Delta H_\eta^\ddagger}{RT}\right), \quad (1)$$

де  $h$  – стала Планка,  $N_A$  – стала Авогадро,  $\chi_\eta$  – трансмісійний емпіричний коефіцієнт,  $V_\mu$  – молярний об'єм рідини,  $\Delta G_\eta^\ddagger$  – вільна ентальпія Гіббса,  $\Delta H_\eta^\ddagger$  і  $\Delta S_\eta^\ddagger$  – ентальпія і ентропія активації в'язкої течії.

Теорія Ейрінга дозволяє розрахувати ентальпію активації в'язкої течії як тангенс кута нахилу залежності логарифма кінематичної в'язкості від оберненої температури і ентропію активації в'язкої течії:

$$\Delta H_\eta^\ddagger = R \frac{\partial(\ln \nu)}{\partial(T^{-1})} \quad \text{і} \quad \Delta S_\eta^\ddagger = \frac{\Delta H_\eta^\ddagger}{T^*}, \quad (2)$$

де  $T^*$  – температура коливального центру активного комплексу, за яку можна прийняти температуру плавлення індивідуальної рідини, оскільки при плавленні відбувається різка зміна механізму реакцій розриву і перерозподілу міжмолекулярних зв'язків.

Обчислення показують, що ентальпійний вклад у енергію активації в'язкої течії для ПЕФ-180 становить  $\Delta H_\eta^\ddagger = 34,3$  кДж/моль, а ентропійний вклад рівний  $\Delta S_\eta^\ddagger = 147,1$  Дж/(моль·К), що добре узгоджується з термодинамічними величинами в'язкої течії інших рідинних систем [3].

Таким чином, були проведені експериментальні вимірювання в'язкопружних властивостей перфторполієфіру-180. Для опису температурної залежності зсувної в'язкості використана теорія Ейрінга, яка дозволяє розрахувати термодинамічні величини в'язкої течії ПЕФ-180.

### Література

1. Негорючие теплоносители и гидравлические жидкости. Справочное руководство / [Под ред. А.М. Сухотина]. – Л. : Химия, 1979. – 360 с.
2. Чолпан П.Ф. Экспериментальные методы определения плотности и вязкости жидкостей / П.Ф. Чолпан, Л.Н. Гаркуша. – К. : УМК при ВУЗе УССР, 1987. – 39 с.
3. Адаменко І.І. Фізика рідин та рідинних систем: Підручник / І.І. Адаменко, Л.А. Булавін. – Київ, 2006. – 660 с.
4. Голик А.З. О связи сжимаемости и сдвиговой вязкости со структурой вещества в жидком состоянии / А.З. Голик // УФЖ. – 1962. – Т. 7, № 8. – С. 306-312.
5. Глестон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глестон, К. Лейдер, Г. Ейринг. – М. : И.Л., 1948. – 584 с.



## Термодинамічні величини в'язкої течії деяких кремнійорганічних рідин

*Любов Цвіркун, Аліна Титаренко, Віталій Прокопенко, Андрій Хлопов*

Поліметилсилоксани відрізняються широким діапазоном робочих температур ( $-40 - +200^{\circ}\text{C}$ ), визначними діелектричними властивостями, низьким поверхневим натягом і низькою летючістю, радіаційною стійкістю, відмінною роздільною здатністю, властивістю легко утворювати плівки на найрізноманітніших поверхнях та пригнічувати піноутворення. Для ПМС характерні хімічна інертність, вибухобезпечність, негорючість, гідрофобність, висока стійкість до окислювального та термічного розкладу. Стабільні при зберіганні та використанні, а також не мають токсичної дії на шкіру та слизові оболонки [1].

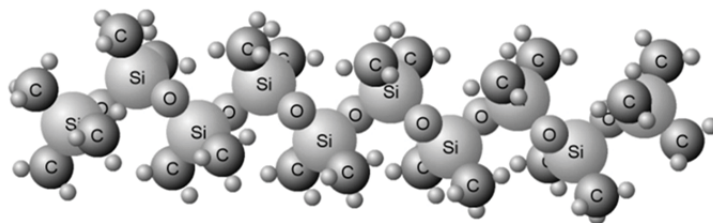


Рис. 1. Структура макромолекули поліметилсилоксанів.

Хімічна будова поліметилсилоксанів (рис. 1) відрізняється сполученням атому кремнію з двома метильними групами та слабкополярними зв'язками  $Si-O-Si$ , а молекула речовини має загальну структуру  $(CH_3)_3SiO-[(CH_3)_2SiO-]_nSiO(CH_3)_3$ , де  $n$  – середня ступінь полімеризації (наприклад, для ПМС-20 –  $n=15$ ). Чим більша середня ступінь полімеризації, тим вища в'язкість полімеру [2]. Для промислового застосування ПМС як робочого тіла чи не основною технічною характеристикою є в'язкість.

Рідину ПМС-10 використовують як високо- і низькотемпературні теплоносії, демпфуючу рідину. Рідину ПМС-20 широко використовують у приладах у якості амортизаторної, гідравлічної, демпфуючої рідини, як основа низькотемпературних пластичних змащень [2].

У роботі представлено результати обчислень термодинамічних величин в'язкої течії, розрахованих на основі експериментальних вимірювань густини ( $\rho$ ) і кінематичної в'язкості ( $\nu$ ) рідких кремнійорганічних сполук ПМС-10 і ПМС-20 в інтервалі температур 293–363 К. Густина вимірювали пікнометричним методом з похибкою 0,05 %, а кінематичну в'язкість отримано методом капілярної віскозиметрії з похибкою 2 %.

Температурна залежність густини в даному інтервалі температур змінюється за лінійним законом. Використовуючи експериментальні дані розраховано зсувну в'язкість за формулою  $\eta_S = \rho\nu$ .

З лінійності характеристики  $\ln \nu = f(T^{-1})$  випливає можливість застосування активаційної теорії Ейрінга [3] для опису температурної залежності зсувної в'язкості:

$$\eta_S = \frac{hN_A}{\chi V_\mu} \exp\left(\frac{\Delta G_\eta^\ddagger}{RT}\right) = \frac{hN_A}{\chi V_\mu} \exp\left(-\frac{\Delta S_\eta^\ddagger}{R}\right) \exp\left(\frac{\Delta H_\eta^\ddagger}{RT}\right), \quad (1)$$

де  $h$  – стала Планка,  $N_A$  – стала Авогадро,  $\chi$  – трансмісійний емпіричний коефіцієнт,  $V_\mu$  – молярний об'єм рідини,  $\Delta G_\eta^\ddagger$  – вільна ентальпія,  $\Delta H_\eta^\ddagger$  і  $\Delta S_\eta^\ddagger$  – ентальпія та ентропія активації в'язкої течії.

Теорія Ейрінга дозволяє розрахувати ентальпію активації в'язкої течії як тангенс кута нахилу залежності логарифма кінематичної в'язкості від оберненої температури і ентропію активації в'язкої течії:

$$\Delta H_\eta^\ddagger = R \frac{\partial(\ln \nu)}{\partial(T^{-1})}. \quad (2)$$

Для розрахунку величини  $\Delta S_\eta^\ddagger$  використали співвідношення:

$$\Delta S_\eta^\ddagger = \frac{\Delta H_\eta^\ddagger}{T^*}, \quad (3)$$

де  $T^*$  – температура коливального центру активного комплексу, за яку можна прийняти температуру плавлення індивідуальної рідини, оскільки при плавленні відбувається різка зміна механізму реакцій розриву і перерозподілу міжмолекулярних зв'язків.

Для ПМС-10 розраховані термодинамічні параметри виявились рівними:  $\Delta H_\eta^\ddagger = 14,6$  кДж / моль і  $\Delta S_\eta^\ddagger = 77,6$  Дж / (моль · К), а для ПМС-20 відповідно:  $\Delta H_\eta^\ddagger = 15,3$  кДж / моль і  $\Delta S_\eta^\ddagger = 71,9$  Дж / (моль · К).

Отже, проведено розрахунки термодинамічних величин в'язкої течії ПМС-10 і ПМС-20 та вказані особливості їх молекулярної структури. Встановлено, що механізм в'язкої течії може бути описаний в рамках активаційної теорії Ейрінга.

### Література

1. Шахнович М.И. Синтетические жидкости для электрических аппаратов / М.И. Шахнович. – М. : Энергия, 1972. – 200 с.
2. Соболевский М.В. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов / М.В. Соболевский, О.А. Музовская, Г.С. Попелева. – М. : Химия, 1975. – 296 с.
3. Глестон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глестон, К. Лейдер, Г. Эйринг. – М. : ИЛ., 1948. – 581 с.

## Акустичні властивості цетилового спирту

*Сергій Стеценко, Олексій Хорольський, Олександр Руденко*

Цетиловий спирт (або етал) має склад  $C_{16}H_{33}OH$  і належить до жирних спиртів. Кислотні властивості майже не виражені через довжину радикала; може частково окислятися до альдегідів, кислот, повністю – до вуглекислого газу і води; утворює солі з лужними металами і ефіри з кислотами. Вперше його отримав у 1823 році французький хімік-органік М. Шеврель тривалим нагріванням при 50-90°C спермацету кашалота з міцним водним розчином їдкою лугою. У спермацеті цетиловий спирт знаходився у вигляді пальмітинового ефіру. Цетиловий спирт має слабкі емульгуючі властивості. Основна його функція – загущення, збільшення

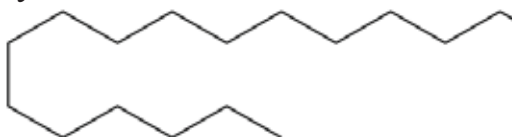


Рис. 1. Структурна формула цетилового спирту

в'язкості, що призводить до стабільності емульсії і покращення текстури без збільшення жирності і незалежно від значення рН. Застосовується для виготовлення косметики, розчинників, мастил,

поверхнево-активних речовин (ПАР) та медикаментів [1].

Цетиловий спирт має широкий інтервал рідкої фази 50-190°C, що дає можливість дослідити його в області молекулярної акустики. Експериментальні дослідження проводилися в інтервалі температур від 328 К до 393 К. Густина ( $\rho$ ) вимірювалась пікнометричним методом з похибкою 0,05%; коефіцієнт кінематичної в'язкості ( $\nu$ ) отриманий за допомогою методу капілярної віскозиметрії з похибкою не більше 2%. Швидкість поширення звуку ( $c$ ) вимірювалася імпульсно-фазовим методом, похибка становила 0,1%; поглинання звуку ( $\alpha_{\text{екс}} \cdot f^{-2}$ ) досліджувалося імпульсним методом, похибка становила 3-5%. Акустичні параметри виміряні згідно методики, описаної в роботі [2].

Таблиця 1

T, К	$\rho$ , кг·м <sup>-3</sup>	$c$ , м·с <sup>-1</sup>	$\eta_s \cdot 10^3$ , Па·с	$\eta_v \cdot 10^3$ , Па·с	$\frac{\eta_v}{\eta_s}$	$\frac{\alpha_{\text{екс}}}{f^2} \cdot 10^{15}$ , м <sup>-1</sup> ·с <sup>2</sup>	$\frac{\alpha_{\text{кл}}}{f^2} \cdot 10^{15}$ , м <sup>-1</sup> ·с <sup>2</sup>	$\tau_s \cdot 10^{11}$ , с	$K \cdot 10^{-7}$ , Н·м <sup>-2</sup>
328	831,2	1336	10,45	7,58	0,73	219	141,8	1,48	145,1
333	811,7	1320	8,42	6,93	0,82	192	118,7	1,28	141,4
343	807,8	1289	6,22	6,26	1,01	166	94,6	1,08	134,2
353	804,1	1257	4,33	6,04	1,40	146	71,4	0,93	127,1
363	798,0	1225	3,12	4,76	1,53	120	56,0	0,74	119,7
373	795,3	1194	2,37	4,04	1,71	105	46,1	0,64	113,4
393	783,3	1131	1,35	2,79	2,07	80	31,4	0,46	100,2

Об’ємна в’язкість ( $\eta_V$ ) розрахована за співвідношенням:

$$\eta_V = \frac{4}{3} \eta_S \left( \frac{\alpha_{\text{екс}} - \alpha_{\text{кл}}}{\alpha_{\text{кл}}} \right), \tag{1}$$

де  $\alpha_{\text{екс}}$  – експериментальний коефіцієнт поглинання ультразвуку,  $\alpha_{\text{кл}}$  – розрахунковий коефіцієнт поглинання ультразвуку. Коефіцієнт об’ємної в’язкості вказує на властивість середовища, яка характеризує незворотне перетворення механічної енергії в теплоту при об’ємних деформаціях і пов’язана з механізмами релаксаційних процесів. Класичне поглинання звуку, обумовлене зсувною в’язкістю, було розраховане згідно з експериментальними даними про густину, в’язкість та швидкість поширення звуку за формулою:

$$\frac{\alpha_{\text{кл}}}{f^2} = \frac{8\pi^2 \eta_S}{3\rho c^3}, \tag{2}$$

де  $\eta_S = \rho \nu$  – коефіцієнт зсувної в’язкості,  $\rho$  – густина,  $c$  – швидкість поширення ультразвуку. Для обчислення часу акустичної релаксації використано формулу:

$$\tau_s = \frac{\alpha_{\text{екс}}}{f^2} \cdot \frac{c}{2\pi^2}. \tag{3}$$

Експериментальні дані та розрахункові величини для цетилового спирту для досліджуваного інтервалу температур подані у таблиці 1.

Аналіз експериментальних результатів показує, що температурна залежність експериментального поглинання ультразвуку в дослідженому об’єкті носить складний нелінійний спадний характер (рис. 2).

У роботі [3] показано, що чим більший низькочастотний модуль пружності рідини  $K = \rho c^2$ , тим більша енергія міжмолекулярної взаємодії. Розраховані значення модуля пружності наведені в звітній таблиці. Видно (див. табл. 1), що для досліджуваної рідини функція  $K = \phi(T)$  є спадною.

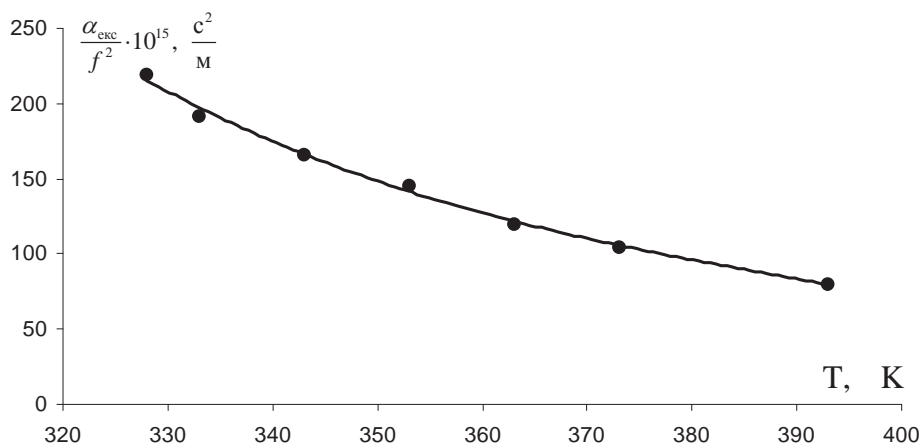


Рис. 2. Температурна залежність експериментального поглинання ультразвуку в цетиловому спирті

Аналіз температурної залежності відношення об'ємної  $\eta_V$  і зсувної  $\eta_S$  в'язкості  $\eta_V \eta_S^{-1}$  (рис. 3) свідчить про зміну релаксаційної сили  $b_K$  у цетиловому спирті і має важливе значення для встановлення механізмів релаксаційних процесів. Оскільки для досліджуваної рідини у розглядуваному температурному інтервалі величина  $\alpha_{\text{екс}} \cdot f^{-2}$  зменшується з ростом температури, а відношення  $\eta_V \eta_S^{-1}$  слабо зростає, то можемо стверджувати, що механізм поглинання звуку обумовлений структурною релаксацією [4]. Температурна залежність часу акустичної релаксації  $\tau_s = f(T)$  в дослідженому об'єкті носить складний нелінійний спадний характер. Також з ростом температури спадає і швидкість поширення звуку у досліджуваному об'єкті.

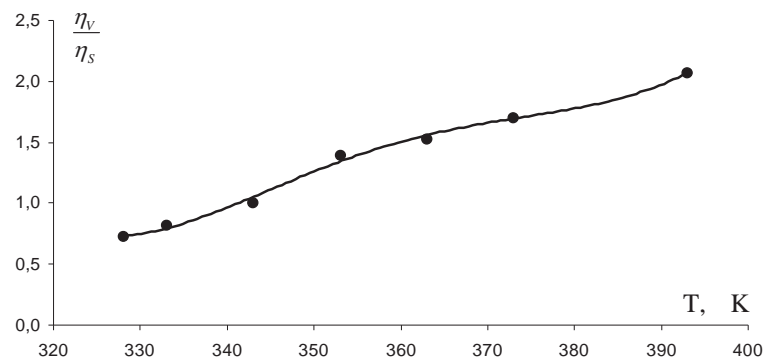


Рис. 3. Залежність від температури відношення  $\eta_V \eta_S^{-1}$  для цетилового спирту

Таким чином, нами були досліджені акустичні властивості цетилового спирту в температурному інтервалі від 328 до 393 К. Розраховані коефіцієнти класичного поглинання та об'ємної в'язкості, час акустичної релаксації. Встановлено, що в даному температурному інтервалі для досліджуваного об'єкта характерна структурна релаксація. Проаналізовано залежності швидкості поширення звуку та часу акустичної релаксації від температури.

### Література

1. Химическая энциклопедия: в 5 т. / [Гл. ред. И.Л. Кнунянц (до 1992 г.), Н.С. Зефирова (с 1995 г.)]. – М. : Сов. энцикл.; Большая Рос. энцикл., 1988–1998. – 5 т.
2. Руденко О.П. Експериментальні методи визначення поглинання звуку в рідинах. Методичні рекомендації для студ. фізичн. спеціальностей / О.П. Руденко, В.С. Сперкач. – Полтава, 1992. – 68 с.
3. Голик А.З. О связи сжимаемости и сдвиговой вязкости со структурой вещества в жидком состоянии / А.З. Голик // УФЖ. – 1962. – Т. 7, № 8. – С. 806-812.
4. Михайлов И.Г. Основы молекулярной акустики / И.Г. Михайлов, В.А. Соловьев, Ю.П. Сырников. – М. : Наука, 1964. – 516 с.

## Діелектричні спектри поліетилентерефталату та наповнених систем на його основі

*Олексій Хорольський, Олександр Займак*

Матеріали на основі поліетилентерефталату (ПЕТФ) завдяки своїй міцності та довговічності отримали широке застосування у виготовленні автомобільних компонентів, електротехнічних виробів, конструкційних матеріалів для будівництва, композиційних матеріалів для машинобудівної промисловості, фурнітури, контейнерів та пластмасових коробок, упаковок, ємностей для миючих засобів. Завдяки своїм фізичним властивостям (міцності, жорсткості, хімічній і деформаційній стійкості) він став основним матеріалом для виробництва пляшок, плівок, волокон, конструкційних елементів для будівництва, композиційних матеріалів для машинобудування та кіноіндустрії. Вторинний ПЕТФ можна використовувати як сировину при виробництві клеїв та емалей, в якості добавки до твердого палива для промислових установок [1].

Проаналізовані сучасні способи вторинної переробки ПЕТФ як цінної хімічної сировини: метод заковування, спалювання, радіодеструкції, хімічний рециклінг, грануляції, агломерації, термічний розклад (піроліз і каталітичний термоліз). Однак ці способи мають свої недоліки, які покликаний оминати розроблений метод термовакуумної переробки ПЕТФ. Створена експериментальна установка, яка дозволяє отримувати наповнені полімерні системи у твердій фазі.

Наповнювачі відіграють важливу роль у виробництві полімерних матеріалів. Необхідні сполучення властивостей досягаються створенням наповнених полімерних матеріалів, компоненти яких при взаємодії здатні викликати синергетичний ефект. Були обрані наповнювачі різної природи – сажа (C), пісок ( $\text{SiO}_2$ ) і алюміній (Al) у вигляді порошку – з концентрацією 5 мас.%.

Проведені вимірювання діелектричної проникності  $\epsilon$  вторинно переробленого ПЕТФ та наповнених полімерних систем ПЕТФ+5% Al, ПЕТФ+5%  $\text{SiO}_2$  і ПЕТФ+5% C у частотному інтервалі 0,5-200 кГц і при температурі  $16 \pm 1^\circ\text{C}$  представлені у логарифмічному масштабі на рис. 1. Відносна похибка вимірювання  $\epsilon$  не перевищувала 2%.

Варто відмітити, що два наповнювача є електропровідними (сажа C і алюміній Al), а третій є діелектриком (пісок  $\text{SiO}_2$ ). Але при цьому зменшення діелектричної провідності при наповненні діелектричним  $\text{SiO}_2$  є навіть відчутнішою, ніж при наповненні електропровідним Al.

Спостерігається мікропористість отриманих зразків, що можна пояснити виділенням газів з ПЕТФ у процесі переробки, ймовірно диоксиду і оксиду Карбону ( $\text{CO}_2$  і CO).



Виявлена закономірність: графік частотної залежності діелектричної проникності (рис. 1) розташовується тим вище, чим більші розміри частинок наповнювача. Іншими словами, провідність тим вища, чим вища дисперсність наповнювача. Електрична провідність високомолекулярних сполук зумовлена наповнювачами та йонами домішок [2].

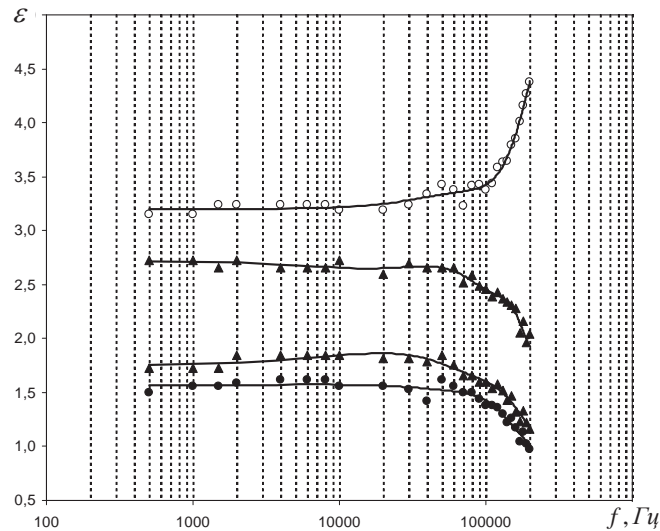


Рис. 1. Частотні залежність діелектричної проникності ПЕТФ (1) та наповнених систем ПЕТФ+5% Al (2), ПЕТФ+5% SiO<sub>2</sub> (3) і ПЕТФ+5% C (4) у логарифмічному масштабі

На низькочастотній ділянці діапазону діелектрична проникність чистого ПЕТФ та наповнених систем з ростом частоти залишається майже незмінною у межах похибки експерименту. Після частоти 50 кГц поведінка діелектричної проникності чистого ПЕТФ та наповнених систем протилежна: діелектрична проникність чистого ПЕТФ зростає і у кінці частотного інтервалу збільшується майже на третину, а діелектрична проникність наповнених систем зазнає не менш відчутного спаду –  $\epsilon$  (ПЕТФ+5% Al) зменшується на 25,3 %,  $\epsilon$  (ПЕТФ+5% SiO<sub>2</sub>) зменшується на 32,7 % і  $\epsilon$  (ПЕТФ+5% C) зменшується на 35,2%. Спостерігається взаємозв'язок між розмірами частинок наповнювача і величиною спаду діелектричної проникності на високочастотній ділянці діапазону: спад тим більший, чим менші розміри частинок наповнювача.

Діелектрична проникність у твердих полімерах найчастіше пов'язують з орієнтацією диполів у електричному полі, але оскільки молекулярна рухливість у них у порівнянні з розчинами полімерів значно сповільнена, то у спектрі часів релаксації переважають значні часи.

### Література

1. Гуль В.Е. Структура и механические свойства полимеров : Учебное пособие для вузов / В.Е. Гуль, В.Н. Кулезнев. – Москва : Высшая школа, 1972. – 320 с.
2. Колупаев Б.С. Физико-химия полимеров : Практикум / Б.С. Колупаев. – Л. : Вища школа, 1978. – 159 с.

## Дослідження діелектричних властивостей одноатомних спиртів

*Юлія Сухорук, Надія Файфер, Олександр Займак*

Нові уявлення про будову діелектриків були цікаві як з теоретичної сторони, так і зі сторони практичних вкладів. Було виявлено, що існує зв'язок між будовою молекул й діелектричною проникністю та діелектричними втратами. Незважаючи на велику кількість різних методів вивчення рідин, метод діелектричної спектроскопії є найбільш точним та несе в собі достатню кількість інформації при вивченні рідини. Діелектрична проникність  $\epsilon$  та тангенс кута діелектричних втрат  $tg \delta$  є основними характеристиками діелектриків.

Діелектричну проникність визначають як відношення ємності конденсатора заповненого речовиною, до ємності того ж конденсатора у вакуумі (повітрі). Кутом діелектричних втрат  $\delta$  є кут, що доповнює до  $90^\circ$  кут зсуву фаз між струмом та напругою в колі конденсатора заповненого речовиною [1]. Для вимірювання  $\epsilon$  та  $tg \delta$  в одноатомних спиртах в діапазоні 500 Гц–200 кГц використаний мостовий метод.

Мостовий метод для дослідження характеристик діелектриків використав ще Нернст. Далі цей метод був розвинутий Шерінгом і Бурместером. Він забезпечує найбільш високу точність вимірювань. Найбільш поширеним варіантом даного методу є чотирьохплечова мостова схема. Схема називається збалансованою, якщо покази індикаторного приладу мінімальні (рівні нулю). Чотирьохплечові мости використовують на частотах до 300 ГГц. В якості об'єкту дослідження нами було обрано ізопропіловий спирт, структурна формула молекули якого наведена на рис. 1.

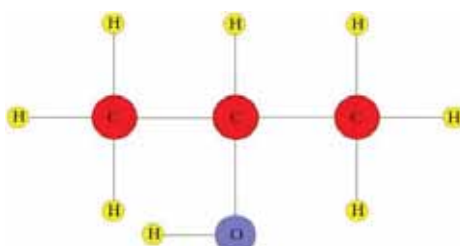


Рис. 1. Структурна формула молекули ізопропілового спирту

Були проведенні експериментальні дослідження діелектричної проникності ( $\epsilon$ ) й тангенса діелектричних втрат ( $tg \delta$ ) ізопропілового спирту (пропанолу-2), що проводились за сталої температури 293 К в діапазоні частот 0,5–200 кГц. Методичні підходи експериментальних досліджень викладені в [2]. На рис. 2 наведено частотну залежність діелектричної проникності від частоти, на рис. 3 – залежність тангенса кута діелектричних втрат. Фізико-хімічні властивості подано в таблиці 1.

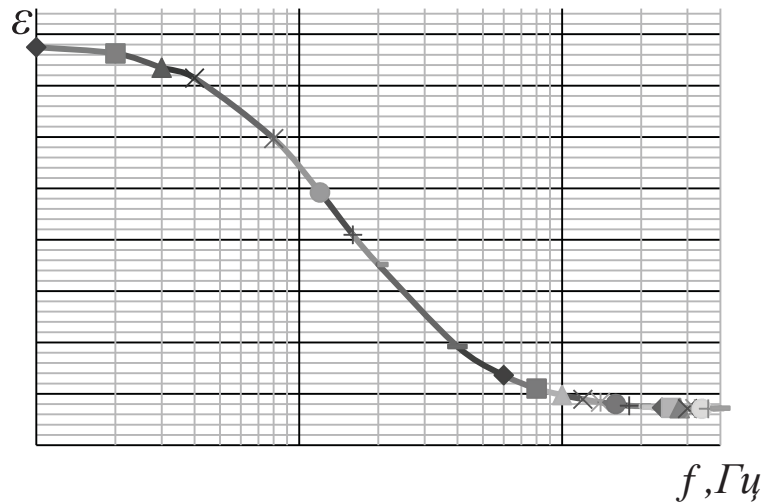


Рис.2. Частотна залежність діелектричної проникності

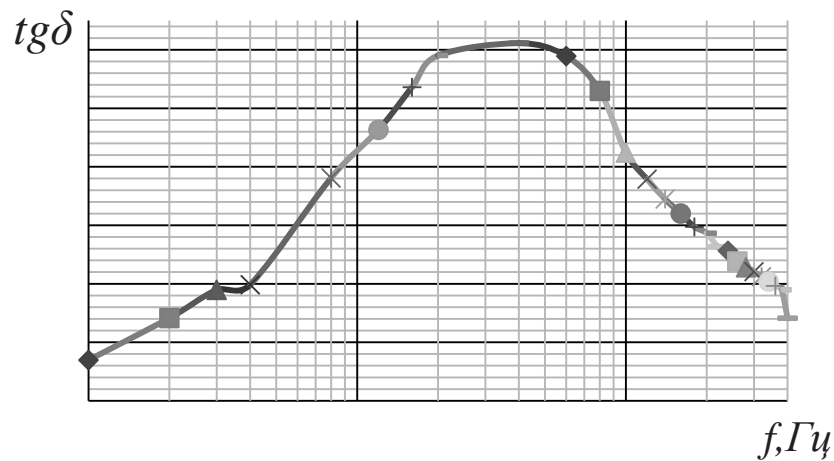


Рис.3. Частотна залежність тангенса кута діелектричних втрат

Таблиця 1

Назва сполуки	М, г/моль	$\rho^{20}$ , г/см <sup>3</sup>	$T_{\text{кип}}$ , К	$T_{\text{пл}}$ , К	$n_D^{20}$
Ізопропіловий спирт	60,1	0,785	355,4	174,5	1,3776

Як видно із графіків в досліджуваній рідині зростання частоти призводить до зменшення значення діелектричної проникності. Складнішу залежність мають частота й тангенс кута діелектричних втрат, адже графік має ділянки, на яких зі зростанням частоти відбувається збільшення та зменшення значення тангенса кута втрат.

#### Література

1. Эме Ф. Диэлектрические измерения / Ф. Эме. – М. : Химия, 1967. – 223 с.
2. Установка для вимірювання електричних властивостей рідин в діапазоні частот 10-100 кГц / [О.П. Руденко, В.К. Калаптуровський, В.С. Сперкач, В.В. Шилов]. // Збірник наукових праць ПДПУ. Серія «фізико-математичні науки». – 1998. – Вип. 3. – С. 72-76.

## Порівняльна характеристика діелектричних властивостей ПМС-20 і ПМС-200

*Олександр Займак, Олексій Хорольський, Олександр Руденко*

У сучасній електротехніці застосовуються як природні полімери, так і синтетичні, одержувані методом хімічного синтезу. Кремнійорганічні рідини мають порівняно малий кут діелектричних втрат, низьку гігроскопічність і підвищену термостійкість, характерна слабо виражена залежність в'язкості від температури. Як й інші кремнійорганічні сполуки, кремнійорганічні рідини досить дорогі, що обмежує їх застосування. Залежно від характеру радикалів, приєднаних до атомів кремнію, розрізняють поліметилсилоксанові (ПМС), поліетилсілоксанові (ПЕС) і поліметилфенілсилоксанові (ПМФС) рідини. Більшість кремнійорганічних сполук є діелектриками, а найбільшу електропровідність мають полярні кремнійорганічні рідини. У цьому випадку підвищена електропровідність обумовлена в основному дисоційованими домішковими іонами. Ретельне очищення рідин помітно покращує їх властивості, і вони стають хорошими діелектриками.

Величина електропровідності визначає силу струму, що протікає по ізоляції будь-якого електро- або радіотехнічного приладу. При накладенні електричного поля відбувається поляризація речовин у зв'язку зі зміщенням заряджених частинок, орієнтацією і деформацією диполів. Це явище кількісно характеризують діелектричною проникністю  $\epsilon$ . При змінних полях виникає також активний струм, величину якого визначають тангенсом кута діелектричних втрат  $tg\delta$  [3].

Кремнійорганічні сполуки мають в головному ланцюзі слабкополярний зв'язок  $Si-O-Si$ . Його дипольний момент малий внаслідок близькості кута зв'язків у кисні до  $180^\circ$ . Наявність такого зв'язку визначає релаксаційний характер зміни діелектричної проникності та тангенса кута діелектричних втрат. Хімічна будова поліметилсилоксанів (ПМС) відрізняється тим, що з кожним атомом кремнію сполучні дві метильні групи:  $(CH_3)_3SiO-[(CH_3)_2SiO-]_nSiO(CH_3)_3$ . Середня ступінь полімеризації ПМС-20 складає  $n=15$ : чим вище  $n$ , тим довші полімерні ланцюги і тим більша в'язкість полімеру [2].

Нами проведено вимірювання діелектричної проникності ПМС-20 і ПМС-200. Для досліджень було обрано мостовий метод вимірювання, з можливістю зміни частоти генерації сигналу в межах від 0,1 до 200 кГц. Електронний міст для визначення діелектричних характеристик рідин складається з моста, який виконаний на операційних підсилювачах і суматорі напруг; блока живлення операційних підсилювачів і суматора; генератора звукових імпульсів, який живить міст; мілівольтметра, який

служує індикатором врівноваження моста; вимірювального конденсатора, що являє собою звичайний дисковий конденсатор з діаметром пластин  $d=50$  мм і відстанню між ними  $h=3,36$  мм; латунні пластини якого покрито фторопластовими плівками [1]. Перевірка установки здійснювалась на ПМС-10 при частоті 50 Гц. Відповідність даних співвідносились із довідковою літературою [2] з відносною похибкою близько 2 %. Результати вимірювання діелектричної проникності наведені на рисунку 1.

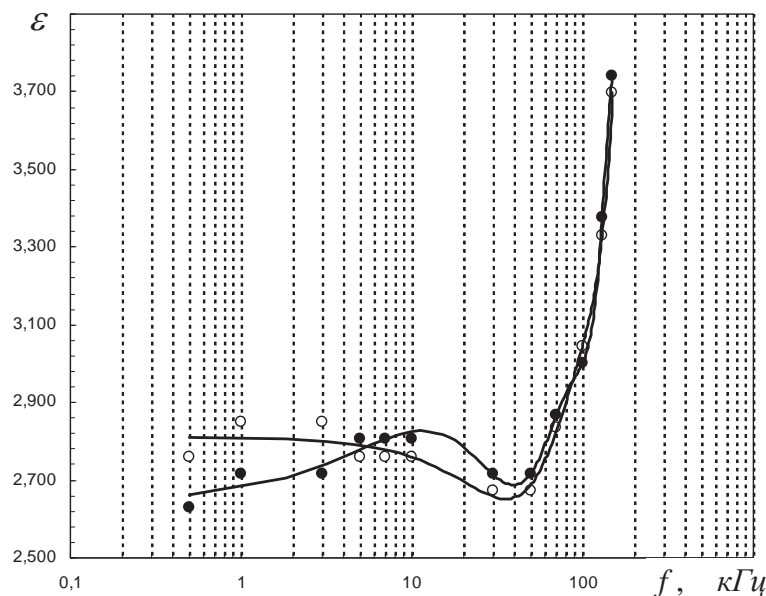


Рис. 1. Частотні залежності діелектричної проникності ПМС-20 ( $\circ$ ) та ПМС-200 ( $\bullet$ ) при температурі 293 К.

Виходячи з експериментальних даних, можемо зробити висновки, що діелектрична проникність поліметилсилоксанів майже не залежить від ступеня полімеризації. Тому можна стверджувати, що їх застосовність обмежується тільки реологічними характеристиками. Аналізуючи отримані дані, потрібно враховувати залежність зміни ємності додаткового конденсатора при підвищенні частоти вимірювання, тому дані за частоти вищої 100 кГц можуть дещо відрізнитись від табличних.

### Література

1. Установка для вимірювання електричних властивостей рідин в діапазоні частот 10-100 кГц / [О.П. Руденко, В.К. Калаптуровський, В.С. Сперкач, В.В. Шиллов]. // Збірник наукових праць ПДПУ. Серія «фізико-математичні науки». – 1998. – Вип. 3. – С. 72-76.
2. Корицкий Ю.В. Справочник по электротехническим материалам / Ю.В. Корицкий. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 368 с.
3. Соболевский М.В. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов / М.В. Соболевский, О.А. Музовская, Г.С. Попелева. – М. : Химия, 1975. – 296 с.

## Швидкість звуку та адіабатична стисливість водних розчинів деяких поліолів

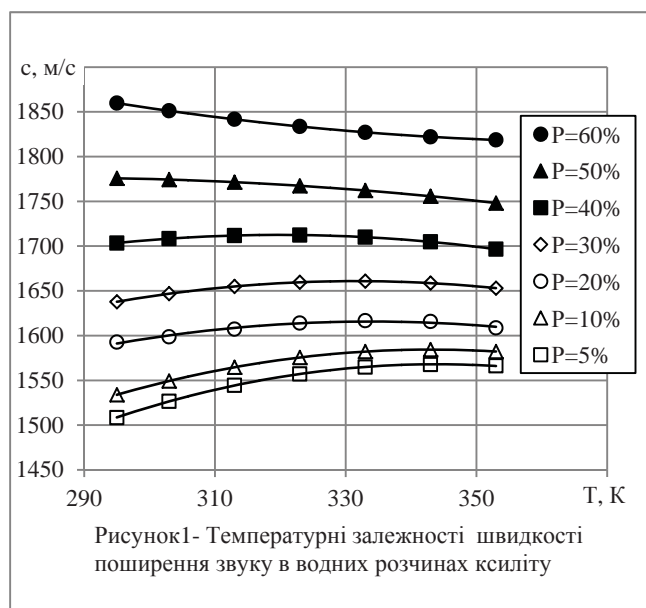
*Вікторія Брунько, Роман Саєнко, Олег Саєнко*

Робота присвячена дослідженням густини та швидкості поширення звуку в водних розчинах сорбіту, ксиліту і еретриту в інтервалі температур 283 – 363 К. Вимірювання густини ( $\rho$ ) проводили пікнометричним методом з похибкою 0,05%. відповідно до методики викладеної в [1]. Швидкість поширення звуку вимірювали імпульсно-фазовим методом на частоті 15 МГц, з похибкою 0,5%, відповідно до методики [2]. Всі необхідні зважування проводилися на аналітичних терезах ВЛА-200 М. Температуру підтримували з точністю до 0,1°C, за допомогою ультратермостата. Розчини готувалися з речовин фармацевтичної якості та двічі дистильованої води. Досліджувалися розчини наступних концентрацій сорбіту 5, 10, 15, 20, 30, 40, 60, 70 мас.%, ксиліту 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 мас.%, еретриту 1, 5, 10, 20, 30, 35 мас.%.

Аналіз результатів вимірювання густини показав, що при зростанні температури спостерігається закономірне зменшення густини усіх розчинів у дослідженому інтервалі температур і концентрацій. Температурні залежності густини розчинів досліджуваних поліолів подібні до температурної залежності води.

Збільшення вмісту поліолу в розчині спричинює зростання їх густини. Підвищення густини при зростанні концентрації добре описується квадратичним законом.

На рисунку 1 представлені температурні залежності швидкості поширення звуку в розчинах ксиліту різних концентрацій. Температурні залежності швидкості поширення звуку, як і у більшості водних розчинів



проходять через максимум, у випадку низьких і середніх концентрацій, а у розчинах з концентраціями близькими до насичення максимум зникає і швидкість зменшується з підвищенням температури за лінійним законом. Зазначимо, що температура на яку припадає максимум швидкості поширення звуку зміщується у бік нижчих температур при підвищенні концентрації.



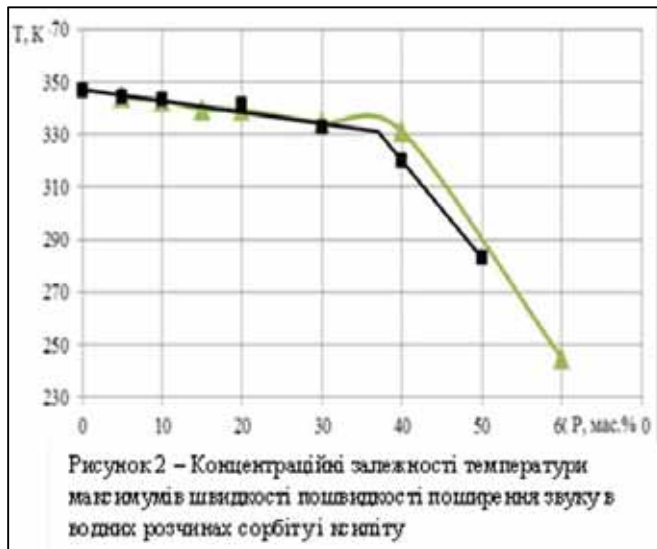


Рисунок 2 – Концентраційні залежності температури максимумів швидкості поширення звуку в водних розчинах сорбіту та ксиліту

Подібні закономірності мають температурні залежності швидкості поширення звуку і у водних розчинах сорбіту [3].

На рисунку 2 представлені концентраційні залежності температур максимумів у водних розчинах сорбіту та ксиліту. Із наведених даних бачимо, що у області концентрацій  $\approx 35$  мас.% різко змінюється швидкість зміщення температури максимуму

швидкості, як у розчинах сорбіту так і у розчинах ксиліту.

Температурні залежності швидкості звуку в розчинах еретриту низьких і середніх концентрацій ( $\approx$  до 25 мас.%) демонструють таку ж поведінку як і розчини сорбіту та ксиліту. Проте, у висококонцентрованих розчинах з концентраціями  $\geq 30$  мас.% максимум не зникає, а спостерігається його зміщення у бік високих температур, що показано на рисунку 3.

Використовуючи дані про швидкість та густину нами було проведено розрахунки адіабатичної стисливості за формулою [3, 4]:  $\beta_s = 1/\rho c^2$ , де  $c$  – швидкість ультразвуку,  $\rho$  – густина розчину. Залежності адіабатичної стисливості розчинів сорбіту, ксиліту і еретриту різних концентрацій у залежності від температури представлені на рисунках 4–6.

Із наведених даних бачимо, що кожна наступна політерма з більшою концентрацією розташовується закономірно нижче, ніж для розчину з меншою концентрацією. У розчинах низьких і середніх концентрацій залежності адіабатичної стисливості від температури проходять через мінімум, який зміщується в бік нижчих температур зі зростанням концентрації розчину. Для висококонцентрованих розчинів сорбіту та

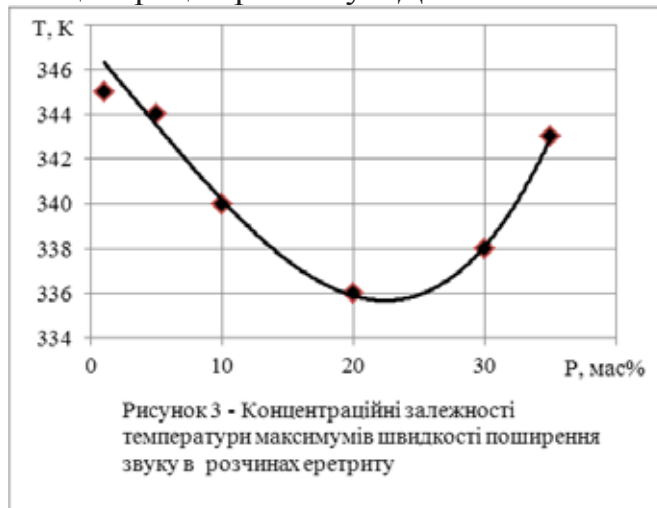


Рисунок 3 – Концентраційні залежності температури максимумів швидкості поширення звуку в розчинах еретриту

ксиліту характерна відсутність мінімумів стисливості. Для них спостерігається зростання стисливості. У розчинах еретриту високих концентрацій спостерігаємо мінімум який зміщується у бік високих температур.

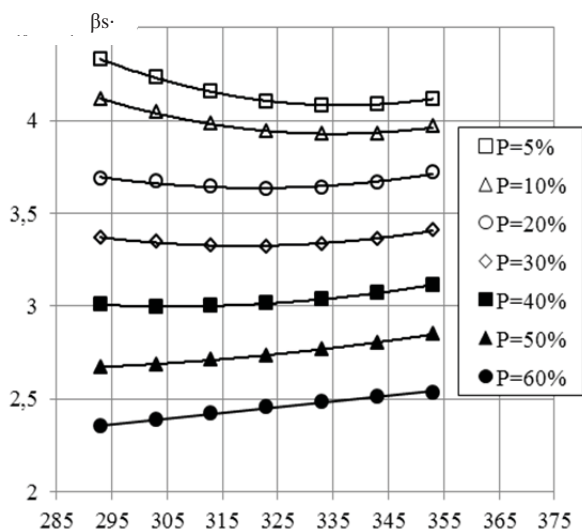


Рисунок 4 - Температурні залежності адиабатичної стисливості водних розчинів ксиліту

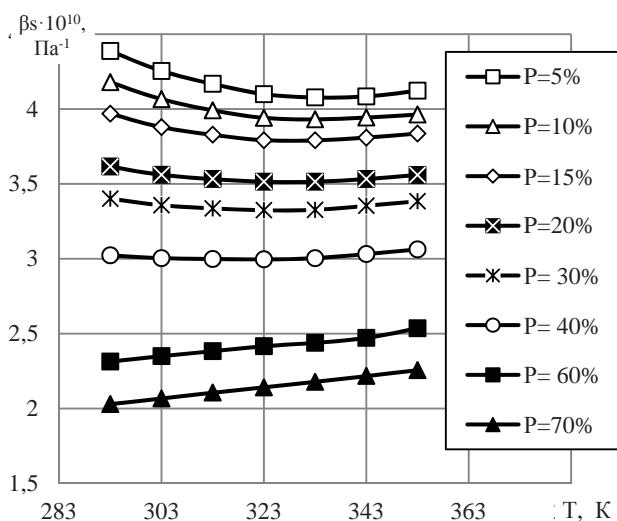


Рисунок 5 - Температурні залежності адиабатичної стисливості водних розчинів сорбіту

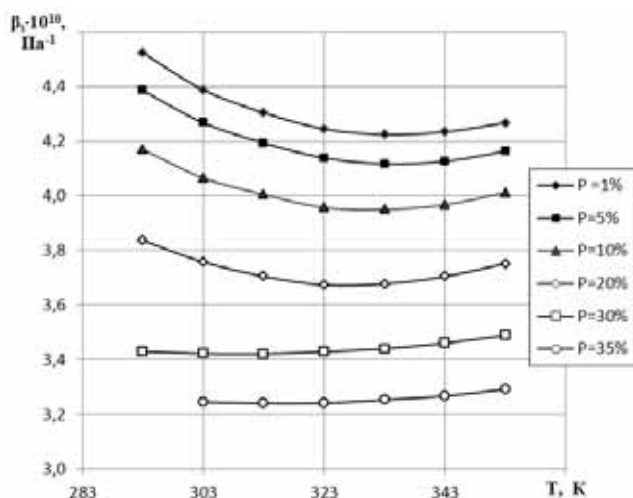


Рисунок 6 - Температурні залежності адиабатичної стисливості водних розчинів еритриту

На положення максимуму швидкості розчинів впливає загалом три процеси [4]: гідратація, іон-іонна взаємодія та вплив іонів на вільну воду, яка не ввійшла до гідратної оболонки. Останній процес призводить до зміщення максимуму швидкості у бік високих температур, а перші два – у бік низьких температур [4].

У розчинах поліолів іон-іонна взаємодія є малоюмовірною, оскільки притаманна розчинам електролітів. Тому ми вважаємо, що вирішальну роль в положенні максимумів швидкостей і їх зміщенні відіграє гідратація.

### Література

1. Основы реологии : Лабораторный практикум для студентов физического факультета по специальности «Молекулярная физика» / Состав. Л.А. Булавин, И. И. Адаменко, Г.Н. Вербинская, Д. А. Гаврюшенко, Ю.Ф. Забашта. – К. : Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», 2001. – 56 с.
2. Руденко О.П. Экспериментальные методы визначення поглинання звуку в рідинах. Методичні рекомендації для студ. фізичн. спеціальностей / О.П. Руденко, В.С. Сперкач. – Полтава : ПДПУ, 1992. – 68 с.
3. Руденко А. П. Вязкоупругие свойства водных растворов сорбита / А. П. Руденко, Р. О. Саенко, О. В. Саенко // Вісник Гродненського державного університету імені Янкі Купали. Серія 2 фізико-математичні науки. – 2014, №1 (170). – С. 90 – 97.
4. Михайлов И. Г. Основы молекулярной акустики / И.Г. Михайлов, В.А. Соловьев, Ю.П. Сырников. – М. : Наука, 1964. – 516 с.

## Виникнення і розмноження дислокацій

*Валерія Гаврилова*

У реальних монокристалах дислокації виникають в процесі кристалізації, а також у процесі пластичної деформації. Механізм виникнення дислокацій в процесі кристалізації з рідкого розплаву різноманітний. Дислокації можуть виникати в результаті зрощення злегка розорієнтованих віток дендрита. Розорієнтування може бути наслідком наявності градієнта температур, конвекційних струмів та інших причин. На рис. 1 показаний найпростіший випадок зрощення двох симетрично розорієнтованих частин одного кристала і утворення на поверхні зрощення позитивних дислокацій.

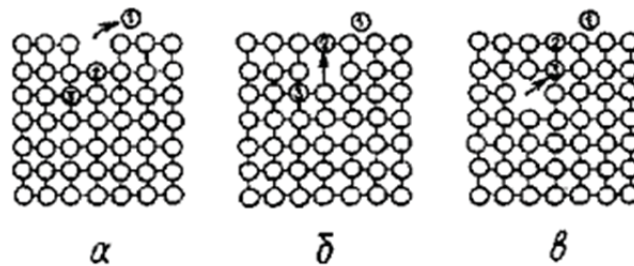


Рис.1. Зрощення двох симетрично розорієнтованих (а,б) і утворення на поверхні зрощення нових позитивних дислокацій (в)

Початкова сходинка гвинтової дислокації може утворитися при кристалізації під впливом чужорідних атомів і сторонніх домішок, а також внаслідок того, що зародки кристалів частіше виникають на готовій підкладці (наприклад, тверді частки, зважені в розплаві), форма якої відмінна від форми правильного кристала речовини, яка твердне [1]. Існують й інші варіанти виникнення дислокацій в процесі кристалізації, але всі вони пов'язані з недосконалістю умов кристалізації. Це недосконалість умов кристалізації, пов'язана з конвекційними струмами, градієнтами температур, дією сторонніх атомів і іншими причинами, призводить до того, що реальний монокристал складається з субзерен (блоків мозаїки). Блоки мозаїки являють собою стикуються осередки монокристалів розмірами порядку  $10^{-6}$  м, що мають порівняно правильну кристалічну будову, але повернені один відносно іншого на кут порядку  $10-20^\circ$ . Дислокації виникають і в процесі пластичної деформації, причому, хоча частина дислокацій виходить на поверхню монокристала або взаємно знищується (наприклад, злиття позитивної та негативної крайових дислокацій), загальна кількість дислокацій в процесі холодної деформації збільшується. А. Д. Манасевич [2] зазначає, що згідно з теоретичними розрахунками в добре розжареному металі число дислокацій становить приблизно  $10^8$  в  $1 \text{ см}^2$ , а в холодному і може досягати  $10^{12}$  в  $1 \text{ см}^2$ . Механізм виникнення дислокацій в процесі пластичної деформації з'ясований не повністю і існує ряд гіпотез, частина з яких має непряме

експериментальне підтвердження. Найбільш обґрунтованою є гіпотеза, що пояснює виникнення нових дислокацій наявністю локальних перешкод руху вихідної дислокації.

Ця гіпотеза була запропонована Ф. К. Франком і В. Т. Рідом [3]. Були запропоновані два механізми виникнення нових дислокацій. Перший відноситься до випадку, коли дислокація має одностороннє защемлення. Якщо від одного джерела по площині ковзання переміщується декілька дислокаційних петель і ділянка передньої дислокації зупиняється перешкодою, при наближенні другої дислокаційної петлі у місці її зустрічі із зупиненою ділянкою першої дислокації спотворення посилюються, оскільки взаємодіють дислокації одного знака. Додаткові спотворення, які виникають у результаті взаємодії, розповсюджуються навколо зближених ділянок дислокації, посилюючи і розширюючи зону спотвореної гратки навколо них. Механізм пластичної деформації в більшості випадків має дислокаційну природу. Ефективним бар'єром для руху дислокацій в металах є межа зернограничного зміцнення. Це пояснюється тим, що дислокація не може перейти кордон зерна, так як у новому зерні площині ковзання не збігаються з площиною руху цієї дислокації. Подальша деформація триває в результаті виникнення нової дислокації в сусідньому зерні, тому чим дрібніше зерно (більше протяжність кордонів), тим вище міцність металу. Другий варіант розмноження дислокацій при русі частково загальмованої дислокації відноситься до випадку, коли дислокаційна лінія закріплена з обох кінців. Це так зване джерело Франка-Ріда. Прикладені напруги вигинають лінію дислокації в дугу. Радіус кривизни залежить від прикладеної напруги і зменшується в міру зростання останньої. Мінімальний радіус кривизни отримується, коли лінія дислокації прийме форму півкола. Подальший рух дислокації може призводити до збільшення радіуса кривизни лінії дислокації  $D$ , що має відповідати зменшенню напруги. Лінія дислокації утворює велику петлю, яка в результаті зустрічного руху точок і в кінцевому підсумку перетворюється в замкнуту петлю дислокації і нову дислокацію  $DD'$ , аналогічну вихідній. При зустрічі сегментів в деяких точках вони анігілюють, так як в цих точках дислокація має позитивну і негативну крайову орієнтацію. Описані джерела появи дислокацій в процесі пластичної деформації не є єдино-можливими. Зокрема, при деформації полікристала дислокації можуть зароджуватися біля кордонів зерен внаслідок місцевого «натискання» сусідніх зерен, що мають неправильну форму, в процесі їх формозміни.

### Література

1. Дяченко С.С. Фізичні основи міцності та пластичності металів / С.С. Дяченко. – Х. : Вид-во ХНАДУ, 2003. – 226 с.
2. Золотаревский В. С. Механические свойства металлов / В. С. Золотаревский. – М. : МИСиС, 1998. – 400 с.

## Розповсюдження світла в ізотропному середовищі

*Наталія Куцевич*

Для вивчення питання про поширення світлових хвиль потрібно розглянути процес передачі хвильового збурення від однієї точки середовища до іншої, взаємодію збурень, спричинених окремими частинами хвилі, а також остаточний результат цієї взаємодії. Досвід засвідчує, що в більшості випадків, коли розміри розглядуваної ділянки світлової хвилі великі порівняно з довжиною такої хвилі, прості закони полегшують розв'язання задачі про поширення хвиль. Напрямок поширення світлової хвилі в ізотропному середовищі є перпендикулярним до лінії, якої досягає хвильове збурення одночасно. Цю лінію називають фронтом хвилі. Пряму, перпендикулярну до хвильового фронту, яка показує напрям поширення хвилі, називають променем [1].

Отже, промінь – це геометрична лінія, яка перпендикулярна до хвильового фронту і показує напрям поширення хвильового збурення в ізотропному середовищі.

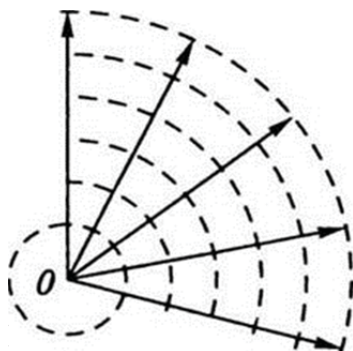
Фізичною оптикою звичайно називають науку, пов'язану з вивченням природи оптичного випромінювання, законів його розповсюдження і взаємодії з іншими матеріальними об'єктами. Оптичне випромінювання, зумовлене коливаннями вхідних до складу речовин електронів і іонів, володіє одночасно корпускулярними і хвильовими властивостями. На базі вивчення цих властивостей розроблені корпускулярна (квантова) і хвильова (електромагнітна) теорії світла. Ці теорії не можна протиставляти одна одній, і лише в своїй сукупності вони дозволяють пояснити всі відомі оптичні явища. Хвильова теорія добре пояснює дифракцію, інтерференцію і поляризацію світла. За допомогою квантової теорії зручно описувати поглинання світла, фотоефект і різні енергетичні характеристики випромінювання. Деякі явища, наприклад тиск світла, можна пояснити в рамках як тієї, так і іншої теорії.

У кожній точці хвильового фронту можна провести перпендикуляр до фронту, тобто промінь. Якщо джерело хвиль точкове, то фронт хвиль матиме форму сфери, а промені збігатимуться з радіусами, проведеними з точки, з якої виходять хвилі (рис. 1). Під світловим променем розуміють не вузький світловий пучок, за допомогою якого можна встановити лише напрям променів, а геометричну лінію, що показує напрям поширення світла. Звичайно, чим вузьчий світловий пучок, тим легше за його допомогою встановити напрям поширення світла, тобто визначити світловий промінь. Проте нескінченно вузький світловий пучок неможливо створити [3].

Отже, світлові промені є геометричним поняттям. За їх допомогою можна встановити напрям поширення світлової енергії. Закони, що



визначають зміну напрямку променів, дають змогу розв'язувати дуже важливі в оптиці задачі про зміну напрямку поширення світлової енергії. Для аналізу таких задач повністю виправданою буде заміна поняття «світлова хвиля» геометричним поняттям «промінь».



збігаються з радіусами, проведеними з точки, з якої виходять хвилі

Проте не завжди питання про характер поширення світлових хвиль можна вирішити за допомогою поняття про світлові промені. Існує багато оптичних явищ, для розуміння яких треба звертатися безпосередньо до розгляду світлових явищ. Розгляд світлових явищ з хвильової точки зору потрібний, звичайно, і для розв'язання простіших задач, коли метод променів дає задовільні результати. Оскільки метод променів значно простіший, його застосовують для розгляду всіх питань, для яких він справедливий, критично оцінюючи при цьому його можливості [2].

Закони відбивання та заломлення світла. Можливість бачити предмети, які самі не випромінюють світло, пов'язана з тим, що будь-яке тіло частково відбиває, а частково пропускає або поглинає світло, що на нього падає. Тіло ми бачимо з будь-якого боку внаслідок дифузійного відбивання, розсіяння в різних напрямках. Так, унаслідок розсіяного світла, хоч і слабкого, ми бачимо звідусіль навіть дзеркала, які мали б відбивати світло тільки в одному напрямі. Розсіяне світло в цьому разі зумовлене дрібними дефектами поверхні: подряпинами, наявністю пилинок тощо. Ми розглядатимемо закони напрямленого (дзеркального) відбивання і напрямленого пропускання (заломлення) світла.

Отже, метод оптики променів, або, як його часто називають, геометричної чи променевої оптики, є наближеним засобом, достатнім для розгляду певного кола питань. Тому одне із завдань вивчення оптики полягає в оволодінні методом променів та встановленні меж його застосування.

### Література

1. Кноль М. Техническая электроника: в 2 т. / М. Кноль, И. Эйхмейер. – М. : Энергия, 1971. – Т.1. Физические основы электроники. Вакуумная техника. – 1971.– 456 с.
2. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов: [учебн. пособие для приборостроительных вузов] / М.М.Мирошников. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. – 696 с.
3. Порфирьев Л. Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах: [учебник для студентов приборостроительных специальностей вузов] / Л. Ф. Порфирьев. – Л. : Машиностроение, 1989. – 387 с.



## Оптичне волокно

Олеся Любченко

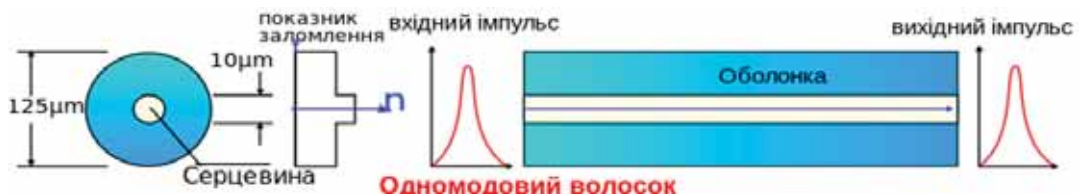
Оптоволокно або оптичне волокно – це технічний виріб, що складається з оптичного світловоду і захисних покриттів та маркуючої кольорової оболонки.

Оптичний світловод – є фізичним середовищем транспортування оптичного сигналу і складається із серцевини та оболонки, що мають різні величини показників заломлення. Завдяки явищу повного внутрішнього відбиття, транспортуються оптичні сигнали (світло), які генеруються обладнанням, до якого підключене оптичне волокно.

Повний опис процесу розповсюдження світла по оптичному волоконному світловоду (ВС) дає хвильова електромагнітна теорія. Вона показує, що розповсюджуватись по волоконному світловоду можуть лише ті типи хвиль, що формують у поперечному перерізі ВС резонансну хвилю. Такі типи хвиль утворюють моди хвилеводу. Режим роботи ВС (одно - чи багатомодовий) визначається величиною нормованої частоти  $\omega$ .

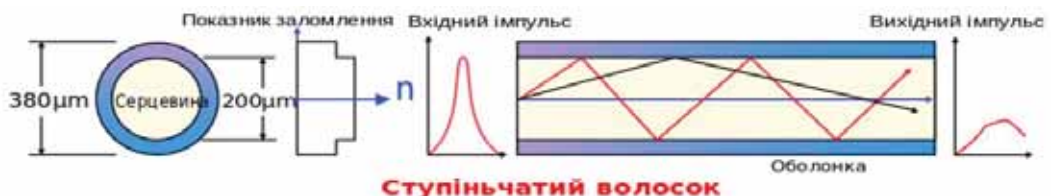
За режимом роботи ВС оптичні волокна (ОВ) поділяються на два основні типи:

- Одномодові



Мал.1. Розповсюдження світлових променів через одномодові оптичні світловоди

- Багатомодові



Мал.2. Розповсюдження світлових променів через багатомодові оптичні світловоди

Серцевина оптичного світловоду має різноманітну залежність величини показника заломлення за радіальною віссю світловоду, котра називається профілем показника заломлення (ППЗ). Наприклад:

- Світловоди з градієнтним показником заломлення

- Світловоди із сходиноким профілем показника заломлення.  
Якщо  $0 < \omega < 2,4048$ , у волокні зі сходиноким профілем показника заломлення виконується одномодовий режим.

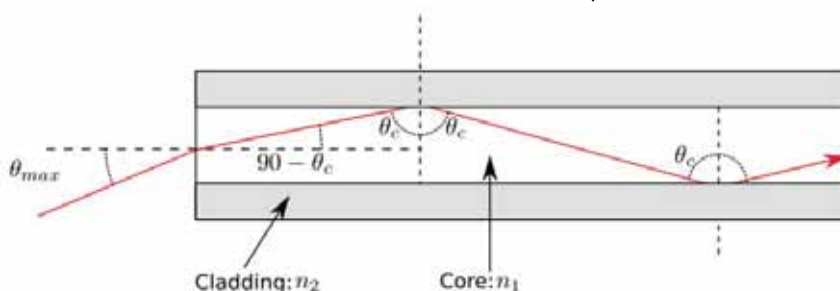
Відповідно до фізичних властивостей оптоволокна необхідні спеціальні методи для їх з'єднання з устаткуванням. Оптоволокна є основним елементом для різних типів волоконно-оптичних кабелів, залежно від того, де вони використовуватимуться.

Коли промінь що подорожує в оптично густому матеріалі, натикається на перешкоду під кутом падіння, більшим ніж критичний для даного матеріалу, то світло буде повністю віддзеркалене. Цей ефект використовується в оптичному волокні для утримування світлового випромінення у межах його серцевини. Воно поширюється вздовж волоска, відбиваючись вперед та назад від границі розділу двох складових кабелю. По причині того, що промінь повинен впасти на межу розділу під певним нахилом, що є більшим за критичний кут, то тільки світло, яке увійшло у систему у межах певного діапазону напрямків, може пройти через все волокно без просочування за його межі. Вказаний діапазон напрямків називається конусом утримування волокна. Розмір конусу утримування є функцією різниці показників заломлення матеріалів серцевини та оболонки оптичної волосини.

Іншими словами, існує максимальний кут відносно осі оптоволокна, під яким світловий промінь може увійти у середовище кабелю та просунутися вздовж його серцевини. Синус максимуму цього кута є цифровою апертурою (NA) волокна. Волокно із великим NA не потребує високої точності його зрощування, і може функціонувати із іншим волокном, що має малий NA. Одномодові оптичні світловоди мають незначний NA.

1. кут падіння та відбиття –  $\Theta_{\bar{n}} = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$  (1)

2. цифрова апертура –  $NA = \sin \Theta_{\max} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$ . (2)



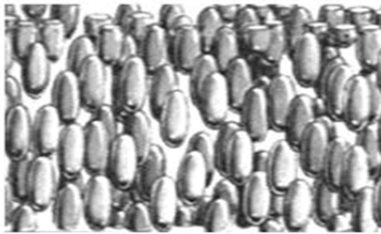
Мал.3. Траєкторія несучої світлового променя в оптичній волосині

### Література

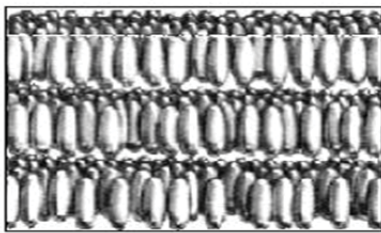
1. Тарасов Л. В. Беседы о преломлении света / Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова. – М. : Наука, 1982. – 176 с.

## Рідкі кристали

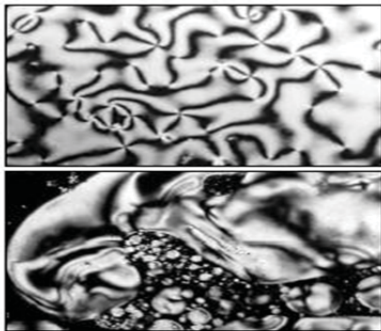
*Людмила Хоменко*



*Нематичний тип рідкого кристала.*



*Рідкий кристал смектичного структурного типу.*



*Рідкі кристали. Мікросвітлинні*

Не володіючи сучасною інформацією про будову матерії, важко повірити, що такі, властивості, які взаємно виключають один одного, можуть виявлятися у однієї речовини. Існування рідких кристалів було встановлено в 1888 році, хоча вчені і до того стикалися з даним станом речовини, але офіційно його не мали змоги відкрити.

Першим, хто виявив рідкі кристали, був австрійський учений-ботанік Рейнітцер. Досліджуючи нову синтезовану ним речовину холестерілбензоат, він виявив, що при температурі  $145^{\circ}\text{C}$  кристали цієї речовини плавляться, утворюючи каламутну рідину, що сильно розсіює світло. При продовженні нагріву по досягненні температури  $179^{\circ}\text{C}$  рідина просвітлюється, тобто починає вести себе в оптичному відношенні, як звичайна рідина, наприклад вода. Несподівані властивості холестерілбензоат виявляв у каламутній фазі. Розглядаючи цю фазу під поляризаційним мікроскопом, Рейнітцер виявив, що вона володіє двозаломленням. Це означає, що показник заломлення світла, тобто

швидкість світла в цій фазі, залежить від поляризації.

Довгий час фізики та хіміки в принципі не визнавали рідких кристалів, тому що їхнє існування руйнувало теорію про три стани речовини: твердий, рідкий і газоподібний. Вчені відносили рідкі кристали то до колоїдних розчинів, то до емульсій. Детальніші дослідження, до яких Рейнітцер долучив відомого німецького фізика Отто Лемана, показали, що каламутна фаза не є двофазною системою, тобто не містить у звичайній рідині кристалічних включень, а є новим фазовим станом речовини. Цьому фазовому стану Леман дав назву «рідкий кристал» у зв'язку з властивостями рідини і кристала, що одночасно проявлялися ним. Уживається також і інший термін для назви рідких кристалів. Це — «мезофаза», що буквально означає «проміжна фаза».

Рідкі кристали входять до речовин, які мають далекий орієнтаційний порядок, і в яких повністю або частково (залежно від типу рідкого кристала) відсутній трансляційний порядок. Звичайно рідкі кристали

утворюють речовини, які складаються з молекул, що не мають сферичної симетрії, тобто видовження, або молекул у вигляді диска. Сили взаємодії між молекулами намагаються орієнтувати їх у певному напрямі, наприклад, паралельно. Відразу слід зазначити, що далеко не всі речовини можуть знаходитися в рідкокристалічному стані. Більшість речовин може знаходитися тільки в трьох, всім добре відомих агрегатних станах: твердому або кристалічному, рідкому і газоподібному. Виявляється, деякі органічні речовини, що володіють складними молекулами, окрім трьох названих станів, можуть утворювати четвертий агрегатний стан – рідкокристалічний. Цей стан здійснюється при плавленні кристалів деяких речовин. При їх плавленні утворюється рідкокристалічна фаза, що відрізняється від звичайних рідин. Вона існує в інтервалі від температури плавлення кристала до деякої більш високої температури, при нагріві до якої рідкий кристал переходить в звичайну рідину.

Поділяються рідкі кристали на нематичні, холестерині та смектичні або їх ще називають відповідно нематиками, холестеринами та смектиками.

Для нематичних кристалів характерними є наявність далекого порядку в орієнтації молекул і відсутність його для положення центра мас. Тобто, за характером розміщення центра мас – відповідають рідині, а за орієнтацією молекул – кристалу. Назву холестерині рідкі кристали дістали внаслідок того, що в більшості випадків їх утворюють складні ефіри холестерину. Так само, як і в нематиках, у холестеричних рідких кристалах немає далекого порядку в розміщенні центрів мас молекул, і орієнтація молекул певним способом задана, а саме: холестеричний рідкий кристал можна розбити на шари, в кожному з яких переважний вектор орієнтації молекул однаковий і розміщений в площині шару. Смектичні рідкі кристали складаються з шарів з сильною взаємодією молекул всередині шару.

### Література

1. Гриценко М.І. Фізика рідких кристалів / М.І. Гриценко. – К. : Академія, 2012. – 270 с. – (Серія «Альма матер»).
2. Сугаков В.Й. Фізика рідкокристалічного стану / В.Й. Сугаков. – К. : Вища школа, 1992. – 54 с.

## Використання хмаро орієнтованих технологій при навчанні природничих дисциплін

*Катерина Макаренко, Олександр Макаренко*

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій вимагає оновлення усіх суспільних галузей, у тому числі й освітньої. Так, у Національній стратегії розвитку освіти, вказано, що пріоритетом розвитку освіти України має бути впровадження в навчально-виховний процес найсучасніших інформаційно-комунікаційних технологій, які мають забезпечувати вдосконалення освітнього процесу, а також підготовку майбутніх фахівців до вступу в інформаційне суспільство. [2]

Саме тому все більшої уваги науковці приділяють хмарним технологіям, зокрема й проблемі створення хмаро орієнтованого навчального середовища освітнього закладу.

В умовах інформатизації навчально-виховного процесу навчальним середовищам у своїх працях приділяють увагу як вітчизняні так і іноземні дослідники: Алексанян Г. А., Архіпова Т. Л., Биков В. Ю., Бугайчук К. Л., Башмаков М. І., Ганаба С. О., Григорьев С. Г., Грицук Є. В., Дементієвська Н. П., Жалдак М. І., Зенкіна С. В., Кисельова Г. Д., Кузьминська О. Г., Кулюткін Ю. М., Лапінський В. В., Литвинова С. Г., Морзе Н. В., Патаракін Є. Д., Попель М. В., Рассовицька М. В., Рождественська Л. В., Семеріков С. О., Спирін О. М., Стрюк А. М., Шишкіна М. П., Армбруст М., Фокс А., Гріффіт Р., Субраманіан К., Султан Н.

Науковцями піднімаються питання щодо досліджень інноваційних середовищ навчання в умовах неперервної інформатизації та орієнтації на нові навчальні результати.

Більшість публікацій стосується використання хмаро орієнтованих технологій в середній школі. Дуже мало розробок стосовно вищої школи, зокрема застосування хмаро орієнтованих технологій навчання.

Залишаються недостатньо дослідженими критерії системного використання хмаро орієнтованих технологій у навчанні природничих дисциплін. Потребує ґрунтовного дослідження вплив прогресивних інформаційно-комунікативних технологій на розвиток освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу та формування хмаро орієнтованого середовища навчання.

Впровадження хмаро орієнтованого навчального середовища в систему вищої освіти є організаційно та методично виваженим рішенням, яке вкладається в основні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у найближчі роки. Використання такого середовища не вимагає від учасників навчально-виховного процесу



використання конкретних пристроїв або специфічного програмного забезпечення, воно створює умови для мобільності як студента, так і викладача.

До переваг використання хмаро орієнтованого навчального середовища можна віднести:

- підвищення активізації навчальної діяльності студентів та мотивація до навчання;
- спостерігається економія навчального часу – акцент переміщується на відпрацювання навичок, розвиток логічного мислення, пам'яті;
- можливість взаємодії з освітніми сервісами, що в цілому підвищують ефективність навчального процесу.

Спрямування діяльності навчальних закладів до віртуалізації, використання хмарних технологій та створення умов для формування мобільного студента та викладача дає підстави стверджувати, що учасники навчально-виховного процесу отримують вільний доступ до різноманітних даних незалежно від матеріального становища, національності, місця проживання і стану здоров'я.

Отже, ключовим завданням освіти у XXI столітті є розвиток новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, спрямованих на створення умов мобільності навчання, нових форм проведення занять, взаємодії, організації навчально-виховного процесу, орієнтованих на майбутнє.

Під час дослідження з'ясовано, що хмаро орієнтоване навчальне середовище складається із таких компонентів: просторово-семантичного, змістовно-методичного, комунікаційно-організаційного. Визначено суб'єкти хмаро орієнтованого навчального середовища – це викладачі, студенти, керівники навчального закладу, адміністратори. До об'єктів архітектури хмаро орієнтованого навчального середовища відносяться: електронна пошта, система планування, е-записничок, структуроване сховище навчально-методичних матеріалів, офісне програмне забезпечення, конструктор сайтів, система відеоконференцій, система управління користувачами, корпоративна мережа. Встановлено, що в хмаро орієнтованих навчальних середовищах формуються хмаро орієнтовані навчальні спільноти – це група викладачів і студентів, що підтримують навчальну, виховну та розвивальну діяльність, здійснюють комунікацію, кооперацію і співпрацю за допомогою комбінації застосунків провайдера, що доступні у хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Окреслено переваги і недоліки хмаро орієнтованого навчального середовища.

Серед переваг хмарних сервісів виділяють доступність, мобільність, високу технологічність та надійність. До недоліків можна віднести необхідність наявності високошвидкісного доступу до мережі Інтернет,



потребу у захисті інформації, залежність від постачальника послуг, меншу функціональність.

Отже, хмаро орієнтована система навчання створює умови для активної співпраці, забезпечує мобільність суб'єктів та віртуалізацію об'єктів навчання, доступне будь-де і будь-коли, забезпечує розвиток творчості та інноваційності, критичного мислення, вміння вирішувати проблеми; розвивати комунікативні, співробітницькі, життєві та кар'єрні навички, працювати з даними, медіа й розвивати компетентності з інформаційно-комунікаційних технологій як студентів, так і викладачів.

Крім вказаного вище, ефективності застосування технології сприяють високій активності студентів, спричинена зацікавленістю новою технологією.

На сучасному етапі викладач не є джерелом знань для студента, а виступає організатором пошуку інформації. Оволодіння хмаро орієнтованими технологіями дозволяє найбільш ефективно організувати цю роботу.

Подальшого дослідження потребує аналіз використання хмарних обчислень в системі вищої школи як в Україні, так і за кордоном.

### **Література**

1. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://ite.ksu.ks.ua/webfm\\_send/200](http://ite.ksu.ks.ua/webfm_send/200).
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 20122021 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу URL : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>.
3. William Y. Chang, HosameAbu-Amara, JessicaSanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer, 2010. 428 p.

## Фізика процесу дихання людини

*Еліна Романишина, Сергій Скриль*

Ключовою проблемою у вирішенні задачі підвищення ефективності і якості навчального процесу є активізація пізнавальної діяльності учнів. Інтерес учня різко зростає, якщо матеріал містить характерні проблеми, які йому доводиться зустрічати, а деколи і вирішувати в повсякденному житті. Пропонуємо матеріал, який можна використати на уроках фізики.

Дихання – це сукупність процесів, які забезпечують споживання організмом кисню і виділення вуглекислого газу. Організм людини не може існувати без кисню, нестача його викликає припинення реакцій біологічного окислення, які забезпечують клітини енергією, внаслідок чого припиняються процеси життєдіяльності.

Дихальна система складається з носової порожнини, носоглотки, гортані, трахеї, бронхів і легенів.

За допомогою носа отримують повітря, що має необхідні для легенів характеристики: очищене, зволене, тепле або охоложене. Ніс містить біоактивні фільтри, які затримують великі частки пилу. Кожен фільтр – це пориста перегородка. Процес проходження часток повітря через пористі перегородки називається осмосом. Слизова оболонка носа містить залози, які виділяють слиз, що зволожує повітря і стінки порожнини носа. Вологість – це кількість водяної пари у повітрі. Зволоження повітря впливає на життєдіяльність мікроорганізмів. Якщо вологість складає 50%, то кількість вірусів суттєво зменшується.

Слизова оболонка верхніх дихальних шляхів покрита багатошаровим миготливим епітелієм, на поверхні якого є ворсинки. Вони коливаються назустріч потоку повітря. Ворсинки епітелію, рухаючись, затримують і виводять назовні пил і мікроорганізми, які осідають на слизовій оболонці, тим самим виконуючи захисну функцію. Ворсинки здійснюють коливальні рухи – це процеси, у результаті здійснення яких система постійно повертається до початкового стану. Якщо це відбувається через однаковий проміжок часу – період, то коливання називають періодичними. Отже, ворсинки здійснюють періодичні коливальні рухи. В результаті таких рухів слиз здійснює поступальний рух назовні органів дихання. Поступальний рух – це один із видів механічного руху, при якому точки тіла будуть рухатися по паралельним траєкторіям. Для того, щоб слиз затримував і виводив назовні пил і мікроорганізми, повинно відбуватися явище змочування. Змочування – це явище, при якому молекули рідини між собою взаємодіють слабше, ніж з частками об'єкта на межі поділу середовищ.

Трахея в грудній клітці розділяється на два бронхи. Вони входять у легені через їхні ворота. Там бронхи розгалужуються до бронхіол. Кожна бронхіола закінчується легеневим пухирцем – альвеолою. Стінка альвеоли

складається з шару плоского епітелію і тонкого шару еластичних волокон. В кожній альвеолі є агент, який називається клітиною другого типу. Вона виробляє сурфактант, що розчинює воду внутрішньої поверхні альвеол. В результаті цього зменшується сила поверхневого натягу і альвеоли не стискаються. Сила поверхневого натягу – це сила, яка діє вздовж поверхні, перпендикулярно до лінії, що її обмежує і спрямована так, щоб скоротити площу цієї поверхні.

У легенях кисень з альвеолярного повітря переходить у кров, а вуглекислий газ із крові переходить у легені за допомогою дифузії крізь стінки альвеол і кровоносних капілярів. Дифузія – це рух часток, завдяки якому речовини проходять крізь мембрани, вирівнюючи свою концентрацію. Обмін газів у легенях підпорядковується одному із основних законів фізики: спрямованості процесів і тому відбувається вирівнювання тисків.

У здорової людини за умов нормального барометричного тиску парціальний тиск кисню в альвеолярному повітрі становить 100 мм.рт.ст. У венозній крові, яка протікає по капілярах альвеол – 40мм. рт. ст. Парціальний тиск вуглекислого газу вищий у венозній крові (46мм. рт. ст.).

Молекули кисню, що надійшли у кров, взаємодіють із гемоглобіном еритроцитів. Гемоглобін еритроцитів має чотири молекули заліза, які захоплюють молекули кисню за допомогою сил магнітної взаємодії. Приєднавши кисень повітря білок гемоглобін перетворюється в оксигемоглобін. Оксигемоглобін з кров'ю доходить до органів і тканин, які потребують кисень. При цьому магнітні сили дії заліза слабшають, кисень відривається і переходить у клітини. Після цього гемоглобін захоплює молекулу вуглекислого газу і виводить її з тканин організму.

Зовнішня поверхня легень укрита серозною оболонкою – плеврою, яка складається з двох листків. Один з них тісно зрощений з легеневою тканиною, другий – вистеляє внутрішню поверхню грудної клітини. Завдяки цьому між ними утворюється плевральна щілина, заповнена серозною рідиною. Тиск цієї рідини менший за атмосферний на 6 – 9 мм. рт. ст., завдяки чому створюються умови для збільшення об'єму легень під час вдиху. Зміна об'єму та розмірів тіл під дією зовнішньої сили називають деформацією. В даному випадку відбувається пружна деформація. Пружною називають таку деформацію, при якій після припинення дії сили, тіло набуває початкових розмірів.

### Література

1. Інформаційні технології і засоби навчання: [зб. наук. праць / за ред. Бикова В.Ю., Жука Ю. О.]. – К. : Атіка, 2005. – 272 с.
2. Орлова Н.Я. Біохімія та фізіологія харчування: [підручник] / Орлова Н.Я. – [2-ге вид., перероб. та допов.]. – К. : Київ.нац. трог.-екон.ун-т, 2006. – 281с.
3. Фізіологія і патологія системи дихання / [Панасюк Є.М., Карюк Л.С., Федорів Я. М., Онищенко Ю. В.]. – Львів : Світ, 1992. – 216 с.

## Доцільність застосування музикотерапії у вищій школі

*Анастасія Тітова, Іван Салій*

Незвичайні властивості музики, що впливають на духовний і фізіологічний стан людини, були відомі ще тисячоліття тому: згадування про це ми знаходимо ще у папірусах, складених жрецькими Давнього Єгипту. Філософами, лікарями, музикантами (Давньої Греції, Китаю, Індії) теоретично обґрунтовувався і широко використовувався на практиці увесь спектр музичного мистецтва.

Лікувальні можливості музики покладені в основу діяльності Інститутів музичної терапії багатьох зарубіжних країнах, у тому числі – Англії, Франції, Німеччини, Австрії, США та ін. Безумовно, ХХІ століття дало могутній поштовх і нашій країні для апробації музикотерапії у медицині, психіатрії, і особливо у педагогіці, яка ще тільки на шляху становлення у використанні даного методу. Найважливішим на шляху до цього є усвідомлення значення музики не тільки як естетичної категорії “прекрасного”, що розвиває різнобічні якості особистості, а ще й як засобу, що має великі психотерапевтичні, лікувальні, а головне виховні можливості.

На сьогодні, єдиного загальноприйнятого визначення *музикотерапії* немає, тому наводимо найбільш поширені уявлення про неї, як: медичного та педагогічного напрямку, що використовує музику із лікувально-профілактичною та виховною метою; психотерапевтичного методу, що використовує музику в якості лікувального засобу; засобу формування емоційної стійкості у професійній діяльності, керування психічним станом викладача та студентів.

С. Шушарджан, президент Міжнародної Академії Інтегративної Медицини, класифікує музично-терапевтичний вплив у відповідності до сучасних технологій на клінічний та експериментальний.

Відповідно до класифікації С. Шушарджана, основною метою **клінічної музикотерапії** (МТ) є використання розроблених методів і технологій із лікувальною і профілактичною метою. Розрізняють такі її основні напрями:

- *рецептивна* (пасивна) МТ характерна тим, що пацієнт отримує музично-терапевтичний сеанс за певною технологією, не беручи в ньому активну участь.

У рецептивній музикотерапії існують два основні напрями: музикопсихотерапія, завданням якої є нормалізація психоемоційного стану пацієнта та музикосоматотерапія, яка лікує засобом безпосереднього контактного впливу на тіло людини. У музикопсихотерапії розрізняють динамічну МТ, яка слугує емоційній активізації пацієнта і регулятивну

МТ, спрямовану на провокування афективно-динамічних реакцій, котрі викликають катарсис – духовне очищення;

- *активна* МТ включає у процес музицирування самого пацієнта і має два напрями: лікувально-педагогічний – застосування музики для роботи з вихованцями, які відстають у розвитку, а також з порушеннями слуху та мови; аналітична музикотерапія – при психозах, неврозах і функціональних дисбалансах;

- *інтегративна* МТ є новітнім музикотерапевтичним напрямом, що з'явився на перетині ряду наук: нейрофізіології, психології, рефлексотерапії, музикознавства та ін. Головним її завданням є корекція як окремих психофізіологічних порушень, так і підвищення резервних потенцій цілісного організму. Один із напрямів інтегративної МТ є *вокалотерапія* – лікування співом, під впливом якого в організмі людини виникають оздоровчі фізіологічні реакції – фонаційні вібрації життєво важливих органів.

Таким чином, пропонується використовувати музикотерапію як допоміжну технологію переважно у вигляді тренінгів під час навчального процесу студентів. Це може бути звичайне прослуховування музичних творів для налаштування на роботу, релаксації, розслаблення, отримання приємних відчуттів тощо. Дана тематика не є вичерпною, потребує подальшого дослідження проблеми розробки комплексних підходів та упровадження різних методик музикотерапії у вищих навчальних закладах України.

### Література

1. Федій О.А. Естетотерапія [Навчальний посібник] / О.А. Федій. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 256 с.
2. Федій О.А. Соціалізація особистості : естетичний вимір / О.А.Федій // Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.– Полтава, 2007. – Випуск 3-4 (55-56). – С. 239-247. – (Серія «Педагогічні науки»).
3. Шушарджан С.В. Музыкалотерапия и резервы человеческого организма / С.В. Шушарджан. – Москва : АОЗТ «Антидор», 1998. – 363 с.



## Застосування інформаційних технологій при вивченні фізики

*Сергій Скриль*

Інформаційні, зокрема комп'ютерні технології, стали невід'ємним атрибутом сучасної освіти. Із численних напрямків застосування комп'ютерної техніки в навчанні [1] розглянемо найбільш поширені.

Комп'ютерні презентації застосовуються при проведенні занять у складі групи, потоку, класу (лекції, виклад нового матеріалу). Найкраще їх застосовувати у відповідно обладнаних мультимедійних аудиторіях [2]. Презентації можуть містити письмовий теоретичний виклад матеріалу. У разі застосування для дистанційного навчання цей елемент є обов'язковим, для аудиторних занять може бути відсутній. Також вони містять означення основних фізичних величин, фізичні закони, формули, малюнки, графіки. Досить вдалим є застосування анімацій (рухомих малюнків), які можна знайти у вільному доступі в мережі Інтернет [3, 4]. При формулюванні фізичних законів доцільно розмістити на відповідній сторінці презентації портрети вчених, які встановили цей закон. Особливо це стосується вітчизняних вчених (Остроградський, Кондратюк, Іваненко, Глушков).

При проведенні практичних занять і семінарів найбільш ефективним є застосування інтерактивних технологій навчання [5]. Для їх реалізації найкраще застосовувати інтерактивну дошку (комплекс smart board) [6]. Інтерактивні технології можна також застосовувати для організації самостійної роботи [5]. Важливе місце у навчально-виховному процесі вищого навчального закладу посідає контроль знань, як організація зворотного зв'язку і засобу управління навчально-виховним процесом. Широкого поширення набула тестова форма контролю, а особливо популярним є комп'ютерне тестування [7, 8].

Комп'ютерне тестування спрямоване і служить засобом для поглибленої перевірки вивченої теми або розділу навчальної програми, ліквідацію прогалин у знаннях та навичках студентів.

Контроль дає можливість викладачам фізики отримати об'єктивну, оперативну, достовірну інформацію про знання, вміння і навички, отримані студентами при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу.

Інформаційні технології, поширення і розвиток комп'ютерних мереж, відкривають широкі можливості для дистанційного навчання [9 – 11]. Так, на кафедрі вищої математики і фізики ПУЕТ в електронному вигляді створено повний курс дистанційного вивчення фізики [2], хоча повністю дистанційним його вважати не можна, оскільки студенти, які вивчають фізику дистанційно (самостійно), приїжджають на сесію до університету.

У зв'язку із швидким розвитком дистанційної форми навчання, пік якої припав на 2012 р., з'явилися твердження про відмову від традиційної форми освіти і повний перехід на дистанційну. Але, внаслідок ряду недоліків дистанційного навчання, головні з яких – відсутність інтерактивної складової (спілкування викладача зі студентами), відсутність практичних занять і належного контролю, сертифікати найбільших міжнародних центрів дистанційної освіти (EdX, Coursera, Udacity) не мають такого формалізованого значення, як диплом про освіту[9].

Тому у США і Європі дистанційне навчання переважно розглядається в якості додаткової або спеціалізованої професіоналізації, призначене, в першу чергу, для підвищення професійного рівня працюючих і реалізації концепції «освіта протягом життя» [9, 11]. В той же час, у ВНЗ і навчальних закладах інших рівнів акредитації поєднання «класичного» аудиторного і дистанційного навчання, в першу чергу для організації самостійної роботи, сприяє вирішенню головної мети застосування інформаційних технологій в освіті – підвищення ефективності навчання.

### Література

1. Технические средства обучения в общеобразовательной школе / [Рах Г. И. Дрига И.И., Кузнецов Э. И., Жданов С. А.]. – М. : Просвещение, 1993. – 287 с.
2. Полтавський університет економіки і торгівлі. Навчально-науковий інформаційний центр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://puet.edu.ua/uk/navchalno-naukoviy-informaciyui-centr-0>.
3. Класс!ная фізика. Образовательные ресурсы сети-интернет для основного общего и среднего (полного) общего образования. [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://class-fizika.narod.ru/index.htm>.
4. Занимательная физика в вопросах и ответах: Сайт Елькина Виктора [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://elkin52.narod.ru/>.
5. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. – К. : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
6. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навчальний посібник / Буйницька О. П. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
7. Дорошенко Ю. Педагогічна діагностика та оцінювання результатів тестування / Ю. Дорошенко, П.Ротаєнко, Н.Семенюк // Завуч. – 2005. – № 20-21. – С. 56–60.
8. Розновець О.І. Можливості сучасних систем автоматизованого тестування для проведення модульного контролю знань / О.І.Розновець, В.О.Сперанський, Л.А. Волощук // Проблеми освіти : Наук.-метод. зб./ НМЦ ВО МОН України. – К., 2005. – Вип.45 : Болонський процес в Україні. – Ч.1. – С. 179–183.
9. Світовий досвід розвитку дистанційних форм освіти у вітчизняному контексті. Аналітична записка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/1693/>
10. Листанційне навчання – це сучасно / Газета „Освіта України”. – № 24, 17.06.2013.
11. Лисенко С. А. Особливості світового досвіду з організації дистанційного навчання в умовах неперервної освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://oaji.net/articles/2014/927-1418210100.pdf>

## Визначення можливостей спостереження планет протягом року в даній місцевості

*Віталій Прокопенко*

Спостереження – основне джерело інформації про небесні тіла, процеси та явища, що відбуваються у Всесвіті. Для проведення спостережень створені астрономічні обсерваторії. Сучасні обсерваторії обладнані великими оптичними телескопами різних типів. Можливість і умови спостереження досліджуваних астрономічних об’єктів повністю залежать від розташування спостерігача на поверхні Землі та від розташування об’єкту на зоряному небі.

Визначення потенційних можливостей спостереження астрономічних об’єктів для даного пункту Землі є необхідною передумовою для їх дослідження. Для визначення можливостей спостереження астрономічних об’єктів в даній місцевості достатньо скористатися паралактичним трикутником (рис. 1), ефемеридами (координатами) світил та формулами вимірювання часу.

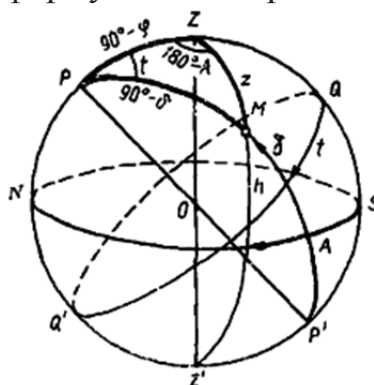


Рис. 1. Паралактичний трикутник

Застосуємо формулу сферичного трикутника, яка визначає косинус сторони за двома іншими сторонами і кутом між ними до сторони  $ZM$  паралактичного трикутника  $PZM$  :

$$\cos z = \cos(90^\circ - \varphi)\cos(90^\circ - \delta) + \sin(90^\circ - \varphi)\sin(90^\circ - \delta)\cos t \quad (1)$$

або

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \sin \delta \cos t . \quad (2)$$

У момент коли зоря сходить або заходить, вона спостерігається на горизонті, а її зенітна віддаль  $z = 90^\circ$ . При цьому формулу (2) запишемо так

$$\cos 90^\circ = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \sin \delta \cos t \Rightarrow \cos t = -\frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta} \Rightarrow \cos t = -tg \varphi tg \delta .$$

Годинний кут, обчислений за останньою формулою має два значення:

$$+t - \text{для моменту заходу } (t < 180^\circ) \text{ і } -t - \text{для моменту сходу } (t > 180^\circ).$$

На час сходу і заходу світила помітно впливає заломлення променів в атмосфері, тобто астрономічна рефракція  $\rho$ . Рефракція завжди зміщує видиме положення світила відносно справжнього в напрямі точки зеніту, причому тим у більшій мірі чим ближче до горизонту воно знаходиться. Для світил, що спостерігається на горизонті, значення  $\rho$  дорівнює  $35'$ , тому формулу (2) з урахуванням заломлюючих властивостей земної атмосфери запишемо у вигляді

$$\cos(90^\circ + \rho) = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \sin \delta \cos t,$$

звідки  $\cos t = \frac{-0,0105 - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$ , де  $\cos(90^\circ + 35') = -0,0105$ .

Пряме піднесення Сонця і його часовий кут пов'язані з прямим піднесенням і часовим кутом зорі співвідношенням  $t_\odot - t = \alpha - \alpha_\odot \Rightarrow t_\odot = t + \alpha - \alpha_\odot$ . Тоді поясний час сходу і заходу світил можна знайти зі співвідношення

$$T_n = t_\odot + 12^h + \eta - \lambda + n = t + \alpha - \alpha_\odot + 12^h + \eta - \lambda + n = \pm \arccos\left(\frac{-0,0105 - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}\right) + \alpha - \alpha_\odot + 12^h + \eta - \lambda + n \quad (3)$$

де  $\eta$  – рівняння часу, (визначається по даті спостереження, з допомогою астрономічного календаря),  $\lambda$  – довгота пункту спостереження,  $n$  – номер поясу.

Використовуючи (3) визначимо моменти сходу і заходу Сонця, Марса, Венери, Юпітера і Сатурна з урахуванням рефракції для Полтави (широта  $\varphi = 49^\circ 36'$ , довгота  $\lambda = 2^h 18^m 18^s$ ) протягом року. Ефемериди Сонця і планет на 2015 рік взяті на сайті <http://saros70.narod.ru/> Використовуючи формулу (2) та (3) визначено час початку ранкових і закінчення вечірніх громадянських сутінок (висота Сонця під горизонтом  $-7^\circ$ ). На основі отриманих даних побудовано графічний астрономічний календар для Полтави на 2015 рік.

Графічний календар дозволяє наочно прослідкувати зміну умов видимості яскравих планет на протязі року і визначити ці умови, для будь-якої календарної дати. По вертикальній осі календаря відкладено поясний час другого часового поясу.

Штриховані області на графічному календарі зображають громадянські сутінки. Вечірні сутінки починаються лінією заходу Сонця, ранкові закінчуються сходом Сонця. На основному полі календаря, обмеженому лініями заходу і сходу Сонця, проведені криві сходу (суцільні) та заходу (штрихові) для 4 яскравих планет: Венери (V), Марса (M), Юпітера (J), Сатурна (S). По суті це – графіки залежності моментів сходу і заходу планет та Сонця від номера дати.

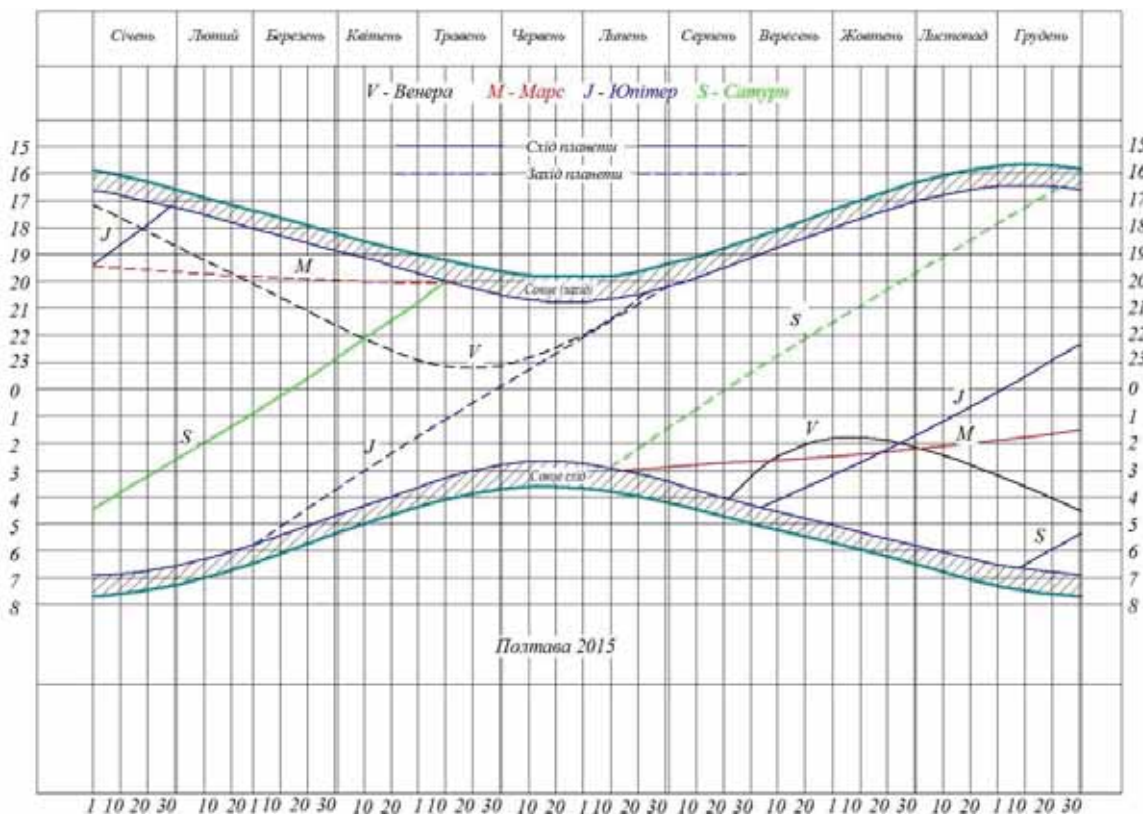


Рис. 2. Графічний астрономічний календар для Полтави

Для того, щоб за графіками визначити умови видимості планет, необхідно знайти на горизонтальній осі потрібну дату і від неї вертикально провести лінію дати. Точки перетину лінії дати з кривими графіків вкажуть моменти сходу та заходу Сонця і планет, а також кінець вечірніх і початок ранкових громадянських присмерків, області яких на графіку заштриховані.

Видимість планети умовно обмежують її сходом, або заходом та присмерками. Якщо лінія дати після перетину кривої заходу Сонця перетинає лінію заходу планети, то дану планету буде видно приблизно з моменту закінчення вечірніх присмерків до її заходу, якщо спочатку перетинається крива сходу планети, а потім – сходу Сонця, то видимість триває з моменту сходу до ранкових присмерків.

Використовуючи графічний астрономічний календар можна визначити оптимальні умови спостереження декількох планет протягом року.

**Література**

1. Климишин І.А. Астрономія : Практикум / І.А. Климишин. – Львів : Світ, 1996. – 248 с.
2. <http://saros70.narod.ru/ephemerides.htm>



## Діяльність вчителя при проведенні заняття з фізики

*Вікторія Маценко, Марина Тарасенко*

Найважливішим завданням школи є розвиток талановитої молоді та виховання свідомих громадян держави. Потрібно розбудити творчі нахили в кожному учневі, допомогти знайти своє покликання.

Навчальна робота вчителя дуже різноманітна, та все ж вона підлягає певним закономірностям, які можна зрозуміти лише тоді, коли систематизувати досвід роботи багатьох учителів та результати спеціальних науково-педагогічних досліджень. У навчальному процесі вчитель бере участь разом з учнями, він організовує їх навчально-пізнавальну діяльність різними шляхами і способами.

Сучасна фізика має фундаментальне значення для теорії пізнання, формування світогляду, розуміння будови і властивостей навколишнього світу. Фізика глибоко впливає на розвиток інших наук і різних галузей техніки, тому її вивчення створює базу для професійної підготовки студентів вищих навчальних закладів. Механізація виробництва і електроенергетика, нові матеріали і речовини, надточні вимірювання і фізичний неруйнуючий аналіз, ядерна технологія і енергетика, надточні технології – це далеко не повний перелік галузей сучасного виробництва, корені яких закладені в фізиці [1].

Учитель є центральною фігурою в навчальному процесі з фізики. Він організовує, спрямовує і коригує навчальну роботу учнів.

Зробити навчальну роботу наскільки можливо цікавою для учня і в той же час не перетворити цю роботу в забаву одне з важливих і складних завдань вчителя. Для створення емоційного настрою учнів на уроках фізики, при орієнтації на інтерес до навчання існує багато шляхів: використання внутрішніх можливостей змісту предмета, розмаїтість форм і методів проведення уроку, проблемне навчання, врахування міжпредметних зв'язків, та ін. Підвищення ефективності уроків фізики в умовах реформування системи освіти є ключовим завданням удосконалення навчально-виховного процесу. У здійсненні відповідних завдань навчання фізики, що стоять перед вчителем, вирішальне місце належить перебудові методів навчання та удосконалення основної ланки навчального процесу – уроку [2].

Сучасна дидактика надає великого значення розвитку в процесі засвоєння самостійності і творчої активності школярів. У ході уроку необхідно знаходити можливості для збільшення самостійної роботи учнів. Основна ідея дослідження полягає в тому, що різні методи та прийоми організації пізнавальної діяльності на уроці є потужним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики, узагальнення та систематизація знань учнів, сприяє подоланню формалізму в знаннях



учнів та розвитку пізнавального інтересу до предмету. Якщо застосовувати нестандартні форми та методи уроку, які наповнені навчальним і розвиваючим змістом, враховуючи пізнавальні можливості дітей, які активізують процес їхнього навчання та розумового розвитку і використовувати систему дидактичних ігор, то це сприятиме зростанню пізнавального інтересу до фізики і дозволить учням на більш високому рівні оволодіти фізикою [3].

Активізація діяльності школярів здійснюється за рахунок привертання уваги учнів до теми, збудження пізнавального інтересу. Для підвищення засвоєння матеріалу і активізації діяльності учнів організаційно-методичний інструментарій уроку повинен включати максимально необхідну кількість засобів навчання: приладів, моделей, наочних посібників, таблиць, схем, слайдів. Кожен урок повинен бути логічно пов'язаний з попереднім, важливо заохочувати самостійними прикладами, щоб учні розуміли матеріал. Після введення нестандартності у хід заняття по результатах контрольних зрізів можна впевнено стверджувати про підвищення активності учнів. Розглядаючи методику вивчення основних властивостей твердого тіла знайомимося з основами фізики твердого тіла.

Одним з найдієвіших шляхів підвищення якості навчання фізики є розробка структури нестандартного уроку (у формі брейн-рингу), яка повинна опиратися на такі опорні моменти процесу навчання: постановка завдань, забезпечення індивідуалізації та самостійності навчання; створення ситуацій творчої конкуренції та змагання з метою розв'язку поставленої навчальної проблеми; заохочення учнів до процесу підготовки та проведення гри; строга регламентація гри на уроці.

Збагатившись новими формами і методами роботи, уроки стають значно ефективнішими, цікавішими і захоплюючими [4].

Як виявляється, ефективність уроків фізики з використанням елементів нестандартності перевищує ефективність звичайних уроків. Ріст успішності учнів підвищується, сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, підвищує інтерес до фізики, розвиває пам'ять, мислення та увагу учнів.

### Література

1. Методика викладання фізики / [Альбін К.В., Білий М.С., Гончаренко С.І., та ін.]. – К. : Вища школа, 2010. – 70 с.
2. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія. – 1999. – № 3. – С. 325.
3. Делікатний К.Г. Роль запитань вчителя в активізації учнів на уроці / К.Г. Делікатний. – К.: Вища освіта, 1964. – 101 с.
4. Сухорський С.Ф. Важливий засіб контролю і оцінювання знань учнів / С.Ф. Сухорський // Радянська школа. – 1978. – № 4. – С. 126.

## Тьюторський підхід при викладанні у профільній школі

*Євгенія Недорічко, Олексій Хорольський*

Одна з проблем шкільної освіти, породжена самим принципом шкільного навчання – проблема мотивації до освіти – багато в чому може вирішуватися за рахунок введення в шкільну практику тьюторської позиції. Час повноцінної тьюторської практики – у віці, коли людина готова сама виробляти ставлення до світу і визначати своє місце в ньому, ставитися до життя усвідомлено і відповідально – в підлітковому віці, у старшій школі, в студентську пору, під час підвищення кваліфікації спеціаліста або зміни професії [1]. Проте уявлення про цінності самоосвіти можуть і повинні формуватися значно раніше.

У дидактиці тьютор – це позиція, яка супроводжує, підтримує процес самоосвіти, індивідуальний освітній пошук, що здійснює підтримку розробки та реалізації індивідуальних освітніх проектів і програм. Якщо простіше сказати, то тьютор – це наставник. Тьюторство – це окрема культура, яка формувалася в історії паралельно культурі викладання і навчання. Культурі тьюторства, принаймні, дев'ятсот років. Сьогодні масовий характер тьюторства знаходить у дистанційних формах навчання, хоча в них вже багато в чому відрізняється від своїх очних форм [2].

Учитель і тьютор – взаємодоповнюючі позиції в сучасній освіті. Учитель – це той, хто знає чому, як і навіщо вчити. Тьютор – це той же учень, але який знає чому, як і навіщо вчитися. Тьютор – не той, хто вміє вчити вчитися – він вміє вчитися і передавати свій досвід самоосвіти тому, хто теж знаходиться в процесі самоосвіти [3]. Тьютор – не той, хто передає знання, хай навіть здобує в результаті самоосвіти, але той, хто передає досвід навчання. Бути тьютором в рамках шкільного предмета можна тільки в тому випадку, якщо ви самі продовжуєте перебувати у позиції того, хто навчається (а не знає), того, хто вивчає не методику викладання, а сам предмет і вивчає – самостійно, для себе.

Основний конфлікт віку, що відповідає профільній школі: конфлікт освіти як самоцінності – і цільової (професійної) освіти, культурної та соціальної. Тьютор вирішує його в плані культурно-індивідуального підходу [3]. Кожен школяр для себе відповідає на одне і те ж нагальне питання: «Ким бути?». Вірніше, його цікавить будь-яке питання, так чи інакше, пов'язане з його майбутньою професією, планом самостійного життя. Тепер школяр разом з тьютором він будує проект своєї індивідуальної освітньої програми поверх індивідуального проекту професійної діяльності.

Завдання тьюторського супроводу в профільному навчанні полягають у наступному: створення умов щодо відповідального ставлення учнів до власного навчання; створення належних умов для оформлення, аналізу і презентації учнями навчальних та освітніх досягнень; створення умов для самовизначення учнів щодо своєї подальшої освіти; організація досвіду побудови програм своєї освіти, формування відповідних умінь.

Акцент у тьюторській технології робиться на самостійній роботі учнів із запропонованим навчальним модулем за умов паралельного тьюторського супроводу. Оскільки ефективність даної технології визначається рівнем мотивації учнів, переважно внутрішньої, найбільш успішним є її застосування у вивченні профільних навчальних дисциплін.

Основними концептами тьюторської технології є: по-перше, трансформаційні процеси, що стали об'єктивною реальністю сьогодення, спрямовані на неповторність людини, що змінюють сенс життя особистості, її аксіологічні орієнтири і характер відносин, а отже, потребують якісно вищої педагогічної позиції і нового простору діяльності тьютора. По-друге, глибинність знань з теорії виховання і дидактики в умовах постмодернізму, глобалізаційних та інтеграційних процесів. По-третє, суб'єкт-суб'єктні, морально-естетичні відносини, що є конструктом тьюторської технології на принципах креативності, елективності, персоналізації, що забезпечує повне засвоєння знань, їх критичний самоаналіз, коригування власних навчальних і виховних зусиль, формує потребу особистісно орієнтованої, самостійної, індивідуальної роботи двох рівноправних партнерів – тьютора і майбутнього вчителя, тьютора і учня. По-четверте, оптимістична бально-словесна оцінка, яка виставляється на основі діалогічної взаємодії, співбесіди і взаємоповаги двох рівноправних суб'єктів.

Отже, тьюторство як система освіти учнів може найближчим часом посісти провідне місце в навчально-виховному процесі школи. Тьюторський супровід як освітня технологія (взаємодія учня з тьютором) передбачає тривалу роботу в режимі періодичних індивідуальних зустрічей та потребує розробки, адаптації та впровадження методичного забезпечення тьюторського підходу у систему освіти, що є вимогою часу і, на нашу думку, матиме позитивний педагогічний ефект.

### Література

1. Костина Н.А. Тьютор как сопровождающий профессиональное развитие педагогов / Н.А. Костина // Сибирский учитель. – 2006. – № 1(41). – С. 17.
2. Практическое руководство для тьютора системы открытого образования на основе дистанционных технологий / [под ред. А.М. Долгорукова]. – М. : Центр интенсивных технологий образования, 2002. – С. 22-44.
3. Рыбалкина Н.В. Идея тьюторства – идея педагогического поиска / Н.В. Рыбалкина // Материалы I Межрегиональной конференции «Тьюторство: идея и идеология». – Томск, 1996. – С. 15-30.

## Методика роботи з учнями, які мають труднощі у навчанні на уроках фізики

*Ніна Нікіфорова*

У наш час зростає відповідальність школи за рівень навчання і виховання підростаючого покоління. Подолання низької успішності – найважливіше завдання практичної і теоретичної педагогіки. Вирішення цієї задачі в умовах загальноосвітньої школи передбачає широку пропаганду передового досвіду та впровадження результатів педагогічних досліджень у шкільну практику.

Освітній процес так само, як і будь-який виробничий процес, не допускає помилок. На виробництві всі частини великого механізму проходять довгий шлях від заготівки до повноцінної деталі та кінцевого виробу. Спочатку виконується груба обробка, потім тонка, потім остаточна обробка, налагодження тощо. У школі ж може виникнути ситуація проходження до наступного етапу без завершення попереднього. Тобто, учні переходять з одного класу до іншого, вивчають нові предмети згідно з навчальним планом, а про закріплення попереднього матеріалу часто забувають або виконують це закріплення чисто формально. У підсумку багато випускників виявляються абсолютно не готовими до дорослого життя і самостійного навчання і працевлаштування після школи.

Часто в школі спостерігається така ситуація: учні початкових класів, переходячи в середні класи, з відмінників і ударників скочуються до «твердих» трієчників. Часто це є результатом гарної посиленої підготовки дошкільнят до школи. Діти швидко освоюють всі ази початкової школи і проходять її практично «на автопілоті». До таких дітей і вчителі іноді мають занижені вимоги, виходячи з принципу «вони і так все знають, навіщо вчити». Деякі учні, завдяки хорошій пам'яті, продовжують добре вчитися і в середніх класах, але в старших рівень їх знань значно знижується. Запам'ятовуючи на слух все, що вчитель розповідав на уроці, вони в точності відтворюють при опитуваннях, іноді навіть повторюючи інтонації, і отримують за це свої законні дванадцять балів. При глибокому аналізі знань таких учнів з'ясовується, що більша частина фундаментальних наук вивчалася ними без розуміння основ, виключно на механічному запам'ятовуванні.

Під час проходження виробничої педагогічної практики у 2014 навчальному році був проведений педагогічний експеримент щодо роботи з учнями, які мають труднощі у навчанні. Роль експериментальної та контрольної груп виконували учні паралельних 9 класів; з кожного класу було обрано декілька учнів, які мали найнижчі оцінки серед однокласників.

Результати і узагальнення експериментальних даних свідчать про те, що для найкращого засвоєння навчального матеріалу учнями, які мають труднощі у навчанні, будуть окремі уроки, з невеликою кількістю осіб, коли вчитель зможе приділити увагу кожному учневі, не розпорошуючи її на великий клас. Учні добре сприймають інформацію, якщо пояснювати її повільно, поступово, декілька разів затримуючись на особливо складних моментах. Робота в парах та групах також позитивно впливає на активність дітей під час уроку – майже в кожного з'явився дух суперництва, – перемогти іншу групу або пару, першими знайти правильну відповідь, підготувати кращу доповідь. Також робота в команді стимулює учнів до дисциплінованості та уважності, адже у випадку невдачі вони підведуть не лише себе, але і своїх товаришів, що стимулює учнів з більшою повагою ставитися до засвоєння навчального матеріалу.

Робота зі складними у виховному відношенні дітьми представляє методичні труднощі, вимагає часу, сил, наполегливості та терпіння, але результат зазвичай цілком виправдовує витрачений час і сили. При цьому завжди треба пам'ятати: легше попередити виникнення негативних звичок і проявів особистості, аніж потім ліквідувати вже укорінені звички і прояви, коригувати особистість. І якщо вчитель зуміє правильно поставити виховну роботу зі школярами з перших днів їх перебування в школі і нейтралізувати негативний вплив оточуючого середовища, то не буде ні важких дітей, ні невдач, ні провалів, у благородній справі – формування особистості людини.

Тому вважаємо, що сучасному педагогові обов'язково слід знати причини неуспішності школярів, уміти їх діагностувати на зародковому етапі та володіти методами, прийомами і формами роботи з дітьми, які мають труднощі у навчанні, враховуючи індивідуальні особливості дітей, а також уміти організувати свою роботу з педагогічно складними дітьми, щоб процес навчання і виховання був більш ефективний.

### Література

1. Цетлин В.С. Неуспеваемость школьников и ее предупреждение / В.С. Цетлин. – М. : Педагогика, 1977. – 120 с.
2. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя / А.К. Маркова. – М. : Просвещение, 1983. – 96 с.
3. Овчарова Р.В. Практическая психология образования: учеб. пособие для студ. психол. фак. университетов / Р.В. Овчарова. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 448 с.
4. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т.: Т. 1: Теоретические проблемы педагогики / К.Д. Ушинский; [ред. А.И. Пискунов и др.]. – М. : Педагогика, 1974. – 584 с.
5. Кочетов А.И. Работа с трудными детьми: книга для учителя / А.И. Кочетов, Н.Н. Верцинская. – М. : Просвещение, 1986. – 160 с.



## Мала академія наук як профорієнтаційна діяльність

*Вікторія Маценко*

Сьогодні актуальним завданням, яке постало як для загальноосвітніх шкіл, так і для вищих навчальних закладів, є профорієнтаційна діяльність серед учнівської молоді. Профорієнтаційна діяльність проводиться з метою пропаганди і популяризації наукових знань серед учнівської молоді, ознайомлення з сучасними напрямками розвитку науки, техніки і технологій, стимулювання пізнавальної активності учнів. Із метою покращення якості профорієнтаційної роботи та залучення й зацікавлення учнів до навчання у 2004 році за ініціативою Президії МАН та за підтримки Міністерства освіти і науки України був створений державний позашкільний навчальний заклад Мала академія наук учнівської молоді, який на сьогодні координує і організовує діяльність територіальних відділень і Вищої школи МАН України, всеукраїнські масові заходи [1].

Мала академія наук є творчим об'єднанням молоді, що забезпечує інтелектуальний, духовний, творчий розвиток учнів, готує старшокласників до вступу у вищі навчальні заклади, до активної праці у різних галузях науки і техніки, сприяє профорієнтації. Творча молодь залучається до науково-технічних досліджень, учні роблять перші кроки в науці, де забезпечується всебічний розвиток особистості, де формується майбутня науково-технічна еліта нашого суспільства результатом роботи яких є створення діючих макетів, приладів та систем.

Мала академія наук учнівської молоді – профільний позашкільний навчальний заклад, основним напрямом діяльності якого є дослідницько-експериментальний, що передбачає залучення вихованців (учнів, слухачів) до науково-дослідницької, експериментальної, конструкторської та винахідницької роботи в різних галузях науки, техніки, культури і мистецтва, а також виявлення, розвиток і підтримку обдарованої молоді, створення умов для її творчої реалізації та розширення наукового світогляду, організацію змістовного дозвілля. Мала академія як позашкільний навчальний заклад створює умови для творчого, інтелектуального, духовного удосконалення учнів та його стимулювання, формує в учнів вміння та навички культури наукового дослідження, стає центром наукових досліджень учнів та захисту їх авторських прав [2].

Наукова робота в МАН є першою самостійною роботою учнів, для виконання якої необхідно застосувати здобуті у школі та поза нею знання, вміння та навички. Виконуючи науково-дослідницьку роботу, учні отримують не лише право, а й обов'язок самостійно розв'язувати певне завдання, творчо працювати, робити власні наукові висновки. Науково-дослідницька робота, до якої залучаються старшокласники – надійний шлях до пізнання кожним учнем своїх творчих можливостей, а також до

подальшого професійного самовизначення, це крок до усвідомлення своєї участі у майбутньому нашої держави, в її інтелектуальному розвитку, у популяризації її кращих надбань. Результатом плідного навчання учня в МАН є написання під керівництвом ученого або вчителя-предметника науково-дослідницької роботи, з якою діти виступають на конференціях, конкурсах-захистах. Кращі науково-дослідницькі роботи завершуються оригінальними розробками, які захищаються патентами і викликають велику зацікавленість у представників промисловості і науки. Проведення такої роботи сприяє кращій профорієнтації перед вступом до університету талановитої, здатної до науково-технічної творчості молоді [3].

Враховуючи інтереси учнівської молоді у дослідницькій діяльності в різних галузях науки й техніки, Мала академія наук учнівської молоді включає різні секції та наукові відділення, що дасть можливість дітям проявити себе повно і всебічно. Різноманітна тематика науково-дослідницьких робіт дає можливість юним дослідникам врахувати пізнавальні інтереси та удосконалити практичні уміння і навички. У своїй роботі учням потрібно враховувати актуальність, новизну і значущість матеріалу. Повноцінне розкриття теми дає можливість виявити творчість та креативність і мати високі результати. Як сам конкурс, так і вся діяльність Малої академії структурована за 6 науковими відділеннями, що включають в себе 40 секцій за майже всіма науковими напрямками.

Отже, профорієнтаційна робота обдарованих учнів повинна бути гнучкою, відповідати потребам і особливостям навчання, структуруватися таким чином, щоб активність дорослого займала мінімум часу; обслуговувати реальні і конкретні запити учнів, а не підлаштовувати їх до вже наявних освітніх інститутів; визнавати, що не тільки учні потребують профорієнтаційної роботи, а й їхні батьки, вчителі, шкільна адміністрація та суспільство в цілому [4]. Професійна орієнтація для обдарованої молоді повинна бути відкритою, добре продуманою та спрямованою, мати широке забезпечення форм та методів роботи, інноваційною у використанні джерел та матеріалів, що погоджується з концепцією діяльності Малої академії наук України.

### Література

1. Закон України «Про освіту» // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991. – № 34. – С. 451.
2. Про Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») / Постанова Кабінету Міністрів України. – 3 листопада 1993. – № 896. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF>
3. Державний стандарт Загальної середньої освіти в Україні. – К.: Генеза, 2005. – С. 4-30.
4. Эксперимент: совершенствование структуры и содержания общего образования. Профильное обучение / [под ред. А.Ф. Киселева]. – М. : Владос, 2001. – 510 с.

## Ефективна підготовка учнів до фізичних олімпіад

*Марина Тарасенко, Олексій Хорольський*

У наш час переходу до високотехнологічного інформаційного суспільства, в якому рівень освіченості і культури населення набуває вирішального значення для соціального та економічного розвитку країни, освіта України потребує якісних перетворень, що спонукають до удосконалення та пошуку нових педагогічних систем і методик, в основі яких – усебічний розвиток особистості. Науково-технічний прогрес і потреба у висококваліфікованих спеціалістах у галузі природничих наук стимулюють розвиток різноманітних форм роботи зі школярами, важливе значення серед яких посідають предметні олімпіади, що проводяться у світі вже протягом півсторіччя.

Досвід організації та проведення предметних олімпіад школярів засвідчує, що ця форма позакласної роботи в умовах сучасної школи стає дієвим засобом формування мотивації до навчання, підвищення пізнавальної активності, поглиблення і розширення знань, підтримки і стимулювання творчо обдарованої учнівської молоді, створення умов для збереження й розвитку інтелектуального потенціалу України [1].

Порівняльний аналіз практичного стану олімпіадного руху в Україні, досвіду організації олімпіад в Німеччині, Туреччині, Росії, Швеції та інших країнах дає підстави стверджувати, що олімпіадний рух в Україні розвивається і поширюється. Олімпіади перетворилися на масові щорічні заходи, які охоплюють тисячі українських школярів.

Водночас, коло аналітичних матеріалів з питань підготовки і проведення олімпіад різних рівнів, у тому числі й фізичних, досить обмежене. Науково-методичний напрям, присвячений комплексному дослідженню проблеми підготовки, проведення учнівських предметних олімпіад, вивченню їх значення для розвитку пізнавальної активності школярів та інтересу до предмету, в Україні розвинутий недостатньо. Свого часу на теренах колишнього СРСР було підготовлено декілька дисертаційних досліджень, присвячених предметним олімпіадам. Зокрема, багаторічні дослідження Гончаренка С.У. внесли неоціненний вклад у методику підготовки учнів до олімпіад з фізики (наприклад, див. [2]); Вірачев Б.П. досліджував принципи організації олімпіад юних фізиків; Кудава К.К. – значення олімпіад з природничих дисциплін для розвитку інтелектуальних здібностей учнів; Овчинников О.Ю. вивчав процес формування інтересу до фізики через участь школярів у фізичних олімпіадах; Петраков І.С. – методику підготовки школярів до математичних олімпіад на прикладах міжнародних математичних олімпіад; Старовикова І.В. досліджувала проблему розвитку вміння розв'язувати задачі у процесі підготовки до фізичної олімпіади [3].

Олімпіадні фізичні завдання відносяться до розряду відкритих пізнавальних проблем. Олімпіада, як форма навчального процесу сприяє піднесенню інтелектуального рівня всіх учасників: школярів. Це особливо важливо нині, коли зростає попит на творчо розвинених, всебічно освічених фахівців.

Систематичне навчання розв'язуванню олімпіадних завдань сприяє виведенню шкільної фізичної освіти на рівень пошукового характеру навчання. Така організація пізнавальної діяльності учнів забезпечує не тільки теоретичне вивчення теми, розділу курсу фізики, а й сприяє активному застосуванню саморобного, типового й нового обладнання до вирішення навчально-пошукових проблем. За такого підходу активність учнів одночасно спрямовується як на засвоєння конкретних програмних знань, так і на розуміння основ методології наукового пізнання. Для наукового пізнання у фізиці характерна висока ступінь збалансованості якісного і кількісного опису досліджуваних об'єктів [1].

В останні роки зацікавленість до олімпіад з фізики дещо ослабла, їх стали витісняти інші форми роботи з розвитку обдарованості учнів – конкурси, інтелектуальні марафони, конференції тощо. Не заперечуючи значення та ролі цих форм роботи, не можна в той же час змиритися з тим, що колосальний розвиваючий потенціал олімпіад з фізики виявляється не реалізованим, перш за все, через невідповідність методики їх підготовки та специфіці сучасного етапу розвитку школи.

Для успішної участі в олімпіадних змаганнях, як відомо, потрібні знання та вміння, що не виходять за рамки шкільної програми. У той же час для вирішення олімпіадних завдань недостатньо вмінь застосовувати широко відомий алгоритм. Олімпіадні завдання вимагають від учнів ясного розуміння основних законів фізики, справді творчого вміння застосовувати фізичні закони для пояснення фізичних явищ, розвиненого асоціативного мислення та й достатньої кмітливості [3].

Виділяють чотири функції олімпіад: стимулююча, навчальна, контролююча і представницька, – але треба враховувати і час, в якому живемо, оскільки олімпіади сприяють формування у школярів готовності до сучасного життя в умовах конкуренції.

Як правило, на олімпіадах пропонуються оригінальні завдання, у розв'язанні яких роль здогадки, ідеї, «прозріння» є ключовою, визначальною у порівнянні зі звичайними знаннями та методами. У випадку складних чи нестандартних завдань часто застосовують методи спрощення й ускладнення. Його використовують вже на етапі аналізу розв'язання фізичної задачі. Тоді метод спрощення чи ускладнення дозволяє систематизувати будь-яке завдання в «блок» все більш складних або більш простих завдань.

Спираючись на метод теоретичних узагальнень доцільний відбір методики спеціального структурування навчального матеріалу для занять з

олімпіадної підготовки. Такий підхід дозволяє забезпечити якісне і системне засвоєння способів розв'язання завдань, сприяє підвищенню ефективності навчального процесу [4].

Матеріал кожного заняття повинен відповідати дидактичному принципу «від простого до складного» і бути спрямованим на формування в учнів знань про методи розв'язування певного типу фізичних задач.

Важливим етапом підготовки олімпіади є складання задач, які повинні бути і досить складними, і «хитрими», і нестандартними, і цікавими. Хороша олімпіадна задача – це інтелектуальний продукт високого рівня, оскільки не кожен викладач її придумає, і не кожен школяр-відмінник її розв'яже. Зараз є велика кількість навчальних посібників з фізики, в яких викладаються прийоми розв'язування завдань, але дуже мало робіт, присвячених прийомам створення нових задач.

При підготовці до олімпіади з фізики важливе місце посідають загальні методи і прийоми розв'язування олімпіадних фізичних задач. Наприклад, прийом «завдання з надлишком даних», коли у завдання вводиться один додатковий параметр з чисельним значенням, який не «вписується» в умову задачі. Це один з різновидів задач-пасток; мета таких завдань – сформулювати у школярів уміння критично аналізувати умову самого завдання і зменшити психологічну інерцію, яка полягає у звичці повністю довіряти умові завдання. Школярі, зіткнувшись з суперечністю у вирішенні завдання, повинні засумніватися в правильності тексту і наважитися зробити висновок про те, що умова складено некоректно, а чисельні значення фізичних величин, пов'язані з формулами, повинні відповідати один одному. Цей прийом близький до випадку з умовами деяких винахідницьких задач, коли завдання складені спочатку неправильно і в процесі роботи доводиться коригувати їх зміст.

Таким чином, проблема формування науково обґрунтованої методики складання, систематизації та структурування олімпіадних задач з фізики для ефективно підготовки учнів середніх навчальних закладів освіти до олімпіад потребує подальшого ґрунтовного дослідження.

### Література

1. Антонова О.Є. Теоретичні та методичні засади навчання педагогічно обдарованих студентів / Олександра Євгенівна Антонова. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 472 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика: методи розв'язування задач / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1996. – 127 с.
3. Сердюченко В.Г. Методи розв'язування олімпіадних задач із фізики / В.Г. Сердюченко // Фізика в школах України. – 2011. – № 15-16 (187-188). – С. 52-56.
4. Гончаренко С.У. Збірник задач республіканських фізичних олімпіад / С.У. Гончаренко, М.О. Кицай, Є.Л. Корженевич. – К. : Вища школа, 1971. – 159 с.



## Трансформатор Тесли у шкільному курсі фізики

*Олександр Пузир, Григорій Кузьменко*

Вивчення фізики у 11 класі має світоглядне та розвивальне значення, дає можливість вчителю показати практичні сторони її застосування у техніці, важливості для розвитку цивілізації. Яскравим прикладом у цьому розумінні є вивчення теми «Електромагнітна індукція», оскільки це явище покладено в основу сучасної електро- та радіотехніки. Основним завданням вчителя під час навчання цієї теми є формування вірних уявлень про це явище не лише на основі подання теоретичного матеріалу, а й практичними методами. Тим більше, що наступні теми: «Трансформатор», «Електричні станції. Передача і використання електричної енергії», «Винайдення радіо», «Радіолокація» мають величезний потенціал прикладного спрямування навчальної діяльності учнів, зокрема, з використанням таких педагогічних технологій як проектна та дослідницька.

Метою нашого дослідження стало вивчення можливостей впровадження виготовленої силами учнів діючої моделі трансформатора Тесли у навчально-виховний процес з фізики у старшій школі.

Пристрій, винайдений Ніколою Теслою, використовувався ним для генерації й поширення електромагнітних коливань, з метою управління пристроями на відстані без дротів (радіоуправління), бездротової передачі даних (радіо), бездротової передачі енергії, а також для створення ефектних шоу. Трансформатор Тесли дозволяє з одного боку наочно продемонструвати учням існування високочастотних полів, з іншого – підійти з узагальнюючої точки зору до питання передачі енергії та електромагнітної природи різноманітних явищ.

Трансформатор Тесли складається з двох котушок  $L_1$  і  $L_2$ , генератора імпульсів та тороїда (конденсатора), який слугує для зменшення втрат на іскровий розряд. Існує кілька схем, згідно яких пропонується зібрати трансформатор [1]. Одним з вагомих недоліків більшості з них є складність та небезпечність виготовлення іскровика подібно до зварювального пристрою, деякі схеми містять потужні підвищувальні трансформатори, які досить важко виготовити власноруч.

Під час факультативних занять з фізики з учнями 11 класу нами було обрано та реалізовано безпечнішу та простішу у виготовленні електричну схему трансформатора Тесли (рис. 1). У якості живлення виступає довільне джерело живлення постійного струму на 6...30 В. Роль згладжувального фільтру та регулятора амплітуди коливань виконує конденсатор  $C_1$  (електроліт) від 4000 мкФ, а з боку регулювальника затримки між подачею імпульсів встановлюється конденсатор  $C_2$  (кераміка) близько 100 пФ з урахуванням  $U = 2 \cdot E_{жс}$ . Ці конденсатори є блокуючими для змінної

складової напруги. Резистори для зручності налаштування краще обрати змінні  $R_1 \approx 4 \text{ кОм}$ ,  $R_2 \approx 45 \dots 100 \text{ кОм}$  на  $0,5 \dots 2 \text{ Вт}$  (залежно від  $E_{\text{жс}}$ ).

Транзистор n-p-n типу (КТ819 або аналог) обов'язково закріплений на радіаторі  $S \geq 30 \text{ см}^2$  для тепловіддачі. Основною частиною пристрою є котушки індуктивностей  $L_1$  і  $L_2$ , що суттєво відрізняються одна від одної.  $L_1$  довільної форми (конусної, циліндричної чи лінійної) має 3-5 витків дротом  $d = 5 \text{ мм}$  на каркасі  $R = 5 \text{ см}$ ,  $L_2$  – 800-1000 витків дротом  $d \leq 0,2 \text{ мм}$  на каркасі  $R = 3 \text{ см}$  виключно циліндричної форми з щільною намоткою. В якості антени можна використати лампу розжарювання, щільно обмотавши її фольгою та приєднавши до вільного контакту  $L_2$ . Принцип роботи пристрою можна пояснити за аналогією з гойдалкою, де в ролі гойдалки виступає вторинний коливальний контур ( $L_2$  і антена), а в ролі джерела прикладеного зусилля – генератор і первинний контур. Їх узгодженість забезпечує зворотний зв'язок вторинного контуру та генератора (через транзистор та  $R_2$ ).

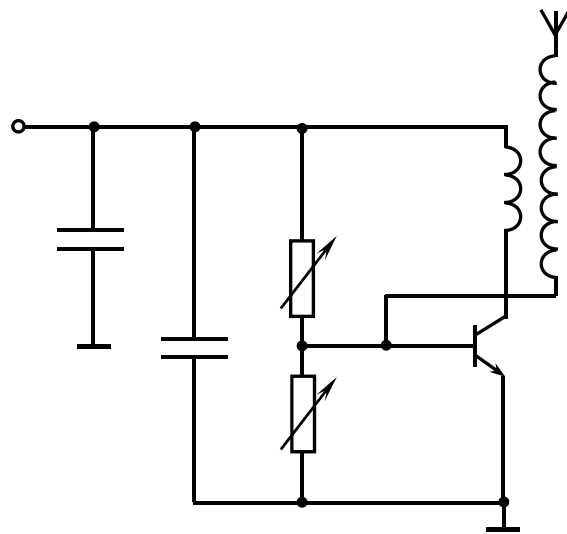


Рис. 1. Принципова схема високочастотного трансформатора

Під час розгляду теми «Електричний струм у газах» для розвитку пізнавального інтересу учнів корисною є демонстрація вражаюче красивих фізичних явищ при роботі трансформатора. Вторинна котушка може спричиняти чотири види розрядів: стримери, коронний, тліючий та дуговий розряди. Крім того, спостерігається свічення винятково під дією електричного поля газорозрядних ламп, розташованих поблизу установки, наприклад в руках вчителя.

Отже, застосування трансформатора Тесли у шкільному курсі фізики дозволяє формувати навички монтажу електричних приладів за схемами та розуміння сутності цілого ряду фізичних явищ, пов'язаних з роботою пристрою, що активізує навчальний процес та мотивує учнів до поглибленого вивчення фізики.

### Література

1. Мікросхемотехніка та електроніка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://схемотехніка.com/електричні-винаходи/трансформатор-тесли/>.
2. Сиротюк В.Д. Фізика: підручник для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – Харків : Сіція, 2011. – 304 с.

## Технологія проблемного навчання фізики у ВНЗ

*Юлія Сухорук*

Досвід освітнього процесу у вищих навчальних закладах та психолого-педагогічні дослідження довели необхідність повністю відмовитися від уявлень про навчально-виховний процес як процес повідомлення і передачі інформації. Роль сучасного викладача не в тому, щоб ясніше, зрозуміліше ніж у підручнику, повідомити студенту інформацію, а в тому, щоб стати постановником певної навчальної проблеми, організатором пізнавальної діяльності, яка забезпечить формування компетенцій майбутнього фахівця. Певною мірою таким вимогам відповідає проблемне навчання. Дж. Дьюї, на теоретичних положеннях якого була заснована технологія проблемного навчання, зазначав: «Наші знання, які добуваємо нашою власною дією, допомагають нам розв'язувати нові ситуації; часто повторювані подібні ситуації й подібні розв'язки створюють навички, які полегшують наші дії. З цього випливає важлива для навчання ознака: вміння використовувати попередній досвід у нових ситуаціях. Нові ситуації висувують нові проблеми, зміст яких є певним новим знанням: навчання є, отже, дослідницьким процесом, що спирається на розв'язування проблем».

Учені визначають проблемне навчання з різних позицій: як новий тип навчання (М. Скаткін, І. Лернер), як метод навчання (В. Оконь), як принцип навчання (Г. Понурова), як технологію (Г. Ксензова, Н. Савіна). Отже, у педагогічній літературі під проблемним навчанням розуміють організацію процесу навчання, сутність якої полягає в утворенні в навчальному процесі проблемних ситуацій, вирішенні та вирішенні студентами проблем. Основною категорією проблемного навчання є проблемна ситуація, під якою розуміють інтелектуальне утруднення, що виникає в людини, коли вона не в змозі на основі своїх знань і досвіду пояснити явище, факт, не може досягти мети вже відомими способами, або коли виникає протиріччя між уже відомими та новими знаннями. Навчальна проблема розуміється як відображення логіко-психологічного протиріччя процесу засвоєння, яке визначає напрям розумового пошуку, пробуджує інтерес до дослідження сутності невідомого і призводить до засвоєння нового поняття або нового способу дії. Тому навчальна проблема не тотожна науковій проблемі, її особливість у тому, що її рішення відоме науці, але невідоме студенту.

Особливістю проблемного навчання є те, що воно змінює мотивацію пізнавальної діяльності: провідними стають пізнавальні (інтелектуальні) мотиви. Інтерес до навчання виникає у зв'язку з проблемою і розгортається у процесі розумової праці, пов'язаної з пошуками та знаходженням рішення проблемного завдання або сукупності завдань. На цих засадах

виникає внутрішня зацікавленість, що перетворюється у чинник активізації навчального процесу та ефективності навчання.

У навчальному процесі з фізики головним засобом для створення проблемної ситуації можна використовувати демонстраційний і уявний експеримент, фронтальні досліди, експериментальні задачі, спеціально вибрані факти з історії фізики та інше. Проблемне завдання, що ставиться перед студентами, повинно відповідати їх інтелектуальним можливостям: бути досить складним, але водночас можливим до розв'язання завдяки вже сформованим знанням та навичкам мислення. Для реалізації проблемної технології необхідно: відбір найактуальніших, сутнісних завдань; визначення особливостей проблемного навчання в різних видах навчальної роботи; створення навчальних і методичних посібників; особистісний підхід і майстерність викладача.

Як показує практика, процес проблемного навчання утворює різні рівні як інтелектуальних труднощів студентів, так і їх пізнавальної активності й самостійності при застосуванні знань у новій ситуації. Відповідно до видів творчості можна виділити три види проблемного навчання. Першим є теоретична творчість, що проявляється у пошуку і відкритті студентом нового для нього правила, закону, теореми. В основі цього виду лежить постановка і вирішення теоретичних навчальних проблем. Другим видом є практична творчість, а саме пошук способу застосування відомого знання в новій ситуації, конструювання, винахід. В основі – постановка і вирішення практичних навчальних проблем. Третій вид – художня творчість – це художнє відображення дійсності на основі творчої уяви.

Проблемне навчання, на думку В.В. Ягупова, «не завжди можна використовувати через складність матеріалу, що вивчається, непідготовленість суб'єктів навчального процесу. Напевне, виправдовує себе комплексне використання традиційного та проблемного навчання, які взаємно доповнюють одне одного і компенсують недоліки».

Узагальнюючи викладене, зазначимо, що технологія проблемного навчання сприяє не тільки набуттю студентами необхідної системи знань, умінь і навичок, але й досягненню високого рівня їх розумового розвитку, формування в них інтересу до навчальної праці, здатності до самостійного оволодіння знаннями та власної творчої діяльності.

### Література

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : Навч. посібник / І.М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
2. Румбешта Е.А. Разработка технологии проблемно-деятельностного подхода к обучению физике / Е.А. Румбешта, О.В. Булаева // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2002. – № 2 (36). – С. 57-63.
3. Ягупов В.В. Педагогіка : Навч. посібник / В.В. Ягупов. – К. : Либідь, 2002. – 560 с.

## Біле світло

*Єгор Шугаєв*

Людське око сприймає світлові хвилі різної довжини або їх комбінації як різні кольори. Суміш усіх видимих кольорів ми сприймаємо як білий. Світло, що надходить від Сонця і від лампи розжарювання, називається білим, тому що воно не виглядає забарвленим. З 1666 р. Ісаак Ньютон (1642 – 1727 рр.) виконав серію дослідів з пропускання білого світла крізь тригранну призму. У своїй великій праці по оптиці «New Theory about and Colors (Нова теорія світла і кольорів)» І. Ньютон перший вказав те, що промінь білого світла після проходження через призму розкладається на кольоровий спектр. Ці кольори утворюють таку послідовність: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, голубий, синій і фіолетовий.

Світло – це форма енергії, що поширюється у вигляді хвиль. Кожна довжина хвилі відповідає світлу певного зображення. Довжина хвилі світла різних кольорів зменшується від червоного кольору до фіолетового. Змінення всіх цих променів дають біле світло.

Якщо предмет нагріти до температури  $650^{\circ}\text{C}$ , і не давати йому загорітися, він почне світитися темно – червоним світлом зі збільшенням температури це світло стає яскравішим і змінюється від червоного до оранжевого, а потім і до жовтого. Коли температура вища  $1250^{\circ}\text{C}$ , предмет починає світитися білим світлом – це так зване біле розжарювання. Різні тіла мають не однакову температуру розжарювання та різну інтенсивність випромінювання. Випромінювання не чорних тіл, наприклад, розжарення металів, завжди менше, ніж випромінювання чорних тіл. Але світлова віддача, тобто відношення між енергією, корисною для освітлення, і не видимою частиною спектра, для розжареного металу при даній температурі  $T$  може бути вища, ніж для чорного тіла при тій самій температурі.

Багато типів ламп випромінюють світло, нагріваючи якийсь тіло до білого розжарення. У звичайних електролампах світиться тонка, скручена у спіраль вольфрамова нитка. Електричний струм проходить через цю нитку, яка вміщена в скляну колбу, наповнену газом, що не реагує на вольфрам та нагріваючи її до температури понад  $1800^{\circ}\text{C}$ . За такої температури вона світиться білим світлом подібним до Сонячного. Таку пропозицію вніс видатний фізик Ленгмюр в 1913 р. Світлова віддача зростає із збільшенням температури волоска разом із температурою зростає і яскравість волоска лампи. Цього підвищення досягають, змінюючи тип лампи.



Так, наприклад, для освітлення заміських доріг застосовують іноді натрові лампи, які навіть у експлуатаційних умовах, з втратами на допоміжних пристроях, дають світлову віддачу близько 50 лм/вт.

На початку 40-х років ХХ ст.. С.І. Вавілов запропонував нове економічне джерело світла - лампи «денного світла», які базуються на перетворенні невидимого ультрафіолетового випромінювання джерел світла у видиме світло за допомогою покриття лампи люмінофором. Електричний струм, проходячи через суміш газу аргону і парів ртуті, випромінює ультрафіолетові промені. Покриття на стінках скляної трубки поглиблює ці промені і світиться білим світлом, схожим на денне.

### **Література**

Ландсберг Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – К. : Радянська школа, 1961. – 732 с.

## *IV. ІНФОРМАТИКА*

### **Створення комп'ютерних програм-тренажерів**

*Наталія Богдан*

Процес інформатизації, що охопив сьогодні всі сторони життя сучасного суспільства, має кілька пріоритетних напрямків, до яких, безумовно, слід віднести інформатизацію освіти. Особливістю сучасності, коли все менше уваги приділяється «паперовим» технологіям обробки інформації і їх замінюють електронні, є впровадження у навчальний процес засобів автоматизованого навчання. Ідеї навчання за допомогою комп'ютера вже більше півстоліття. Комп'ютеризація освіти йде високими темпами.

Одним із важливих напрямків розвитку інформатизації освіти є нові комп'ютерні технології. Інтерактивність, інтенсифікація процесу навчання, зворотний зв'язок – основні переваги цих технологій, котрі зумовили необхідність їх застосування у різних галузях людської діяльності, насамперед у тих, які пов'язані з освітою та професійною підготовкою.

Нині помітно зросла кількість досліджень, предметом яких стало використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Цій темі в Україні присвячені дослідження таких науковців, як В.Ю. Биков, Я.В. Булахова, О.М. Бондаренко, В.Ф. Заболотний, Г.О. Козлакова, О.А. Міщенко, О.П. Пінчук, О.В. Шестопап та інші.

Використання комп'ютерних програм навчального призначення дозволяє вдосконалювати методичну систему підготовки спеціалістів, як у вищих навчальних закладах, так і у системі професійно-технічної та середньої освіти. Впровадження комп'ютерних програм у навчальний процес доповнює засоби навчання, які традиційно використовуються у процесі викладання дисциплін.

Програми-тренажери широко використовуються у практиці предметного навчання й у професійній підготовці. За допомогою них майбутні фахівці відпрацьовують свої уміння й навички діяти в різних ситуаціях. У навчанні програмні тренажери забезпечують: послідовне виведення на екран завдань певної складності з вибраної теми; контроль за діями користувача з розв'язання запропонованого завдання; миттєву реакцію на неправильні дії; виправлення помилок користувача; демонстрацію правильного розв'язання завдання; виведення підсумкового повідомлення про результати роботи користувача (можливо, з рекомендаціями чи порадами) [1, с.30].

Ефективність комп'ютерних тренажерів у навчанні також зумовлена тим, що вони надають тренувальній роботі ігрового характеру. Програма-тренажер повинна містити критерії результатів виховання дітей, які ґрунтуються на нормативних показниках фізичного і психічного розвитку

дитини на кожному етапі життя.

До організації комп'ютерного тренування ставляться певні вимоги: активізація уваги; підвищення емоційного тону навчально-пізнавальної діяльності; стимулювання розумової діяльності; опора емоційної пам'яті; зниження напруги уроку та деякі інші.

Програми-тренажери призначені для формування й закріплення умінь і навичок, а також для самопідготовки учнів. При використанні цих програм передбачається, що теоретичний матеріал вже засвоєний. Для створення тренажерів нами було обрано інтегроване середовище візуальної розробки програм мовою C++. Було розроблено два тренажери з теми «Системне програмне забезпечення» та програма для засвоєння синтаксису мови програмування Object Pascal. Дані програми-тренажери призначені для мотивації навчання учнів, також вони розвивають увагу, логіку і тренують пам'ять.

Комп'ютерні тренажери застосовують для підготовки фахівців у випадках, коли їх реальна практична підготовка неможлива, потребує значних витрат або є масово необхідною. Для здобуття навичок розв'язання типових завдань використовують програми-тренажери, які пропонують учню виконати низку завдань і контролюють процес його роботи. Тренажер одразу реагує на помилки й надає можливість їх виправити, вказує, як правильно виконати завдання, підбиває підсумки роботи з програмою. Програми-тренажери є надзвичайно зручними для навчання та дозволяють відпрацювати різні уміння й навички [2].

Розроблений нами програмний комплекс пройшов практичну апробацію при проходженні педагогічної виробничої практики у Вільховатській загальноосвітній школі (довідка №216 від 26.11.2014 року).

Вивчення шкільних предметів невід'ємне від тренування. Адже учень має впевнено розв'язувати задачі з математики й фізики, набути навичок грамотного письма тощо.

При роботі з програмою-тренажером кожний учень підпадає під пильне «око» комп'ютера, який терпляче вказує його помилки і не виводить оцінку в класний журнал, а надає можливість учню вдосконалювати навички до бажаного рівня.

Отже сучасний навчальний процес потребує нових ідей, які б дозволяли ефективно застосовувати комп'ютер в навчальному процесі. Використання програм-тренажерів суттєво підвищує ефективність навчання, позитивно впливає на формування і закріплення умінь та навичок.

### Література

1. Білоусова Л.І. Інформатика в таблицях і схемах / Л.І. Білоусова, Н. В. Олефіренко. – Харків : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2010. – 112 с.
2. Жалдак М.І. Концепція інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл / М.І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №3. – С. 3-10.

## Сучасні засоби розробки соціальних мереж

*Павло Гришко*

Інформаційно-комунікаційні технології стали сьогодні невід'ємною частиною життя кожної людини. Без комп'ютера або мобільного телефону, без доступу до мережі Інтернет та можливості миттєво знайти необхідну інформацію вже важко уявити собі і освітній процес. Дистанційні освітні технології знайшли широке застосування в навчальному процесі різних навчальних закладів світу. Соціальні мережі, засновані на використанні технології Web 2.0., можна віднести до "... інструментів, що дозволяють нам побачити початок радикальної еволюції в сфері освіти, яка призведе до таких істотних змін, що неможливо буде уявити саму освіту без впровадження таких технологій" – сказав Стів Харгадон, консультант з соціального навчання. Стрімке зростання числа користувачів соціальних мереж і часу, який вони в них проводять, можливість навчання в будь-якому місці та в будь-який час при наявності відповідного пристрою з підключенням до мережі Інтернет, робить соціальні мережі необхідним інструментом для використання в освіті. Наприклад, для навчальних закладів, що мають велику кількість своїх філіалів, навчальна соціальна мережа може стати повноцінним інструментом взаємодії людей між собою, часто в цілях швидкого отримання потрібної інформації. Однак, не дивлячись на велику кількість соціальних мереж та їх користувачів, питання грамотної розробки та використання соціальних мереж в освіті, залишаються відкритими.

На сьогоднішній день розроблено цілий ряд засобів, що полегшують розгортання нових соціальних мереж і їхню взаємодію з іншими сервісами. Розглянемо деякі з них.

OpenSocial являє собою набір загальних інтерфейсів прикладного програмування для соціальних мережевих додатків, розроблений компанією Google разом з MySpace та іншими соціальними мережами. Система була випущена 1 листопада 2007 року. Програми реалізації OpenSocial API, є сумісними з будь-якою соціальною системою, яка їх підтримує. На даний момент OpenSocial має підтримку соціальних мереж із загальною кількістю користувачів близько 350 млн. OpenSocial побудована на основі PHP, JavaScript і Ajax, проте використовує також GoogleGadgets. OpenSocial це платформа для створення тісної взаємодії між соціальними мережами та різноманітними веб-сервісами.

Безкоштовне open-source рішення DrupalCommons – це збірка для створення повноцінних соціальних мереж. DrupalCommons дозволяє організувати зміст за тематичними групами з блогом, обговореннями, документацією, вікі-сторінками та заходами. Користувачі можуть

створювати один з одним зв'язок, наприклад, додавати в друзі. Зареєстрованим користувачам доступна панель керування, на якій виводиться зміст із всіх груп, учасником яких є користувач. Власник сайту може легко і швидко змінити оформлення. Збірка містить попередньо налаштовані компоненти на основі Drupal, використовує стандартний API Drupal і підтримує підключення модулів Drupal.

Diaspora являє собою некомерційну розподілену децентралізовану соціальну мережу, яка має відкритий вихідний код. Децентралізована структура мережі означає, що вона не знаходиться виключно в одному місці і не контролюється тільки однією організацією. Будь-хто може використовувати платформу Діаспори, щоб відкрити свій сервер і об'єднати його з іншою частиною соцмережі. Діаспора складається з мережі взаємопов'язаних вузлів, які розташовуються у різних людей і організацій. Кожен вузол працює на своїй копії платформи, будучи, по суті, окремим веб-сервером. Користувачі мережі можуть створити акаунт на будь-якому з цих серверів, але при цьому будуть взаємодіяти з усіма іншими серверами.

Іншим засобом розробки соціальних мереж є використання різноманітних фреймворків. Але цей варіант підійде не всім, а лише тим, хто має за спиною не малий багаж знань в розробці веб-додатків. Фреймворк – це набір всіляких бібліотек для швидкої розробки поставлених завдань. РНР фреймворки за останній час набрали популярність, і стали базовою платформою для розробки веб-додатків. Іншими словами можна сказати, що вони забезпечують основну структуру програми. Із самих актуальних можна виділити YiiFramework. Yii – це високоефективний, заснований на компонентній структурі РНР-фреймворк для розробки масштабних веб-додатків. Він дозволяє максимально застосувати концепцію повторного використання коду і може істотно прискорити процес веб-розробки.

Як можна побачити з наведеного вище тексту, більшість із запропонованих рішень мають всі необхідні засоби для розгортання на їх основі повноцінної соціальної мережі. Більш того, всі ці рішення дозволяють реалізувати структуровану і функціональну навчальну соціальну мережу.

### Література

1. Дубова Н. Web 2.0: перелом в парадигме обучения // «Открытые системы». – 2008. – № 9. [Електрон. ресурс] – Режим доступу URL: <http://www.osp.ru/os/2008/09/5717450>
2. Фещенко А. В. Социальные сети в образовании: анализ опыта и перспективы развития / А. В. Фещенко // Открытое и дистанционное образование. – 2011. – № 3. С. 44-50.
3. Программирование Web-страниц / С.В. Глушаков, И.А. Жакин, Т.С. Хачиров; Худож.-оформ. А.С. Юхтман. – М. : ООО «Издательство АСТ»; Харьков : «Фолио», 2003. – 387 с.



## Нові математичні можливості комп'ютерної програми Visual Calculus

*Олександр Губачов*

Програма Visual Calculus, створена на кафедрі математичного аналізу та інформатики університету, відноситься до програмних засобів підтримки вивчення математики в школі та ВНЗ.[1] Основні властивості програми та характеристики опубліковані в кількох наукових роботах [2, 3]. В даній статті описуються нові можливості, що з'явилися у версії 2.6 програми під ОС Windows 7 та 8.

Перш за все, розширився пункт головного меню, що дозволяє отримувати нові криві на площині за допомогою перетворень раніше введених. Особливо це стосується параметрично заданих кривих, бо підпункти меню “Параметричні криві” з назвами  $x = -x(t)$   $y = y(t)$ ,  $x = x(t)$   $y = -y(t)$ ,  $x = -x(t)$   $y = -y(t)$ ,  $x = y(t)$   $y = x(t)$  дозволяють проводити симетричні перетворення параметричних кривих відносно прямих  $y=0$ ,  $x=0$ ,  $y=x$ . Підпункти цього ж меню  $x=f(t)$ ,  $y=g(t) \rightarrow y=f(x)$  та  $x=f(t)$ ,  $y=g(t) \rightarrow y=g(x)$  надають можливість побачити на одному малюнку і параметрично задану криву і окремо графіки тих двох функцій, що задають зміну координат  $x$ ,  $y$ . Остання можливість корисна для студентів, бо дозволяє досягти більшого розуміння процесу побудови параметрично заданих кривих.

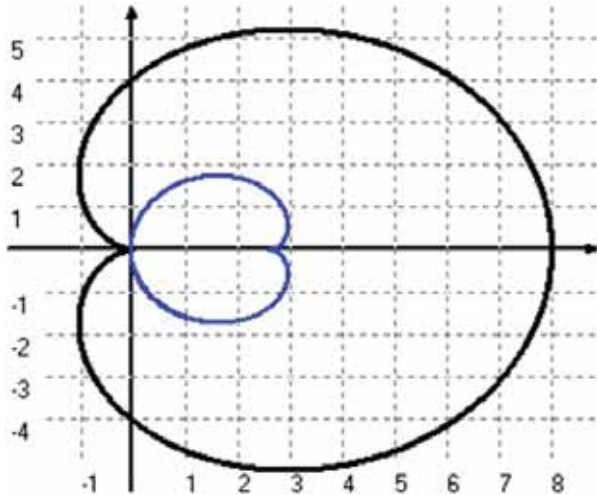
Пункт головного меню “Перетворення/Параметричні криві /Еволюта”, що був значно перероблений у порівнянні з попередніми версіями, дозволяє отримати еволюту – криву, що описує центр кола кривизни кривої. При виборі даного пункту програма проводить символічне диференціювання функцій  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $x'(t)$ ,  $y'(t)$  та утворює потрібні формули для отримання еволюти даної кривої. Ці формули мають наступний нетривіальний вигляд і реалізація алгоритмів, що дозволяють проводити такі символічні обчислення, свідчить про відмінні якості програми Visual Calculus.

$$K = \frac{|x'y'' - x''y'|}{[(x')^2 + (y')^2]^{3/2}}, \quad R = \frac{[(x')^2 + (y')^2]^{3/2}}{|x'y'' - x''y'|}$$

$$x_c = x - \frac{y'[(x')^2 + (y')^2]}{x'y'' - x''y'}, \quad y_c = y + \frac{x'[(x')^2 + (y')^2]}{x'y'' - x''y'}$$

У зв'язку з величезними формулами, що отримуються Visual Calculus при формуванні виразів для еволюти параметрично заданої кривої, еволюта від еволюти не може бути отримана, бо аналіз формул такої складності перевищує можливості даної програми. В ці формули

входять похідні  $x'$ ,  $y'$ ,  $x''$ ,  $y''$ , але основною складністю для студента є не стільки обчислення вказаних похідних, скільки побудова самої еволюти – параметрично заданої кривої, бо тут вирішальним є недостатня практика проведення дослідження та побудови таких кривих, а також великий обсяг розрахунків, що необхідно провести.



На малюнку, отриманому за допомогою програми Visual Calculus, бачимо, що для стандартної кардіоїди її еволюта буде кардіоїдою, лише розвернутою на 180 градусів, та зменшена за розміром.

Особливо велика кількість нових тестових завдань доповнила контролюючі можливості програми. Тепер, наприклад, для лінійної функції маємо 10 різних тестових завдань, для квадратичної – 12, для вивчення кореневих функцій – 16, для показникової функції – 10, для тригонометричних функцій – 11. Окремо випишемо назви тестових завдань зовсім нового пункту “Властивості функцій”:

- Означення функції;
- Область визначення  $D(f)$ ; область значень  $E(f)$ ;
- Непарні функції; парні функції;
- Зростаючі функції; спадні функції;
- Періодичні функції; періодичні з  $T=I$ ;
- Неперервні функції; неперервні в  $x=I$ ;

Вибравши пункт, наприклад, “Непарні функції” ми потрапляємо у модальне діалогове вікно, де у даному списку функцій потрібно відмітити лише ті функції, що будуть непарними. Складність такого завдання може мінятися від списку найпростіших елементарних функцій до більш складного і, нарешті, самого складного. Якщо згадати, що цей список формується випадковим чином із більшого списку, то проходження цього тесту один раз не гарантує успіху і наступного разу, бо список функцій у діалоговому вікні може суттєво змінитися.

Пункт “Означення функції” примушує нас при виконанні тестового завдання обирати та відмічати у списку такі рівняння  $f(x, y) = g(x, y)$ , що кожному значенню аргументу  $x$  ставить у відповідність лише одне значення  $y$ .

Пункт “Область визначення  $D(f)$ ” примушує нас при виконанні тестового завдання обирати та відмічати у списку лише такі функції, що мають область визначення усю числову пряму.

Пункт “Область значень  $E(f)$ ” змінює критерій відмітки пункту. Тут треба обирати та відмічати у списку лише такі функції, що мають область значень усю числову пряму.

У пункті “Зростаючі функції” відповідно змінюється критерій відмітки пункту. Тут треба обирати та відмічати у списку лише такі функції, що будуть зростати на всій області визначення. У пункті головного меню “Спадні функції” потрібно відмітити лише функції, що спадають на всій області визначення.

Вибір пункту “Періодичні функції” змінює критерій відмітки пункту та ставить завдання відмічати у списку лише періодичні функції. Пункт “Періодичні з  $T=1$ ” заставляє відмічати у списку лише періодичні функції з періодом  $T=1$ .

Вибір пункту “Неперервні функції” змінює критерій відмітки пункту та ставить завдання відмічати у списку лише функції, що будуть неперервними в кожній точці визначення. Пункт “Неперервні в  $x=1$ ” заставляє відмічати у списку лише функції, що будуть неперервними в точці  $x=1$ .

Знову таки відмітимо, що рівень складності таких тестових завдань може змінюватися та формуватися випадковим чином в залежності від вибору заданого автором великого списку прикладів.

Більш детально ознайомитися з можливостями програми або отримати саму програму для персонального використання можна на кафедрі математичного аналізу та інформатики університету або у автора цієї програми.

У рамках подальшого вдосконалення програми Visual Calculus планується реалізувати можливість візуального отримання окремого кола кривизни, що проведене або до графіка заданої функції або до параметрично заданої кривої в даній точці, та подальше розширення списку тестових завдань для перевірки знань учнів та студентів.

### Література

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики./ М.І. Жалдак. – К. : Техніка, 1997. – 304 с.
2. Губачов О.П. Використання тестових можливостей програми Visual Calculus під час вивчення математичного аналізу / О.П. Губачов, В.І. Лагно // Тези Всеукраїнської конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”(6 вересня 2004 р., Київ). – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2004. – С.48-49.
3. Губачов О.П. Реалізація одного класу комп'ютерних контролюючих програм з математичного аналізу / О.П. Губачов // Міжвузівська науково-практична конференція “Використання сучасної інформаційної технології в навчальному процесі”. – Київ. – 1995. – С.47-48.

## Особливості розробки електронної бібліотеки

*Оксана Даниленко*

У сучасному інформаційному світі, коли майже у кожному домі є комп'ютер, популярність традиційних бібліотек знизилась. Так як, набагато простіше, не виходячи з дому, зайти в мережу Інтернет і скачати чи прочитати он-лайн ту чи іншу потрібну книгу, а не йти по неї в бібліотеку чи магазин. Доступність матеріалів в різних електронних форматах, спочатку створених в електронному вигляді або оцифрованих, викликала необхідність обговорення концепції розробки електронної бібліотеки.

Електронну бібліотеку можна розглядати, як упорядковану колекцію різнорідних електронних документів (зокрема книжок), наділених засобами навігації й пошуку. Електронні бібліотеки можуть бути універсальними, які прагнуть до найбільш широкого вибору матеріалу, і більше спеціалізованими, націлені на зібрання авторів, і типів текстів, які найяскравіше заявляють про себе саме у Інтернеті [1].

Особливе місце у ряду електронних бібліотек займають онлайн-бібліотеки науково-освітньої тематики, у яких зібрані видання, що сприяють розвитку освіти та науки.

Електронна бібліотека має забезпечувати користувачам:

- доступ до різнорідних електронних документів у базі даних електронної бібліотеки, завдяки єдиному інтерфейсові, що включає уніфіковано організовані засоби пошуку в різнорідних електронних колекціях;

- можливість організованого й оперативного пошуку у великих обсягах різнорідної інформації;

- реалізацію нових форм бібліотечного й інформаційного обслуговування користувачів [2].

Особливу увагу треба звернути на те, що електронна бібліотека повинна містити тільки ті твори, автори яких дали дозвіл на розміщення, щоб ні в якому разі не порушувати авторське право.

Важливу роль для електронної бібліотеки має інтерфейс, що повинен відбивати і організовувати її основні функціональні можливості: обліку та реєстрації читачів, комплектування, навігації й пошуку, бібліотечної статистики та інше.

Основними задачами, що стоять перед програмістом, що розробляє електронну бібліотеку є інтеграція інформаційних ресурсів і забезпечення ефективної навігації по них.

Для створення електронної бібліотеки нами використані найпотужніші мови веб-програмування такі як, HTML5, CCS, PHP, MySQL.

HTML5 – це не продовження мови розмітки гіпертексту, а нова відкрита платформа, призначена для створення веб-додатків, що використовують аудіо, відео, графіку, анімацію та багато іншого. Головною перевагою HTML5 є швидкодія створених на ньому веб-додатків.

CSS використовується творцями веб-сторінок для завдання кольорів, шрифтів, розташування та інших аспектів представлення документа. Перевагою CSS розмітки є зменшення часу завантаження сторінок сайту за рахунок перенесення правил представлення даних в окремих CSS-файл. В цьому випадку браузер завантажує тільки структуру документа і дані, що зберігаються на сторінці, а представлення цих даних завантажується браузером тільки один раз і керуються [4].

В області програмування для мережі Інтернет однією з найбільш популярних є мова PHP – скриптова мова програмування, що була створена для генерації HTML-сторінок на боці веб-серверу. Такого статусу вона набула завдяки своїй швидкодії, багатим функціональним можливостям і, що не менш важливо, ліцензійному розповсюдженню початкових кодів. Мова PHP має ряд переваг, серед яких: легке використання функції кешування, велика кількість фреймворків, підтримка об'єктно-орієнтованого програмування, офіційна безкоштовність та легко доступні дистрибутиви, можливість роботи з великою кількістю існуючих баз даних, що особливо важливо при створенні електронної бібліотеки [3].

Створена нами бібліотека має зручний інтерфейс користувача: можливість реєстрації, використання закладок, пошук, навігація по авторам та по книгам. Ця електронна бібліотека може бути використана в навчальній діяльності, як учнів так і студентів.

Сучасний навчальний заклад передбачає інтенсивне використання високотехнологічних засобів роботи з освітніми ресурсами різних типів. Бібліотеки та освіта є спорідненими, синонімічними поняттями. Вважається, що роль електронної бібліотеки в забезпеченні сучасних освітніх технологій є однією з ключових. Якісна освіта не може існувати без доступу до якісних інформаційних ресурсів, що забезпечують процеси викладання, навчання та дослідження.

### Література

1. Антопольский А.Б. Электронные библиотеки: принципы создания / А.Б. Антопольский, Т. У. Майстрович. – М. : Либерия –Бибинформ, 2007. – 288 с.
2. Кудрявцева С. П. Міжнародна інформація. Навчальний посібник / С. П. Кудрявцева, В. В. Колос. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2005. – 400 с.
3. Кузнецов М.В. «Самоучитель PHP 5» / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 560 с.
4. Никсон Р. «Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS» / Робин Никсон. – СПб. : Питер, 2013. – 560 с.



## Розробка програми-тренажера з теорії ігор

*Віктор Дем'янець*

Актуальним напрямком розробки програмного забезпечення є розробка електронних освітніх ресурсів і, зокрема, тренажерів, які дозволяють відпрацьовувати навички розв'язування типових задач.

У даній роботі пропонується програма-тренажер, яка може використовуватися при вивченні матричних ігор, наприклад, у курсі «Методи оптимізації та дослідження операцій». У більшості задачах дослідження операцій доводиться оцінювати наслідки прийняття рішення в умовах невизначеності. Сутність цієї невизначеності може мати різну природу, зокрема, вона може бути зумовлена свідомими діями кількох учасників операції. Для розв'язування задач, у яких зіштовхуються інтереси двох або більше сторін, що переслідують різні цілі, використовують методи теорії ігор [1]. Важливий клас задач теорії ігор становлять матричні ігри.

Розроблена програма-тренажер призначена для вивчення графічного метода розв'язування матричних ігор і дозволяє працювати в двох режимах: демонстраційному та тренувальному. Роботу в обох режимах можна розділити на три основні етапи, кожен з реалізований у своїй робочій зоні. Перший етап передбачає введення даних: тип матриці, кількість рядків (стовпців), елементи матриці. При цьому забороняється поява однакових рядків (стовпців) у матриці. Формування даних може бути здійснене трьома способами: ручне введення, автоматична генерація, зчитування з файлу.

На другому етапі відбувається власне графічне представлення стратегій гравців. У демонстраційному режимі всі побудови виконуються автоматично. Тренувальний режим передбачає, що користувач вказує у полі відповідні точки, при правильному виборі вони сполучаються лінією, при помилковому — виводиться відповідне повідомлення. Слід зазначити, що на дії користувача накладаються певні обмеження: не допускається обирати стратегії в довільному порядку. При цьому для полегшення роботи користувача у нижній частині вікна наводяться підказки щодо очікуваних дій, перехід до побудови наступної стратегії відбувається після натиснення відповідної кнопки.

На останньому етапі завершується розв'язування матричної гри (рис.1). Даний етап складається з кількох кроків: вибір точки, що визначає оптимальну мішану стратегію; визначення активних стратегій гравця та запис системи лінійних рівнянь для розв'язування гри  $2 \times 2$ ; розв'язування одержаної системи лінійних рівнянь і визначення оптимальних мішаних стратегій. Кожному кроку відповідає кнопка, яка стає доступною лише

після правильного виконання попереднього. Після завершення розв'язування студент бачить повідомлення про його правильність.

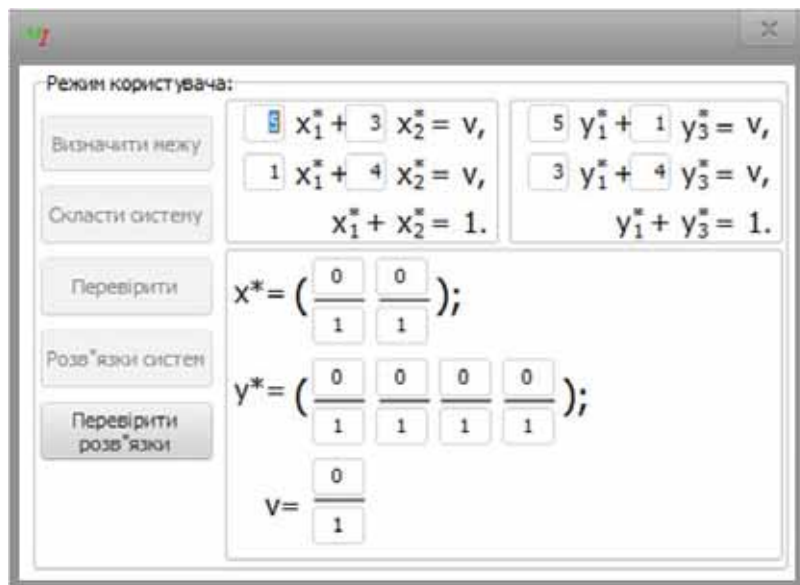


Рис.1. Розв'язування системи лінійних рівнянь

Слід зазначити, що розв'язування задач з використанням тренажера, з одного боку, позбавляє студента необхідності виконання рутинних операцій, а з іншого дає можливість працювати під наглядом «персонального» викладача у будь-який зручний для користувача час. При цьому забезпечується реальна варіативність завдань як шляхом створення відповідного банку завдань, так і шляхом випадкової генерації елементів платіжної матриці.

Таким чином, використання програм-тренажерів, сприяє підвищенню ефективності самостійної роботи студента. Правильно спроектований тренажер дозволяє «провести» студента через увесь процес розв'язування задачі, звільнивши його від рутинних дій, які відволікають увагу від принципів положень методу.

### Література

1. Барболіна Т.М. Методи оптимізації та дослідження операцій : навч. посіб. / Т.М. Барболіна. – Полтава, 2010. – 212 с.

## Програмні засоби для вивчення сліпого методу набору текстів

*Надія Зінч*

Робота з текстовими редакторами і процесорами передбачає, перш за все, набір тексту і його редагування. Мало хто з користувачів персональних комп'ютерів звертає увагу на те, яким саме має бути положення рук при цьому, і нерідко відчують біль, втому і дискомфорт при тривалій роботі. Варто зазначити, що питання вивчення сліпого методу набору за допомогою десяти пальців постало ще в кінці століття, а вже у 1908 році було видано перший російський підручник з машинопису [3].

Сліпий набір тексту має такі переваги: дозволяє постійно не переводити погляд з екрана на клавіатуру і навпаки; значно скорочує навантаження на кисті рук, оскільки вони переміщуються порівняно мало, адже кожен палець відповідає за певні символи; дозволяє досягти більш високої швидкості набору, скоротити число помилок при наборі тексту [2]. Ефективним методом оволодіння сліпим набором є використання клавіатурних тренажерів – програм, що виводять на екран певний текст і слідкують за правильністю набору символів учнем. Найвідомішими з них є «СОЛО на клавіатуре» та «Stamina».

У 2002 році побачила світ перша версія програми «СОЛО на клавіатуре», а у наш час найновішою є дев'ята версія [1]. Автор курсу – психолог і журналіст Володимир Шахиджанян – разом з учнем проходить весь курс навчання, що складає 100 вправ. Програма дає можливість оволодіти російською, англійською та цифровою клавіатурою і побудована у вигляді гри, що має 100 рівнів.

На початку роботи учневі пропонують 20 тренувальних вправ. Перед кожною вправою розміщена стаття, яка розповідає про правильне положення рук над клавіатурою, правильну поставу при сидінні за комп'ютером. Вікно програми має зручний та оригінальний інтерфейс. Так, при виконанні вправи користувач бачить перед собою віртуальну клавіатуру, яка вказує, яку клавішу і яким пальцем слід натиснути в даний момент. У верхній частині екрана знаходяться кнопки керування: «Кабинет», «Настройки», «Справка», «Статистика» тощо. У «кабінеті» користувач може побачити свій поточний рівень і обрати вправу, яку він хотів би пройти знову. Також тут розміщені дані про середній бал учня, кількість набраних символів і помилок. Оскільки навчання побудовано у вигляді гри, то перейти до наступної вправи можна лише виконавши попередню з допустимою кількістю помилок. Головним недоліком програми є неможливість навчання українською мовою, хоча онлайн-

версія дозволяє вправлятися українською, іспанською та німецькою мовами. Крім того, програма є платною, що нерідко змушує користувачів здійснити вибір на користь найближчого аналога – «Stamina».

Перша версія тренажера «Stamina» була створена ще в квітні 2000 року [4]. Особливість цієї програми в тому, що автор, Олексій Казанцев, пропонує альтернативне розташування рук, коли в початковому положенні пальці рук будуть лежати на клавішах «I B A M» і «T O Л Д», на відміну від традиційного «Ф I B A» і «O Л Д Ж». Крім того, користувач має можливість навчатися українською мовою. Інтерфейс програми дещо простіший, ніж у її аналога. Внизу вікна розміщена клавіатура, що служить для підказки учневі, а в центрі екрану – робоча область, у якій відображається текст, подібно до «біжучого рядка». У верхній частині вікна розташовано рядок меню, команди якого дозволяють керувати процесом навчання. На відміну від «СОЛЮ на клавіатуре», тренажер «Stamina» не містить чіткого навчального плану, а дозволяє користувачеві самому обирати режим навчання. Пункт меню «Режим» дозволяє вибрати вправи для швидкого ознайомлення, закріплення, покращення навичок роботи зі спеціальними символами, а також цифрами. У цьому ж пункті можна створити власну вправу чи видозмінити вже існуючу, а також обрати зовнішній файл для набору. Пункт меню «Прогрес» дозволяє виразити обсяг набраного тексту у кілобайтах, дізнатися витрачений час тощо. Крім того, прогрес відображається у вигляді графіка, що дозволяє учневі наочно проаналізувати власні успіхи.

Сліпий десяти пальцевий метод є корисним не тільки для осіб, які займаються набором текстів на професійному рівні (секретарів, програмістів тощо), а й для звичайних користувачів ПК, які хочуть оволодіти новими навичками роботи та зберегти свій час. Для цього є широкий спектр навчальних можливостей.

### Література

1. Печатаем десятью пальцами. Обзор программы Соло на клавиатуре [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
URL: <http://www.ferra.ru/ru/apps/study/2013/05/28/pechataem-desyatyu-palcami-obzor-programmy-solo-na-klaviature.html>
2. Самый простой способ освоить слепой десятипальцевый набор текста за две недели [Електронний ресурс] . – Режим доступу : URL : <http://deluvremya.com/ru/post/Самый-простой-способ-освоить-слепой-десятипальцевый-набор-текста-за-две-недели.aspx>
3. Ходыкин С. Л., Портнов М. П. Формирование навыка письма на пишущей машине при подготовке машинисток (секретарей-машинисток) в средних профессионально-технических училищах / С. Л. Ходыкин, М. П. Портнов. – М.: Изд-во ВНИИЦентра, 1985. – С. 3.
4. Stamina - клавиатурный тренажер для бабушек и дедушек, а также их родителей! [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://stamina.ru/>

## Використання AlphaControls при створенні програмного комплексу з дисципліни «Чисельні методи»

*Олександра Кір'ян*

Як відомо, завдяки застосуванню ЕОМ чисельні методи отримали друге дихання, проте основна роль відводиться, звичайно, людині, яка повинна створити математичну модель досліджуваного процесу, скласти алгоритм та написати програму на алгоритмічній мові, зрозумілій машині, інтерпретувати отримані результати та провести їх дослідження.

Відмітимо, що переважна більшість прикладних задач аналітичних розв'язків не має. У цих випадках застосовують чисельні методи, які дають можливість озброїти фахівців сучасним інструментарієм розв'язання задач відповідної галузі. [2] Проблематика викладання дисциплін у вищих навчальних закладах, що включають такі задачі, значною мірою пов'язана з відсутністю інформаційного супроводу [3].

Створений програмний комплекс із дисципліни «Чисельні методи» може використовуватися при інформаційно-аналітичному супроводі природничих та технічних дисциплін, а також дозволить: розв'язувати нелінійні рівняння та системи лінійних рівнянь; здійснювати локальну та глобальну інтерполяції; проводити чисельне інтегрування; виконувати операції з матрицями; будувати графіки функцій.

При створенні програмного комплексу в середовищі програмування Delphi використано як базові компоненти (**Standart**, **Additional**, **Win32**, **System**), так і особливі – **AlphaControls** (див. рис. 1), застосування якого не залежить від версії ОС Windows.



Рис. 1. Компоненти пакету AlphaControls

При розробці комплексу, реалізовані набори компонентів оптимізовано для підтримки скінів (**AlphaSkins**) [1]. Скінам впроваджено власні атрибути для створення покращеного градієнту, реалістичних рамок, напівпрозорості і розмитих тіней. Використано те, що скіни мають дуже просту структуру і їх можна модернізувати за допомогою безкоштовного інструменту **ASkinEditor**.



Компоненти кожного елемента управління розраховано в режимі реального часу. Уведено обробку різних подій миші, що надало деякі додаткові можливості компонентам. При формуванні додатків для надання їм особливого вигляду та коректування налаштувань, застосовано спеціальний дизайнер. Аналогами стандартних компонентів забезпечено функціональні можливості програми та поліпшено її зовнішній вигляду.

Процес скінізації програми проведено за допомогою TsSkinManager. Компонент TsSkinProvider розміщено на головній формі в design-time та задіяно для її малюванням не зважаючи на автоматичні включення типу TsSkinManager.SkinningRules.srStdForms = True. Це сприяло кращій керованості форми, покращило анімацію показу форми і деякі інші речі.

Використання AlphaControls дозволило зробити програму більш привабливою, комфортною для використання та додало можливостей для створення сучасного, різноманітного, зручного для сприйняття інтерфейсу (при створенні реалістичних меж форми використано альфа-змішування). Значна увага була приділена можливостям візуальної розробки додатків за допомогою великого набору різноманітних компонентів.

Розроблений програмний комплекс з дисципліни «Чисельні методи» представлено на рис. 2.

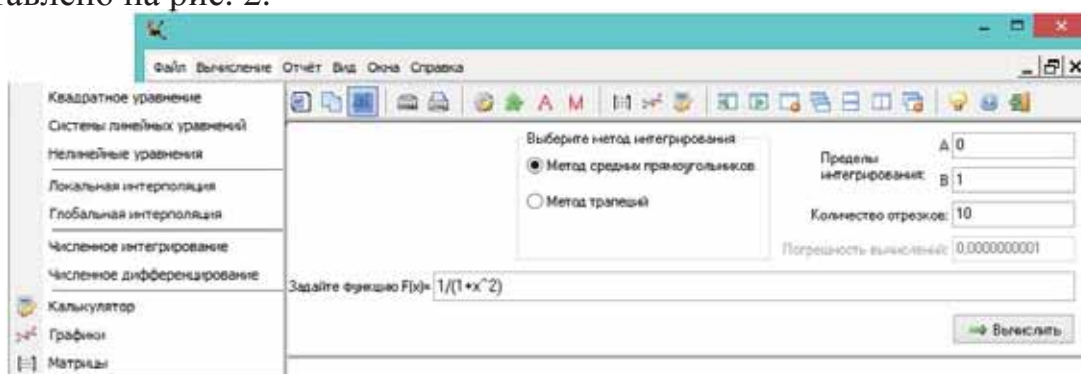


Рис. 2. Print Screen робочого вікна програмного комплексу (виконується чисельне інтегрування)

Створений програмний комплекс «Чисельні методи» рекомендується застосовувати у навчальному процесі вищої школи, що сприятиме не лише поглибленню фахової підготовки студентів, але й усвідомленню студентською молоддю значущості наукових досягнень молодих науковців.

### Література

1. Most powerful theming solutions for apps developed in Delphi and C++ Builder. [Електронний ресурс] Режим доступу <http://www.alphaskins.com/> (Заголовок з екрану)
2. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон – М. : Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1970. – 664 с.
3. Чеснокова О.В. Delphi 2007. Алгоритмы и программы. / Под. общ. редакцией Алексева Е.Р. – М. : ИТ Пресс, – 2008. – 368 с.

## Застосування ІКТ у процесі організації самостійної роботи студентів

*Олена Кривцова*

Самостійна робота є одним з найважливіших компонентів освітнього процесу, що передбачає інтеграцію різних видів індивідуальної та колективної навчальної діяльності, яка здійснюється як під час аудиторних, поза аудиторних занять, без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом.

Необхідність організації самостійної роботи обумовлена все вищими вимогами до рівня підготовки майбутніх фахівців та професійного входження у ринок праці.

Самостійну роботу можна розглядати, як роботу студентів, що планується та виконується за завданнями і за методичного керівництва викладача, але без його безпосередньої участі. Такий вид роботи необхідний не тільки для оволодіння певною дисципліною, але й для формування навичок самостійної роботи загалом, у навчальній, науковій, професійній діяльності, умінні приймати на себе відповідальність, самостійно вирішувати проблему, знаходити конструктивні рішення, вихід із кризової ситуації тощо [1].

Відповідно до Положення "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", самостійна робота студента (СРС) є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Сучасні підходи до СРС як до провідної, а у найближчому майбутньому й основної форми навчання, в умовах інформаційного суспільства вимагають розробки нового змісту, принципів, методів, форм і засобів реалізації процесу організації самостійної роботи студентів [2].

У сучасних умовах інформатизації суспільства проблема самостійності виходить на якісно новий рівень. Аналіз досліджень з проблеми використання ІКТ у навчанні студентів дозволяє визначити основні напрями активного застосування інформаційних технологій у навчальному середовищі: розширення можливостей підвищення якості освіти, відкриття нових можливостей розвитку мислення студентів, підбір індивідуальних способів отримання знань шляхом самостійної роботи за допомогою ІКТ, як фактора зближення сфери освіти з реальним світом, поєднуючи традиційні та сучасні методи навчання, що сприяє створенню єдиного освітнього інформаційного середовища.

Розширення функцій та зростання ролі самостійної роботи студентів не тільки веде до збільшення її обсягу, а й обумовлює зміну у взаємовідносинах між викладачем і студентом як рівноправними

суб'єктами навчальної діяльності, привчатимуть його самостійно вирішувати питання організації, планування, контролю за своєю навчальною діяльністю, виховуючи самостійність, як особисту рису характеру.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі організації самостійної роботи має ряд переваг:

- навчальний матеріал подано на сучасному рівні;
- можливість вибору студентом індивідуального режиму роботи;
- використання можливостей переносу навчального матеріалу на електронні носії;
- варіативність завдань з особистісно-зорієнтованим урахуванням можливостей та здібностей студентів;
- підвищення професійної мотивації студентів;
- можливість об'єктивного електронного контролю за станом засвоєння студентом необхідного навчального матеріалу.

При організації викладачем самостійної роботи студентів слід звернути їхню увагу на те, що вони повинні вміти:

- використовувати кілька засобів доповнень інформації під час презентації (захисту):
  - підкріпити усний виступ графіками, таблицями, звуковими та графічними образами.
  - готувати і розміщувати матеріали на web-сторінках, рецензувати матеріали авторів, що наявні в Інтернеті;
  - влаштовувати виставки Інтернет-матеріалів;
  - користуватися електронним архівом курсових робіт [3].

Розробка електронних навчальних ресурсів передбачає створення програмно-методичного комплексу, що забезпечує можливість самостійного, чи при участі викладача, освоєння навчального курсу, а саме за допомогою комп'ютера. Причому, мають бути передбачені різні за складністю рівні подання матеріалу та різнорівневі завдання, має бути забезпечено інтерактивність та зворотній зв'язок, що сприяє розвитку самостійності.

Для того, щоб самостійна робота була ефективною потрібно дотримуватись певних умов при розробці електронних навчальних ресурсів:

- чіткої, конкретної постановки завдань;
- характер завдань і запитань для самостійної роботи та їх складність на різних етапах навчання повинен змінюватись;
- завдання для самостійної роботи мають бути доступними і посильними;
- повинна бути диференціація завдань для самостійної роботи ;

- повинна дотримуватись систематичність і послідовність застосування самостійної роботи учнів в процесі навчання.

Ефективність процесу переходу до кредитно-модульної системи навчання суттєво залежить від розв'язання проблем проектування та впровадження якісних електронних навчальних ресурсів для самостійної навчальної роботи студентів, зокрема:

- електронні підручники та посібники;
- КНС в звичайному і мультимедійному варіантах;
- лабораторні практикуми;
- тренажери;
- бази даних і знань;
- електронні бібліотеки;
- засоби навчання на основі експертних навчаючих систем;
- засоби навчання на основі інформаційних систем;
- засоби навчання на основі віртуальної реальності.

Отже аналіз досвіду використання ІКТ навчання показує, що вони мають переваги, що дає можливість забезпечити:

- підвищення якості підготовки майбутніх фахівців на всіх етапах навчального процесу;
- акцентування зусиль на розвитку творчих здібностей студентів, їхньої самостійності, індивідуального стилю діяльності;
- представлення навчальних матеріалів у компактній, наочній, структурованій формі й адаптивність до змін їхнього складу і змісту;
- надання можливості інтерактивного режиму роботи з навчальним матеріалом і забезпечення його подання відповідно до рівня складності;
- надання швидкого і зручного доступу студентам і викладачам до інтегрованих баз знань, довідників, зосереджених у комп'ютерних фондах навчального закладу чи інших сховищах, включених у телекомунікаційну мережу;
- залучення майбутніх учителів до високих технологій шляхом придбання ними у процесі навчання практичних навичок роботи з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

### Література

1. Андрущенко В. П. Педагогіка вищої школи / В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, І. С. Волощук; Під ред. В. Г. Кременя. – К. : Педагогічна думка, 2009. – 256 с.
2. Бойко Н. І. Організація самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій: Дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 239 с.
3. Гончаров С. М. Кредитно-модульна система організації навчального процесу: методичні аспекти: Монографія / С. М. Гончаров, В. А. Гурін. – Рівне : НУВГП, 2008. – 626 с.

## Апаратне забезпечення мобільного навчання

*Олександр Мамон*

В останні роки спостерігається тенденція активного розвитку і вдосконалення механізмів трансляції знань. Завдяки засобам нових інформаційних і комунікаційних технологій, в доповнення до традиційного очного і заочного навчання, з'явилося дистанційне навчання. Одним із напрямів розвитку систем дистанційного навчання є мобільне навчання (Mobile learning або M-Learning) з використанням мобільних телефонів, смартфонів і КПК. Ця технологія є наступною стадією розвитку технології електронного навчання E-Learning.

Впровадження мобільного навчання неможливе без відповідних мобільних пристроїв. Існуючі мобільні пристрої суттєво відрізняються за своєю функціональністю, розмірами та ціною як між собою, так і в порівнянні зі звичайними технічними пристроями електронного навчання (стандартний ПК та периферійні пристрої).

Наведемо коротку характеристику основних видів мобільних пристроїв, які використовуються в процесі навчання [1]:

– переносні комп'ютери типу «ноутбук». З одного боку, вони мають функціональність, співрозмірну з функціональністю настільних ПК, в тому числі розширений діапазон зовнішніх пристроїв зберігання даних (CD-RW, DVD-RW та ін.), значний обсяг основної пам'яті, мультимедійні функції, великий екран. З іншого боку, у них невеликі розміри і забезпечується підтримка бездротового зв'язку. Сегмент ринку мобільних комп'ютерів в даний час є найбільш динамічним сектором ринку ПК;

– планшетні ПК (Tablet PC) також мають повний спектр засобів персональних комп'ютерів. Деякі з них не мають клавіатури, проте мають сенсорні екрани і програмне забезпечення для розпізнавання рукописного тексту. Це відносно дорогі пристрої, що займають порівняно невелику частину ринку, проте їх популярність зростатиме з подальшим проникненням бездротових технологій;

– кишенькові комп'ютери (КПК, Pocket PC, PDA – Personal Digital Assistant, «надолонник») – збірна назва класу портативних електронних обчислювальних пристроїв, спочатку запропонованих до використання в якості електронних органайзерів. У англійській мові словосполучення «кишеньковий ПК» (Pocket PC) не є позначенням всього класу пристроїв, а є торговою маркою фірми Майкрософт, тобто, відноситься лише до одного з різновидів КПК. Англійське словосполучення Palm PC (надолонний комп'ютер) також асоціюється з конкретною торговою маркою. Для позначення всього класу пристроїв в англійській мові використовується словосполучення Personal Digital Assistant, PDA, що українською можна



перекласти як «особистий цифровий секретар», проте в Україні цей термін не прижився.

КПК складається з процесора, пам'яті, звукової і відеосистеми, екрану, слотів розширення (за їх допомогою можна додати обсяг пам'яті або нову функціональність) та клавіатури. Кишенькові ПК мають невеликі розміри і значну потужність процесора. В нових моделях підтримується 65536 кольорів, розпізнавання рукописного тексту і мультимедійні функції. До КПК, оснащеного хост-контролером USB, можна безпосередньо під'єднувати різні USB-пристрої, зокрема клавіатуру, мишу, тверді диски і флеш-накопичувачі.

Для КПК характерні такі мобільні якості, як низька ціна, ефективність, зручність і компактність. Замість клавіатури в цих «особистих помічниках» використовуються, як і в планшетних ПК, стилос та сенсорний екран, але на відміну від них вони значно менші і легші, а акумулятори працюють довше (до 10-12 годин). Основною перевагою КПК у порівнянні з ноутбуками є сенсорний екран, що усуває необхідність у застосуванні миші та інших пристроїв введення, а також той факт, що їх дуже комфортно застосовувати в русі. Все це робить КПК придатними для використання в мобільному навчанні.

Деякі компанії пропонують кишенькові комп'ютери з можливостями їх використання в якості телефону (комунікатори).

– мобільні телефони. Представники цього класу мобільних пристроїв можуть бути використані для голосового зв'язку, передавання і приймання текстових повідомлень. Найпростіші пристрої мають мало пам'яті, обмежену функціональність та низьку швидкість передавання даних. Мобільні телефони більш високого класу можуть бути використані для доступу до Інтернет через технології WAP (Wireless Application Protocol) та GPRS (General Packed Radio Service). Також вони можуть бути використані для передавання і приймання мультимедійних повідомлень (MMS);

– смарт-телефони (смартфони) – клас гібридних пристроїв, що поєднують функції мобільних телефонів і КПК. Типовий смартфон не має повнорозмірної клавіатури, але можна розпізнавати рукописний текст. «Розумні» телефони останнім часом набули настільки великого поширення, що стали поступово витісняти КПК та комунікатори. Ці пристрої мають практично ідентичні із звичайними КПК операційні системи з незначними відмінностями – додатковим програмним забезпеченням для роботи з мобільним зв'язком. У передових пристроях цього класу наявні вбудовані жорсткі диски, що робить їх більш придатними для зберігання великих обсягів даних та використання професійних прикладних програм. Вони важчі і споживають більше електроенергії, ніж традиційні мобільні телефони, однак, в силу їхньої очевидної переваги та вигоди ринок цих пристроїв розвивається дуже динамічно. Існує тенденція до переорієнтації користувачів на

багатофункціональні пристрої для голосового зв'язку і передавання даних (що стосуються, крім мобільних телефонів, ще й смартфонів і навіть субноутбуків із засобами використання телефонії).

Наведена класифікація мобільних пристроїв є дуже умовною, оскільки виробники постійно змішують їх відмінні риси, створюючи нові пристрої, але основними рисами, що їх об'єднують, є мобільність та придатність для бездротового з'єднання.

Окрім того М. Шарплес сформулював вимоги до «ідеального мобільного пристрою для навчання» [2]:

- надпортативний;
- індивідуальний, адаптований до здібностей, знань та стилю навчання користувача, розроблений для підтримки особистісно-орієнтованого навчання, а не загальної роботи або розваг;
- ненав'язливий, такий, щоб студент міг захопитися процесом навчання;
- доступний всюди для спілкування з викладачами, експертами та колегами;
- адаптований до контексту навчання та розвитку навичок і набуття знань студентами;
- стабільний, щоб за його допомогою можна було управляти навчанням на протязі всього тривалого часу навчання, причому власні накопичення ресурсів і знань користувача мають бути доступні незалежно від змін в технології;
- корисний, придатний для потреб спілкування, роботи та навчання;
- інтуїтивний, для використання людьми без будь-якого попереднього досвіду роботи.

Мобільне навчання сприяє забезпеченню якості освіти, підвищуючи гнучкість процесу навчання та задовольняючи вимоги безперервної освіти та навчання протягом усього життя. Сучасний ринок може запропонувати достатню кількість мобільних пристроїв для організації мобільного навчання. Проте відкритим залишається питання розробки навчально-методичного забезпечення для застосування даних пристроїв у освіті.

### Література

1. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: [монографія] / Сергій Олексійович Семеріков; наук. ред. академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал; К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
2. Sharples, M. The design of personal mobile technologies for lifelong learning / Sharples, M. // Computers and Education. – 2000. – Vol. 34. – P. 177–193.

## Processing як сучасний візуалізаційний засіб креативного програмування

*Юрій Матвієнко*

Важко не погодитися із Яном Вантоммом, на думку якого Processing – це найпопулярніший інструмент для креативного програмування, який дозволяє пов'язати програмування і мистецтвом [1]. Дійсно, Processing – це мова програмування, яка дозволяє дизайнерам, художникам, архітекторам та просто творчим студентам-програмістам із легкістю оволодіти програмуванням графіки.

В найбільш абстрагованому погляді Processing являє собою програмне додаток, що дозволяє створювати, змінювати, компілювати і запускати Java код. Це одночасно Java-подібна мова програмування, створена Кейсі Різом і Бен Фраєм в MIT Media Lab з відкритим сирцевим кодом і середовище розробки. Processing дозволяє дуже швидко створювати візуальні інтерактивні інтерфейси користувачів.

Інтерфейс IDE Processing дуже сильно нагадує Arduino IDE і це не випадково – середовище розробки Arduino IDE написане на Processing.

З самого початку мова Processing розроблялася з метою навчання так, щоб вона могла бути першою мовою програмування у початківців програмістів. Її творці черпали натхнення в молодших мовах, подібних Бейсік і ЛОГО, але постаралися розширити саме візуальні можливості. Простий синтаксис і багаті можливості по створенню насичених графічних та інтерактивних програм забезпечили Processing величезну популярність в школах, коледжах і університетах США. Більше того Processing стали використовувати архітектори, дизайнери, артисти для візуалізації своїх робіт. Компанії, такі як New York Times, General Electric, Nokia, Yahoo! стали використовувати Processing для візуалізації своїх внутрішніх даних [2]. Вона створена для вивчення основ комп'ютерного програмування у візуальному контексті і служить альбомним програмним забезпеченням (мається на увазі те, що кожен \*.pde файл візуальної оболонки Processing являє собою окреме зображення або анімацію, і т.д.) і професійним інструментом розробки.

Processing дає можливість швидко і легко створювати мультимедійні додатки, що містять графіку, анімацію, різноманітну візуалізацію, інтерактивні додатки і т.д. Підтримка OpenGL дозволяє створювати навіть 3D-аплікації (в тому числі й ігри). Всі ці можливості, разом із великою кількістю функцій і логічним синтаксисом, роблять цю мову ідеальною для вивчення алгоритмів візуалізації та прищеплення інтересу до програмування [3].

Кожна програма (скетч) в Processing є класом, наслідуваним від Java-класу PApplet, який містить в собі більшість можливостей мови Processing. Перед виконанням скетчу він перетворюється в код мовою Java для виконання в середовищі Windows / Linux / MacOS / Android або в Javascript-код для виконання в браузері всередині Canvas. При програмуванні мовою Processing всі створювані класи є внутрішніми класами основного. Це накладає певні обмеження при розробці.

На основі мови Processing була створена мова Wiring для широко відомої платформи Arduino, що отримала величезну популярність в аматорській робототехніці. Якщо завантажити і запустити PDE (Processing Development Environment), то відразу виявиться абсолютна схожість з Arduino IDE. У цьому немає нічого дивного, оскільки саме від IDE Processing була успадкована Arduino IDE. З Processing можна спілкуватися організувати взаємодію із Arduino, за допомогою протоколу Firmata, що відкриває широкі можливості при вивченні основ робототехніки.

На сьогоднішній день скетчі, розроблені на Processing так само легко запускаються на мобільній платформі Android та IOS, що дозволяє не лише розробляти привабливий GUI мобільних додатків, а й керувати візуалізацією та аудіо-інсталяціями через мобільний гаджет.

На додаток до ядра мови, Processing включає великі бібліотеки коду, які поширюються спільнотою Processing Foundation. Ці бібліотеки розширюють можливості Processing в різних сферах, від машинного зору в Microsoft Kinect і фізичних рушіїв до мереж, підключення до баз даних і багато інших творчих та інтригуючих областей. Ці бібліотеки можна вільно завантажити і досить легко інтегрувати у проект.

Однією з найцікавіших частин Processing є його підтримка 3D. Processing використовує OpenGL, який є індустріальним стандартом в 3D програмному забезпеченні, яке використовує апаратні засоби комп'ютера для прискорення, забезпечуючи дуже надійну продуктивність. Хоча 3D зазвичай вимагає складного програмування та математики, Processing значно спрощує цей процес.

Остання специфікація Processing надає можливість застосовувати мову в різних галузях креативного програмування (рис. 1). Зупинимося лише на найновіших та найперспективніших.

**Wiring і Arduino** є платформами для фізичного обчислень. Вони застосовуються у програмуванні із мікроконтролерами і обробці на основі мов та середовищ для їх програмування. Ці платформи дозволяють користувачам отримувати дані з датчиків введення, управління індикаторів, ламп або серводвигунів в робототехніці. Вони також широко використовуються в мистецьких інсталяціях.

**Processing.js** є бібліотекою JavaScript, яка дозволяє обробляти код, який буде працювати в HTML5 сумісних браузерах. У той час як скетчі у форматі PDE можуть бути експортовані у Java-аплети, які працюють у веб-

браузері, ці аплети для виконання вимагають Java на клієнтських системах. Processing.js, з іншого боку використовує Java Script Canvas HTML5 для візуалізації, що в свою чергу усуває необхідність використання додаткового програмного забезпечення.

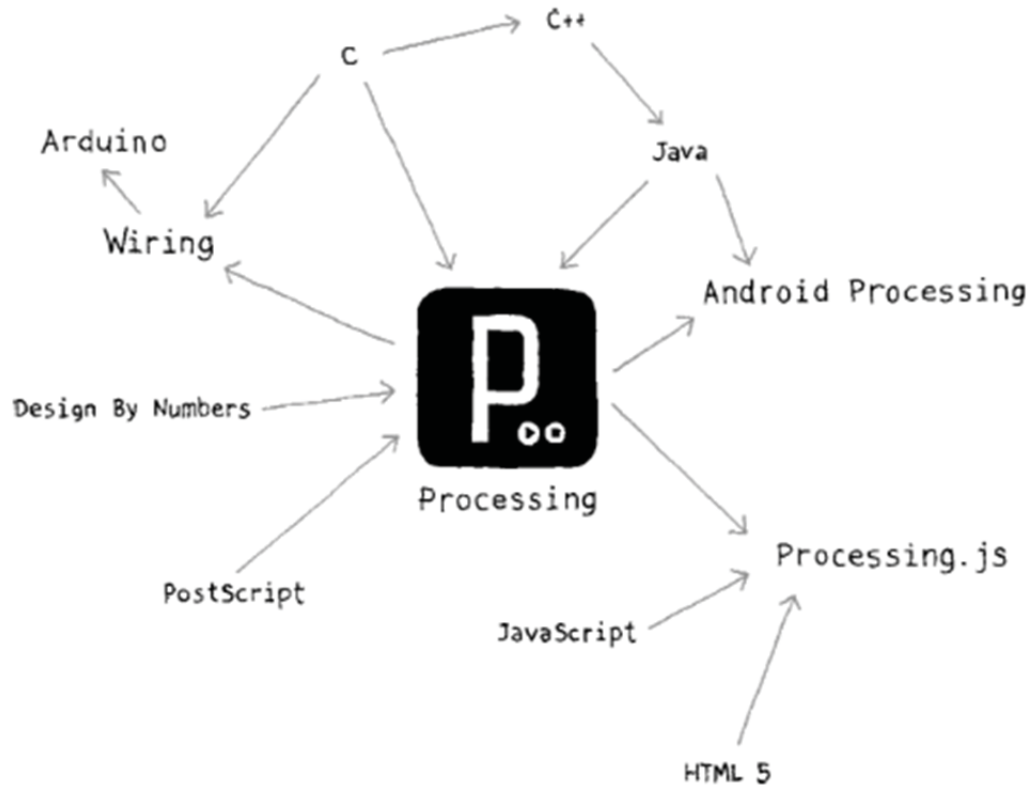


Рис. 1. Взаємозв'язок між технологіями, в поєднанні з якими застосовується Processing 2.0

Візуалізаційні можливості Processing можна використати при вивченні алгоритмічних та математичних основ комп'ютерної графіки, розробляючи при цьому не лише реалізацію стандартних алгоритмів, а і створюючи на їх основі фільтри обробки графічних файлів.

### Література

1. Вантомм Я. Processing 2: креативное программирование / Ян Вантомм. – Packt Publishing, 2012.
2. Волшебное программирование [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://www.programmingforkids.ru/2013/09/Processing-istoriya-ipreimushestva.html>
3. Знакомство с Processing 1.0 [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B0%D0%B1%D1%80>
4. Reas C., Fry B. Getting Started with Processing / Casey Reas, Ben Fry // O'Reilly. – 2010.



## Створення програмного комплексу для моделювання реальних фізичних процесів

*Віталій Мосієнко*

Як відомо, не всі фізичні явища, які вивчаються можна продемонструвати в реальних умовах. Це стосується тих явищ та дослідів, в яких використовуються шкідливі для здоров'я речовини, дослідження швидкоплинного явища, потреба в спеціалізованому обладнанні тощо. Використовуючи комп'ютер та програмне забезпечення можемо змоделювати і розглянути практично будь-яку ситуацію і наочно продемонструвати її. При цьому уроки фізики не будуть зводитися до сухого викладу матеріалу, а підкріплюватимуться унаочненнями.

Моделювання фізичних процесів дозволяє поглибити знання у різних галузях науки, техніки, виробництва, інших видах людської діяльності. За останні роки використання моделей настільки стрімко розвинулося, що стало методом наукового дослідження. Модель стала концентратом інформації про об'єкти, системи, явища та процеси, засобом її перетворення та передачі.

Для опису динамічних процесів в реальних системах варто розглянути імітаційні моделі, як різновид логіко-математичного опису об'єкта, що може бути використаний для експериментування на комп'ютері в цілях проектування, аналізу та оцінки функціонування об'єкта. Розробку імітаційних моделей фізичних процесів таких, як маятник, коливання поверхні рідини, побудова мультипольних електричних полів, реалізовано з використанням програмного середовища Delphi. При створенні імітаційної моделі мультипольних електричних полів враховано, розрахунок напруженості електростатичного поля системи зарядів проводився через градієнт електростатичного потенціалу, взятий із протилежним знаком  $\mathbf{E}(\mathbf{R}) = -\nabla\varphi(\mathbf{R})$ . Підставивши в цю формулу напруженість мультипольного розкладу потенціалу, отримаємо

$$\mathbf{E}(\mathbf{R}) = \sum_{l=0}^{\infty} \mathbf{E}^{(l)}(\mathbf{R}),$$

де  $(\mathbf{E}^{(l)}(\mathbf{R}))_{\alpha_0} = -\frac{1}{l!} \sum_i q_i r_i^{\alpha_1} \dots r_i^{\alpha_n} \frac{\partial^{l+1}}{\partial R_i^{\alpha_0} \partial R_i^{\alpha_1} \dots \partial R_i^{\alpha_n}} \left( \frac{1}{R} \right)$ ,  $l$  – порядок мультипольного

розкладу. Таким чином, електричне поле системи мультипольного розкладання в точці  $\mathbf{R}$  має вигляд:

$$\mathbf{E}(\mathbf{R}) = \frac{Q}{R^2} \mathbf{n} + \frac{3(\mathbf{nd})\mathbf{n} - \mathbf{d}}{R^3} + \frac{5\mathbf{n}(\mathbf{nDn}) - 2\mathbf{Dn}}{2R^4} + O\left(\frac{1}{R^5}\right),$$

де  $\mathbf{d} = \sum_i q_i \mathbf{r}_i$ ,  $q_i$  заряди,  $\mathbf{r}_i$  – їх координати,  $\mathbf{n} = \mathbf{R} / R$ . [1]

Процедуру розрахунку складових ліній в Delphi наведено нижче.

```

procedure TFieldElements.Calc;
const   maxdist = 10E9; maxvalue = 10000; dL = 0.005;
var     i, j, m: Integer; x, y, x0, y0: Extended; E, Ey, Ex, r, s: Extended;
begin  if not (ArrOfElements[Curr].sign <= 0) then
  begin  for i := 0 to HMLines - 1 do
    begin
      j := 0;   E := 1;
      x := ArrOfElements[Curr].x + cos(DegToRad((360 / HMLines) * i)) * 0.1;
      y := ArrOfElements[Curr].y + sin(DegToRad((360 / HMLines) * i)) * 0.1;
      x0 := x;   y0 := y;   LineArr[i].AddVertex(x, y);
      while (j < maxvalue) and (x < maxdist) and
        (x > -maxdist) and (y < maxdist) and (y > -maxdist) and (E > -0.995) do
        begin  inc(j);   E := 0;   Ex := 0;   Ey := 0;   s := 0;
          for m := 0 to NumbOfElements - 1 do
            begin
              r := sqrt(sqr(ArrOfElements[m].x - x) + sqr(ArrOfElements[m].y - y));
              E := 1 / sqrt(r);   s := s + E;
              Ex := Ex - ArrOfElements[m].sign * E * ((ArrOfElements[m].x - x) / r);
              Ey := Ey - ArrOfElements[m].sign * E * ((ArrOfElements[m].y - y) / r);
            end;
              r := sqrt(sqr(x - x0) + sqr(y - y0));
              if r > 1 then
                begin  if r > 100 then
                  begin
                    y := y + sqrt(sqr(r)) * dL * Ey / s;   x := x + sqrt(sqr(r)) * dL * Ex / s;
                  end else begin  y := y + sqrt(r) * dL * Ey / s;   x := x + sqrt(r) * dL * Ex / s; end;
                end else begin  y := y + dL * Ey / s;   x := x + dL * Ex / s;   end;
              LineArr[i].AddVertex(x, y);
            end; end; end; end;
  end;
end;

```

Для розроблених фізичних процесів можна задавати різні налаштування, а потім спостерігати за поведінкою об'єкта (див. рис. 1.).

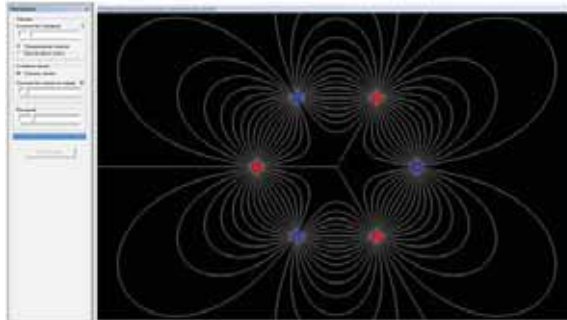


Рис. 1. Побудова мультипольних електричних полів

Правильне використання комп'ютерних моделей фізичних явищ дозволяє досягти високих результатів засвоєння знань учнями, і цим самим урізноманітнює навчальний матеріал.

### Література

1. Матеріал из Википедии. Мультиполь. [Електронний ресурс] Режим доступу : <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Мультиполь&veaction=edit&vesection=4> (Заголовок з екрану)

## Розробка навчально-ігрових комп'ютерних програм

*Юлія Москаленко*

Стрімке зростання інформаційних та комп'ютерних технологій зумовлює розвиток і поширення ігрової індустрії. Крім розважальної мети, ігрові програми часто орієнтовані на власне практичне застосування в сучасних навчально-освітніх засобах [1].

На сучасному етапі межі між розважальними та навчальними іграми стираються, оскільки сьогодні навчальні ігри за формою реалізації наближаються до розважальних, а навчання через комп'ютер стає більш доступним і цікавим. У свою чергу сучасні розважальні ігри, хоч і не орієнтовані безпосередньо на задоволення освітніх цілей, проте вимагають освоєння базового багажу знань, містять корисну інформацію та допомагають придбати корисні навички, що дозволяє розглядати їх як своєрідні комп'ютерні тренажери. Навчальні ігри вмотивовано орієнтовані на самореалізацію користувачів у процесі вивчення і закріплення матеріалу. Мета у навчальній грі має подвійний зміст: ігровий – одержання дитиною винагороди; навчальний – придбання знань, умінь і навичок за допомогою діяльності за заданими правилами. Такий підхід ліг в основу концепції Game Based Learning – навчання, заснованого на грі. За концепцією GBL навчальні комп'ютерні ігри мають такі переваги [2]:

- зацікавлення навчальним процесом;
- постановка цілей;
- ігрове освоєння матеріалу;
- вибір рівня складності;
- інтерактивність і симуляційний ефект;
- розвиток дрібної моторики;
- тренування комплексу життєво важливих навичок та деякі інші.

Американським дослідником та експертом у галузі освіти з використанням комп'ютерних ігор Джеймсом Полом Джи було сформульовано теорію ігрового навчання Gee's Video Game Learning Theory, яка включає 14 базових принципів створення навчальних ігор [3]: активний контроль, принцип дизайну, семіотичний принцип, мислення на мета-рівні, принцип психологічного мораторію, семіотична область, принцип переданого знання, принцип самотності, практичний принцип, принцип збільшення вкладу, принцип самопізнання, принцип досягнення, принцип триваючого навчання, принцип режиму компетентності.

Реалізація зазначених принципів у ігровому середовищі комп'ютерної програми дозволяє створити зручний інтерфейс програмного продукту та забезпечити ефективне задоволення навчальних цілей у процесі здійснення ігрового навчання.

На основі вище розглянутих принципів, нами були створені інтелектуальні ігри «Хто хоче стати відмінником?» та «Що?Де?Коли?». Ці ігри є аналогами популярних телевізійних шоу, тож правила усім відомі, та не викликають додаткових труднощів.

Гра «Хто хоче стати відмінником?» складається з 12 запитань різного рівня складності (від найпростішого до найважчого) та 4 варіантів відповідей, один з яких є правильним. Під час відповіді на запитання в учня є можливість використати 3 підказки: допомога залу, дзвінок другу та 50/50. Якщо учень відповів правильно на всі запитання, то в кінці він нагороджується почесним званням відмінника.

Гра «Що?Де?Коли?» складається з 11 запитань високого рівня складності. В нашій версії команда учнів грає проти команди вчителів, які задають питання. Гра продовжується доки одна з команд не набере 6 балів. В програмі також передбачена музична пауза.

Дані програмні додатки є універсальними, тобто можуть бути адаптованими до будь-якого предмету та теми.

Подібні ігрові комп'ютерні програми підвищують мотивацію, інтерес учнів до вивчення теми, сприяють виявленню прогалин у знаннях, та самостійного пошуку потрібної інформації для їх заповнення. Такі ігри вимагають значних інтелектуальних зусиль, вміння швидко обмірковувати і приймати рішення.

Розроблені комп'ютерні програми навчального призначення пройшли практичну апробацію в Абазівській ЗОШ I-III ступенів (довідка №43 від 30.03.2015 року).

Отже, створення й використання в освітньому процесі навчальних комп'ютерних програм, які спрямовані на гармонійний розвиток особистості – одна із актуальних проблем сьогодення, якою зацікавлені педагоги. Шкільна практика й результати проведених досліджень свідчать, що використання ігрових технологій можуть відігравати позитивну роль тільки тоді, коли вони використовуються як доповнення до інших форм організації навчального процесу з урахування індивідуальних вікових особливостей учнів та навчального матеріалу, що сприяє адаптації учня у сучасному інформаційному суспільстві.

### Література

1. Бевз С.В. Класифікація та порівняльний аналіз засобів реалізації сучасних ігрових програм / С.В. Бевз, Т.В. Савальчук, А.М. Слюсар. – Вісник Хмельницького національного університету. – Хмельницький, 2011. – С. 238-242.
2. Реализация программ обучения на основе видеоигр [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zillion.net/ru/blog/237/rielizatsiia-proghramm-obuchieniia-na-osnovie-videoigr>.
3. Gee, J. P. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. / J. P. Gee – New York: Palgrave Macmillan, 2003 – P. 277-289.

## Реалізація наближених методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь мовою C++

*Олександр Москаленко*

Звичайним диференціальним рівнянням (ЗДР) називається рівняння виду  $F(x, y, y', y'' \dots) = 0$ ; де  $x$  – незалежна змінна,  $y = y(x)$  – залежна змінна,  $y', y'' \dots$  послідовні похідні. Рівняння першого порядку, розв'язане відносно першої похідної, має вигляд  $y' = f(x, y)$ . Тоді  $y' = y(x, C)$  – загальний розв'язок ЗДР першого порядку;  $C$  – невизначена постійна. Геометрично загальний розв'язок являє собою сімейство інтегральних кривих на площині.

**Постановка задачі Коші.** Задача Коші полягає в тому, щоб знайти розв'язок

$$y' = f(x, y) \quad (1)$$

який задовольняє початкову умову

$$y(x)|_{x=x_0} = y_0. \quad (2)$$

Геометрично це означає, що треба знайти ту інтегральну криву  $y(x)$  рівняння (1), що проходить через точку  $(x_0, y_0)$ .

Задача Коші (1) – (2) має єдиний розв'язок. Однак на практиці не завжди вдається вирішити задачу Коші аналітично, бо аналітичне розв'язання дуже складне. Тоді використовують чисельні методи розв'язання задачі Коші. Найбільш відомі – метод Ейлера та метод Рунге - Кутта.

**Метод Ейлера.** Розглянемо рівняння (1) з початковою умовою  $y(x) = y_0$ . Треба одержати розв'язок задачі Коші на інтервалі неперервності функції  $[a, b]$ . Використовуючи визначення похідної, звідси одержимо  $y_k = y_{k-1} + hf(x_{k-1}, y_{k-1})$ . За цією рекурентною формулою, знаючи початкову точку  $(x_0, y_0)$ , отримують послідовно  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . Іншими словами, розв'язок поставленої задачі Коші являється функція  $y = y(x)$ , задана таблично. Отриманий розв'язок являється досить наближеним, похибка метода на кожному кроці (локальна похибка) до кінця інтервалу становиться значною. Однак модифікований метод Ейлера дає можливість уточнювати розв'язок на кожному кроці (в кожній точці  $x_i, y_i$ ), тим самим уточнюється розв'язок на всьому інтервалі пошуку розв'язку  $[a, b]$ :

$$y_{k+1} = y_k + hf\left(x_k + \frac{h}{2}, y_{k-1} + \frac{h}{2}\right); \quad y_{k-1} = y_k + \frac{h}{2}f(x_{k-1}, y_k + hf_k).$$



Формули Рунге-Кутта першого порядку точності. Нехай функція  $f(x, y)$  в околі точки  $(x_k, y_k)$  має неперервні частинні похідні першого порядку. Тоді розв'язок  $y(x)$  задачі Коші в околі точки  $x_k$  матиме неперервні похідні до другого порядку включно. Тому для досить малих значень  $h$  у точці  $x_{k+1} = x_k + h$  можна подати за степенями  $h$ , врахувавши що  $y'(x_k) = f(x_k, y_k) = f_k$ , таким чином

$$y(x_{k+1}) = y(x_k) + hf(x_k, y_k) + O(h^2).$$

Формули першого порядку точності будуватимемо в такому вигляді:

$$y_{k+1} = y_k + w_1 k_1, \quad (3)$$

де  $k_1 = hf(x_k, y_k)$ ,  $w_1$  - невідомий параметр. Розклавши за степенями  $h$  праву частину виразу (3), матимемо

$$y_{k+1} = y_k + hw_1 f(x_k, y_k). \quad (4)$$

Прирівнявши між собою коефіцієнти при  $h$  у формулах знаходимо  $w_1 = 1$ . Підставивши це значення  $w_1$  в рівність (3) впевнюємося в тому, що формулою Рунге-Кутта першого порядку точності є формула Ейлера. Похибка цього методу на кожному кроці є величиною порядку  $h^2$ .

Формули Рунге-Кутта другого порядку точності. Формули другого порядку точності шукатимемо в такому вигляді:

$$y_{k+1} = y_k + w_1 k_1 + w_2 k_2, \quad (5)$$

де:

$$k_1 = hf(x_k, y_k), \quad (6)$$

$$k_2 = hf(x_k + \alpha_2 h, y_k + \beta_2 k_1). \quad (7)$$

Якщо покласти  $w_2 = 1$ , тоді  $w_1 = 0$ ,  $\alpha_2 = \beta_{21} = 1/2$ , а формули (5)-(7) набувають вид:

$$y_{k+1} = y_k + \frac{1}{2}(k_1 + k_2); \quad k_1 = hf(x_k, y_k); \quad k_2 = hf(x_k + h, y_k + k_1),$$

тобто дістали формули удосконаленого методу Ейлера.

Якщо покласти  $w_2 = 3/4$ , тоді  $w_1 = 1/4$ ,  $\alpha_2 = \beta_{21} = 2/3$  дістанемо розрахункові формули:

$$y_{k+1} = y_k + \frac{1}{4}(k_1 + 3k_2); \quad k_1 = hf(x_k, y_k); \quad k_2 = hf\left(x_k + \frac{2}{3}h, y_k + \frac{2}{3}k_1\right)$$

Вище представлені теоретичні відомості легко реалізувати за допомогою мови C++ і представити у вигляді програмного коду.

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <math.h>
double f(double x)
```

```

{
return (3*exp(2*x)-2*pow(x,2)-2*x-1)/2;
}
double fxy(double x, double y)
{
return 2*pow(x,2)+2*y;
}
using namespace std;
int main()
{
double x0=0, y0=1, h=0.2, n=20, x, ye, yem, z, yr, k1, k2, k3, k4;
printf("%4s%18s%18s%18s%18s\n", "x", "y", "Euler", "Euler +", "Runge-Kutt");
x=x0; ye=1; yem=1; yr=1;
for(int i=1; i<=n; i++)
{
printf("%4.2f%18.10f%18.10f%18.10f%18.10f\n", x, f(x), ye, yem, yr);
//Эйлер
ye=ye+h*fxy(x, ye);
//Эйлер +
z=fxy(x, yem);
yem=yem+h/2*(z+fxy(x, yem+h*z));
//Рунге-Кутт
k1=h*fxy(x, yr); k2=h*fxy(x+h/2, yr+k1/2);
k3=h*fxy(x+h/2, yr+k2/2); k4=h*fxy(x+h, yr+k3);
yr=yr+(k1+2*k2+2*k3+k4)/6; x=x+h;
}
_getch();
}

```

Після запуску програми на виконання отримаємо нижче наведені результати, де легко пересвідчуємося в ефективності методу Рунге-Кутта.

x	y	Euler	Euler +	Runge-Kutt
0.00	1.0000000000	1.0000000000	1.0000000000	1.0000000000
0.20	1.4977370465	1.4000000000	1.4800000000	1.4976533333
0.40	2.2783113927	1.9760000000	2.2096000000	2.2780353991
0.60	3.5201753841	2.8304000000	3.3470080000	3.5195120060
0.80	5.4895486366	4.1065600000	5.1263718400	5.4881573765
1.00	8.5835841484	6.0051840000	7.8942303232	8.5808832971
1.20	13.3947645710	8.8072576000	12.1634608783	13.3897763103
1.40	20.8069701566	12.9061606400	18.6931220999	20.7980716480
1.60	32.1387952957	18.8526248960	28.6066207079	32.1233207464
1.80	49.3523516655	27.4176748544	43.5665986477	49.3309590014
2.00	75.3972250497	39.6807447962	66.0337659986	75.3528919077
2.20	114.6363029975	57.1530427146	99.6499736779	114.5627406217
2.40	173.6056262781	81.9502598005	149.8051610433	173.4847816101
2.60	262.0483628127	117.0343637207	224.4764383441	261.8514955539
2.80	394.4996111392	166.5521092089	335.4699287493	394.1811483009
3.00	592.6431902391	236.3089528925	500.2586945490	592.1311209587
3.20	888.8275568081	334.4325340495	744.7028679325	888.0084508381
3.40	1331.3109374756	472.3015476693	1107.0754445401	1330.0066223969
3.60	1992.0861465916	665.8461667370	1644.0204579194	1990.0174628502
3.80	2978.5538426562	937.3686334318	2439.3710777206	2975.2844072491

**Література**

1. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Чисельні методи математики. / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський. – К. : Рад. школа, 1984. – 206 с.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М. : Наука, 1978. – 512 с.

## Комп'ютерне діагностування креативності вчителів інформатики

*Сергій Овчаров*

Проблема розвитку креативності вчителів, у тому числі інформатики, є однією з основних у педагогіці, оскільки сучасне суспільство потребує від майбутніх фахівців нових нестандартних ідей, пошуку оригінальних шляхів їх втілення, подолання шаблонів і стереотипів мислення.

Педагогічні та психологічні аспекти розвитку творчих здібностей особистості, формування її креативного потенціалу досліджували В.І. Андрєєв, Д.Б. Богоявленська, Е. Боно, М. Волах, Дж. Гілфорд, В.Д. Дружинін, О.І. Кульчицька, О.Н. Лук, О.М. Матюшкін, В.О. Моляко, Я.О. Пономарьов, В.А. Роменець, С.О. Сисоєва, Р. Стернберг, Б.М. Теплов, Е. Торренс та інші науковці.

Поняття креативності нерозривно пов'язане з творчою діяльністю, яка породжує щось якісне нове для творця або суспільства в цілому. Як відзначає Д.Б. Богоявленська, принципова спонтанність творчого процесу робить його практично невловимим для природно-наукових методів. Креативність – це загальна особливість особистості, яка впливає на творчу продуктивність незалежно від сфери прояву особистої активності [1, с. 19].

Під креативністю вчителя інформатики ми розуміємо інтегральну якість, що визначає здібність особистості до генерування оригінальних, неповторних, новаторських ідей для вирішення різноманітних фахових педагогічних завдань, які виникають у навчально-виховному процесі під час викладання інформатики. Вона характеризується здатністю вчителя своєчасно побачити педагогічну проблему, розробити творчі шляхи її рішення і діяти не за шаблоном, а оригінальним, притаманним саме йому способом.

Зважаючи на неможливість пристосувати відомі фізичні одиниці для вимірювання креативності, кількісна оцінка її проявів проводиться за допомогою гіпотетичних показників. Вимірюванню піддаються тільки емпірично встановлювані ознаки об'єкту. Тому крізь призму вимірювального підходу креативність бачиться як атрибут мислення, продукту, особистості.

Дослідження креативності вчителів інформатики ми пропонуємо проводити на основі комплексного підходу з використанням таких основних показників:

- асоціативність – здатність встановлювати логічні зв'язки між подіями, об'єктами та їх властивостями;
- побіжність думки – кількість ідей, що виникають в одиницю часу;

- гнучкість мислення – здатність застосовувати різноманітні стратегії вирішення проблем;
- інтуїція – здатність передбачати певні події, якості об’єктів;
- оригінальність – здатність генерувати незвичайні, нестандартні ідеї;
- здатність до перекомбінування – вміння швидко перетасовувати виникаючі ідеї [2, с. 53].

З метою часткової автоматизації процесу дослідження креативності вчителів інформатики й підвищення об’єктивності його результатів ми пропонуємо використовувати комп’ютерну техніку. Для цього нами розроблено «Програмний комплекс для діагностування креативності вчителів інформатики», який ґрунтується на запропонованій нами методиці дослідження креативних якостей вчителів інформатики [3]. Він складається з набору комп’ютерних програм, об’єднаних в єдину програмну оболонку. Серед них – асоціативний тест з інформатики, тест на здатність до перекомбінування, тест на побіжність думки, тест на загальну ерудицію і інтуїцію, мультимедійний тест креативності та деякі інші. На даному етапі створений нами програмний комплекс проходить практичну апробацію, за результатами якої вирішуватиметься питання про доцільність його сертифікації і подальшого широкого використання у навчально-виховному процесі різних закладів освіти.

Наприклад, для дослідження креативності вчителів інформатики за критерієм побіжність думки нами розроблений тест і відповідна комп’ютерна програма (рис. 1).

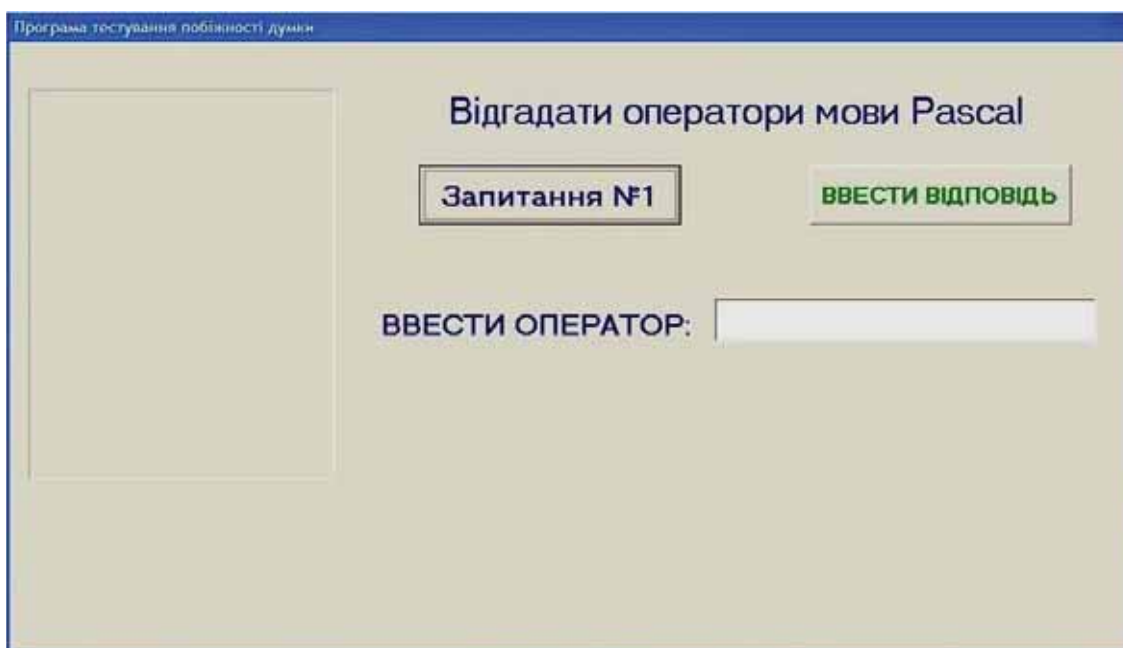


Рис. 1. Загальний вигляд головного вікна програми

Після завантаження програми на виконання на екрані з'являється її головне вікно. Опитуваний повинен натиснути на кнопку «Запитання №1» і в лівій частині вікна програми почнуть по черзі з'являтися й зникати англійські літери, з яких складається певний оператор мови Pascal. Його необхідно впізнати та ввести з клавіатури у віконце праворуч мітки «Ввести оператор». Після цього потрібно натиснути на кнопку «Ввести відповідь». На екрані з'явиться кнопка «Запитання №2» і необхідно виконати дії за аналогією. Всього в програмі передбачено 20 запитань. По закінченні введення відповіді на останнє запитання на екрані з'явиться кнопка «Отримати результат», після натискання на яку, на екран буде виведено коефіцієнт, що характеризує креативність людини за критерієм побіжності думки.

Кожен оператор, що з'являється на екрані, можна проглядати тільки один раз. Проте час, відведений на тестування не обмежений, що дозволяє працювати у невимушеній, спокійній атмосфері.

Дана програмна оболонка використовується нами при викладанні інформатики студентам Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка та під час проведення занять з вчителями інформатики на курсах підвищення кваліфікації при Полтавському обласному інституті післядипломного педагогічної освіти імені М.В. Остроградського.

Таким чином, розроблений нами комплекс діагностуючих комп'ютерних програм є спробою частково автоматизувати процес дослідження креативності вчителів інформатики за допомогою комп'ютерної техніки. Але треба твердо усвідомлювати, що остаточне оцінювання рівня її розвитку повинен здійснювати фахівець-психолог за результатами комплексного діагностування креативності педагогів на основі використання різних методик.

Отже, використання комп'ютерів для діагностування креативних здібностей вчителів інформатики дозволяє автоматизувати процес вимірювання рівня розвитку креативності педагогів, економити при цьому час, зробити дослідження цікавим для опитуваних.

### Література

1. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества / Д. Б. Богоявленская . – Ростов: РГУ, 1983. – 176 с.
2. Овчаров С.М. Способы диагностики креативности учителей информатики / С.М. Овчаров // Сборник научных трудов SWorld. – 2013. – Вып. 2. – Том 12. – С. 50-57.
3. Овчаров С.М. Програмный комплекс для диагностирования креативности учителей информатики [Электронный ресурс]: электр. диагн. компл. / С.М. Овчаров. – Полтава : ПОППО, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Системні вимоги : Pentium, 256 MB RAM; Windows XP; MS Word 2000. – Назва з титул екрану.



## Особливості використання хмарних технологій у навчальному процесі

*Олександр Пащенко*

Розвиток науки та освіти вимагає новітніх технологій, методів і принципів навчання. Все частіше лунають вислови на адресу якості навчання. Аналізуючи публікації зарубіжних і вітчизняних педагогів-новаторів, можна зробити висновок про те, що найважливішими факторами, що визначають перетворення у системі освіти є інновації, які здатні значно збільшити прагнення учнів та студентів до знань. В останні роки високо розвинуті країни для підготовки високопрофесійних спеціалістів навчальні заклади використовують дистанційні форми навчання, які спираються на застосування електронних засобів зв'язку для обміну інформацією. Для підвищення якості підготовки учнів та студентів у вітчизняних навчальних закладах та забезпечення мобільності викладачів базою є використання глобальної навчальної мережі.

В останні десятиліття у зв'язку з удосконаленням комп'ютерної техніки та програмного забезпечення використання хмарних технологій набуло особливої актуальності. Так 21 грудня 2012 р. відбувся перший Всеукраїнський науково-методичний Інтернет семінар, на якому розглядалися хмарні технології в освіті. Однак, на сьогодні широкого використання в процесі підготовки студентів у навчальних закладах України хмарні технології поки що не отримали.

Хмарна технологія – це технологія, яка надає користувачам Інтернету доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу. Для цього достатньо мати підключення до Інтернет та будь-який браузер, встановлений на комп'ютері. Більшість хмарних сервісів мають свої мобільні застосунки для більш зручної роботи з ними на планшетах та смартфонах що дозволяє фактично мати постійний зв'язок з усіма даними будь-де і будь-коли.

У «хмарі» підтримуються три основних види діяльності, що зумовлює певні напрямки їх використання:

- Комунікація – це процес обміну інформацією (фактами, ідеями, поглядами, емоціями тощо) між двома або більше особами.
- Колаборація – процес спільної діяльності, наприклад в інтелектуальній сфері, двох і більше осіб для досягнення спільних цілей, при якому відбувається обмін знаннями, навчання і досягнення згоди.
- Кооперація – співробітництво, взаємозв'язок людей у процесах їх діяльності.

Хмарні технології в перше запропонував J.C.R. Licklider у 1970 році. Він запропонував створити у комп'ютерних мережах можливість для

користувача отримувати не тільки дані, але й програми для їх обробки. J. Mc. Carthy також висунув ідею представлення користувачеві комп'ютерної мережі обчислювальних потужностей сервера, як послуги [1]. Масовими хмарні технології стали після впровадження компанією Google платформи Google Apps для веб- додатків. Основними провайдером хмарних технологій можна визначити наступні: Amazon, Google, Salesforce [2].

Недоліком хмарних технологій є необхідність мати постійний швидкісний канал підключення до Інтернет, обмежене функціонування програмного забезпечення, порівняно з локальними версіями; фізичне розміщення провайдерів хмарних технологій у інших країнах і пов'язані з цим юридичні наслідки. Однак, слід враховувати, що при переході від традиційного використання комп'ютерної техніки до хмарних технологій, навчальний заклад може зекономити величезні кошти, оскільки не треба купувати та оновлювати дорогі комп'ютери. Також не потрібно сплачувати кошти за ліцензії до навчальних, та інших програм. Великою перевагою хмарних технологій є можливість доступу до навчальних програм та методичних матеріалів з будь-якого терміналу, де наявне підключення до Інтернету [1, 4].

Складність для студента зростає разом із зростанням знань умінь та навичок самого студента. Так, на прикладі лише сервісів від Google, а саме Google Apps Education Edition, ми бачимо, що Google Apps підтримує всі навчальні програми, а до термінальних пристроїв висуваються лише мінімальні технічні вимоги. Уваги заслуговують також Google Groups, Microsoft Office Web Apps, Google Docs, Google Knol, Google Translate, Amazon EC2 та інші. Можна виділити основні функціональні можливості продуктів компанії Google: створення веб-сайтів (Google Sites); створення документів будь-яких форматів (Google Docs); сумісне редагування документів (Google Cloud Connect); електронна пошта з потужною пошуковою системою та захистом від спаму (Gmail); ведення календаря, робочого графіку, складання навчальних планів, тощо (Google Calendar); створення 3D-моделей (Sketch Up); ведення блогів та навчальних проєктів (Blogger); створення фотоальбомів, редагування фотографії, сумісна робота з іншими програмами редагування графічних файлів (Picasa); моніторинг активності на веб-сайті та ефективності різних маркетингових заходів (Google Analytics); автоматичний переклад веб-сторінок (Google translate).

На сайті Google For Education ([www.google.com/edu/training](http://www.google.com/edu/training)) проводяться навчальні вебінари та курси для викладачів, основною метою яких є продемонструвати доцільність використання хмарних технологій у навчальному процесі. Курси надають теоретичні і практичні знання, пропонують приклади з педагогічного досвіду викладачів різних предметів використання продуктів компанії у професійній практиці.

Актуальним стає дистанційне навчання як навчання у хмарному

середовищі. При цьому гнучкість та можливості хмарних сервісів значно розширюють варіанти створення дистанційних курсів (сервіс Google Groups), моніторингу якості освіти (Google Docs) тощо.

Застосування хмарних технологій у навчальному процесі закладах надає можливість вести електронні журнали, використовувати on-line сервіси для навчального процесу, проводити листування, тестування та оцінювання знань, забезпечує можливість дистанційного навчання. За допомогою хмарних технологій можна створити віртуальне навчальне середовище, в якому студент отримує доступ до навчальних матеріалів, при цьому зможе відразу почати роботу над завданням у спеціалізованій програмі чи пакеті програм. Водночас викладач має можливість контролювати роботу студентів, перевіряти виконані завдання, допомагати порадами. Можна також створювати віртуальні навчальні аудиторії, у яких проводити on-line заходи: лекції, семінари, лабораторні роботи, конференції.

Основою навчальної системи побудованої на основі хмарних технологій є електронний навчальний посібник. Процес навчання за електронним посібником включає такі етапи: вивчення теоретичного матеріалу за посібником; осмислення і закріплення теорії за допомогою системи вправ (перетворення отриманих повідомлень у явні знання); формування і розвиток практичних умінь та навичок, нагромадження досвіду (здійснюється за допомогою тренажерів); розв'язування задач з теми за допомогою пакету прикладних програм [3].

Отже, використання хмарних технологій у процесі підготовки студентів розширює рамки використання індивідуального навчання, допомагає в організації контролю та плануванні самостійної роботи студентів, забезпечує більш високий рівень засвоєння та систематизації навчального матеріалу. Хмарні сервіси сприяють підвищенню мотивації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів, що відповідає завданням формування кваліфікованого спеціаліста засобами ІКТ та забезпечують швидку комунікацію між викладачем і студентом.

### Література

1. Chappell David A Short Introduction to Cloud Platforms, 2Q12. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.davidchappell.com/CloudPlatforms--Chappell.pdf>
2. П'ять вимірів хмарних обчислень: лекція голови Microsoft Стіва Балмера для студентів КПІ та інших ВНЗ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.microsoft.com/ukraine/events/ballmer-students-lecture-2Q1Q/default.msp>.
3. Соловов А. В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения. - Учебное пособие / А. В. Соловов. – Самара, 2Q1Q. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://cnit.ssau.ru/kadis/posob>.
4. Сороко В. М. Автоматизовані навчальні системи з елементами штучного інтелекту: Навчальний посібник / В. М. Сороко, О. В. Журавльов. – К. : НМК ВО, 1992. – 244 с.

## Інтеграція навчальних середовищ із 3D віртуальним світом

*Юрій Подошвелев*

Стрімкий розвиток інфокомунікаційних технологій призвів до появи нових підходів щодо організації навчального процесу в провідних зарубіжних ВНЗ, які використовують Інтернет як середовище комунікацій, що, у свою чергу, зробило актуальною проблему модернізації системи освіти в Україні.

Останнім часом європейські вчені пропонують використовувати багатокористувацькі віртуальні освітні середовища з метою вивчення широкого спектру дисциплін на основі віртуальних світів таких, як *Second Life (SL)*, *The Sims*, *Active Worlds*, *Kaneva*, *IMVU*, *Smallworlds*, *Onverse*[3]. Ці платформи використовуються як середовища для викладання та навчання, включаючи проведення: дистанційної колаборації між університетами, онлайн-лекцій та онлайн-конференцій, семінарів і тренінгів, онлайн-дискусій з елементами оцінювання, тому зростає необхідність інтегрувати їх із іншими інституційними системами у віртуальні середовища навчання, зокрема, *Virtual Learning Environment (VLE)*.

Уважається, що першими дослідниками віртуальної проблеми були Дж. Ланьє, М. Крюгер, У. Брікен. Учені А. Гуцал і М. Ожеван трактують поняття «віртуальна реальність» як «поле» і вважають, що сьогодення осучаснюється минулим, а майбутнє прогнозується на основі ймовірнісно-множинних підходів. Отже, соціальна реальність має продовження у віртуальному світі.

Російськими та українськими дослідниками (В. Ємелін, Д. Іванов, І. Девтеров, О. Одаренко, Б. Сівірінов, Е. Смерічевський, О. Сотникова, О. Каріна, Д. Свириденко) соціальні та соціально-філософські аспекти віртуалізації суспільства розглядаються переважно на засадах концепцій симуляції Ж. Дельоза та Ж. Бодрійара. Інші дослідники (F. Stahl, M. O'Neill) аналізують віртуальні багатокористувацькі середовища *Multi-User Virtual Environments (MUVE)* з метою забезпечення графічного простору для соціальної взаємодії, але не розглядають як платформи для навчання [1].

За останні кілька років значна кількість учених, які використовували деякі форми *MUVE* в якості платформи для навчання, констатують особливо швидке зростання популярності віртуального світу *SL* (автор – американець Філіп Роуздейл). У ньому вигаданим паралельним життям живуть на даний час більше дванадцяти мільйонів користувачів.

Власні 3D-локації у *SL* мають близько 60 університетів світу, а саме: MIT, Harvard, Cambridge, Illinois, Cornell university, Princeton, Standford, California Institute of Technology і ряд інших провідних вишів світу [2].

Однією з основних ідей впровадження *MUVE* – є оптимізація часу, що витрачається студентом на навчання. При цьому, саме застосування *MUVE* дозволило зменшити кількість текстового і мовленнєвого супроводу при реалізації навчальних систем, забезпечивши при цьому, сенсорне «занурення» користувача. Тепер при винесенні рішень проблем, він наділений можливостями, що є ідентичними реальним. Виявлено, що загальні об'єкти в *MUVEs* продукують створення несподіваних і нових рішень, хоча деякі з них, наприклад, аватар, є відволікаючими.

*MUVE*-платформи мають деякі недоліки. На відміну від *веб-VLEs* вони не містять цілого ряду освітніх інструментів, що дозволяли б керувати навчальним процесом: списків класу чи групи, контролю доступу, вікторин, електронних бібліотек навчальної літератури, асинхронних форумів для обговорення і так далі. Тому інтеграція *VLE* і *SL* вважається доречною, оскільки виникає спрощення доступу до основної бази даних і коду, що реалізує ці бази даних.

Через невелику кількість досконалих віртуальних навчальних систем, що задовольняють вище вказану вимогу, було обрано вільний веб-додаток, уможливує створення сайтів для онлайн-навчання, – систему керування курсами *Moodle*. Так виникло *Sloodle (Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment) –Second Life+Moodle= «Sloodle»* – орієнтоване динамічне навчальне середовище.

Для реалізації *Sloodle* «у-світі» *SL*, засоби розробки включають у себе мову сценаріїв *LSL*. Вона об'єднує кілька методів для створення об'єктів, в яких можна спілкуватися через Інтернет із зовнішніми *Web*-серверами: електронною поштою, через протокол віддаленого виклику процедур із передачею даних у форматі *XML* через *TCP*-порт 80, тобто *HTTP*-порт.

Сучасні педагоги, які використовують *SL* у навчальному процесі – це новатори. Враховуючи те, що використання технологій *MUVEs* при викладанні дисциплін усе більше зацікавлює звичайних користувачів, інструментарій вдосконалюється, стає більш доступним та інтуїтивно зрозумілим у користуванні. Стратегія розвитку спрямовується на потреби користувачів-педагогів. Зі стандартного *Moodle* інтегровано в *SL* модулі: вікторини; форуми; *wiki*; інтерактивні уроки; завдання для сортування.

Використання *Sloodle* з викладацькою діяльністю *SL* можна розбити на чотири категорії: рольові ігри та моделювання; групова діяльність і створення команд; події та презентації; конструктивні заходи.

Для рольових ігор і моделювання, система може управляти логістикою. Групова діяльність контролюється *VLE*-інструментами, особливу увагу звернено на налаштування групових секцій, дошок оголошень, електронної пошти і *wiki*. *SL* додає велику ступінь втілення і потенціал для гри на послуги, запропоновані в типовому *VLE*.



Отже, можна стверджувати, що попит на освітній напрямок використання *MUVEs* швидко зростає, вивчається багатьма педагогами на основі попереднього досвіду з *MUVEs*. Рівень залучення педагогів на терени *MUVEs* можна суттєво підвищити, поширюючи інформацію про результативність інтеграції існуючих умов навчання з *web-based.Sloodle* являє собою першу серйозну спробу такої інтеграції. Отже, потрібно сформувати більш глибоке розуміння інтегрованості умов навколишнього середовища, що може дозволити переглянути значення викладання і навчання.

Популярність сучасних технологій навчання в режимі on-line зростає. На жаль, у вітчизняних вищих навчальних закладів відсутній досвід використання даних технологій у силу малорозвиненості матеріально-технічної бази та інформаційної культури в масштабах всієї вищої освіти. Варто пам'ятати, що сучасні технології навчання відкривають нові можливості для творчості, дозволяють реалізувати принципово нові форми і методи навчання з застосуванням моделювання явищ і процесів при вивченні базових дисциплін.

Базуючись на даних ідеях, було запропоновано освітній сервіс, що складається з оболонки *Sloodle* (вихідний код є відкритим), яка розташована в *SL*. Це віртуальний клас навчання з інтерактивними інструментами, що поєднуються з платформами дистанційного навчання.

Відмітимо, що існують перспективи подальших розвідок у даному напрямку, оскільки на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства назріла нагальна потреба для більш широкого впровадження віртуальних світів, як інструменту розширення інноваційних технологій навчання, а також існують реальні можливості інтегрувати навчальний досвід роботи професорсько-викладацького контингенту світового масштабу з інституційними *VLEs* і обмінюватися даними з академічними інформаційними системами, що, у свою чергу, допоможе у входженні української професійної освіти до світового та європейського простору.

Отже, необхідно переосмислити та доповнити існуючі психолого-педагогічні аспекти викладання дисциплін на основі *MUVEs* та дослідити можливості їх інтеграції в систему вищої освіти України.

### Література

1. Anstadt, Scott P. Virtual Worlds: Relationship between Real Life and Experience in Second Life / Scott P. Anstadt, Shannon Bradley, Ashley Burnette, and Lesley L. Medley // The International Review of Research in Open and Distance Learning. – 2013. – № 4. – P. 160-190.
2. Kemp J.SLOODLE: Connecting VLE tools with Emergent Teaching Practice in Second Life / J. Kemp, D. Livingstone, and P. Bloomfield // British Journal of Educational Technology. – 2009. – № 3. – P. 551–555.
3. Фореман Н. Прошлое и будущее 3-D технологий виртуальной реальности / Н.Фореман, Л.Коралло // Научно-технический вестник ИТМО. – 2014. – №6 – С. 1-8.

## Розв'язування деяких задач експрес-доставки

*Дар'я Пижова*

У сучасному світі технології активно входять у різні сфери. Використання прикладних програмних засобів не лише полегшує документообіг, забезпечує якісніше представлення результатів, але й дозволяє автоматизувати процес прийняття ряду управлінських рішень. У багатьох випадках прийняття таких рішень пов'язане з розв'язуванням різних видів оптимізаційних задач. Розглянемо особливості розробки програмного засобу, призначеного для розв'язування однієї задачі, що виникає в організації експрес-доставки.

Однією з провідних українських компаній, що надають послуги експрес-доставки є ТОВ «Нова пошта». Робота відділень компанії побудована таким чином, що вантаж спочатку надходить на центральний склад міста, а звідти доставляються в інші відділення. При цьому виникає задача мінімізації витрат на перевезення по місту.

Розглянемо постановку задачі детальніше. Нехай центральний склад обслуговує  $n$  відділень,  $d_j$  — відстань (в км) від центрального складу до  $j$ -го ( $j=1, \dots, n$ ) відділення. Для перевезення вантажів може використовуватися  $k$  транспортних засобів, вантажопідйомність  $i$ -го ( $i=1, \dots, k$ ) з них дорівнює  $w_i$ , а витрати пального на 1 км —  $c_i$ . Нехай також  $v_j$  — вага вантажу, який необхідно доставити в  $j$ -е ( $j=1, \dots, n$ ) відділення. Позначимо  $i_j$  — номер машини, яка призначається для доставки вантажу до  $j$ -го відділення. Тоді задача полягає у мінімізації функції витрат

$$\sum_{j=1}^n c_{i_j} d_j \rightarrow \min \quad (1)$$

за умови, що вага вантажу, який доставляється не перевищує вантажопідйомності машини

$$v_j \leq w_{i_j}. \quad (2)$$

Для розв'язування задачі пропонується два підходи. Перший алгоритм — евристичний і ґрунтується на принципі «найбільша відстань до відділення — машина з найменшими витратами». Цей алгоритм працює за наведеною нижче схемою.

1. Нехай  $\bar{i}$  — номер відділення, відстань  $d_{\bar{i}}$  до якого є найбільшою серед відділень, що ще не обслуговуються;  $\bar{j}$  — номер машини з найменшими витратами пального  $c_{\bar{j}}$  серед ще незадіяних машин.

2. Якщо для обраних номерів виконується умова (2):  $v_{\bar{i}} \leq w_{\bar{i}\bar{j}}$ , то задіємо машину  $\bar{j}$  для обслуговування відділення  $\bar{i}$ . Переходимо до кроку 3.
3. Якщо умова (2) не виконується, тобто вантажопідйомності машини  $\bar{j}$  недостатньо для доставки вантажу  $v_{\bar{i}}$ , то обираємо наступну за витратами машину у списку  $i$  і повертаємося до кроку 2.
4. Виключаємо машину  $\bar{j}$  та відділення їх зі  $\bar{i}$  списків вільних машин і відділень відповідно. Якщо відділень, що ще не обслуговуються, не залишилося (тобто призначено  $k$  машин), то розв'язання задачі завершене, інакше переходимо до кроку 1.

Другий підхід до розв'язування задачі ґрунтується на застосуванні методу гілок і меж, який ґрунтується на розбитті допустимої множини оптимізаційної задачі на підмножини, для кожної з яких за деяким правилом обчислюється оцінка. Оптимальним є розв'язок, для якого оцінка відповідної підмножини не більше (для задач мінімізації) оцінок ще не галужених підмножин [1]. Якщо для деякої підмножини оцінка гірше (для задач мінімізації — більше, для задач максимізації — менше), ніж значення цільової функції в деякій допустимій точці, то така множина може бути виключена з розгляду.

Для розробки програми, що забезпечує розв'язування розглянутої задачі, було обрано мову програмування C++. Для роботи з даними використовуються компоненти для роботи з базами даних. Перша база даних містить відомості про відділення: номер, адреса та контактні дані відділення, його тип за максимальною вагою вантажу, відстань від центрального складу до відділення, а також загальна вага вантажу, який необхідно доставити. Друга база даних призначення для збереження інформації про парк транспортних засобів: марка транспортного засобу, витрати пального на 1 км, максимальна вантажопідйомність.

У результаті роботи програми для кожного відділення виводиться марка машини, що призначена для його обслуговування, відповідні витрати пального. Крім того, виводяться сумарні витрати пального для перевезення вантажу до всіх відділень.

Розглянута програма дозволить автоматизувати процес планування перевезень для кожного надходження вантажів на центральний склад.

### Література

1. Ляшенко И.Н. Линейное и нелинейное программирование / И. Н. Ляшенко, Е. А. Карагодова, Н. В. Черникова, Н. З. Шор. – К. : Вища шк., 1975. – 372 с.

## Розробка програми для створення слайд-шоу

*Євгенія Похилець*

У сучасному світі всі сфери діяльності людей схильні до впливу нових інформаційних технологій, що призводить до різноманітних перетворень у сфері соціальних і матеріальних відносин.

Важливим відкриттям переваг цифрових системних зв'язків та представлення інтерактивних технологій є швидкий доступ до будь-якої інформації у повсякденному житті, що торкнувся і способу проведення презентацій. Презентація використовує розширені можливості мультимедіа, щоб постійно підтримувати інтерес публіки.

Створення слайд-шоу – це певний спосіб візуалізувати свої думки, представити приклади або результати певної роботи. Слайд-шоу – це відеоролик, створений з фотографій, можливо зі звуковим супроводом і використання різних переходів.

Існує значна кількість програмного забезпечення для створення слайд-шоу. Найвідомішими є Windows Movie Maker, PhotoStory, ProShow Producer, ФотоШОУ та інші. При створенні власного програмного продукту Video Creator цільовими аспектами були: простота, компактність, безкоштовність, доступність, застосовність при викладанні шкільних дисциплін.

Створено Video Creator на основі інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення Delphi 7 (див. рис. 1). Список файлів для показу буде завантажуватися в ListBox і після натискання кнопки «Реалізувати фільм» через вказаний користувачем інтервал (в секундах) зображення по черзі будуть грузитися в TImage. На формі створено кнопку «Додати зображення», після натискання якої буде з'являтися OpenFileDialog і вибрані файли будуть додаватися в ListBox.

Програмою забезпечено можливість попереднього перегляду зображень та їх ретушування, що дозволить коректно підійти до визначення складових слайд-шоу. Також існує кнопка, «Видалити вибір», натиснувши яку можна буде видалити окремий файл зі списку.

У програмі розроблена можливість додавання музичного та текстового супроводу.

Найголовнішим є обробник події натискання кнопки «Реалізувати фільм», що має такий вигляд:

```
procedure TForm1.startClick (Sender: TObject);  
var  
    i: integer;  
begin  
    Timer.Enabled: = True; // включаємо таймер  
    i: = StrToInt (intime.Text); // дізнаємося інтервал
```

```

Timer.Interval: = i * 1000; // встановлюємо інтервал на таймер
n: = ListBox.Items.Count; // кількість файлів в ListBox
a: = 0;
img.Stretch: = true;
img.Picture.LoadFromFile (ListBox.Items.Strings [a]);
a: = a + 1;
end;

```

Програма містить вбудовані переходи на основі компоненту PicShow[1]. Вихідний код такий:

```

PicShow1.StyleName:= 'номер слайду';
PicShow1.Picture.LoadFromFile(Filenames.Strings[count]);
PicShow1.Execute;

```

Для одержання повного списку ефектів слайдів, використано наступну функцію:

```

GetStyleNames (Names: TStrings): Integer

```

Програма має простий у використанні інтерфейс. Планується з метою поліпшення дизайну, використати скіни з AlphaControls.

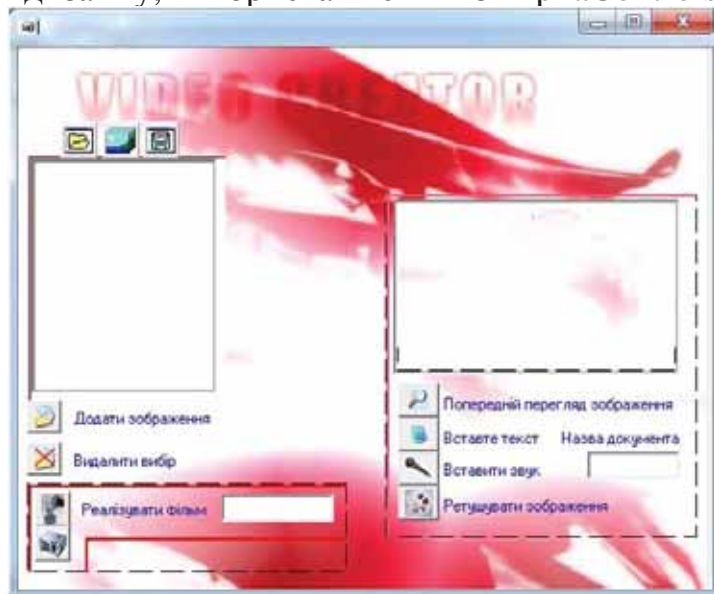


Рис. 1. Процес розробки програми в Delphi 7

Апробація програмний продукт Video Creator пройшов у Радалівській ЗОШ на додаткових заняттях з інформатики для дев'ятикласників. Учні створювали слайд-шоу в яких використовували власні фото та членів своєї сім'ї і супроводжували його розповіддю.

### Література

1. DELPHIAREA [Електронний ресурс] / PicShow Components // Version 4.20, 2010 – Режим доступу до ресурсу : <http://www.delphiarea.com/products/delphi-components/picshow/>
2. Архангельский А.Я. Delphi 7 Справочное пособие / А.Я.Архангельский. – М. : Бинوم-Пресс. – 2004. – 1024 с.



## Використання технології доповненої реальності при розробці мобільних додатків

*Олег Спиця*

Стрімкий науково-технічний прогрес призвів до появи низки технологій, здатних змінити уявлення про навколишній світ. Не останню роль в цьому зіграло широке розповсюдження таких мобільних пристроїв як смартфон, планшетний комп'ютер та Google Glasses.

Однієї з таких технологій є так звана доповнена реальність (англ. Augmented reality) яка здатна додати до нудного сірого буденного світу створені комп'ютером об'єкти. В результаті ми отримуємо зовсім новий інформативніший світ [2].

Величезний потенціал технологія доповненої реальності має в галузі освіти. В загальноосвітній школі №9 міста Полтави вже кілька років діє музей обчислювальної техніки, який охоплює як еволюцію пристроїв від абака до сучасних комп'ютерів так і еволюцію наукової думки від Леонардо Да Вінчі, Лейбніца, Паскаля і до Біла Гейтса, Стівена Джобса, Грейс Хоппер та ін. Враховуючи це була поставлена мета впровадити технологію доповненої реальності для віртуалізації музею.

Зрозуміло, що наповнення музею історичними раритетними експонатами є в багатьох випадках задачею нездійсненною. Цю проблему з легкістю вирішує AR.

Кожен відвідувач музею може за наявним при вході QR-кодом завантажити собі на мобільний пристрій та встановити розроблений нами додаток ARMus під ОС Android. Цей додаток надає відвідувачу можливість, навівши камеру пристрою на спеціально підготовлені мітки із зображенням експонатів, відсутніх в музеї, отримати можливість побачити відповідний обчислювальний пристрій у вигляді тривимірної моделі, розглянути його з різних боків, побачити внутрішню будову, практично, обертаючи, у власних руках.

Для створення мобільного додатку доповненої реальності використовуємо Unity 3D. Unity – це інструмент для розробки дво- і тривимірних додатків і ігор, що працює під операційними системами Windows і OS X. Створені за допомогою Unity програми працюють під операційними системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux [1], а також на ігрових приставках Wii, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One.

Наведемо розроблений алгоритм створення мобільного додатку доповненої реальності засобами рушія Unity 3D.

1. Запускаємо Unity 3D.

2. Імпортуємо і розпаковуємо Vuforia. (Assets / Import Package / Custom Package...).
  3. Відкриваємо папку Assets / Prefabs.
  4. Перетягуємо у сцену ARCamera.
  5. Додаємо до сцени об'єкт Image Target.
  6. Видаляємо стандартну камеру проекту.
  7. Відцентруємо додані об'єкти. (На вкладці Transform вибираємо команду Reset для занулення Position).
  8. Подвійним кліком переходимо на Image Target.
  9. Збільшуємо маркер та піднімаємо камеру і направляємо її на Image Target.
  10. Створюємо мітку нашого об'єкта (Мітками можуть бути будь які зображення, в нашому варіанті це є зображення абака).
  11. Заходимо на сайт <https://developer.vuforia.com/>
  12. Переходимо на Target Manager.
  13. Додаємо мітку та завантажуюмо її у вигляді Unity-пакету. Імпортуємо завантажений пакет.
  14. В скрипті Image Target Behaviour вказуємо для Data Set базу даних завантаженого пакету.
  15. Переходимо до ARCamera та на вкладці Data Set Load Behaviour встановлюємо позначки на Load Data Set та Active.
  16. Імпортуємо створений 3D об'єкт. Позиціонуємо об'єкт на мітці.
  17. Додаємо до сцени освітлення Directional Light.
  18. Робимо 3d-об'єкт дочірнім по відношенню до таргета.
  19. Експортуємо додаток на Android. Отримуємо apk-файл
- Наведений алгоритм може бути використаний при розробці мобільних додатків доповненої реальності із застосуванням в будь-якій галузі. Розроблений додаток ARMus активно застосовується у навчально-виховному процесі школи №9 м. Полтави.

### Література

1. Henrysson A., Billinghurst M., Ollila M. Face to face collaborative AR on mobile phones //Mixed and Augmented Reality, 2005. Proceedings. Fourth IEEE and ACM International Symposium on. – IEEE, 2005. – С. 80-89.
2. P. Milgram and A. F. Kishino, Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D(12), pp. 1321—1329, 1994.

## Розробка складових системи дистанційного навчання

*Роман Телешик*

У середині ХХ ст. з'явилася нова технологія отримання освіти – дистанційне навчання. В основі дистанційного навчання лежать два принципи: вільний доступ до освіти, тобто право кожного, без вступних випробувань, починати вчитися і отримати середню або вищу освіту; навчання при мінімальному контакті з викладачем, з упором на самостійну роботу.

Дистанційна освіта представляє собою прогресивний вид навчання, що дозволяє з'єднати разом у процесі навчання територіально віддалених між собою суб'єктів навчального процесу. Дистанційне навчання, засноване на принципі самостійного навчання студентів під керівництвом викладача, дозволяє вибирати зручний час для занять, передбачає інтерактивну взаємодію між викладачами і студентами, вільний доступ до інформаційних ресурсів вузу і мережі Інтернет, швидку доставку навчальних матеріалів в електронній формі. Навчальні електронні інформаційні ресурси, що розміщуються в Інтернеті в цілому і різних інформаційних системах зокрема, розрізняються винятковою різноманітністю [1]

До переваг дистанційного навчання належать:

- свобода і гнучкість. Можливість навчатися одночасно в різних місцях, на різних курсах, не тільки в одному, а й у декількох університетах чи навіть країнах;
- індивідуальність. Самостійний вибір студентами темпу навчання, вибору розділів, які варто було б повторити або вилучити;
- створення власного графіка навчання студентами у звичній для них обстановці і в зручний час;
- отримання освіти інвалідами та людьми з обмеженими можливостями;
- навчання більшої кількості людей різних вікових груп порівняно з іншими формами навчання;
- просте формування віртуальних спільнот: викладачів, студентів тощо завдяки використанню сучасних Інтернет-технологій, за допомогою яких стає можливим обговорення між викладачами певних проблем, вирішення спільних завдань, обмін досвідом чи інформацією тощо.

Система дистанційного навчання – це система управління навчальною діяльністю, яка використовується для розробки, управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу [2].

Для розробки складових системи дистанційної навчання нами була обрана мова програмування PHP з використанням баз даних MySQL. У процесі розробки адаптивного дизайну даної системи було вирішено доцільне використання можливостей фреймворку Twitter Bootstrap.

Розроблений сайт – myEducation орієнтований на об'єднання педагогів, адміністраторів і учнів (студентів) в одну систему для створення персоналізованого навчального середовища. Система призначена, насамперед, для організації дистанційних курсів.

Дана розробка має широкий набір функціональності притаманний платформам електронних систем навчання. myEducation надає можливість викладачам створювати ефективні курси для онлайн-навчання. Розроблену систему можна використовувати як в навчанні школярів, студентів, так і для підвищенні кваліфікації.

Дана система реалізує такі можливості для студентів:

- доступність навчальних матеріалів (тексти лекцій, завдання для практичних/лабораторних) та засобів для спілкування і тестування «24 на 7»;

- наявність засобів для групової роботи (форум)
- можливість перегляду результатів проходження дистанційного курсу студентом;

- можливість перегляду результатів проходження тесту;

- завантаження файлів з виконаними завданнями.

Можливості для викладачів:

- надання інструментів для розробки авторських дистанційних курсів;

- розміщення навчальних матеріалів (тексти лекцій, завдання для практичних/лабораторних);

- створення тестів;

- швидка модифікація навчальних матеріалів;

- можливість перевірки успішності учнів з вибраного курсу.

Безсумнівно, дистанційне навчання займає все більшу роль у модернізації та вдосконаленні сучасної системи освіти. Саме тому вищі навчальні заклади України повинні орієнтуватись на покращення наданих освітніх послуг, шляхом поступового включення дистанційних курсів в навчальних процес.

### Література

1. Демида, Б. Системи дистанційного навчання : огляд, аналіз, вибір / Б. Демида, С. Сагайдак, І. Копил // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – Львів, 2011. – N 694 : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – С. 98–107.
2. Томашевський В.М. Огляд сучасного стану систем дистанційного навчання / В.М. Томашевський, Ю.Л. Новіков, П.А. Камінська // Наукові праці Чорноморського державного університету ім. П. Могили комплексу "Києво-Могилянська академія". – 2011. – Т. 160. – С. 146 – 157.

## Основні принципи розробки мультимедійних засобів навчального призначення

*Владислав Тесля*

Перебудова сучасної освіти вимагає не тільки перегляду і вдосконалення відповідно до нових завдань сучасного суспільства, але й активізації методів організації навчального процесу. Важливого значення з огляду на це набуває питання використання у педагогічному процесі мультимедійних засобів навчання (МЗН). Під МЗН розуміємо сукупність різних засобів навчання, як-то текстів, графічних зображень, музики та відео, спрямованих на здобуття знань, вдосконалення вмінь та навичок учнів.

За призначенням і виконуваними функціями МЗН складаються з наступних видів:

- *засоби зберігання і відтворення навчальної інформації* – забезпечують потрібну наочність у навчанні, а також можливість багаторазового відтворення спеціально переробленої навчальної інформації, яка відбиває сутність об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються;

- *засоби моделювання* (геометричні, фізичні й математичні моделі) – дають можливість не тільки демонструвати об'єкти й процеси, що вивчаються, а й досліджувати їх;

- *засоби контролю/самоконтролю* – забезпечують автоматизацію процесу перевірки ступеня засвоєння навчальної інформації й оцінювання знань, що дає учителю можливість оперативно виявляти рівень сприймання матеріалу одночасно кожним окремим учнем, зробити контроль масовим і об'єктивним;

- *засоби самонавчання* – синтезують характерні особливості всіх попередніх і призначаються для реалізації потенціальних можливостей мультимедійного навчання. За їх допомогою забезпечується сприймання навчальної інформації, контроль і самоконтроль за правильним засвоєнням її, а також опосередковане керування пізнавальною діяльністю учнів

- *аудіо-комунікативні засоби*. Комунікативне навчання включає залучення особи до духовних цінностей інших культур через безпосереднє спілкування і аудіювання (читання);

- *візуально-спостережні засоби*. Корисні візуальні матеріали складаються з об'єктів, моделей, діаграм, таблиць, графіків, анімації та постерів, карт, глобусів і таблиць, що посиляються на ілюстративні топографічні вказівки, малюнків, слайдів, фільмів, рухливих малюнків та телебачення;



- *читально-письмові засоби* (текстові). Читання і письмо становлять основу традиційного навчання, а підручник виявляється образним засобом між розділеними в просторі учителем та учнем [1].

Серед основних вимог до створення МЗН слід віднести:

1. Уникнення нагромаджень текстової та ілюстративної інформації, чіткий порядок розташування структурних елементів.
2. Органічне доповнення основного тексту мультимедійними об'єктами — співвідношення між візуальною та вербальною інформацією і її кількістю визначає функціональна спрямованість навчального матеріалу.
3. Емоційна забарвленість мультимедіа-інформації, що підвищує якість сприйняття навчального матеріалу.
4. Використання коротких відеофрагментів (тривалістю до двох хвилин).
5. Правильний підбір фонової музики (спокійна, мелодійна, ненав'язлива). Учень відчує на собі її сприятливий вплив, заспокійливий ефект, який підвищить сприйняття навчального матеріалу [2].

Отже, різні види МЗН дозволяють моделювати умови навчальної діяльності, реалізовувати їх у різноманітних тренувальних вправах ситуативного характеру.

Мультимедійні програми навчального призначення широко використовуються у навчально – виховному процесі сучасної школи. Для створення навчальної програми нами було обрано візуальне середовище програмування мовою C++. Було розроблено ігровий додаток, для учнів молодших класів, який включає в себе 12 питань різного рівня складності. Запропоновані нестандартні завдання першого та другого рівнів допомагають розвивати навички складання і реалізації простих алгоритмів, допомагають зрозуміти суть алгоритмізації. Завдання третього рівня є містком, що зв'язує цікаві логічні і практичні задачі з комп'ютерними алгоритмами. У ході розробки додатку було використано різноманітні візуальні ефекти, які підвищують бажання учнів до розв'язку задач та цікавості до самого завдання.

Використання різноманітних комп'ютерних програм у процесі навчання на уроках в молодших класах забезпечить необхідний рівень унаочнення програмового матеріалу, а на цій основі здатне розвивати безліч психічних процесів у дітей, що поступово зумовить покращення педагогічних якостей та знань.

### Література

1. Демехіна І.П. Мультимедійні засоби навчання як вирішальний фактор ефективності навчального процесу / І.П.Демехіна //Дев'ята міжнар. науково-практична конф. «Актуальні проблеми сучасної науки». – К., 2010. – С. 3-4.
2. Образовательный портал. [Електронний ресурс] / Мультимедиа в образовании. / — Режим доступу : <http://www.ido.edu.ru/open/multimedia/index.html>.

## V. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

### Криза економічної науки крізь призму еволюції економічних теорій

*Борис Шевченко, Тетяна Непокупна*

У 2015 р. відзначається ювілей – 400 років з моменту публікації першої друкованої праці – «Трактат політичної економії», яка стала основою формування економічної науки. Її автор – французький дворянин Антуан де Монкретьєн (1575–1621) став не тільки одним із засновників першої економічної школи – меркантилізму, але і вперше вжив термін «політична економія», давши ім'я теоретичній економіці як науки, під яким вона проіснувала до кінця XIX ст.

У науковому співтоваристві зустрічається твердження, що економіка як наука має більш багату і тривалу історію, що бере початок з античних часів. Однак, економічна думка в давнину ще не виділилася із соціальних наук у самостійну галузь наукового знання, і тому не може вважатися самостійною галуззю знань про господарське життя людського суспільства. Важко не погодитися з твердженням А. Маршалла, який писав із цього приводу, що «сучасна економічна наука побічно багато в чому зобов'язана стародавній думці, але не багато чим – безпосередньо» [1, с. 185].

За період з моменту публікації «Трактату політичної економії» до кінця XX ст. в економічній науці сформувалися такі основні напрями розвитку: класична політична економія, маржиналізм та інституційна економічна теорія, які нарівні з меркантилізмом стали фундаментом і відправною точкою розвитку для всіх наступних парадигм, економічних шкіл, концепцій і течій.

Ранній меркантилізм, як перший напрям економічної науки, сформувався у XVI ст. на основі концепції активного грошового балансу, що зводилася, з одного боку, до заборони ввезення готових виробів та вивезення ресурсів і грошей, а з іншого – до стимулювання ввезення цих ресурсів і грошей із зовні, та вивезення готових виробів. У період пізнього меркантилізму XVII–XVIII ст. в економічній науці стала домінувати концепція активного торгового балансу, суть якої полягає в необхідності перевищення доходів від вивозу продукції над витратами із її ввезення.

Теоретико-методологічну основу меркантилізму сформували роботи Г. Скаруффі (1519–1584), У. Стаффорда (1554–1612), Т. Мена (1571–1641), Ж. Б. Кольбера (1619–1683) та ін. Представники школи меркантилізму предметом вивчення визначали сферу обігу, акцентуючи свою увагу на використанні технологічних факторів, які забезпечували приріст грошового багатства. Характеризуючи методи дослідження

меркантилістами економічної реальності, виділяють їх макроекономічний підхід до аналізу економічних процесів і явищ, а також емпіризм, який полягає в описі зовнішніх проявів економічних явищ в ув'язці з вирішенням практичних завдань і виключає застосування системного аналізу на основі методу абстракції.

Другою провідною школою після меркантилізму став лібералізм або класична політична економія, що виникла у другій половині XVIII ст. як реакція на промислову революцію у розвитку господарства, що забезпечила отримання вищого доходу у виробництві, ніж у торгівлі. В основу вчення класичної школи були покладені принципи невтручання держави в економічні процеси, необмеженої свободи конкуренції (невидима рука ринку), пріоритет індивідуальних інтересів перед суспільними (модель економічного людини).

Теоретичну основу класичної школи склали праці таких відомих учених, як У. Петті (1623–1687), Ф. Кене (1694–1774), А. Тюрго (1727–1781), А. Сміта (1723–1790), Д. Рікардо (1772–1823), Ж. Б. Сея (1767–1842), Д. Р. Мак-Куллоха (1789–1864), Ф. Бастіа (1801–1850), Т. Мальтуса (1766–1834), Дж. С. Мілля (1806–1873), К. Маркса (1818–1883). Об'єктом вивчення представники класичної школи визначили матеріальне виробництво без виділення в ньому будь-яких галузей, а методологічною основою стала ідея природного закону або природного порядку в матеріальному виробництві. Предметом вивчення «класики» виділили закони капіталістичної економіки. Зокрема, К. Маркс, визначаючи предмет дослідження, писав: «предметом мого дослідження ... є капіталістичний спосіб виробництва і відповідні йому відносини виробництва та обміну..., а кінцевою метою є відкриття економічного закону розвитку сучасного суспільства» [2], тобто капіталізму. Саме в період панування в економічній науці класичної політекономії цей напрям було визнано мейнстрімом до кінця XIX ст., а економіка отримала статус самостійної наукової дисципліни, яка має власний і певний об'єкт вивчення – матеріальне виробництво; предмет – закони, які регламентують процеси виробництва, розподілу та обміну матеріальних благ; систему економічних категорій – ціна, дохід, капітал, праця, товар, гроші та ін., і власну методологію. Сам же термін «класичної політичної економії» в науковий обіг був введений К. Марксом для того, щоб провести розмежування між його однодумцями та представниками дрібнобуржуазних теорій, економістів-романтиків, соціалістів-утопістів і німецької історичної школи.

Головним конкурентом класичної політекономії стали маржиналісти, утворивши нову течію в економічній науці і новий навчальний курс «Економікс». Маржиналістська революція відбулася в 70-х роках XIX ст. і визначила початок процесу переходу до нової парадигми економічних досліджень – від класичної політекономії до теорії граничної корисності. Обґрунтували нову теорію праці Ф. Галіані (1728–1789), А. Дюпюї (1804–

1866), А. Курно (1801–1877), Г. Госсена (1810–1858), К. Менгера (1840–1921), Є. Бем-Баверка (1851–1914), Ф. Візера (1851–1926), У. Джевонса (1835–1882), Л. Вальраса (1834–1910). Дослідження А. Маршалла (1842–1924) в Англії, Дж. Б. Кларка (1847–1938) в США, В. Парето (1848–1923) в Італії завершили формування науково-методичного фундаменту нового маржиналістського вчення, з'єднавши основні ідеї маржиналізму з окремими положеннями класичної політекономії, створивши неокласику, яка з кінця XIX ст. стала основним домінантним напрямом в економічній науці і сформувала сучасний мейнстрім економікс.

Маржиналістська революція в кінці XIX ст. породила розуміння предмета і методу економічної теорії, що залишається панівним і на сьогодні (сучасний мейнстрім). При цьому, на відміну від класиків, об'єктом дослідження у маржиналістів стало суспільне виробництво або економіка в цілому, що розглядається як рівноважна система з обмеженою кількістю трудових і матеріальних ресурсів. Предметом же дослідження у маржиналістів стала «чиста» економіка, тобто сфера обміну та споживання, де аналізувалася поведінка окремої людини і її суб'єктивне ставлення до речей [3, с. 154].

Фактично, економіка перетворилася на науку про вибір і раціональну поведінку людини у всіх сферах суспільного життя. Маржиналісти, аналізуючи процеси, що відбуваються в реальному секторі економіки, почали застосовувати нову методологію, засновану на використанні граничних величин, а провідним принципом маржинального аналізу став вибір і оптимізації, при цьому, дослідження загального стану економіки проводилися на основі методу рівноважного аналізу.

У XIX–XX ст. виокремлюється ще один самостійний напрям економічної науки – інституціональна економіка чи інституціоналізм, що зайняв специфічне місце в економічній науці і житті. Це забезпечило йому відносно мирне співіснування з усіма основними економічними теоріями. За більше ніж сто років свого існування сформувалися англо-американський інституціоналізм (Т. Веблен, Дж. Гобсон, Дж. Коммонс, У. Мітчелл); американський інституціоналізм (У. Ростоу, Дж. Гелбрейт, Д. Белл, О. Тоффлер), неоінституціоналізм (Р. Коуз, О. Вільямсон, А. Алчіан, Г. Демсець).

Поняття «інституціоналізм» необхідно розглядати з двох сторін. З одного боку, це «інституції» – прийняті в суспільстві норми поведінки і моралі, традиції і звичаї, з іншого – це закріплення цих норм, традицій, звичаїв у вигляді законів, установ і організацій, тобто «інститутів», за допомогою яких в практичному житті людського суспільства відбувається їх застосування [4]. Предметом дослідження інституціоналісти визначили процеси впливу інститутів на економічне життя суспільства. При цьому представники цієї економічної школи не змогли сформувати власну

методологію, що, на думку окремих вчених, є проявом її слабкості, недосконалості.

Об'єктом дослідження інституціоналістів стала соціальна економіка, а предметом – система зв'язків між різними формами відносин в економічній, політичній і культурній сферах, які розглядаються як взаємопов'язані і взаємодоповнюючі [5]. Представники інституціоналізму вважають, що господарюючі суб'єкти у своїх діях керуються не тільки мотивами вигоди, але і неекономічними факторами, а відтак, їх дії з певним ступенем імовірності можна змоделювати і передбачити. Інституціоналісти ставлять інтереси суспільства вище інтересів особистості і на цій підставі роблять висновок про необхідність втручання держави в регулювання соціально-економічного життя.

Таким чином, ретроспективний аналіз поглядів представників різних економічних теорій на питання визначення об'єкта, предмета та методології досліджень свідчить про те, що наступність і еволюція уявлень про них спостерігалася лише стосовно об'єкта дослідження, а щодо предмета та методів його вивчення подібної тенденції не виявлено. Навпаки, аналіз праць провідних представників економічних теорій демонструє сформованість кожною з них свого розуміння предмета і методології економічної науки. При цьому економісти постійно розширювали межі своїх досліджень, формулюючи для себе нові завдання, при цьому ігноруючи той факт, що чимало теоретичних і практичних проблем, які постають перед наукою, так і не були вирішені. Як наслідок, економічна теорія до початку ХХІ ст. не змогла впоратися з вирішенням низки фундаментальних теоретичних проблем, що мають важливе практичне значення, а також подолати внутрішні розбіжності і суперечності, що, на думку більшої частини наукового співтовариства, обумовило її сучасний кризовий стан.

### Література

1. Маршалл А. Принципы экономической науки / А. Маршалл. Т. III. – М. : Издат. группа «Прогресс», 1993. – 351 с.
2. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии / К. Маркс. Т. I. – М. : Политиздат, 1967. – 908 с.
3. Ольсевич Ю. Я. Современный кризис «мейнстрима» в оценках его представителей (предварительный анализ) / Ю. Я. Ольсевич. – М. : Институт экономики РАН, 2013. – 46 с.
4. Полтерович В. М. Кризис экономической теории [Электронный ресурс] / В. М. Полтерович // Доклад на научном семинаре Отделения экономики и ЦЭМИ РАН «Неизвестная экономика». – Режим доступа: [http://www.nbruev.ru/krizis\\_economic\\_theory\\_.htm](http://www.nbruev.ru/krizis_economic_theory_.htm).
5. Бузгалин А. В. Возвращение политической экономии [Электронный ресурс] / А. В. Бузгалин. – Режим доступа: <http://www.interpolitec.ru/article/возвращение-политической-экономии>.



## Характерні риси сучасного українського суспільства

*Олександр Сакало*

23-річна новітня історія України є складним суперечливим періодом упродовж якого вітчизняне суспільство перебуває у процесі постійних соціальних змін. Ці перетворення є дуже масштабними та глибокими, а їхнє визначення як посткомуністичних та посттоталітарних, на нашу думку, є дещо спрощеним.

За твердженням українського соціолога Є. Головахи, українське суспільство “народилося хворим” [1]. Корені цієї “хвороби” слід шукати ще у радянському минулому. Соціальні зміни у соціології характеризуються трьома основними категоріями: “трансформація”, “транзит” та “модернізація”. Українське суспільство років незалежності можна визначити як суспільство “відкладеного транзиту”. Тобто, соціальні зміни є більш-менш керованими із визначеною метою. На сьогодні цей транзит нарешті розпочався і його напрямом став, у широкому значенні, рух до Європи, до системи європейських цінностей та соціальних стандартів життя. За останніми соціологічними даними, вступ до Європейського Союзу підтримує трохи більше половини населення України – 51,4 %. Частка прибічників євроінтеграції майже у п’ять разів перевищує відсоток прихильників вступу до Митного союзу – 10,5 %. Втім, значна частина українців не підтримує будь-які інтеграційні процеси взагалі – 24,7 %, або не визначилася з цього питання – 13,3 %. Також, слід відзначити помітні регіональні відмінності щодо підтримки того чи іншого інтеграційного вектору. Так, найбільше “євроінтеграторів” на Заході країни – 73,7 %. У Центрі цей відсоток менший, але все одно достатньо великий – 55,8 %. Натомість на Донбасі, Сході та Півдні симпатиків вступу до ЄС суттєво менше – 28,5, 32,2 і 32,2 %, відповідно [2]. Такі розбіжності слід враховувати при проведенні євроінтеграційної політики (котра, все ж підтримується більшістю населення нашої держави) насамперед у сфері її інформаційного забезпечення та супроводу. Разом із тим, соціологи констатують найвищий за всі роки незалежності рівень консолідації українського суспільства, зростання патріотизму, що обумовлено, вочевидь, необхідністю відповіді на зовнішню військову агресію.

На жаль, сучасному українському суспільству, упродовж усіх останніх 23 років, так чи інакше притаманні декілька загальних, скоріше негативних, ознак, які суттєво гальмують та ускладнюють соціальні зміни, реформи у різних сферах життєдіяльності тощо. Вітчизняне суспільство більшою мірою є колективістським та відчуженим. Тобто, у ньому мають сильний вплив традиціоналістські колективістські цінності, патерналізм, схильність не розраховувати на власні сили, а просити допомоги у когось, звичка звинувачувати у власних бідах та проблемах не себе, а інших –

наприклад, державу та владу. Нашому суспільству притаманний низький рівень соціальної довіри як на рівні міжособистісних і міжгрупових відносин, так і на рівні взаємодії особистості і суспільства. Це частково пояснює сильне перманентне негативне ставлення та недовіру до влади, що, іноді, переростає у протестні настрої. Втім, сучасне українське суспільство вже демонструє тенденції транзиту до індивідуалізму, який більшою мірою притаманний західноєвропейській цивілізації.

Також, для нашого суспільства характерним є високий рівень відчуженості – люди не усвідомлюють та не відчувають власну суб'єктність та здатність впливати на різні соціальні процеси. Але, на нашу думку, й у цьому напрямку є помітні зміни, котрі можна проілюструвати зростаючим рівнем політичної активності, тиску на владу та поширенням волонтерського руху.

Ще однією ознакою українського суспільства років незалежності є схильність його членів до власної негативної або заперечувальної ідентичності – я не хтось. Проте, наразі, можна констатувати, все більше поширення позитивної ідентичності, що знайшла вираз під час подій Євромайдану у вигляді популярного гасла “Україна – це Європа” та зростаючої прихильності європейським цінностям.

Із самого початку своєї незалежної історії українське суспільство характеризувалося станом певної аномійної деморалізованості. Це було обумовлене збереженням старих соціальних інститутів, цінностей і практик з одного боку і появою нових, які іноді заперечували старі, – з іншого. За такої ситуації люди часто відчували протиріччя між власною усталеною системою цінностей та поведінкових практик, та новим станом речей. Безумовно, це не додавало впевненості у житті та посилювало дискомфорт, деморалізувало. В Україні утворилася достатньо замкнута стратифікаційна структура суспільства, котра мала вигляд уявної піраміди, верхівка якої – вищий прошарок, була майже закритою, але тримала у своїх руках повний контроль за політичним та економічним життям країни.

Незважаючи на цілий ряд негативних ознак, властивих українському суспільству, позитивні соціальні зміни у ньому все ж можливі і вже розпочалися. Проте, вочевидь, вони будуть дуже тривалими, важкими і потребуватимуть високого рівня консолідованості суспільства та зваженої, ефективної державної політики.

### Література

1. Лекція-дискусія проф. Є. І. Головахи на тему "Тенденції змін в українському суспільстві після Майдану" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=511&page=1>.
2. Соціально-політична ситуація в Україні : Березень 2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=511&page=1>.

## Довіра як індикатор соціальної взаємодії

*Дарина Литвак*

Довіра є одним з компонентів соціального капіталу – неформальних норм або цінностей, які роблять можливими колективні дії у групах людей [1]. Довіра – це «очікування, яке виникає у членів співтовариства, з приводу того, що інші його члени будуть поводитися більш-менш передбачувано, чесно і з увагою до потреб навколишніх, погоджуючись з деякими спільними нормами» [2, с. 52]; це «відповідальність, чесність і передбачуваність у взаємовідносинах між економічними агентами» [3], що ґрунтується на дотриманні людьми обов'язкових для всіх моральних норм. Довіра фундаментує злагодженість дій, узгодженість інтересів, співвіднесеність намірів основних економічних суб'єктів – держави, домогосподарств і бізнесу – стосовно майбутніх сценаріїв розвитку. Проведено чимало досліджень, які показують, що в більш розвинених країнах рівень довіри є вищим, країни з більш високим рівнем довіри один до одного швидше зростають в економічному плані [4].

Вітчизняні науковці зазначають, що в українському суспільстві існує низька довіра, насамперед, до інститутів влади [5-8]. Нами була зроблена спроба переконатися чи спростувати цю думку, дослідивши рівень довіри жителів Полтавської області шляхом соціологічного опитування, проведеного у грудні 2014 р. – січні 2015 р. В ході дослідження було опитано 120 чоловік різної статі, віку, рівня освіти та доходів. Вибірка здійснювалася на основі стихійного методу опитування: розсилання запитань за допомогою Інтернет-ресурсу, звернення до знайомих та до їх знайомих. Об'єктом опитування стали 9 владних інститутів: Президент України, КМУ, ВРУ, місцеві органи влади, політичні партії, міліція, судові органи, прокуратура, ЗСУ, НБУ. Опитані мали обрати одну відповідь з таких варіантів: «довіряю», «не довіряю», «важко сказати».

Так, на прохання оцінити свою довіру до Президента України 10 % опитаних відповіли «довіряю», 15 % – «важко сказати», решта 75 % відповіли «не довіряю». Довіра і до Верховної Ради, і до політичних партій як до соціальних інститутів загалом є надзвичайно низькою: в обох випадках більшість людей відповіли «не довіряю» – по 85 %. Позитивну відповідь дали по 2,5 % опитаних осіб, «важко сказати» – по 12,5 %. Деяко вищий рівень довіри викликає Уряд України – 7,5 % опитаних висловлюють довіру цьому соціальному інституту, 12 % «важко сказати», але 80 % опитаних все ж не довіряють Уряду України. Довіра до органів місцевої влади також бажає кращого: лише 5 % опитаних висловили довіру до цього соціального інституту, недовіру – 80 %, не визначилися 15 % респондентів.

Наступний блок питань стосується довіри до соціальних інститутів, пов'язаних із захистом громадян. Стосовно міліції, судових органів та

прокуратури опитувані висловлювали особливий скепсис. Результати є вельми красномовними: 5 % опитуваних довіряють міліції, стільком же «важко сказати», відповідно, 90 % заявили про свою недовіру міліції. Лише двоє осіб (близько 1,7 %) відповіли «так» на питання: «Чи довіряєте Ви судовим органам?», 12 % опитуваних не змогли дати однозначної відповіді, 86,3 % осіб відповіли «ні». Вищий, але не суттєво, авторитет у прокуратури: довіру до цього соціального інституту висловили 5 % опитаних, 10 % не визначилися, решта – 85 % відповіли, що не довіряють цьому інституту.

З'ясувалося, що на сьогодні найбільшу довіру у полтавчан викликають ЗСУ. Більша половина опитаних, а саме 57,5 % осіб на питання «Чи довіряєте ви Збройним силам України?» відповіли ствердно. Серед них, 32,5 % жінок і 25 % чоловіків. Жінки – це переважно особи із середньою спеціальною освітою, усіх вікових категорій (від 18 до 60 років). Чоловіча стать представлена особами різного віку (від 18 до 67 років) та різною освітою (від студентів до людей, які мають кілька вищих освіт).

Таким чином, у сучасній демократичній державі, як цілісного соціального організму, для мирного співжиття, нормального функціонування економіки та плідної діяльності потрібна довіра. Результати опитування є вкрай тривожними, оскільки соціальна тканина українського суспільства не є цілісною, спостерігається руйнування соціальної взаємодії та одного з її основних інструментів – довіри.

### Література

1. Що таке соціальний капітал? Київська лекція Френсіса Фукуями // День. – 2006. – 17 жовтня. – № 177. – С. 4.
2. Фукуяма Ф. Доверие : социальные добродетели и путь к процветанию: Пер. с англ. / Ф. Фукуяма. – М.: ООО „Издательство АСТ”: ЗАО НПП „Ермак”, 2004. – 730 с.
3. Власов Ф. Б. Социальный капитал и социальная рента цивилизованных межгосударственных институтов взаимодействия [Электронный ресурс] / Ф. Б. Власов. – Режим доступа: // <http://plproject.ru/download/part06-08.pdf>.
4. Междисциплинарные исследования в экономике. Экономист Сергей Гуриев о новом экономическом мышлении, социальном поведении и стоимости жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://postnauka.ru/lectures/22095>.
5. Таких низьких показників довіри до влади, які має Україна, в Європі просто не спостерігається [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dif.org.ua/ua/commentaries/sociologist\\_view/djowjdgowopgipwergprihgp.htm](http://www.dif.org.ua/ua/commentaries/sociologist_view/djowjdgowopgipwergprihgp.htm).
6. Украинцы хотят мира и не верят властям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dif.org.ua/ua/multimedia/ukraincy-hot-vlastjam.htm>.
7. Україна за рівнем довіри до влади посідає останні місця в Європі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unian.ua/politics/750445-ukrajina-za-rivnem-doviri-do-vladi-posidae-ostanni-mistsya-v-evropi.html>.
8. Кому украинцы доверяют больше – президенту или премьеру (инфографика) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.segodnya.ua/politics/pnews/komu-ukraincy-doverayayut-bolshe-prezidentu-ili-premeru-infografika-597220.html>.

## Економічна соціалізація дошкільників

*Євгенія Веклич*

Згідно загальної концепції соціалізації та її структурної моделі, розробленої В.В. Москаленко [4], процес економічної соціалізації відбувається в результаті інтеріоризації особистістю економічних цінностей суспільства. Проте, ці економічні цінності не можуть однаково сприйматися і репрезентуватися особистістю в різні вікові періоди її життя. Це зумовлено тим, що детермінація процесу соціалізації цінностями суспільства опосередковується внутрішніми психологічними особливостями особистості. Постановка проблеми визначення умов, за яких забезпечується відповідність цих двох детермінант для успішності процесу економічної соціалізації в період старшого дошкільного віку породжує чимало питань, серед яких найважливішими є: визначення особливостей системи економічних цінностей, в межах якої здійснюється інтеграція особистості в період старшого дошкільного віку в соціально-економічний простір суспільства та визначення форми економічних ціннісних репрезентацій, в якій найкраще узгоджено цінності економічної інституції з погребовою системою дитини старшого дошкільного віку.

Економічна соціалізація – це об'єктивний процес засвоєння індивідом економічних поглядів, зразків економічного поведіння, освоєння соціальних ролей, навичок, цінностей, соціальних норм взаємодії.

Економічне виховання розглядається сучасними науковцями як один з важливих компонентів соціалізації дитини – економічної соціалізації, складовими якої є елементарні економічні знання, сформовані способи поведінки, а також особистісні утворення, які є необхідними для успішної економічної діяльності [3].

Згідно концепції дошкільного виховання та Базового компоненту дошкільної освіти, сучасний дошкільний заклад має стати «інститутом соціалізації», призначення якого – забезпечити фізичну, психологічну і соціальну компетентність дитини від народження до шести-семи років, сформувати ціннісне ставлення до світу. Одне з основних завдань навчально-виховного процесу ДНЗ в сучасних умовах виявляється не в накопиченні навчальної інформації з окремих галузей знань, а насамперед у формуванні соціально-психологічних якостей, що дозволять особистості в майбутньому виступати в якості суб'єкта будь-якої діяльності.

Як зазначено в програмі, до показників економічної компетенції дитини відносять такі: «Дитина знає в простому викладі економічні поняття: потреби, природні ресурси, товари тощо; про необхідність кожної людини, працювати вдома та на роботі; що природу треба берегти та збільшувати її багатство; що гроші допомагають людям робити обмін і прискорюють торгівлю; чому людина повинна здійснювати вибір; про професії, які є на виробництві; на які види поділяються товари та послуги. Старший дошкільник уміє пояснити, що таке потреби, бажання; навести



прикладу товару та послуги; назвати різні професії; здійснити просту покупку в крамниці, розповісти про необхідність грошей; змайструвати доробок; ощадливо й хазяйновито поводитися в дитячому садку, вдома, на вулиці, в оточенні природи; розібратися в конкретній ситуації, оцінити її та зробити правильний вибір; оцінювати свої вчинки та бути ввічливими з дітьми і дорослими; дитина старшого дошкільного віку розуміє, що людина повинна постійно робити вибір: яку річ купувати, скільки ресурсів використовувати тощо; як вигідно бути економним, працюючим, діловим, добрим, ввічливим, уважним; що природа дарує людям красу, здоров'я, природні ресурси і її необхідно оберігати, турбуватися, підтримувати; що треба завжди допомагати людям» [1].

У державних освітніх програмах дітей дошкільного віку поняття «економічна соціалізація» ототожнюється з поняттям «економічне виховання» і розглядається у поєднанні з іншими аспектами виховання. Так, у програмі «Дитина» завдання економічного виховання розв'язуються у поєднанні з трудовим вихованням в рамках розділу «Привчаємось працювати» та в процесі художньої діяльності дітей. У Базовому компоненті економічна сфера пронизує усі змістові лінії програми: «Природа планети Земля» – екологічно-доцільна поведінка; «Предметний світ» – володіння культурою споживання предметів тощо [2].

Економічний досвід – основа економічного виховання. А формувати первинний економічний досвід потрібно у процесі власної діяльності дітей. Економічна соціалізація дітей починається з формування елементарних уявлень з економічної сфери життя (розуміння необхідності праці, функції грошей тощо). Діти мають розуміти поняття про економічні дії: придбати, обміняти; властивості, що характеризують товар: дорогий, сучасний). Дошкільник повинен не лише знати поняття, але й розуміти їх значення, в подальшому бути в змозі самостійно використовувати ці знання в повсякденному житті.

Отже, первинний економічний досвід допомагає дитині орієнтуватись в економічній галузі. Якщо дитина має економічний досвід то їй легше пристосуватись у повсякденному житті, стикаючись з різноманітними елементарними економічними поняттями, приймаючи участь у ситуаціях, що склалися, та виконуючи різноманітні соціально-економічні ролі.

### Література

1. Базовий компонент дошкільної освіти: нова редакція // Дошкільне виховання. – 2013. – № 7. – С. 4–19.
2. Єроніна С. В. Особливості економічної соціалізації дітей старшого дошкільного віку / С. В. Єроніна // Проблеми загальної і педагогічної психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / За ред. С. Д. Максименка. Т. X, част. 2. – К., 2008. – 526 с.
3. Курак Е. А. Економічне виховання дошкільників / Е. А. Курак. – К., 2002.
4. Москаленко В. В. Економічна соціалізація особистості: концептуальна модель / В. В. Москаленко // Соціальна психологія. – 2006. – № 3. – С. 3–17.

## Якість життя як основа розвитку людського капіталу

*Валерія Шарапа*

Під впливом активізації глобалізаційних процесів, головною рисою сучасної економіки стає конкуренція між країнами за якість життя, що забезпечує розвиток людського капіталу та визначить позиції країни на міжнародній арені. Але слід зазначити, що не можна ототожнювати поняття якості життя з рівнем життя.

Згідно з тлумаченням ВООЗ, якість життя – це сприйняття людиною себе і свого місця в житті у контексті існуючої культури та системи цінностей, ставлення до змісту власного життя, очікувань, проблем [1]. Сьогодні існує чітке свідчення про прямий зв'язок між економічним ростом та зростанням доходів. Але зв'язок між ростом і підвищенням рівня людського капіталу є менш очевидним, оскільки ми визначаємо розвиток людського капіталу в більш широкому сенсі, що включає якість життя й доступ до нових можливостей.

Підвищення якості життя населення є одним із ключових чинників конкурентоспроможності країни ще й через те, що цей показник є передумовою залучення інвестиційних і трудових ресурсів, інтелектуального капіталу, водночас не стимулює відплив людського й фінансового капіталу за кордон. Якість життя як передумова розвитку людського капіталу є одночасно засобом і метою посилення національної конкурентоспроможності.

За оцінюваннями Всесвітнього економічного форуму, відбулося істотне послаблення конкурентних позицій України на світовій економічній арені. За даними звітів ООН про розвиток людини, Україна за показниками ІРЛП (індексу розвитку людського потенціалу) займала 2001 року 80-те місце серед 175-ти країн світу, 2005-го – 78-те місце серед 177-ми країн світу, 2010 року зайняла 69-те місце, а 2012-го – 78-ме місце серед 169-ти країн світу і потрапила до групи країн із високим рівнем розвитку людського потенціалу [2]. Водночас, загрозливого рівня досягли значення таких показників, як очікувана тривалість життя, очікувана тривалість здорового життя населення і показник, який характеризує втрачені роки здорового життя (індекс DALY). Очікувана тривалість здорового життя в Україні становить 59,5 року. Аналогічний показник для розвинених європейських держав (Ісландія, Італія, Норвегія, Швейцарія, Швеція тощо) цей показник перевищує 70 років [3]. До сукупності головних індикаторів якості життя, які істотно послаблюють конкурентні позиції нашої країни, належать:

1. Рівень охорони здоров'я та якості початкової освіти. За цими критеріями Україна помітно відстає від розвинених держав із рейтинговою позицією (за винятком системи вищої освіти і професійного

вдосконалення) серед 125-ти країн. За рівнем охорони здоров'я та якістю початкової освіти Україна є 74-ю (Польща – 23-ю, Норвегія – шостою, Японія – першою), вищої освіти та професійного вдосконалення – 51-ю (Польща – 41-ю, Норвегія – сьомою) [3].

2. Фінансування розвитку людського капіталу. Видатки на охорону здоров'я та освіту в Україні є незначними порівняно з країнами із високим рівнем розвитку людського капіталу й іншими країнами із транзитивною економікою. Як наслідок, останнім часом, за відомостями Інституту соціології НАНУ, серед найнеобхідніших потреб найменш задоволеними є потреби громадян, що стосуються охорони здоров'я – 48,9 % (до того ж 53,6 % громадян не вистачає необхідної медичної допомоги); у продуктах харчування (46,6 %); якісному житлі (40,1 %).

3. Демографічні зрушення. За роки незалежності чисельність населення зменшилася більше ніж на 5 млн. осіб, ще 2–3 млн. українців працюють за межами країни, з них 80 % жінок репродуктивного віку. За таких умов очікується лавиноподібне зменшення чисельності населення (до 35 млн. осіб до 2050 р.).

Для подолання згаданих проблем в Україні прийнято «Стратегію демографічного розвитку України на 2006–2015 роки», основним завданням якої є подолання демографічної кризи, поліпшення якості життя населення та збереження духовного потенціалу.

В умовах активізації глобалізаційних процесів регулювання якості життя залежить від організаційно-економічних механізмів. Саме за такого підходу прогресуюче зростання якості життя населення виступатиме водночас метою і пріоритетним напрямом суспільного розвитку, означатиме розвиток людського потенціалу, являтиме собою дієвий та ефективний чинник економічного зростання і розвитку та асоціюватиметься із соціально-економічним прогресом суспільства. Стан і динаміка якості життя населення залежать від багатьох факторів. Вирішальний вплив на якість життя має рівень здоров'я, який, у свою чергу, обумовлений способом життя. Показники очікуваної тривалості життя, очікуваної тривалості здорового життя населення і показник, який характеризує втрачені роки здорового життя (індекс DALY), вказують на рівень якості життя населення і водночас залежать від нього.

### Література

1. Завидівська Н. Н. Фізична рекреація : [навч. посіб. для студ. ВНЗ] / авт. кол.; за заг. ред. Є. Н. Приступи. – Дрогобич : «Коло», 2010. – 447 с.
2. Мельник С. В. Україна і світ: соціально-економічні зіставлення / С. В. Мельник, Н. С. Гаєвська, Ю. С. Сімакова. – Луганськ : ДУ НДІ СТВ, 2011. – 98 с.
3. «Країни світу. Пізнай світ разом з нами» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://svit.ukrinform.ua/index.php> – офіційний сайт інформаційної агенції «Укрінформ».

## Вплив економічної ситуації на сім'ю (на основі проведеного опитування сімей Полтавського регіону)

*Марина Семко*

Сім'я і домогосподарство знаходиться під впливом суспільства, держави та підприємств; виступає головним об'єктом соціальної політики вищезазначених інституціональних утворень. З метою з'ясування соціально-економічного становища сімей на сучасному етапі у січні 2015 р. нами було проведене анонімне опитування сімей Полтавського регіону. Всього було опитано 200 сімей. Вибірка здійснювалася на основі стихійного методу опитування: розсилання запитань за допомогою Інтернет-ресурсу, звернення до знайомих та до їх знайомих, родичів, одногрупників.

В опитуванні взяли участь 12 % малодітних сімей (2 дитини), 46 % одnodітних та 42 % багатодітних сімей. За складом опитані сім'ї розподілилися таким чином: проста нуклеарна сім'я – 56 %; велика – 3 %; неповна – 10 %; розширена нуклеарна – 31 %. Розподіл сімей за сімейним стажем виявився таким: найбільше опитаних належить до сімей старшого подружнього віку (стаж від 10 до 25 років) – 58 %; немолоді подружні пари становлять 30 %; сім'ї середнього подружнього віку (від 3 до 10 років) – 12 %. За характером розподілу домашніх обов'язків, до традиційної сім'ї, тобто такої, в якій домашні обов'язки в основному виконує жінка, належить 14 %; до колективістської, в якій обов'язки виконують разом або по черзі – 85 %; до модернової сім'ї, в якій домашні обов'язки виконує чоловік, належить 1 % сімей.

Оскільки опитування проводилося в основному в сільській місцевості, то з'ясувалося, що у власному будинку проживає – 70 % опитаних сімей; у власних квартирах – 18 % та знімає житло – 12 %. Підсобне господарство мають 86 % опитаних сімей; 14 % – його не мають.

Опитані сім'ї отримують доходи у таких формах: більшість отримують дохід у формі заробітної плати як найманих працівників бюджетної сфери – 89 %; у формі заробітної плати як найманих працівників у підприємця – 6 %; у формі трансфертних платежів – різних видів соціальної допомоги: пенсії, стипендії, виплати по безробіттю тощо – 12 %, доходи від рентних платежів: орендна плата, відсотки по депозитах і цінних паперах – 1 %, сім'я живе на доходи від продажу продукції, вирощеної на присадибній ділянці – 20 %. На момент опитування отриманого доходу сім'ям вистачало: на задоволення базових потреб: на їжу, одяг, транспорт, комунальні послуги – 64 %; на все те, у чому виникає потреба, при цьому сім'ї не заощаджують – 26 % опитаних; на задоволення усієї гами потреб і на заощадження – 10 %. На початку 2015 р. населення менше заощаджувало, оскільки інфляція суттєво вплинула на витрати

сімейного бюджету (в основному покриваються лише базові потреби), то й можливість відкладати гроші у формі заощаджень деякі сім'ї втратили.

Відповіді на питання стосовно розрахунку сімейного бюджету розподілилися таким чином: 13 % опитаних сімей розраховують бюджет час від часу; 81 % – обов'язково розраховують доходи і витрати, щоб віднайти можливість економити; 6 % – не мають можливості розраховувати бюджет, оскільки отримувані доходи ситуативні і їм важко щось передбачити, також доводиться жити у борг.

Враховуючи той фактор, що в опитуванні було задіяно досить багато людей, які мають підсобне господарство та вирощують на ньому продукти харчування опитування показало наступні результати: про частку витрат бюджету, що припадає на харчування, у розмірі до 25 % зазначило 13 % опитуваних; до 50 % – 69 %; понад 60 % – 18 %. За даними дослідження ПриватБанку, у 2014 р. більше половини витрат на оплату покупок пластиковими картками жителів України припадали на покупки в продуктових магазинах і супермаркетах – 51 % від загальної суми витрат держателів пластикових карток.

Ми поцікавилися, чи мають сім'ї заощадження у вигляді депозитів, на що отримали такі відповіді: не заощаджують, оскільки доходів вистачає лише на споживання найнеобхіднішої продукції (їжа, оплата проїзду і комунальних послуг, одяг), 46 % опитаних сімей; 20 % опитаних сімей мають можливість заощаджувати, але недовіра до банківської сфери змушує їх витратити отримані доходи на споживання; заощаджують у вигляді депозитів 19 %, сімей; 14 % сімей заощаджували, але недовіра до банківської системи змусила їх розірвати договори із фінансовими установами і тримати гроші вдома; 1 % опитуваних не мають можливості заощаджувати, оскільки весь дохід витрачається ними на їжу, вони мають борги з оплати комунальних послуг.

На початку 2015 р. кількість сімей, котрі втратили довіру до банківської системи і тримають гроші вдома, зросла до 61 %; 30 % опитаних витрачають отримані доходи, оскільки недовіряють банківській системі, а 9 % опитуваних стверджують, що не мають можливості заощаджувати.

Стосовно користування сім'ями кредитними ресурсами, отримані такі відповіді: 51 % намагаються так коригувати свої потреби, щоб не стати залежними від «фінансової голки»; дуже рідко користуються кредитними ресурсами 43 %; змушені брати кредити, щоб задовольнити свої потреби 6 %. Як бачимо недовіра до банківської системи та стрімкий темп інфляції змушує населення поступово відмовлятися від банківських послуг, оскільки фінансово-економічна нестабільність призводить до зростання боргів.

Питання про оцінку сімейного фінансового стану є досить гострим, враховуючи той факт, що 78 % зазначило про задовільний фінансовий стан; 17 % оцінило свій фінансовий стан як добрий, а лише 5 % – як



відмінний. При цьому жоден респондент не вказав на покращення рівня і якості життя у 2014 р., а 71 % зазначили про погіршення; 29 % оцінили рівень і якість життя сім'ї незмінними. Очікують покращення рівня і якості життя у 2015 р. лише 4 % опитаних; погіршення – 63 %; 33 % вважають, що рівень і якість життя залишаться незмінними. При тому, що у сім'ях працюють усі дорослі у 79 % опитаних; в 8 % – працює лише жінка; в 13 % – працює лише чоловік.

Останнє питання було присвячене місцю і ролі держави у життєдіяльності сім'ї. Респонденти свою думку висловили таким чином: 51 % вважає, що держава повинна підтримувати сім'ї, але за допомогою створення сприятливих умов для самостійного забезпечення ними прийнятого рівня добробуту (пільгове кредитування малого бізнесу, поміркована податкова і цінова політика, зниження бюрократизованості адміністративних процедур тощо); 32 % впевнені, що покладатися на державу не варто і 17 % вважають те, що держава повністю повинна підтримувати сім'ю.

Варто наголосити на тому, що сім'ї старшого подружнього віку намагаються економити, не користуватися кредитними ресурсами, вести виважену політику розподілу сімейного бюджету, керуючись насамперед задоволенням базових потребам. А сім'ї середнього подружнього віку час від часу розраховують свій бюджет, при гострій необхідності вважають за доцільне взяти кредит. Із 69 % опитуваних, котрі визнають, що витрати їх сім'ї на харчування становлять близько 50 %, 41 % має підсобне господарство і живе на доходи від продажу продукції, вирощеної на присадибній ділянці.

Очікування стосовно якості і рівня життя теж диференціюються залежно від сімейного стажу: сім'ї старшого подружнього віку мають менш позитивне налаштування на майбутнє порівняно із сім'ями середнього подружнього віку. Варто акцентувати увагу і на тому, що із 71 % респондентів, котрі говорять про погіршення рівня життя, майже 49 % очікують його покращення у майбутньому. Щодо державної підтримки сім'ї то 17 % з тих, хто вважає, що держава повинна повністю підтримувати сім'ю більшість складають сім'ї середнього подружнього віку. Проте сім'ї старшого подружнього віку стверджують, що сім'я повинна покладатися перш за все на власні ресурси.

Таким чином, сучасний стан економіки сімейних домашніх господарств свідчить про те, що ресурсів, якими вони володіють недостатньо для розширення їх діяльності і утримання сім'ї. Необхідна подальша інституціоналізація сім'ї, вироблення законів, норм, правил і соціальних стандартів, котрі враховували б особливості функціонування сім'ї та реалізовувалися б за участі влади, соціальних служб, наукових організацій та бізнесу.

## Роль здорового способу життя у вирішенні демографічних проблем в Україні

*Дар'я Липтєва*

За роки незалежності України загальний коефіцієнт кількості померлих перевищив коефіцієнт народжуваності, що зробило країну «вимираючою нацією». Демографічні негаразди є актуальними як для сучасності, так і майбутнього, оскільки становлять серйозну загрозу для України, що потребує детального вивчення причин явища та пошуку шляхів вирішення проблеми.

Кількість українців за роки незалежності скоротилася з 52 до 45,5 млн. чол. Щорічно населення України скорочується на 500 тис. чоловік [1]. Станом на 2013 р. Україна посідала друге місце у світі за рівнем смертності з показником 15,75 осіб на 1000 мешканців. За цим показником Україну обігнали навіть такі африканські країни, як Лесото (15,02) та Республіка Чад (14,85). За показником народжуваності Україна знаходиться у кінці списку – 227 місце із 232 країн світового рейтингу [2].

На вимирання нації впливають чимало факторів, як природних, так і соціально-економічних, а саме: екологічна ситуація, стан здоров'я та рівень медичного обслуговування, рівень і якість життя, ставлення до ризиків тощо. У свою чергу, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на стан здоров'я людини, а отже і на тривалість її життя, впливають спосіб життя людини (на 50 %), навколишнє природне середовище (на 20–25 %), спадковість (на 15–20 %), медичне обслуговування (на 10 %) [3]. Очевидно, що суттєвий вплив на стан здоров'я має спосіб життя як «стійка типова форма життєдіяльності особистості і спільнот, міра їх входження в соціум, типові взаємодії індивіда із суспільством» [4] та особливо такий його різновид, як здоровий спосіб життя. На нашу думку, здоровий спосіб життя – це життєва філософія людини, яка ґрунтується на усвідомленні нею важливості підтримки трипостасевої природи власного здоров'я: фізичної, духовної, моральної.

Світовою спільнотою виділено основні фактори, які допомагають підтримувати здоровий спосіб життя та забезпечити нормальне функціонування організму. Це – правильне і збалансоване харчування, достатня фізична активність, повноцінний сон, духовні вправи і внутрішня гармонія, правильне мислення та правильні вчинки [5].

Зупинимося на першому факторі здорового способу життя – правильне і збалансоване харчування. Від того, що, як і в яких кількостях їсть людина, залежить її фізичний, психічний і моральний стан, що впливає і на тривалість життя, і на репродуктивну функцію. Збалансоване

харчування вимагає вживання людиною щоденно певної кількості білків, жирів, вуглеводів, мінералів та амінокислот, а також великого об'єму очищеної води. При порушенні балансу цих речовин в організмі відбуваються різні несприятливі зміни, що призводять до хвороб.

Очевидно, що вміст споживчого кошика українця станом на 2014 р. не забезпечує його повноцінного харчування, яке гарантуватиме здорове функціонування організму та його життєздатність. За підрахунками, станом на грудень 2014 р. реальна вартість споживчого кошика є вищою за прожитковий мінімум на 600 грн., адже ціни на продукти та інші речі зросли майже у два рази, а зарплата українців залишилась такою ж, як і раніше, а то і зменшилась.

Експерти стверджують, що обсяг споживчого кошика потрібно збільшити на 20–25 %, адже передбачені норми суттєво занижені і не відповідають реальним потребам людини. Наприклад, кошик включає 53 кг м'ясопродуктів на рік, а реальна потреба – 83 кг, 148 кг молока при фізіологічній нормі людини 380 кг. У споживчому кошику дорослого українця немає кави, какао, чаю, спецій і навіть солі [6].

Ці показники свідчать про те, що держава, соціальною функцією якої є підтримка нормального рівня і якості життя людини за допомогою визначення прожиткового мінімуму та споживчого кошика, не здатна гарантувати населенню здорове збалансоване харчування. Це, зрештою, обмежує споживання ним якісної продукції, робить неможливим підтримку здорового способу життя та нормального відтворення. У зв'язку із цим варто звернути увагу на безпрецедентний (поки що на сьогодні) крок, пов'язаний з поданням на Кабінет міністрів України позову до суду з вимогою провести «ревізію» складових прожиткового мінімуму та встановити його на достатньому рівні відповідно до закону [7].

### Література

1. Демографія України : Восток и Север вымирают, Запад и Киев оживают [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nbnews.com.ua/ua/tema/94139/>
2. Бицюра Л. Чому вимирають українці? [Електронний ресурс] / Л. Бицюра. – Режим доступу : <http://www.pereveslo.org.ua/index.php/suspilstvo/item/3133-chomu-vimirajut-ukranci.html>
3. Фактори, що впливають на стан здоров'я та формують умови праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://life-prog.ru/ukr/1\\_3328\\_faktori-shcho-vplivayut-na-stan-zdorovya-ta-formuyut-umovi-pratsi.html](http://life-prog.ru/ukr/1_3328_faktori-shcho-vplivayut-na-stan-zdorovya-ta-formuyut-umovi-pratsi.html)
4. Спосіб життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://uk.wikipedia.org/wiki/Спосіб\\_життя](http://uk.wikipedia.org/wiki/Спосіб_життя)
5. Здоровий спосіб життя – простий шлях до довголіття [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.epochtimes.com.ua/zdorovyi-sposib-zhyttya>
6. Скільки коштує споживчий кошик? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://starosambir.net.ua/5099/>
7. На Кабмін подали до суду за прожитковий мінімум [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://dt.ua/ECONOMICS/na-kabmin-podali-do-sudu-za-prozhitkoviy-minimum-169009\\_.html](http://dt.ua/ECONOMICS/na-kabmin-podali-do-sudu-za-prozhitkoviy-minimum-169009_.html)

## **Формування навичок економічного мислення та економічних уявлень у дітей дошкільного віку**

*Юлія Сонник*

Елементарні економічні знання формуються на міцних зв'язках між теорією та практикою, визначальним тут є конкретні умови, в яких зростає й виховується дитина: сімейне середовище, ставлення до оточення, її духовний світ мають великий вплив на формування особистості майбутнього громадянина. У дитячому садку малюк навчається гуманному ставленню до природи, поваги до людей праці, доброзичливості, взаємодопомоги, а тому дитина, яка виховується там, де панують ці чесноти, в майбутньому завжди буде бережливою і економною у своїй виробничій діяльності [3, с. 48].

Економне, бережливе ставлення до природних ресурсів, продуктів праці людей – важлива вимога сучасного життя. І чим раніше діти усвідомлять це, тим більше берегтимуть дари природи і весь рукотворний світ. А це означає готовність до практичного життя, набуття важливої складової життєвої компетентності, формування якої – один з пріоритетів Базової програми. Дошкільнята здатні засвоїти елементарні економічні знання та категорії і те, що ці знання їм потрібні. Дошкільний віковий період найсприятливіший до формування різних якостей особистості, насамперед бережливості та економності як структурних елементів процесу соціалізації [2, с. 43].

Вирішальна роль у формуванні елементарних економічних знань належить вихователеві. Від його духовних, моральних якостей, професійної підготовки залежить, якою сформується особистість майбутнього громадянина нашої держави. Тому педагогові слід бути у постійному пошуку нових технологій. Досить актуальними у підвищенні ефективності процесу формування навичок економічного мислення та економічних уявлень у дітей дошкільного віку є тематичні заняття економічного змісту. Ми виділяємо такі найбільш ефективні їх тематики: «Сім'я», «Світ грошей», «Світ товарів», «Місто, в якому я живу», «Моя країна». Опановуючи їх, діти ознайомлюються зі світом речей, людей, природи. Вони дізнаються про те, що таке професія, праця, товар, гроші. Старші дошкільники вже вчаться оперувати грошима і співвідносити прибуток з ціною на товар [1, с. 9].

Система економічного виховання дошкільників ґрунтується на тісній співпраці з батьками [5, с. 56]. І щоб вона була ще більш ефективною, на нашу думку, слід використовувати різні форми роботи: батьківські збори, анкетування, педагогічні бесіди, спільні проекти з дітьми, участь у святах

та розвагах тощо. У куточках для батьків варто розмістити економічний словничок.

Найбільш ефективним методом, на нашу думку є співпраця батьків з дітьми у повсякденному житті. Однією з перших дошкільникам варто вивчати тему «Бюджет сім'ї. Прибутки та витрати» [6, с. 8]. При ознайомленні з нею до роботи слід активно залучити батьків. Разом із дітьми вони можуть виготовити макети сімейного бюджету, де відображають членів сім'ї та результати їх праці, картки-схеми прибутків і витрат, а також картки, які символізують основні та додаткові доходи [4, с. 10]. Діти визначають різні потреби членів родини, можливості щодо їх задоволення. Презентуючи бюджет своєї сім'ї, вони вчаться активно оперувати поняттями «бюджет», «доходи», «потреби», «витрати», «товар».

Отже, дослідивши формування навичок економічного мислення та економічних уявлень у дітей дошкільного віку ми можемо стверджувати, що, цей процес відбувається вже на ранніх етапах дошкільного дитинства, що є важливим фактором для соціального розвитку дитини як особистості, засвоєння нею соціальних норм поведінки і включення її в систему суспільних відносин.

### Література

1. Белошапкина С. В. Экономика для дошкольников. Конспекты занятий по ознакомлению детей с социально-предметным миром / С. В. Белошапкина // Дошкольная педагогика. – 2009. – № 5. – С. 8–11.
2. Бережливість життя красить // Дошкільне виховання. – 2010. – № 9. – С. 15–17.
3. Галкина Л. Н. Развитие экономических способностей у детей старшего дошкольного возраста / Л. Н. Галкина // Одаренный ребенок. – 2010. – № 4. – С. 42–49.
4. Голованова Н. Ф. Дети и деньги. Реальность современного воспитания / Н. Ф. Голованова // Дошкольная педагогика. – 2002. – № 1. – С. 10–13.
5. Москаленко В. Н. Сім'я як інститут економічної соціалізації дітей старшого дошкільного віку / В. Н. Москаленко, С. В. Фера // Соціальна психологія. – 2011. – № 3. – С. 5–68.
6. Чорна С. Цікава економіка. Формування економічної компетенції старших дошкільнят у сюжетно-рольових творчих іграх / С. Н. Чорна // Палітра педагога. – 2011. – № 5. – С. 6–10.



## Визначення паритету купівельної спроможності за допомогою індекса Біг-Мака

*Олена Прощайло*

Індекс Біг-Мака використовують для того, щоб порівняти реальне співвідношення купівельної спроможності валют різних країн світу, тому це є актуальним. Індекс Біг-Мака ґрунтований на теорії паритету купівельної спроможності, по якій валютний курс повинен зрівнювати вартість кошику товарів в різних країнах (тобто відношення обмінних валютних курсів), тільки замість кошику береться один стандартний бутерброд, що випускається компанією Макдональдс всюди. Такі дослідження британський журнал "The Economist" веде з 1986 року.[1] Метою даної статті є дослідження доцільності використання індексу Біг-Мака у сучасному світі, виявити переваги та недоліки обчислення цього індексу.

Біг-Мак використовується експертами журналу в якості еталону з двох причин: Макдональдс представлений у більшості країн світу, а сам Біг-Мак містить достатню кількість продовольчих компонентів (хліб, сир, м'ясо і овочі), щоб вважати його універсальним узагальненням продукту народного господарства. Його вартість в кожній країні залежить від обсягів випуску, ціни оренди, сировини, робочої сили і інших чинників. Цей спосіб дозволяє побачити невідповідність вартості валют у країн з схожим рівнем доходу, тим більше в кризу, коли дорога валюта особливо не вигідна. Слабка валюта дає перевагу по витратах і цінах на продукцію. Індекс відображає реальне співвідношення купівельної спроможності валют світу на основі аналізу ціни фірмового бутерброду мережі Макдональдс, яка діє у понад 120 країнах.

Біг-Мак є основою методології обліку купівельної спроможності валют, зроблених редакторами The Economist.[3] Раз на рік, експерти видання по всьому світу йдуть в найближчий ресторан мережі Макдональдс і замовляють один Біг-Мак, на який витрачають гроші. За останніми даними Індексу Біг-Мака купівельна спроможність долара продовжує рости в більшості країн світу. Серед 57 країн, охоплених дослідженням, перше місце займає Швейцарія. Біг-Мак, куплений під золотими арками в Цюріху буде коштувати в середньому 7,54 у доларовому вираженні, в той час як середня ціна на той самий продукт у США становить 4,79 дол. На другому й третьому місцях Норвегія і Данія з ціною на Біг-Мак 6,3 дол. та 5,38 дол., відповідно. П'ятірку найдешевших Біг-Маків складають такі країни як: Південна Африка – 2,22 дол.; Малайзія – 2,11 дол.; Індія – 1,89 дол.; Росія – 1,36 дол.; Україна – 1,2 дол. [2]. Швейцарський франк стає все сильніше після недавнього рішення центрального банку прибрати прив'язку курсу по відношенню до євро. Це

було кроком, який привів в паніку ряд великих гравців на ринку. На протилежному полюсі, на дні Індекса Біг-Мака, знаходиться українська гривня, яка втратила 75 відсотків вартості порівняно з попереднім роком. В Україні один Біг-Мак обійдеться всього в 1,2 дол. Крім кроків українського центрального банку і внутрішніх потрясінь, редактори журналу The Economist відзначають дві основні тенденції, які вирують на валютних ринках. З одного боку, українська валюта, подібно до російського рубля, серйозно постраждала від падіння цін на нафту. З іншого боку, з'являється все більше сигналів, що скоро Федеральна резервна система США може підвищити процентні ставки, що підштовхне вгору долар. «Бургерекономіка ніколи не претендувала на точне вимірювання валютних змін, а є лише інструментом для полегшення розуміння теорії обмінних курсів», – зазначає The Economist. Індекс заснований на ідеї про те, що обмінний курс між валютами відображає ту ціну, яку люди платять за одні і ті ж товари і послуги в різних країнах. Економісти називають це теорією паритету купівельної спроможності. Середня ціна гамбургера, наприклад, повинна бути нижче в бідних країнах, тому що витрати на робочу силу нижче. З цієї причини, після коригувань індекс враховує ВВП на душу населення.

Видання розглядає тільки один елемент - ціну Біг-Мака в більш ніж 50 країнах по всьому світу, як стандартну міру вартості. Індекс, звичайно, не ідеальний: в Індії, наприклад, не пропонують Біг-Мак, так як він замінюється місцевим бургером Махараджа-Мак. Через перетворення місцевих цін в долари індекс вказує, переоцінена або недооцінена валюта по відношенню до засобів в інших країнах. Теорія свідчить, що внутрішні ціни на продукт з послідовним значенням у всьому світі є хорошим показником купівельної спроможності місцевої валюти.

Можна зробити висновок, що експерти, які підготували цей індекс, визнали, що методологія має свої обмеження. Місцеві ціни, наприклад, також можуть бути перекручені у відносному попит на гамбургери в країні, де місцеві страви і смаки сильно різняться. Деякі економісти негативно ставляться до оцінки валют за допомогою сендвіча, мотивуючи свою критику тим, що ціна їжі залежить від ціни продуктів, оренди й інших ціноутворювальних факторів, а в індексі Біг-Мака таких нюансів не відбито. Крім того, індекс показує ситуацію не в економіці загалом, а лише на споживчому ринку.

### Література

1. Твомі Б. Індекс Біг-Мака / Браян Твомі // FOREX MAGAZINE. – 2010. – № 328. – С. 33–34.
2. Big-Mac-Index [Електронний ресурс] // Das Statistik-Portal. – 2015. – Режим доступу : <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/199335/umfrage/big-mac-index--weltweiter-preis-fuer-einen-big-mac/>.
3. The Big Mac index // The Economist, січень 2015.

## Проблеми жіночого руху в Україні

*Наталія Блик*

У сучасних умовах перед людством достатньо актуально стоїть проблема забезпечення стабільності суспільства, тісно пов'язана з потребою збалансування відносин між чоловіком і жінкою, реалізації принципів гендерної рівності. Досить популярною є ідея, що рівність чоловіка та жінки може бути досягнута лише на основі комплексного підходу. Концепція такого підходу стратегічною лінією людського розвитку XXI століття, а тому її реалізація значною мірою залежить не тільки від політичної волі держави, але й від ступеню розвитку жіночого руху, його позицій та впливу на прийняття політичних рішень. Жіночий рух – це певна організація суспільної діяльності, яка спрямована проти дискримінації жінок, за утвердження рівних прав сферах життєдіяльності суспільства, за емансипацію та гуманізацію суспільства. Однак на практиці зміст цього поняття значно ширший і різноманітніший. Його трансформація пов'язана з розвитком науки, суспільно-політичних і економічних відносин, демократичних перетворень у світі, зміною суспільної свідомості.

Жіночий рух України не є абсолютно новим соціальним явищем. Українське суспільство має історичний досвід існування жіночого руху другої половини XIX – початку XX століття. І сьогодні, на етапі становлення сучасного жіночого руху, в умовах пошуку об'єднавчої ідеї та формування ідеології надзвичайно важливим є знання історичних уроків жіночого руху першої хвилі, усвідомлення традицій самого руху, без яких розвиток сучасного етапу не має перспективи. Слід відзначити, що одночасно із створенням і кількісним зростанням жіночих організацій йшло всезростаюче залучення жінок до діяльності різноманітних громадських організацій, наприклад, до роботи у «Просвіті», педагогічному товаристві, кооперативі «Народна торгівля». Діяльність жінок у цих товариствах, як правило, прямо не була пов'язана зі специфічно феміністичними завданнями, але об'єктивно сприяла новому психологічному сприйняттю жінки у суспільстві. Фемінізм, натхнений соціалістичними ідеалами, проголошував боротьбу всім формам експлуатації, в тому числі й експлуатації жінок у найширшому контексті.

У роки, що безпосередньо передували проголошенню незалежності та в перші роки становлення української державності важливого значення набуло усвідомлення людьми власної національно-культурної ідентичності. Тому перші жіночі організації демократичного спрямування формувалися під загальним впливом національно-визвольних ідей, вважаючи пріоритетними завданнями своєї діяльності – побудову незалежної української держави, відродження українських звичаїв та

традицій. У подальшому національна парадигма вже не відігравала домінуючої ролі у жіночому русі. А створена згодом мережа жіночих організацій характеризувалася значною плюралістичністю ідеологічних спрямувань, різноманітністю намірів та завдань.

Сьогодні, як свідчать підрахунки дослідників, лише незначна частина громадян України бере участь у роботі жіночих об'єднань. Жінки з високим рівнем освіти, які зайняті переважно у сфері розумової праці і усвідомлюють проблеми гендерної нерівності, сімейного насильства, необхідності виховання у жінок самоповаги та власної гідності, становлять авангард жіночого руху. Однак їх – зовсім небагато. Переважна більшість у складі жіночих громадських організацій – це ті, хто в силу соціально-економічних реалій в країні не знайшли застосування своїм знанням, здібностям у раніше набутій професії і були витіснені з ринку праці. Вузька соціальна база зумовлює слабкість жіночого руху в Україні.

Величезні зусилля громадських жіночих організацій стануть помітними з боку як суспільства, так і органів влади тільки тоді, коли вони об'єднаються у зважену і цілеспрямовану стратегію дій. Важливим компонентом діяльності жіночих організацій має стати діалог з чоловіками, членами інших неурядових організацій, які за рівнем політичної культури будуть здатні зрозуміти та оцінити важливість гендерних та жіночих проблем в Україні. Констатуючи факт впливу жіночого руху, як громадсько-політичної сили, на суспільні процеси, слід визнати, що це сила молода, яка розвивається переважно шляхом «спроб та помилок». У таких умовах важливим є самоосмислення жіночими організаціями свого місця в українському соціумі та об'єктивної оцінки тих проблем, які стають їм на заваді. Найсерйознішою проблемою жіночого руху взагалі є подолання заангажованості українського суспільства стосовно звичних стереотипів, традиційних забобон, за якими ігнорується особистісне життя жінки-людини, а соціальна роль її зводиться тільки до обслуговування чоловічої частини населення та родини.

На сучасному етапі існуючі жіночі організації впливають на вдосконалення законодавства та механізмів щодо поліпшення становища жінок, прагнуть суспільного визнання організованого жіночого руху як важливого державотворчого чинника. Низкою акцій жінки заявили про себе як реальну силу. І все-таки, слід визнати, що ця громадсько-політична багата в чому несформована. Перед нею стоїть завдання, серед яких першочерговими є формування ідеології жіночого руху України та утвердження жіночого руху як важливого суб'єкта соціального й політичного розвитку.

## Ознаки тоталітарного суспільства: на прикладі нацистської Німеччини

*Юрій Пучков*

Історія Німеччини 30–40-х рр. ХХ ст. викликає велику зацікавленість сучасних істориків. Насамперед, виникають запитання: по-перше, як країна, котра програла Першу світову війну, виплачувала репарації країнам-переможцям та була майже під їх повним контролем, змогла повністю відновити не тільки свою економіку, а, навіть, збройні сили? По-друге, як ця країна змогла завоювати майже всю Європу і знищити мільйони людей?

Історія Німеччини цього періоду тісно пов'язана з діяльністю Націонал-соціалістичної німецької робітничої партії, або НСДАП. Вона була створена у 1920 р. Антоном Дрекслером, а наступного року партію очолив Адольф Гітлер. Після невдалого, так званого, “пивного путчу” НСДАП у листопаді 1923 р., упродовж 1928-1932 рр., партія набирає сили, стає масовою та популярною у Німеччині. НСДАП підтримували, переважно, жителі сільських північно-східних регіонів країни та робітники промислових міст. 30 січня 1933 р., після перемоги НСДАП на виборах до Рейхстагу, тодішній рейхспрезидент Пауль фон Гінденбург призначив керівника партії Адольфа Гітлера на посаду рейхсканцлера і доручив йому сформувати уряд. 28 лютого 1933 р. було скасовано положення Веймарської конституції. У березні 1933 р. НСДАП знову отримує перемогу на парламентських виборах, а у липні цього ж року вводиться в дію закон “Проти утворення нових партій”. Остаточне закріплення влади за нацистами відбулося після, так званої, “ночі довгих ножів” – ліквідації штурмових загонів СА на чолі із Ернстом Ремом упродовж 30 червня – 2 липня 1934 року [1, с. 28].

Таким чином, протягом порівняно короткого часу у Німеччині був створений тоталітарний політичний режим, заснований на жорсткій держаній ідеології, провідником якої була НСДАП. Ця ідеологія поєднувала в собі елементи соціалізму, націоналізму, расизму, фашизму та антисемітизму. Рейхстаг перестав бути керівним органом і парламентська демократія, по суті, була ліквідована. Уся повнота влади зосереджувалася у руках НСДАП та її лідера-фюрера Адольфа Гітлера. Суспільне життя тогочасної Німеччини також береться під жорсткий контроль з боку партії та держави. Важливу роль у ньому починають відігравати громадські організації ідеологічного спрямування: “Гітлерюгенд” та “Союз німецьких дівчат”, членами яких, станом на 1939 р., були 8,7 млн. молодих німців, “Німецький трудовий фронт” – 22 млн. членів, охоронні загони СС –



20А0 тис. членів та інші підрозділи НСДАП. Створена система дозволяла контролювати діяльність майже кожного громадянина Німеччини [1, с. 65].

З самого початку суспільство III рейху декларувалося як співдружність уніфікованої рівності. Але це стосувалося лише соціальної сфери життя. У політиці існувала чітка ієрархія, на вершині якої був фюрер. Сам рейхсміністр народної освіти та пропаганди Пауль Йозеф Геббельс зазначав, що “суспільство було розділене на верхні та нижні прошарки”. Також, після приходу до влади нацистів, почала насаджуватися, пропагуватися та стала домінуючою система мислення, заснована на расизмі, яка, спочатку, призвела до посилення ворожого ставлення до “інородців”, “неповноцінних” – людей не арійського походження, а потім – до їх знищення у промислових масштабах [1, с. 81].

НСДАП прийшла до влади під час Великої депресії, яка ускладнювалася гіперінфляцією – німецька марка стала дешевшою, ніж папір на якому вона друкувалася. Як не дивно, новому керівництву вдалося не лише вивести країну з кризи, але й повністю відновити економіку та промисловість, яка стане однією з найпотужніших у світі. Майже повністю було ліквідоване безробіття. Але, варто зауважити, що такі позитивні зрушення відбулися насамперед тому, що підприємства військово-промислового комплексу працювали на майбутню війну [1, с. 189].

Еліту німецького суспільства становили збройні сили [3, с. 68].

Велику увагу у нацистській Німеччині приділяли розвиткові соціального інституту науки. Але головною її задачею було не створення нових теорій, а робота над військовими проектами. Крім того, вчені не арійського походження зазнавали переслідувань (наприклад: через це видатний фізик А. Ейнштейн був вимушений емігрувати до США) [1, с. 213]. Помітних змін зазнав інститут освіти – у 30-х рр. були засновані, так звані, елітні школи Гітлера, в яких повинна була навчатися майбутня еліта країни. Але навчання виявилось малоефективним, оскільки більше уваги приділялося фізичному, а не розумовому розвиткові учнів. Не рідкими були знущання над ними. Тому всі, хто не витримував навчання в елітній школі, були вимушені “наздоганяти” своїх однолітків у звичайних школах [2, с. 100].

Таким чином, німецьке суспільство 30-40-х рр. минулого століття мало всі ознаки тоталітарного.

### Література

1. Зюс Д. III рейх. Расцвет и крах империи / Д. Зюс, В. Зюс. – Х : Книжный клуб, 2010. – 400 с.
2. Кнопф Г. Дети Гитлера / Г. Кнопф. – М : Олма-Пресс, 2004. – 288 с.
3. Громов А. «Волчьи стаи» во Второй мировой. Легендарные субмарины Третьего рейха / А. Громов. – Х : Книжный Клуб, 2012. – 432 с.

## VI. ПЕДАГОГІКА

### Автономія вищого навчального закладу як провідний чинник його ефективного розвитку

*Володимир Мокляк*

У сучасних умовах суспільно-економічних трансформацій виникає потреба в кваліфікованих спеціалістах, які були б високопрофесійними, компетентними, конкурентоздатними фахівцями з особистісними якостями, затребуваними на світовому ринку праці. Теоретичні дослідження та емпіричний досвід переконують, що ці якості формуються під час навчання у вищому навчальному закладі, який формує науковий світогляд випускника та визначає його професійне становлення.

За рейтинговою оцінкою університетів світу, яку щорічно готує Інститут вищої освіти Шанхайського університету в Китаї [критеріями оцінювання є 1) якість освіти; 2) якість професорсько-викладацького складу; 3) результативність наукових досліджень; 4) розмір навчального закладу], в числі перших п'ятдесяти найкращих 37 місць посідають університети США, які користуються більшою автономією та мають більше академічних свобод у порівнянні з іншими вищими навчальними закладами. У своїй навчальній і науково-дослідній діяльності вони спираються, в основному, на суспільні, а не на державні структури, внаслідок чого вони є найбільш ефективними.

Дослідженням установлено, що сучасні *нормативно-правові документи*, які визначають розвиток та реорганізацію сучасної вищої освіти в Україні, орієнтуються на розширення автономії навчальних закладів. Зокрема, “*Національною стратегією розвитку освіти в Україні на 2012-2021 рр.*” визначено такі завдання: 1) завершення розроблення та прийняття Верховною Радою України Закону України “Про вищу освіту” та Постанови Кабінету Міністрів України “Про затвердження Національної рамки кваліфікацій”; 2) централізація управління вищою освітою, реформування та оптимізація мережі вищих навчальних закладів, приведення її у відповідність з потребами розвитку національної економіки та запитами ринку праці; створення дослідницьких університетів, розширення автономії ВНЗ та ін.

Реформування системи вищої освіти в Україні, визначене новим Законом України “Про вищу освіту”, побудовано на засадах автономії вищого навчального закладу: 1) в основі змін до вищої школи – ідея автономії в академічній, організаційній та фінансовій сферах; 2) якість підготовки фахівців у вищих навчальних закладах стане основою конкуренції між ними; 3) проведення вищими навчальними закладами внутрішнього публічного моніторингу, результати якого будуть розміщені

на їх сайтах; 4) запровадження Національного агентства з якості вищої освіти та незалежних установ оцінювання та забезпечення якості вищої освіти тощо.

Дослідженням встановлено, що учені неоднозначно дають визначення поняття “автономія вищого навчального закладу”. Законом України “Про вищу освіту” визначено таке визначення: “автономія вищого навчального закладу – самостійність, незалежність і відповідальність вищого навчального закладу у прийнятті рішень стосовно розвитку академічних свобод, організації освітнього процесу, наукових досліджень, внутрішнього управління, економічної та іншої діяльності, самостійного добору і розстановки кадрів у межах, встановлених цим Законом”. Зарубіжні вчені так трактують це поняття: автономія – це здатність діяти без отримання на це дозволу від будь-якої керуючої інстанції (Л. Хервей); автономія – свобода та потенціал дій і досягнення результатів (В. Контамакі). Крім того, науковці відзначають про суттєву відмінність між законною та ефективною незалежністю вищого навчального закладу, і ця відмінність – між владою, яка може бути надана вищим навчальним закладам і можливостями дій цієї влади.

Ми дотримуємося такого визначення: автономія вищого навчального закладу – незалежність вищого навчального закладу у прийнятті рішень стосовно розвитку академічних свобод, організації освітнього процесу, наукових досліджень, внутрішнього управління, фінансової діяльності, кадрової політики з метою підготовки кваліфікованих конкурентоздатних спеціалістів, затребуваних на ринку праці. Тому аналіз становлення і розвитку автономії вищого навчального закладу в історичній ретроспективі, на нашу думку, охоплює багато аспектів вищої школи та сприяє збереженню цілісності і системності навчально-виховного процесу вищої школи, що є ключовим у теорії та практиці педагогіки вищої школи.

Педагогічно доцільним є звернення до системи концепцій університету в історичному розвитку (В. фон Гумбольдт, Д. Г. Ньюмен, Х. Ортега-і-Гассет, К. Ясперс, Г.-Г. Гадамер, Ю. Габермас, В. Лепеніс, Ж. Дерріда, М. Квек та ін.). К. Ясперс, готуючи передмову до нового видання своєї “Ідеї університету”, з побоюванням підкреслював: “Або німецький університет удасться зберегти шляхом відродження ідеї, рішуче втілюючи намір створити нову організаційну форму, або ж його спіткає кінець у функціоналізмі велетенських шкільних та освітніх закладів для науково-технічних кадрів. Тому необхідно, керуючись цим задумом, накреслити можливість оновлення університету” [Зубрицька, с. 10]. У свою чергу, Ж. Дерріда підкреслював розвиток автономії вищого навчального закладу як основного фактора його розвитку: “Упродовж восьми сторіч суспільство називало “Університетом” таку інституцію, яка має проєкцію назовні і водночас запекло тримається своїх меж, тобто водночас є вільною і керованою” [Зубрицька, с. 11].

Вище названі автори різних університетських концепцій наголошували на тому, що "... класична теза про абсолютну автономію Університету стає щораз примарнішою, оскільки Університет все частіше зазнає різних форм тиску з боку зовнішніх сил: масмедія, преси, розмаїтих фондаций, які щоразу настирливіше втручаються в його внутрішній ритм" [Зубрицька, с. 18].

Провідні світові вчені наголошують на необхідності існування та розвитку університетів для духовної консолідації суспільства в одній країні, міждержавних стосунків, визначення потрібних наукових досліджень. Незважаючи на матеріалізацію стосунків у сучасному суспільстві, основними все ж таки повинні бути культурні відносини та духовний розвиток.

В. фон Гумбольдт також наголошує на автономії: "... заклади виконуватимуть свою функцію тільки за умови, що сповідуватимуть чисту ідею науки. Тому пануватимуть у їхньому середовищі принципи самотності та свободи" [Зубрицька, с. 25].

Сучасний стан розвитку автономії вищих навчальних закладів в Україні визначається новим Законом України "Про вищу освіту". Його імплементація буде більш складнішим завданням, аніж його розробка та прийняття. Про це сказав міністр освіти і науки під час круглого столу щодо імплементації нового закону, що відбувся за участю представників провідних українських університетів.

Сергій Квіт наголосив на тому, що реальна автономія вищих навчальних закладів, зокрема, фінансова, потребує внесення змін до низки нормативних актів. Ідеться про коригування Бюджетного кодексу в частині можливостей вищих навчальних закладів самостійно розпоряджатися заробленими коштами та відкривати свої рахунки в банках. Лобювання цієї норми, на переконання учасників круглого столу, буде важкою.

Однією з ключових загроз реалізації реформи вищої школи, є консерватизм, притаманний академічному середовищу. І хоча багато норм закону мають пряму дію, проте, за словами міністра освіти і науки, освітяни не поспішають ними користуватися і вимагають, аби Міносвіти давало відповідні роз'яснення.

### Література

1. Ідея університету: Антологія / Упоряд. : М. Зубрицька, Н. Бабалик, З. Рибчинська; відп. ред. М. Зубрицька. – Львів : Літопис, 2002. – 304 с.
2. Мокляк В. М. Автономія як провідна форма академічної свободи вищого навчального закладу / В. М. Мокляк // зб. наук. праць Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – Серія "Педагогічні науки". – Випуск 61-62. – Полтава, 2014. – С. 97–102.
3. С. Квіт: новий закон розширює автономію ВНЗ [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://osvita.ua/vnz/reform/43090/>.

## Педагогічна спадщина Г. Ващенко в сучасних умовах

*Леся Петренко*

Становлення української державності, побудова громадянського суспільства, інтеграція України у світове та європейське співтовариство зумовлюють гостру потребу модернізації національної системи освіти, піднесення інтелектуально-культурного рівня суспільства, духовного відродження нації. Повернення до вивчення спадщини педагогів минулого є закономірним явищем, що склалося на основі прагнення вчених знайти у минулому витoki провідних наукових ідей сучасності та потреби переглянути і переоцінити у світлі сучасної науки ті концепції й теорії, що раніше не розглядалися або трактувалися як помилкові.

Значною мірою розв'язанню означених завдань сприяє всебічне вивчення історії української освіти і педагогічної думки й активне використання спадщини вітчизняних педагогів минулих століть у практичній діяльності сучасних навчально-виховних закладів.

Серед відомих українських учених, видатних педагогів, просвітителів, громадських діячів першої половини ХХ ст. гідне місце посідає Григорій Григорович Ващенко (1878 – 1967 рр.), видатний представник української культури, державний і громадський діяч, письменник, учений-педагог, педагог-практик.

До таких педагогів належить Григорій Григорович Ващенко (23.04.1878 – 02.05.1967), великий український педагог, теоретик і практик, професор, яскрава постать української національно свідомої інтелігенції, широко відомий в діаспорі, але малознаний на Батьківщині, яку спіткала трагічна доля жити і вмерти в еміграції.

Ім'я відомого науковця довгий час замовчувалося – позитивні зрушення відбулися, починаючи з 1992 р., коли завдяки утворенню незалежної Української держави та подоланню ідеологічних перепон, став можливим доступ і активізувався інтерес до заборонених раніше його праць.

У сучасному світі відбувається напружений пошук нових людських орієнтирів, прогресивних шляхів розвитку. Зараз Україна переживає докорінну зміну підходів до освіти та соціокультурної політики в цілому, освіта й виховання переорієнтовуються на розвиток особистості, її можливостей і якостей. Відродження Української держави вимагає повернення народові тієї культурно-педагогічної спадщини, що об'єктивно існує, але і досі відчужена й недостатньо вивчена.

Становлення незалежності України, потреба розбудови національної системи освіти і виховання зумовили зростання інтересу до педагогічної спадщини українських педагогів як важливого джерела розвитку сучасної педагогічної теорії та практики.



Коло його творчих інтересів було широким: наставник майбутніх педагогів і осмислювач педагогічної справи в нових соціально-політичних умовах, автор багатьох статей і книжок, запроваджувач викладання рідною мовою. У листопаді 1995 р. було створено Всеукраїнське Педагогічне Товариство імені Григорія Ващенка. Уперше оприлюднено значний перелік педагогічних творів видатного вченого.

Професор А. Бойко зауважує, що Г. Ващенко “не лише один із талановитих національних педагогів і психологів, письменників, а й великий патріот України. Його педагогічні праці, висновки й узагальнення про виховання, його поетичні твори ввібрали в себе історію, культуру, народно-поетичні й народознавчі виховні традиції, мудрість нації, українського народу, сином яких він є” [3, с. 1].

В історії педагогіки мало знайдеться імен діячів, які, повернувшись через десятиліття на Батьківщину у творах, змогли не лише ввійти до плеяди її видатних педагогів-теоретиків, а й сприяти формуванню практичних аспектів національного виховання молоді. Саме таким педагогом є Г. Ващенко. Пристаємо до думки сучасного українського вченого А. Погрібного, який великою заслугою Г. Ващенка вважав створення “державницьки зорієнтованої української національної педагогіки” [2, с. 17], яка породжує і зміцнює волю національного самоутвердження, плекає гордий народ, формує сильну націю.

У вищій школі студенти – майбутні вчителі ознайомлюються із спадщиною Григорія Григоровича через лекційні курси та навчальні посібники і підручники. Вперше постать Г. Ващенка у науковий обіг і у зміст навчальних книг для вищої педагогічної освіти ввели учені О. Любар, М. Стельмахович, Д. Федренко, які у 1998 р. опублікували підручник “Історія української педагогіки” [5], де було вміщено окремий підрозділ, присвячений педагогічній творчості Г. Ващенка. Того ж року побачив світ і навчальний посібник В. Живодьора, А. Сбруєвої, М. Рисіної “З історії національного шкільництва” (1998) [7], де у розділі “Видатні українські педагоги ХХ ст. про національні основи виховання та традиційні моральні заповіді” розповідається про життєдіяльність Г. Ващенка і наведено уривки з книги “Виховний ідеал”.

Згодом у науковому вжитку вищої школи України з’явилися й інші навчальні книги і посібники, у яких був представлений доробок ученого і схарактеризовано його значення у розвитку української педагогіки, зокрема “Хрестоматія з історії педагогіки. Частина I. Вітчизняна школа і педагогіка” (А. Сбруєва, 2003), “Історія української школи та педагогіки” (О. Любар, М. Стельмахович, Д. Федоренко, 2003) [6], “22 видатних українських педагоги” (А. Бойко, В. Бардінова та ін., 2004) [3], “Українська педагогіка в персоналіях. Книга друга” (О. Сухомлинська, Л. Березівська, Н. Дічек та ін., 2005) [4].

Велика заслуга у втіленні ідей видатного педагога в сучасну систему виховання України належить педагогічному товариству імені Григорія Ващенка, яке почало діяти з листопада 1995 р. Початок його діяльності пов'язаний із прагненням ознайомити українську громадськість з особистістю Г. Ващенка та поширити його програмову працю “Виховний ідеал”, що вийшла у Полтаві у 1994 р. Це була перша публікація твору видатного педагога в Україні.

За ініціативи Товариства з часом вийшли у світ і ряд інших праць педагога, що склали 6 томів: 1 – “Виховний ідеал” (1994), 2 – “Загальні методи навчання” (1997), 3 – “Виховання волі і характеру” (1999), 4 – “Праці з педагогіки та психології” (2000), 5 – “Хвороби в галузі національної пам'яті” (2003), 6 – “Спогади. Статті” (2006), а також “Вибрані педагогічні твори” (1997).

До своєрідної форми упровадження ідей Г. Ващенка у сучасну педагогіку відносимо проведення конференцій, присвячених обговоренню і популяризації його ідей – 3 всеукраїнських і 5 науково-практичних (1996 – 2008). Так, наприклад: “Григорій Ващенко – подвижник української педагогіки” (1996), “Життя віддане служінню народові” (2000), “Григорій Ващенко про виховання волі і характеру” (2002), “Духовно-моральна парадигма творчості Григорія Ващенка” (2008) та ін.

Повернення педагогічної спадщини Г. Ващенка в Україну збагачує зміст і методіку національного виховання, бо його творчість – самобутнє явище в національній педагогіці. Спадщина ученого слугує справі виховання педагогічних кадрів сучасної генерації, формуванню нового покоління громадян-патріотів України, тому вивчення й її творче впровадження – це професійний обов'язок кожного педагога.

### Література

1. Бойко А. М. “Служба Богові й Батьківщині” : (Г. Ващенко: альтернатива поглядів і оцінок) : наук.-метод. посіб. / А. М. Бойко. – К. : ІЗМН, 2001. – 427 с.
2. Видатний національний педагог Григорій Ващенко : зб. матеріалів до 125-річчя від дня народж. / авт.-упоряд., наук. ред. А. Погрібний ; Всеукр. пед. т-во ім. Г. Ващенка. – К. : Всеукр. пед. т-во ім. Г. Ващенка, 2003. – 64 с.
3. Григорій Григорович Ващенко (1878–1967) // Персоналії в історії національної педагогіки : 22 виданих українських педагоги : підручник / під заг. ред. А. М. Бойко. – К., 2004. – С. 426–459.
4. Дічек Н. Ващенко Григорій Григорович / Н. Дічек // Українська педагогіка в персоналіях / за ред. О. В. Сухомлинської. – К., 2005. – Кн. 2 : XX ст. – С. 365–373.
5. Живодьор В. Ф. З історії національного шкільництва : навч.-метод. посіб. / В. Ф. Живодьор, А. А. Сбруєва, М. Ю. Рисіна. – К. : ІЗМН, 1998. – 144 с.
6. Любар О. О. Історія української педагогіки / О. О. Любар, М. Г. Стельмахович, Д. Т. Федоренко ; [за ред. М. Г. Стельмаховича]. – К. : Ін-т змісту і методів навчання МО України, 1998. – 356 с.
7. Любар О. О. Історія української школи і педагогіки : навч. посіб. / О. О. Любар, М. Г. Стельмахович, Д. Т. Федоренко. – К. : Знання. – 2003. – 450 с.

## Теоретико-методологічні основи андрагогіки

*Тетяна Тищенко, Людмила Страшко*

Андрагогіка як наука вже посіла своє місце серед педагогічних наук і стрімко розвивається [1]. За С. Г. Вершловським, специфіка андрагогіки полягає в тому, “що вона розкриває принципи, методи й засоби освіти дорослих, посилює її соціалізуючу функцію. Андрагогіка підвищує можливості освіти як засобу розвитку здатності особистості до самоосвіти і саморегуляції на ранніх етапах життя” [3]. На сьогодні вчені мають певну базу для теоретичних та методологічних досліджень даної науки.

Зарубіжні теорії навчання дорослих поділяються на кілька видів: інструментальне навчання (когнітивні, біхевіористичні, гуманістичні), самостійне навчання, емпіричне, трансформативне та ситуативне навчання [2]. Така розмаїтість говорить, на наш погляд, про стійкий інтерес до можливостей освіти дорослих, до неперервної освіти. У педагогічній науці розробляються різноманітні аспекти: аксіологічні – А. Даринський, Л. Лесохіна; соціокультурні – С. Вершловський, В. Онушкін, К. Тонконога; історико-педагогічні – Є. Огарьов, Н. Лобанова, Н. Дем’яненко; методичні – С. Архіпова, А. Марон, Т. Браже. Таким чином створюється потужна методологічна база для різних напрямів досліджень, адже освіта дорослих супроводжує багатогранне життя людини. Метою даної статті є розгляд тих методологічних положень андрагогіки, які вже можуть вважатися сталими.

У процесі становлення андрагогіки із власним предметом дослідження, власним “баченням” і розумінням діяльності дорослих у галузі освіти, як зазначає С. Г. Вершловський, можна виділити три етапи.

Перший етап – пошуковий – охоплює період з кінця 40-х до середини 60-х років ХХ століття. Він характеризується формуванням андрагогіки на основі аналізу нових явищ, пов’язаних з освітою дорослих. Швидке зростання кількості дорослих, які навчаються (переважно в професійній сфері), був характерним для більшості розвинених країн у 40-50-ті роки, що стимулювало опис і аналіз “нової дійсності” і розробку перших наукових гіпотез у галузі педагогіки дорослих. Особливе значення для теоретичного осмислення практики освіти дорослих мали роботи американця М. Ноулса. Він розглянув андрагогіку як особливу науку, що допомагає дорослим навчатися. М. Ноулс звернув увагу на необхідність вивчення діяльності дорослих у сфері освіти [3].

Другий етап – рефлексивний – (з кінця 60-х до кінця 70-х років) характеризується поглибленням аналізу проблем освіти дорослих. На цьому етапі андрагогіка починає визнаватись як самостійна наукова галузь.

На цьому етапі освіта дорослих розглядається як явище культури (американка Ф. Кунігхем, француз А. Моль, швейцарець П. Фюртер, швед Т. Тюсен, російські психологи Ю. М. Кулюткін [4], Г. С. Сухобська).

Третій етап – структурний – (з початку 80-х до кінця 90-х рр.) характеризується зростанням ролі практико орієнтованих досліджень, спрямованих на перебудову форм, методів, процесу освіти; подальшою концептуалізацією явищ освіти дорослих; розробкою прогнозів, детермінованих змінами в соціально-економічних і соціально-культурних умовах; продовженням досліджень теоретичного і методологічного плану, що сприяють подальшому осмисленню предмета андрагогіки, ролі освіти в житті і діяльності дорослої людини, висунення нових гіпотез; розробкою прогнозів на терені розвитку освіти дорослих як соціального інституту.

Наявна структурованість дозволяє досліджувати внутрішню логіку даного явища, що виявляє напрями подальшого розвитку.

Філософсько-педагогічну концепцію неперервної освіти обґрунтував Я. А. Коменський, який вбачав у “всезагальному вихованні” могутній засіб прилучення всіх без винятку людей до культури, “до всезагального виправлення справ людських”. Він структурував процес самовдосконалення особистості впродовж усього життя: “школа народження”, “школа дитинства”, “школа пізнього дитинства” і “школа отрочтва”, “школа молодості”, “школа старості”, “школа смерті”.

“Наукову основу андрагогіки складають обґрунтований об’єкт, предмет дослідження, категорії, принципи, завдання, форми діяльності андрагогів. Методологічними положеннями є такі: активний член суспільства є здатним до самоорганізації та саморозвитку; створена система неперервної освіти сприяє підвищенню методичної, професійної грамотності населення та загальної культури; система різноманітних форм додаткової освіти сприяє вибору напрямку професійного чи соціального удосконалення; гностичною основою організації освіти дорослих є антропологічні та людиноцентричні принципи навчання” [5]. Розкриємо і конкретизуємо зазначені нами положення.

На зміну колишньому тоталітаризму, автократії, жорсткій одноманітності прийшли **ідеї гуманізації і демократизації освіти** та інтеграції, свободи вибору змісту і форм навчальної діяльності, особистісно орієнтоване навчання.

За таких умов закономірним є розвиток системи освіти дорослих, адже формуються інші методологічні основи. Однією з них є гуманізація освіти як прямий наслідок соціально-економічного розвитку суспільства. Отже, освіта виконує функцію прилучення суспільства до цінностей моралі і культури. Поняття “цінність” і “ціннісна орієнтація” набули статусу міждисциплінарних категорій. Їх методологічне значення полягає у можливості визнання способів і засобів відтворення відповідних явищ у соціокультурному просторі освіти. Гуманізація освіти – не абстрактний

заклик до людинолюбства, а визнання цінності конкретної людини, створення умов на олюднення обставин життя, на розкриття і розвиток здібностей людини, її самореалізації.

Сутність і природа гуманізації освіти полягає у співучасті суб'єктів у формуванні ставлення до світу, до людей, до самих себе, визнання цінності кожного суб'єкта; гуманістичний підхід до кожної особистості. Гуманізація освіти є запорукою прилучення особистості до системи цінностей, що і є основним у формуванні особистості.

Отже, процес навчання дорослих здійснюється на таких рівнях: особистісний, діяльнісно-рольовий, процесуальний. Рівневий підхід дає змогу відслідковувати розвиток особистості дорослого в процесі навчання.

**Ідея свободи** людини є визначальною у філософських дослідженнях. Зокрема антропологічні дослідження заглиблювались у вивчення значення свободи для людського існування та удосконалення буття людини. Розглянемо **екзистенціалізм та персоналізм** як методологічну основу антропологічних досліджень.

Антропологічна філософія розвинулася в ХХІ ст. Філософська антропологія – це вчення про природу і суть людини. Історично найвидатнішими представниками антропологічної філософії виступали К. А. Гельвецій, Л. Фейєрбах, М. Г. Чернишевський.

Персоналізм (від. лат. “persona” – особистість) як філософський напрям виник на межі ХІХ-ХХ ст., насамперед, у США (Ернст Брайтмен, Роберт Флюєллінг) і у Франції (Едмунд Муньє, Жан Лакруа, Жан Недонсель) та ін. Персоналізм свідомо прагне подолання суб'єктивістського тлумачення людського “Я” для того, щоб розширити і наповнити його ціннісно-світоглядним змістом.

Таким чином, методологічними основами андрагогіки є вчення про гуманізм і свободу людини як найвищі цінності особистості; філософія екзистенціалізму та персоналізму, в центрі яких є особистість як центр усіх процесів у суспільстві.

### Література

1. Архипова С. П. Основи андрагогіки : Навч. пос. / С. П. Архипова. – Ужгород, 2002. – 91 с.
2. Барабаш О. Аналіз теорій навчання дорослих учнів / О. Барабаш // Імідж сучасного педагога. – 2011. – № 2. – С. 7–9.
3. Вершловский С. Г. Становление андрагогики как науки / С. Г. Вершловский // Педагогика. – 2012. – № 5. – С. 35–44.
4. Кулюткин Ю. Н. Психология обучения взрослых / Ю. Н. Кулюткин. – М. : Просвещение, 1985. – 128 с.
5. Тищенко Т. М. Педагогіка і андрагогіка / Т. М. Тищенко // Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету [Текст] / ПНПУ імені В. Г. Короленка ; редкол.: Ю. Д. Москаленко (голов. ред.) та ін. – Полтава : ТОВ “АСМІ”, 2014. – С. 334–336.



## Поняття "парадигма виховання" у вітчизняній науці

*Алла Хоменко*

Сьогодні суспільство потребує нового типу людини, яка здатна жити в безперервно змінному світі з урахуванням його власних якісних змін. У суспільній свідомості змінюється уявлення про людину як цінність і мету виховання: людина виступає як суб'єкт власного життя, історії і культури. На виховання покладається місія розвитку країни через людину, здатну до духовно-морального культурного відродження, творчої самореалізації та інноваційного перетворення всіх сторін власного життя і життєдіяльності українського суспільства. У зв'язку з цим, особливого значення набуває висвітлення історико-педагогічного досвіду виховання особистості у вітчизняній теорії і практиці ХХ століття, процесу становлення і розвитку парадигм і концепцій виховання з метою виявлення світоглядних положень і установок, на основі яких не тільки пояснюються і оцінюються педагогічні реалії минулого, але й встановлюється їх продуктивний зміст, визначається прогностичний потенціал.

Парадигма (з грецької "παράδειγμα" – приклад, модель, зразок) у філософії науки розглядається як універсальний метод прийняття еволюційних рішень, гносеологічна модель еволюційної діяльності. В античній і середньовічній філософії це поняття використовувалося для характеристики взаємовідносин духовного і реального світу, частіше у лінгвістиці і риторичі. У сучасній філософії науки парадигма визначається як система теоретичних, методологічних і аксіологічних установок, прийнятих за зразок вирішення наукових завдань, які поділяють всі члени наукового співтовариства. Введення цього терміну для характеристики нормативної методології науковці пов'язують із німецьким філософом позитивістом ХІХ століття Юліусом Бергманном.

Широке розповсюдження даного поняття у філософії і соціології науки відбулося у другій половині ХХ століття завдяки публікації монографії американського фізика, історика і філософа науки Томаса Куна "Структура наукових революцій" (1962 р.). Цей науковий доробок являє собою аналіз історії науки і стає значною подією у філософії і соціології знань другої половини ХХ століття. Поняття парадигми вчений використав для визначення вихідної концептуальної схеми, моделі постановки проблем та їх вирішення, панівних методів дослідження у науковому співтоваристві протягом певного історичного періоду. Дослідник виокремив етапи у розвитку наукової дисципліни: допарадигмальний, що передуює становленню парадигми; панування парадигми (нормальна наука), де кожне наукове відкриття пояснюється за допомогою домінуючої теорії; криза нормальної науки (екстраординарна наука), де з'являються факти, яких не можна пояснити і як наслідок – виникнення альтернативних

теорій; наукова революція (зміна наукової парадигми), створення принципово нових наукових теорій, які у корені змінюють світобачення. Проте потрібно зазначити, що ця наукова праця розкриває структуру наукових революцій насамперед у природничих науках.

У вітчизняній педагогіці ХХ століття одними з перших науковців, які зробили спробу визначити зміст нового поняття і його місце у методології педагогіки були М. В. Богуславський, Г. Б. Корнетов, В. В. Краєвський, Х. Г. Тхагапсоев, Г. П. Щедровицький. На початку 90-х років ХХ століття М. В. Богуславський і Г. Б. Корнетов запропонували першу систематично розроблену концепцію парадигмального осмислення педагогічних феноменів. Пізніше науковцями первинний зміст терміну "парадигма" було розширено, конкретизовано відповідно до вирішення проблем вітчизняної педагогічної науки і освітньої практики; у науковий обіг увійшли поняття "освітня парадигма", "парадигма виховання", "парадигмальний підхід", "поліпарадигмальність".

Варто зазначити, що посилення протиріч у підходах дослідників до осмислення поняття "парадигма" привело до неоднозначності у трактуванні його змісту. Можна виокремити декілька позицій у розумінні терміна "парадигма". Аналіз наукових праць Б. М. Бім-Бада, М. В. Богуславського, Н. В. Бордовської, Н. Л. Коршунової, В. В. Краєвського, Н. А. Савотіної, Х. Г. Тхагапсоева, Г. П. Щедровицького показує, що поняття "парадигма" належить до методології наукового знання, а саме до дослідницької наукової діяльності і виконує функцію методологічного регулятива. Інші вчені Є. О. Адоньєв, А. К. Биков, А. М. Бойко, Є. В. Бондаревська, Т. І. Власова, Г. Б. Корнетов, І. А. Липський, Вал. А. Луков, Вол. А. Луков, В. А. Мосолов, В. Я. Пилиповський, О. Г. Прикот, З. І. Равкін, В. В. Серіков, Е. О. Складенко вважають, що парадигма регулює не тільки дослідницьку, але й інноваційну педагогічну діяльність, при цьому залишаючись парадигмою науки. Також у сучасній неklasичній педагогічній науці постмодернізму, характерними рисами якої є плюралізм думок, програм, світоглядних моделей і установок, має місце ствердження, що для науки існує наукова парадигма, а для педагогічної практики – освітня (Т. І. Власова, І. А. Колеснікова, Н. О. Лизь).

Ми погоджуємося з висновком Є. В. Бондаревської, що "парадигму" не можна розробити, створити і ввести у науковий обіг суб'єктивним шляхом. Зміна парадигми – рідке явище і не може відбутися зусиллями одного або декількох учених. Це процес, що виникає в ході наукових революцій і пов'язується з виникненням нового наукового методу, нової системи цінностей і світорозуміння та забезпечує особливий спосіб наукового світобачення, який формується лише в спільній діяльності вченого співтовариства.

Вивчення поглядів учених на сутність поняття "парадигма виховання" дозволяє стверджувати, що даний термін використовується у відповідності з відомими підходами у філософії науки і методології педагогіки для визначення як зразка, прикладу, моделі у стратегії виховання так і системи ідей, уявлень про виховання, його головні цілі, принципи і засоби, характерні для тієї чи іншої історичної епохи.

Так, С. Г. Новіков визначає парадигму виховання як "стійку схему цілеспрямованої діяльності по інкультурації молоді, що повторюється і являє собою концептуальне осмислення типологічно відтворюваного способу здійснення виховного процесу [2, с. 149]. Вал. А. Луков та Вол. А. Луков стверджують, що наукова парадигма розуміється як панівна в певний період розвитку науки система концепцій (системи концептів), яка представлена науковими ідеями, положеннями, законами, гіпотезами; у рамках кожної з парадигм може висуватися декілька теорій, концепцій – таким чином, парадигма виступає як система систем [1].

Парадигма виховання, на наш погляд, обов'язково ґрунтується на певних цінностях, ціннісно-сміслових утвореннях – саме вони визначають вектор розвитку, спрямованість цілісного виховного процесу, а також розкривають погляди держави і суспільства на особистість, характеризують відносини між суб'єктами соціальної взаємодії. Ми вважаємо, що парадигма виховання – це домінуюча в певний період історичного розвитку суспільства система методолого-теоретичних норм і стандартів та аксіологічних критеріїв, що розкриває характерологічну цілісність освітньо-виховного процесу і регулює науково-дослідницьку та практичну інноваційну педагогічну діяльність. Тому аналіз динаміки становлення і розвитку парадигм і концепцій виховання в історичній ретроспективі, на нашу думку, сприяє збереженню цілісності і системності виховного процесу, що виступає генетичним ядром вітчизняної педагогічної науки і практики.

Таким чином, змістова характеристика поняття "парадигма" співвідноситься нами з наукознавчою роллю парадигми як базового поняття методології педагогічної науки, а в структуру парадигми поруч з провідними науковими положеннями, евристичними і онтологічними (у формі теоретичних знань) моделями включаються цінності, на основі яких виникає єдність у науковому співтоваристві.

### Література

1. Луков Вал. А., Луков Вл. А. Парадигмы воспитания / Валерий Андреевич Луков, Владимир Андреевич Луков // Информационный гуманитарный портал "Знание. Понимание. Умение" – 2008. – № 2. – Педагогика. Психология. / <http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2008/2/>
2. Новиков С. Г. Отечественный воспитательный проект 20-30-х годов XX века: ретроспективный анализ / Сергей Геннадиевич Новиков // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 149-155.

## Духовно-ціннісний потенціал фізичної культури

*Наталія Василюга*

Повноцінний духовно-тілесний розвиток, сформованість фізичних здібностей, стан психічного, соматичного й духовного здоров'я, особистісно орієнтоване формування культури здоров'я, гармонія тіла та духу людини з природою становлять основу змісту фізичного виховання людини. Однією з найважливіших проблем сучасної освіти є впровадження особистісно орієнтованих технологій у сучасну систему фізичного виховання школярів, базуючим компонентом якого ми визначаємо духовно ціннісний потенціал фізичної культури.

Актуалізацією духовно-ціннісного потенціалу фізичної культури займалися провідні дослідники (В. Іващенко, М. Пантюк, Г. Питльований, Є. Приступа, В. Столяров та ін.). Метою статті є дослідження цінностей та ціннісних орієнтацій у фізичній культурі як основного компоненту системи особистісно орієнтованого підходу до фізичного виховання.

Залучення людей до фундаментальних культурних цінностей, до числа яких належить і фізична культура, стає головним засобом досягнення мети освітньої системи [4]. Цінності фізичної культури необхідно розглядати як єдність об'єктивних і суб'єктивних цінностей. Найбільш значущими у формуванні ціннісних відносин особистості до фізичної культури є:

1) Цінності об'єктивних форм фізичної культури: матеріальні цінності (спортивні споруди, інвентар для фізкультурно-спортивної діяльності, предмети мистецтва); історичні цінності (історії великих спортивних перемог, становлення видів спорту, діяльність видатних людей в галузі фізичної культури); цінності – суспільні відносини (до спорту, до здоров'я, до персоналій-носіям фізичної культури); інформаційні цінності (публікації, трансляції в ЗМІ).

2) Цінності суб'єктивних форм фізичної культури: фізичні цінності (фізичний розвиток, стан організму в процесі фізкультурно-спортивної діяльності); духовно-моральні цінності (наявність високого духовного ідеалу; життєва установка на служіння благородним цілям: Батьківщині, ближнім; естетичне ставлення до світу; дотримання принципів гуманізму, справедливості, честі; прагнення до саморозвитку; прийняття об'єктивних цінностей фізичної культури); психічні цінності (знання про рухову активність, функціонування організму людини, міжособистісне спілкування, особисте самоствердження).

Крім того, до духовних цінностей фізичної культури відносять спеціальні фізкультурні знання, відображені у відповідних теоріях фізичної культури і спорту. У якій мірі дані цінності будуть освоєні в

процесі утворення окремою людиною, залежить від факторів та умов їх освоєння [1, с. 5].

Ціннісне ставлення особистості до фізичної культури необхідно розглядати як інтеграцію відносин до різних об'єктів фізичної культури, ситуаціям, подіям в галузі фізичної культури, тобто до об'єктивних і суб'єктивних форм фізичної культури. Ставлення особистості до фізичної культури буде складатися з компонентів: **аксіологічного** (наскільки значущою для особистості дана цінність); **інтелектуального** (що про цю цінність знає особистість); **емоційного** (які емоції відчуває особистість при освоєнні даної цінності); **діяльнісного** (яких зусиль докладає особистість для оволодіння даною цінністю) [2, с. 13].

Високі духовні цінності (самоцінність людської особистості, пріоритет духовного над матеріальним, турбота про ближнього, духовно і фізично здорова родина) і моральні (почуття відповідальності у вирішенні особистих і суспільно значущих життєвих завдань) цінності в галузі фізичної культури є тією базисною основою становлення уявлень про здоровий спосіб життя, яка створює людині зразки ціннісних відносин до фізичної культури людини. Відповідно складаються відносно стійкі зразки поведінки при використанні засобів фізичної культури для власного фізичного вдосконалення. Наявність образу (зразка) є найважливішою умовою ефективності подальших виховних впливів щодо формування у людини ціннісних відносин до фізичної культури.

Аксіологічний компонент являє собою сукупність відносно стійких цінностей фізичної культури. Суб'єктивне сприйняття і присвоєння цінностей людиною визначається багатством її особистості, розвиненим загальнокультурним мисленням і свідомістю, досвідом діяльності у сфері фізичної культури, наявністю індивідуальної системи використання її засобів, відповідних спрямованості особистості, її інтересам, актуального стану психофізичних і функціональних можливостей і здібностей.

*Цінності-цілі* – розкривають зміст і смисл індивідуальних цілей включення в систематичну фізкультурно-спортивну діяльність і досягнення за допомогою її культурної стратегії і тактики життєдіяльності, успішності реалізації професійних планів і намірів психічного і фізичного благополуччя, збереження і зміцнення здоров'я та ін.

*Цінності-знання* – визначають впорядковану систему теоретико-методологічних, науково-практичних (філософських, соціологічних, психолого-педагогічних, медико-біологічних) і спеціальних знань, необхідних для розуміння природних і соціальних процесів сполученого функціонування фізичної культури суспільства й особистості, вміння їх адаптивного, творчого використання для особистісного та професійного самовдосконалення.

*Цінності-засоби* – створюють основу для досягнення цінностей-цілей: оволодіння закономірностями, принципами, засобами, формами,



методами, прийомами та умовами їх використання у фізкультурно-спортивній діяльності для розвитку творчої індивідуальності в самозмінненні, самонавчанні, самовихованні, в досягненні необхідного психоемоційного стану, культури міжособистісного спілкування, в оцінці і контролі за ефективністю їх використання та ін.

*Цінності-відносини* – характеризують людину як активного суб'єкта фізичної культури з певним мотиваційно-особистісним ставленням до самого себе, професійної діяльності, до природного і соціального середовища, в яких здійснюється його фізкультурно-спортивна діяльність, до її учасників.

*Цінності-якості* – розкривають зміст і смисл придбання, розвитку, виховання і корекції різноманіття взаємопов'язаних якостей і властивостей особистості (індивідуальних, психофізичних, комунікативних, статусно-позиційних, діяльнісно-професійних), які забезпечують їй повноцінне самовираження і самореалізацію в когнітивній, емоційній і поведінковій сферах при виконанні фізкультурно-спортивної діяльності, професійної та життєдіяльності в цілому [3, с. 214].

У результаті дослідження ми визначили, що теорія фізичної культури виходить з основних положень теорії культури і спирається на її поняття. У той же час вона має специфічні терміни і поняття, які відображають її сутність, цілі, завдання, зміст, а також засоби, методи і керівні принципи. Фізична культура спрямована на розвиток цілісної особистості, її здатності і готовності повноцінно реалізувати свої сутнісні сили в здоровому і продуктивному стилі життя, професійної діяльності, у побудові необхідного соціокультурного комфортного середовища.

Цінності фізичної культури в освітньому процесі необхідно розглядати як сукупність цінностей об'єктивних і суб'єктивних форм фізичної культури. Ціннісне ставлення особистості до фізичної культури є інтеграцією більш приватних відносин: відносин особистості до різних форм і засобів фізичної культури і включає аксіологічний, інтелектуальний, емоційний і діяльнісний компоненти.

### Література

1. Бальсевич В. К. Фізична культура: молодь і сучасність / В. К. Бальсевич, Л. І. Лубишева // Теор. і практ. фіз. культ., 1995. – № 4. – С. 2–7.
2. Лубишева Л. І. Сучасний ціннісний потенціал фізичної культури і спорту та шляхи його освоєння суспільством і особистістю / Л. І. Лубишева // Теор. і практ. фіз. культ., 1997. – № 6. – С. 10–15.
3. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры. Введение в предмет: Учебник для высш. спец. физкульт. учеб. завед. – 3-е изд. – СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2003. – 159 с.
4. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для вузов / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М. : Академия, 2008. – 479 с.

## Сучасні проблеми розвитку шкіл у сільській місцевості

*Тетяна Ільніцька*

Видатний педагог В. Сухомлинський, який доклав чимало зусиль для того, щоб підняти звичайну сільську школу до рівня кращих навчальних закладів України, зазначав, що “Завдання школи і батьків – дати кожній дитині щастя”.

Школа в сільській місцевості завжди вважалася духовним осередком, культурним центром села. Вона має забезпечувати належний рівень навчання і виховання дітей та молоді, систематично і кваліфіковано впливати на процес виховання дитини, сприяти її позитивній соціалізації й адаптації. У такому контексті проблеми виховання й навчання сільських учнів досліджено в працях П. Жильцова, А. Кондратенкова і т. д. Проблемам розвитку особистості сільського старшокласника присвячено роботи В. Артемова, А. Іванова, Т. Десятова. Особлива увага приділяється пошукам шляхів удосконалення навчального процесу в сільській школі (І. Бех, В. Мелешко, Р. Охрімчук, В. Хрущ та ін.).

Існує ряд проблем та перепон, що гальмують його успішність, а також розвиток школи як навчального закладу та недостатнє забезпечення учнів необхідними навчальними та виховними знаннями. Водночас, не повною мірою враховуються освітні, виховні, оздоровчі та культурні потреби селян, це створює нерівноцінні умови для навчання і розвитку сільських та міських дітей. Так, фактично половина сільських населених пунктів не має загальноосвітніх навчальних закладів [4]. Слабо вирішуються питання, пов'язані з підвезенням учнів до шкіл та забезпеченням їх підручниками.

Перша проблема – низька наповнюваність класів, кількість учнів може становити в середньому від двох до дванадцяти чоловік. Це загострює потребу сільської школи в різноманітних спеціальних освітніх програмах, методах та прийомах виховання, що сприятимуть доцільному впливу на формування та розвиток особистості школяра. Якщо розглядати дану проблему з точки зору – чим менше в класі учнів, тим легше їх навчати – то можна дійти висновку, що при невеликій кількості легше виявити індивідуальні особливості дітей, розвинути їх, надати кожному допомогу та підтримку [3].

Іншою особливістю, крім малої наповнюваності класів, стала робота вчителя, який змушений викладати не одну дисципліну, а декілька. Тому знання змісту і методики викладання декількох навчальних дисциплін стає професійною вимогою в підготовці вчителя такої школи. Досить серйозною проблемою також стало старіння педагогічного колективу, що в

результаті веде до розсіяності порядку та системності викладу матеріалу. А от недосвідченість молодих вчителів призводить до нечіткості та невпорядкованості викладу матеріалу.

Наступна проблема розвитку сільської школи полягає в тому що, в умовах сільської місцевості коло спілкування досить вузьке, що не узгоджується з потребою дітей різного віку до встановлення контактів з оточуючими, обміном емоціями та досвідом.

Певні труднощі пов'язані з великою зайнятістю сільських школярів (діти допомагають батькам в обслуговуванні своїх господарств). У зв'язку з цим позаурочні заняття проводяться переважно в пізній осінній, зимовий і ранній весняний періоди, а також малими групами за місцем проживання дітей. [1] Раннє включення дитини в трудове життя, з одного боку, формує ціннісну установку на практичний результат, а з іншого – йде за рахунок придушення і ослаблення цілого ряду інших функцій, які сприяють його раннього розвитку [5].

На сучасному етапі склалася проблемна ситуація у сфері сільської освіти між: зацікавленістю сільської родини в отриманні доступного і кваліфікованого рівня знань дітей, здатного забезпечити їх подальший професійний та індивідуальний розвиток в якісно нових соціально-економічних умовах, і неухильно зменшеними реальними можливостями сільських школярів в отриманні якісної освіти та посиленням вимушеної інформаційної замкнутості сільських шкіл [2].

Отже, визначені негативні фактори впливу на рівень розвитку сільської школи свідчать про те, що у сільській місцевості доступ до освіти більш обмежений, ніж у місті: низька матеріальна база, значно нижчий рівень кваліфікації учителів і рівень освіти дітей, гірше за міську школу методичне забезпечення навчально-виховного процесу. Розв'язати проблеми сучасної сільської школи можна лише на загальнодержавному рівні.

### Література

1. Батовріна Є. Креативність: данина моді чи необхідність? 10 способів зламати рамки шаблонного мислення / Є. Батовріна // Управління персоналом. – 2004. – № 20. – С. 59.
2. Маленкова Л. И. Воспитание в современной школе. Книга для учителя / Л. И. Маленкова. – М. : Педагогическое общество России, Изд. дом “Ноосфера”, 1999. – 300 с.
3. Педагогика : учеб. пособие / Ю. К. Бабанский [и др.] ; Под ред. Ю. К. Бабанского. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1999 р. № 1305 “Про розвиток сільської загальноосвітньої школи”.
5. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся : научное издание / Г. И. Щукина; АПН СССР. – М. : Педагогика, 1988. – 208 с.

## Специфіка виховання дітей у неблагополучних сім'ях

*Альона Лещенко*

Головним соціальним фактором, що впливає на становлення особистості, є сім'я. Сім'ї бувають різними, залежно: від складу сім'ї, від відносин у родині до членів сім'ї і взагалі до оточуючих людей. Людина дивиться на світ позитивно чи негативно, формує свої погляди, будує свої відносини з оточуючими. Відносини в родині впливають також на те, як людина надалі будуватиме свою кар'єру, по якому шляху вона піде в житті.

Проблема сімейного благополуччя на сьогоднішній день є вкрай актуальною. У зв'язку з кризовим станом суспільства, порушується стабільність сім'ї, загострюються негативні явища всередині неї: погіршується емоційне самопочуття її членів, загострюються взаємини між ними, порушуються права дітей. Намітилася стійка тенденція до збільшення числа так званих “неблагополучних” (проблемних) сімей, уражених зміщенням моральних цінностей і орієнтацій. У такій сім'ї дитині незатишно, а іноді навіть небезпечно. Тут деформується її особистість – вона стає, як правило, “важкою”. Багато дорослих не можуть навчити дітей жити в суспільстві: вони самі дезорієнтовані. На тлі сімейних конфліктів дуже часті скандали, розлучення.

Неблагополучна сім'я, через ті чи інші причини, повністю або частково втратила свої виховні функції. Це спричинює несприятливі умови для виховання дітей. До неблагополучних належать сім'ї, де батьки – алкоголіки, наркомани, соціально незахищені сім'ї, конфліктні сім'ї, неповні сім'ї.

На жаль, необхідно відзначити, що проблеми, з якими стикаються психологи – це проблеми порушення внутрішньосімейних взаємин. Несприятливий тип виховання і поведінки з дитиною мають серйозні, часом навіть драматичні наслідки для психічного розвитку дитини, формування її характеру і самооцінки.

Таким чином, від того, наскільки сім'я виконувала свої функції для формування повноцінної особистості дитини, залежить те, як дитина буде вчитися, яке буде у неї ставлення до навчання, як будуть складатися її відносини з однолітками, наскільки легко вона буде включатися в шкільну діяльність і вливатися в суспільство. Тому, щоб дитина легше і швидше перенесла цей час, батьки повинні ставитися до неї з розумінням, терпінням і допомагати адаптуватися до нового статусу в суспільстві.

Головною функцією сім'ї виділяють виховання дитини. На думку Т. В. Богуцької, саме в сімейному мікросоціумі починають складатися первинна шкала моральних оцінок і суджень, звички дитини, створюється база корінних людських рис.

Сімейне неблагополуччя негативно позначається на формуванні особистості дитини. Дитяче виховання в умовах негативного емоційно-психологічного сімейного мікроклімату визначається ранньою втратою потреби у спілкуванні з батьками, егоїзмом, замкненістю, конфліктністю, упертістю, неадекватною самооцінкою (заниженою чи завищеною), озлобленістю, невпевненістю у власних силах, недисциплінованістю, утечами з дому тощо. Усе це свідчить про те, що діти з неблагополучних сімей мають більше причин для поповнення рядів важковиховуваних і правопорушників.

Для важковиховуваних дітей характерні такі особливості поведінки:

- неправильно сформовані потреби – матеріальні потреби переважають над моральними; більшість матеріальних потреб мають аморальний характер – для їх задоволення використовують засоби, які не завжди відповідають нормам моралі (паління, уживання алкоголю, наркотиків, крадіжки), що призводить до деградації особистості;
- у частини цих дітей не розвинені соціально-політичні потреби;
- “важкі діти” прагнуть до спілкування з подібними до себе, перебувають поза зв’язками з постійними учнівськими колективами;
- недостатньо розвинена потреба в пізнанні навколишнього світу;
- погано вчаться, не володіють методами пізнавальної діяльності;
- переключені естетичні потреби;
- не розвинена, засмічена вульгаризмами, жаргонною лексикою мова;
- спостерігається непослідовність, суперечливість у поглядах і переконаннях;
- у край обмежені інтелектуальні інтереси;
- перевага утилітарних інтересів над духовними позбавляє цих дітей перспективи розвитку, інтелектуального та морального вдосконалення;
- приховують свою діяльність від батьків, учителів та однокласників.

Завдання вчителя-вихователя полягає в тому, щоб вчасно виявити відхилення у вихованні дітей, з’ясувати їх причини та постаратися перевиховувати дитину так, щоб це було з користю як для неї, так і для суспільства.

### Література

1. Андрощук І. В., Андрощук І. П. Методика виховної роботи : навч. посібник / І. В. Андрощук, І. П. Андрощук. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – 320 с.



## Роль фізики у формуванні наукового світогляду

*Роман Михайлик*

У шкільному віці інтенсивно відбувається процес становлення особистого світогляду учнів. Світогляд – це система поглядів на дійсність, в яких людина виражає своє ставлення до оточуючої природи, соціального середовища і усвідомлює своє місце в світі; це сукупність філософських, наукових, політичних, естетичних, правових поглядів і переконань людини. Мабуть, існують об'єктивні причини того, що кожна людина в більшій чи меншій мірі схильна до наукового, релігійного чи містичного світогляду.

У процесі навчання і при взаємодії зі світом у цілому кожна людина повинна сама для себе вирішити проблему вибору тієї чи іншої світоглядної концепції, що не виключає можливості надалі її змінити. Роль учителя полягає в тому, щоб надати учню допомогу у виборі світоглядної концепції. Слід мати на увазі, що мимоволі, інтуїтивно учитель проявляє у своїй роботі особистий світогляд і за певних умов в учнів може формуватися світогляд, багато в чому схожий зі світоглядом учителя.

Однак виникає питання: чи повинен учитель свідомо і цілеспрямовано надавати спеціальний вплив на процес становлення особистого світогляду учнів і чи має він взагалі на це право? Може бути, що спроба вплинути на світогляд учня – це обмеження свободи його особистості? На поставлені запитання можна відповісти наступним чином. Згідно з сучасним розумінням свободи совісті учитель, як і будь-яка інша людина, має право не тільки розділяти ту чи іншу світоглядну концепцію, але й передавати своє розуміння світу і ставлення до нього оточуючих його людей (зрозуміло, якщо його світогляд не є небезпечним для людини або природи).

Більше того, якщо вчитель фізики проводить роботу по формуванню світогляду учнів, то, як буде показано далі, це робить істотний вплив на процес власне оволодіння учнями фізичними знаннями, і, крім того, без спеціальної уваги з боку вчителя до формування світогляду учнів для багатьох з них може залишитися невирішеним питання про необхідність вивчення курсу фізики взагалі. Так, спочатку не ясно, чи потрібно вивчати фізику учням гуманітарного класу, училищам художнього напрямку або спортивної школи. Адже на відміну, наприклад, від учнів класів біолого-хімічного або технічного профілю, гуманітаріям, художникам (в широкому сенсі слова) і спортсменам не вдасться показати безпосередній зв'язок фізики з їх майбутньою професією і таким чином обґрунтувати необхідність її вивчення.

Можна вважати, що в першому наближенні основний внесок вивчення курсу фізики у формування світогляду полягає у створенні в

учнів певних осмислених знань про природу та процесу її пізнання людиною, тобто у формуванні фундаменту природничо-наукового і частково гносеологічного аспектів світогляду. Також існує вплив філософських знань на формування знань власне фізичних. Це пов'язано з тим, що у випадку, коли кожне набуте конкретне наукове знання включається в систему знань і осмислюється з узагальнених філософських позицій, це знання засвоюється особистістю більш глибоко, свідомо й умотивовано.

Для того щоб надалі говорити про конкретну роботу вчителя фізики з формування світогляду учнів, треба визначити, що означають слова “знання, осмислені з філософських позицій”. Мова йде про те, що конкретне наукове знання може бути нерозривно пов'язане з найважливішими філософськими ідеями. Наприклад, якщо учень знає формулювання першого та другого законів Ньютона, то це фізичні знання. Якщо ж учень розуміє, що перший закон Ньютона пов'язаний з ідеєю незнищенності руху, а другий закон Ньютона відображає причинно-наслідкові зв'язки явищ, то такі знання вже мають філософський зміст світогляду.

Якщо знання “фарбуються” почуттями, з'являється особисте ставлення до знань, то можна назвати це поглядами особистості. Якщо ж людина впевнена в істинності своїх поглядів, прагне і вміє відстоювати свою точку зору, то можна говорити і про переконання з певних питань. Звичайно, таке тлумачення поглядів і переконань – складних психологічних утворень – є досить спрощеним, однак можна це тлумачення вважати допустимим для вирішення практичного завдання виявлення структури діяльності вчителя фізики з формування світогляду учнів. Отже, другим компонентом цієї діяльності будемо вважати формування поглядів і переконань, відповідних до діалектико-матеріалістичного розуміння природи і процесу її пізнання.

Крім узагальнених знань, поглядів і переконань, їм відповідних, у учнів повинен бути сформований певний стиль мислення. Тому в якості третього компоненту формування світоглядного зору можна вибрати розвиток діалектичного мислення учнів – вміння мислити протиріччями.

Отже, на уроках фізики потрібно прагнути навчити учнів “бачити” єдність і боротьбу протилежностей у фізичних явищах і використовувати це “бачення” в процесі пізнання.

### Література

1. Фіцула М. М. Педагогіка / М. М. Фіцула. – К. : Видавничий центр “Академія”, 2002. – 528 с.

## Виховання молоді в III рейху

*Юрій Пучков*

Історія педагогіки ХХ століття була доволі цікавою і різноманітною. Особливе місце в ній посідає педагогічна думка Німеччини, а саме III рейху. На жаль, літератури українською мовою (і навіть російською) на цю тему не багато. Тому спектр можливих досліджень для наших науковців та педагогів дуже широкий.

Говорячи про виховання в Німеччині 30-40-х років ХХ ст., слід згадати фразу з книги Гітлера “Майн кампф”: “Народна держава, проводячи виховну роботу, повинна в першу чергу звернути увагу на формування міцного, здорового тіла, а не накачувати молодь голими знаннями. У другу чергу треба займатися розвитком розумових здібностей. Але й тут найголовніше – це виховання характеру, особливо виховання сили волі та рішучості, не забуваючи про виховання почуття відповідальності. Викладання наукових знань потрібно в останню чергу”. Цей принцип цілком був реалізований у так званих “школах Адольфа Гітлера”. Вони повинні були стати німецькою відповіддю на Гарвард і Кембридж, але в реальності були не більше ніж навчальними центрами для вірних лінії партії політичних борців. У них навчалися кадети – майбутні гауляйтери, партійні функціонери і воєначальники. Вони повинні були відповідати гітлерівському ідеалу потужної молоді, перед якою світ повинен здригнутися. Ця молодь повинна була вміти володарювати, не знати співчуття і ненавидіти все, що виглядало не по-німецьки.

Перед зарахуванням до такої школи, діти мали отримати направлення від місцевого партійного осередку, потім пройти перевірку на благонадійність та “чистоту крові” і лише після цього кандидати відправлялися на учбові курси, де перевірялися їх особисті якості, такі як “командирські якості”, “вміння керувати іншими”, воля, вміння долати труднощі, порядність. Упродовж 14 днів кандидати брали участь у військово-спортивних змаганнях, нічних тривогах і нічних марш-кидках, проходили тести на моральне загартування, займалися математикою, читанням і писали твори. Ті хто витримував цю підготовку – зараховувалися. Так званий “блат” тут не діяв.

У самих школа життя було нелегким – панувала постійна муштра та культ сили: “хто сильніший – той завжди правий”. Вихователі (які були колишніми членами гітлерюгенду) не вирізнялися особливим гуманізмом. За непокору карали дуже суворо.

Вибір навчальних посібників здійснювався в залежності від того, як ці книги висвітлювали питання раси, народу і сучасного становища. Усі навчальні дисципліни, в тому числі і заняття з рідної мови та математики, відчували вплив ідеології.

Не дивно, що з багатьох предметів вихованці елітних закладів далеко відставали від старшокласників звичайних шкіл. У тих хто не витримував навчання в “елітних” школах і повертався у звичайні, виявляли великі прогалини у знаннях. Але здобуття знань не було основною ціллю – важливо було виховати фанатиків, які ціною власного життя будуть захищати фюрера [4].

Якщо елітні школи мали за мету виховати майбутніх керівників рейху, то “гітлерюгенд” займався вихованням майбутніх солдат. Ця організація виникла у 1923 р., у 1926 р. отримала відому нам назву [2]. Спочатку вступ до неї був добровільним і відбувався при досягненні 14 років. Але після приходу до влади нацистів, дітей почали примушувати до вступу до неї [4]. Станом на 1931 р. “гітлерівська молодь” нараховувала 1 млн. осіб, а у 1939 р. – 8,7 млн. [3]. Також були створені організації “юнгфольк” для дітей 10-14 років, та Союз німецьких дівчат (СНД). Керувалися вони Імперським управлінням молоді, яку очолював Бальдур фон Ширах [3].

Принцип фізичного виховання працював і тут. Тому по всій країні почали створюватися спортивні секції. Велику роль у популяризації спорту відіграли Олімпійські ігри 1936 р. в Берліні, на яких збірна Німеччини завоювала 89 медалей, 33 з яких золоті.

Отже, на основі всього вище сказаного можна зробити висновок, що освітня система III рейху була розрахована не на розумовий і духовний розвиток населення, а на створення з нього непереможної і фанатичної армії, готової покласти життя за свого лідера, що й було реалізовано у 12-й танковій дивізії СС “Гітлерюгенд”, до якої призивалися 17-річні юнаки [1], та загони фолькштурму, серед яких були і діти.

### Література

1. Бишоп К. Дивизии Ваффен-СС 1939-1945/ К. Бишоп. – М. : Эксмо, 2009. – 192 с.
2. Давлетов А. Р. “Гитлерюгенд” – молодежная организация НСДАП: генезис структуры, формы и методы деятельности Веймарской Германии / А. Р. Давлетов // Наукові праці історичного факультету. – Дніпропетровськ, 1997. – Вип. 2. – С. 214–221.
3. Зюс Д., Зюс В. III рейх. Расцвет и крах империи / Д. Зюс, В. Зюс. – Х. : Книжный клуб, 2009. – 400 с.
4. Кноп Г. Дети Гитлера / Г. Кноп. – М : Олма-Пресс, 2004. – 288 с.

## Роль фізики та математики у формуванні наукового світогляду

*Тетяна Сироїд*

Що ж обрати, фізику чи математику? У минулому багато великих учених, таких як Ньютон і Ейлер, Лагранж і Гамільтон, не тільки ставили і пояснювали експерименти, а й розробляли математичний апарат для їх опису. Природа підказувала їм нові логічні конструкції, які могли б стати своєрідним каркасом для різних теорій. Саме завдяки формулам, які вони писали, фізика набувала справжньої сили, адже загальні міркування за допомогою обчислень можна було застосувати на практиці.

Суперечки точаться вже дуже давно, кожен фізик намагається довести значущість своєї області, кожен математик теж від нього не відстає. Але насправді все набагато простіше. Також як і археологи в спробах розгадати таємниці древніх цивілізацій повинні бути підковані в області геології, так і фізик повинен бути підкований в області математики. Адже щоб побудувати якусь фізичну теорію, нам потрібна раціональна математична форма. Лагранж і Гамільтон придумали свого часу надзвичайно загальний і досить зручний спосіб представлення будь-яких фізичних систем, яким до цих пір користуються вчені в усіх областях – від загальної теорії відносності до квантової електродинаміки. Їх підхід заснований на тому, що будь-яку фізичну систему можна описати її кінетичною і потенціальною енергією – з комбінації цих енергій Лагранж і Гамільтон запропонували скласти спеціальні функції, які ми називаємо сьогодні їхніми прізвищами. З них ми можемо отримати диференціальні рівняння, розв'язавши які, знайдемо закони руху системи. Ці функції еквівалентні, тому, якщо у нас є хоч одна з них, ми можемо отримати основні відомості про властивості і особливості системи.

Саме в написанні Лагранжової теорії для кожного конкретного випадку і складається основна робота фізиків-теоретиків. Їм потрібно створити функцію, яка буде задовольняти деяким умовам (їх зазвичай формулюють, виходячи із здорового глузду), крім того, вона повинна піддаватися фізичній інтерпретації. Кожен доданок, що входить до складу Лагранжових виразів, має певний сенс: він може описувати частинку або поле або взаємодію якихось частинок або полів. Таким чином, математика нерозривно пов'язана з реальністю: якщо в нашій функції після перетворень з'явилося щось новеньке, означає, слід пошукати це щось на досвіді. Хороша теорія, крім акуратного пояснення вже відкритих явищ, може передбачити нові ефекти, які тільки потім будуть відкриті на експерименті. Наприклад, на підставі математичних побудов Вольфганг



Паулі передбачив існування нейтрона ще в 1930 році, а експериментально цю частинку відкрили тільки чверть століття по тому.

Коли добре працююча, неодноразово підтверджена теорія раптом стикається з труднощами, вчені не поспішають викидати її на математичне звалище. Спочатку вони намагаються її переробити і поліпшити і тільки потім, якщо нічого не допомагає, беруться за розробку нових моделей. Найчастіше в процесі роботи виявляється, що математика, яку намагалися застосувати в даному випадку, не зовсім підходить для опису системи. Підшукавши нову, більш відповідну математичну форму, фізики коректують модель, і та знову стає працездатною.

У такому випадку виходить, що математика – служниця фізики, оскільки служить для опису її процесів.

Чому служниця? Якщо служниця, то виходить, фізика може обійтися без математики. У чому не те що сумніваюся, а стверджую, що це нонсенс. Фізика і математика – це як сіамські близнюки. Фізика, як науки, не існувала б без математики, а математика без фізики практично не потрібна. Але для фізики є необхідність розрахунків та побудов для більшої зрозумілості. Фізика більш реальна в природному плані. І навпаки, фізика безглузда в практичному плані без математики.

Висновок: з цих міркувань можна зрозуміти і назву нашого факультету “фізико-математичний”, що все ж таки фізика трішки попереду, але її зрозуміти нам дає лише математика.

### Література

1. Курант Р. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Р. Курант. – Т. 1. – М. : Издательство “Наука”, главная редакция физико-математической литературы, 1967. – 704 с.
2. Курант Р. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Р. Курант. – Т. 2. – М. : Издательство “Наука”, главная редакция физико-математической литературы, 1970. – 672 с.

## Поради сучасному вчителю-вихователю

*Альона В'юнник*

Учитель має справу з найдорожчим, що є в нашому житті – з людиною, на відміну від інших професій. Від нього, від його вміння та мудрості залежить життя, здоров'я, розум, характер і воля людини, а відтак і всієї нації. Тож перш ніж захотіти і стати вчителем, Ви повинні для себе переконатися, чи справді те, чим Ви будите жити все своє подальше життя, чи Ваше це покликання. Щоб це зрозуміти, потрібно пам'ятати, що об'єктом праці вчителя є дитина, яка постійно змінюється, завжди нова, сьогодні вже не та, що була вчора. Тож якщо Ви готові до таких непередбачуваних змін у дітях, якщо Ви зможете проникнути в душу кожного, зрозуміти, що кому потрібно в кожен хвилину, то лише тоді Ви готові до професії вчителя, яка буде приносити Вам радість від праці.

Учню не потрібно кожен хвилину знати, що його виховують. Наміри вчителя повинні бути прихованими, дружніми, невимушеними.

Видатний педагог А. С. Макаренко неодноразово говорив про те, як важливо для вихователя не показати вихованцям, що вони піддаються якимось спеціальним педагогічним діям.

Важливо зазначити, що кожному вчителю має бути притаманна така риса, як доброзичливість. Бути доброзичливим – означає ставитися до кожної дитини так, як до своєї. Для дітей важливо, щоб вони не почували себе чужими чи зайвими, вони повинні відчувати любов та розуміння вчителя. Але сказати: будьте доброзичливими – легко. А от бути таким, можливо лише тоді, коли це взаємно, тобто, це коли вчитель бажає добра учню, а учень – вчителю. Навчити дитину відчувати серцем почуття інших – найтонше педагогічне вміння.

Вчителю не можна говорити, що той, чи той учень безнадійний з того, чи іншого предмету. Тут важливо, щоб вчитель не вирішував питання неуспішності учня незадовільною оцінкою. Ніщо так не пригнічує дитину, як усвідомлення безперспективності, думки про те, що він ні на що не здатний. Отримавши погану оцінку, учень не стане серйозніше ставитися до предмету, а навпаки, він не хотітиме відвідувати цей предмет, не матиме поваги до вчителя. Так, В. О. Сухомлинський у своїй праці “Сто порад учителям”, радив при необхідності ставити оцінок менше, але вагоміших, так як він це і робив. Василь Олександрович Сухомлинський міг ставити оцінку не за один вид роботи, не за один урок, а за певний проміжок часу, оцінюючи його відповіді, доповнення, письмові роботи та інші види роботи в цілому. Вчитель має вірити в учня, допомогти йому піднятися на рівень однокласників, а головне, зробити так, щоб учень сам у це повірив, тоді в нього все вийде.

Ще однією з порад В. О. Сухомлинського є те, що для навчання дітей та викладу їм матеріалу потрібен так званий фундамент. Від нього залежить рівень знань у наступних класах навчання. А щоб точніше знати, що саме потрібно буде учневі у сьомому класі, якщо він зараз у шостому, вчителю потрібно взяти два підручники (один за шостий клас навчання, інший за сьомий) та зіставити їх. Так учитель бачитиме, щоб вивчити певну тему сьомого класу, потрібно закріпити і більшу увагу звернути на певну тему з шостого класу.

Важливим для вчителя є і те, щоб він не допустив диспропорцію між вмінням і знанням, яка полягає в тому, що в учня ще не має вмінь, як інструменту оволодіння знань, а йому вчитель вже подає нові і нові знання. Така помилка призведе до небажаного результату рівня знань. Для цього вчителю не завадило б “просіювати” матеріал, визначити, що краще дати дитині на уроці, а що для самостійного засвоєння. При цьому вчитель має забезпечити таку атмосферу, щоб учням було цікаво на уроці.

Досить важливим у педагогічній діяльності є недопускання перевантаження. Адже чим більш насичений робочий день учня шкільними заняттями, чим менше в нього часу залишається, щоб подумати про щось, що не пов'язане з навчанням, – тим більша ймовірність перевантаження, відставання. Вільний час потрібен для дитини, як повітря для здоров'я, це перша умова для ефективного навчання. Поряд з цим учнів потрібно навчати користуватися своїм часом, не забуваючи, що для дитини час тече зовсім не так, як для дорослого.

В. О. Сухомлинський зазначав, що група людей стає неорганізованим натовпом, якщо кожна людина, яка звертається до своїх товаришів, не відкривається перед ними щоденно. Особистість і колектив – це дві сторони однієї медалі. Без виховання особистості не може бути мови про колектив як про виховуючу силу, а виховання особистості немислимо без самовиховання. Девіз самовиховання добре виражений в словах великого мислителя і художника Ф. М. Достоєвського: “Найди себе в себе, подчини себе себе; овладей собою”. Тож і самовихованню вчитель повинен відводити неабияку роль у своїй діяльності.

Кожен студент педагогічного вищого навчального закладу, який планує пов'язати свою майбутню професійну діяльність з учителюванням, зобов'язаний вивчати досягнення педагогів зі світовим іменем. Адже тільки тоді, коли є свій власний досвід, підкріплений історичним переосмисленням здобутків минулого, вдалою буде виховна діяльність у школі.

### Література

1. Сухомлинський В. О. Сто порад учителю / В. О. Сухомлинський. – К. : Радянська школа, 1988. – 310 с.

## Використання педагогічної ергономіки під час роботи в школі

*Юлія Шульженко*

Останнім часом світова наука все більше уваги приділяє проблемі здоров'я, вирішення якої зумовлює майбутній розвиток людства. За даними Міністерства освіти і науки України: 36% учнів загальноосвітніх шкіл мають низький рівень фізичного здоров'я, 34% – нижчий середнього, 23% – середній, 7% – вищий середнього і лише 1% – високий. Дана статистика дає нам, як майбутнім педагогам, привід задуматися над тим, як поліпшити дану ситуацію.

Цим питанням займалися М. В. Алішев, А. І. Воловиченко, В. П. Вовкотруб, О. О. Кріуліна, В. К. Марігодов, Т. С. Назарова, В. М. Наумчик, В. П. Нестеренко, В. Я. Ожогін, Г. І. Сажко, Р. С. Сафін, С. О. Скидан, А. А. Слободянюк та ін. Вони розглядали проблеми організації навчальної діяльності суб'єктів освітнього процесу з позицій ергономічного підходу, спрямованого на гармонізацію відносин між людиною та навчальним середовищем, на задоволення її фізичних і духовних потреб, на створення комфортних умов для оптимального забезпечення життєдіяльності учасників освітнього процесу.

Педагогічну ергономіку розглядають як галузь педагогічної науки, яка вивчає проблеми гармонізації суб'єкт-суб'єктних відносин учасників педагогічної взаємодії на основі оптимізації психофізіологічних процесів, дидактичних засобів, матеріальних умов шкільної праці, гігієнічних, здоров'язбережувальних та естетичних чинників освітнього середовища.

Педагогічна ергономіка як галузь науки і навчальна дисципліна є міждисциплінарним комплексом інтегрованих знань про навчальну діяльність учня в системі “учитель – учень – засоби навчання – навчальне середовище” (із позицій медичних, біологічних, педагогічних, психологічних наук).

Основні завдання педагогічної ергономіки (за Н. Д. Карапузовою):

- дослідження особливостей трудової діяльності учнів і вчителя в процесі навчання та виховання;

- вдосконалення та проектування таких матеріальних засобів і умов навчання, які максимально задовольнятимуть потреби педагогічного процесу;

- оптимізація навчальної діяльності вчителя та учнів через пристосування до неї матеріальних засобів і умов навчального процесу.

Мета педагогічної ергономіки (за Н. Д. Карапузовою) – розвиток у єдності таких напрямів дослідження та проектування: забезпечення

високої ефективності навчального процесу; збереження здоров'я та розвиток особистості всіх учасників педагогічного процесу.

Під час роботи у школі педагог особливу увагу повинен звертати на здоров'я своїх вихованців, адже від нього залежить і успішність, і працездатність, і настрої школярів. Щоб виховати фізично і психічно здорових людей, необхідно:

1) Кожний урок починати емоційно – психологічною підготовкою учнів з використанням психологічних зарядок, аутотренінгів.

2) На уроках проводити вправи, корисні для збереження постави. Це вправи для зміцнення хребта, зняття напруження м'язів спини.

3) Для підвищення працездатності, поліпшення здоров'я дітей дуже корисні різноманітні фізкультхвилинки. Вони знімають втому, відновлюють сили, нормалізують увагу і активність, підвищують емоційний тонус учнів.

4) Постійно наголошувати учням про важливість збереження власного здоров'я.

5) Враховувати особливості протікання психологічних процесів, а саме: об'єм запам'ятовування матеріалу, переключення з одного виду діяльності на інший, концентрація уваги, засвоєння нового матеріалу тощо.

6) Робота з батьками щодо збереження здоров'я їхніх дітей.

Підсумовуючи, зазначимо, що педагогічною ергономікою можуть займатися не лише студенти та магістранти вищих педагогічних навчальних закладів, працівники освітньо-виховних установ, а й батьки, котрі піклуються про здоров'я дитини, всі, хто переймається питаннями адаптації сучасної людини в соціумі.

Оскільки педагогічна ергономіка – малодосліджений напрям у сучасній педагогіці, тому перед нами відкривається широка перспектива наукових розвідок з проблеми ергономічних досліджень у галузі освіти.

### Література

1. Карапузова Н. Д. Основи педагогічної ергономіки: навч. посібн. / Н. Д. Карапузова, Є. А. Зімниця, В. М. Помогайбо. – К. : Академвидав, 2012. – 192 с.
2. Карапузова Н. Д. Педагогическая эргономика начальной школы : учебник / Н. Д. Карапузова, Е. А. Починок, В. М. Помогайбо. – Saarbrücken, Deutschland: Lap Lambert Academic Publishing. – 2014. – 260 с.
3. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручник / О. Я. Савченко. – К. : Грамота, 2012. – 504 с.



## Привчання школярів до радіоаматорства

*Євгеній Шувалов*

Радіоаматорство – різнобічне технічне хобі, пов’язане з конструюванням, модернізацією та використанням радіотехнічних та електронних пристроїв.

Радіоаматорство – це технічний напрямок, і тому воно особливо привабливо для підлітків і юнаків. Сьогодні, коли перед освітніми установами особливо гостро стоїть завдання відволікти підлітків від поганого впливу вулиці і допомогти їм зробити правильний вибір, радіоаматорство набуває набагато більшу роль, ніж просто технічна освіта – воно стає одним із засобів виховання молоді. Займаючись радіоаматорством, підрастаюче покоління озброюється теорією і практикою з електро- і радіотехніки, набуває навичок поводження з інструментом, вимірювальними приладами, вчать читати і викреслювати електричні схеми, знайомиться з простими технологічними процесами і прийомами конструювання апаратури.

Дітям, що сидять за шкільною партою, радіоаматорство допомагає закріплювати на практиці знання, отримані в школі, залучає до суспільно-корисної праці, розширює їх технічний кругозір, оскільки радіоаматорство в своїй основі політехнічне.

Система додаткової освіти в галузі радіотехніки має особливу специфіку, що не властива школі:

- добровільність обраного напрямку;
- можливість задоволення інтересу і реалізації здібностей в області техніки;

- значна частка самостійності та креативності в навчанні;
- гармонійне поєднання розумової і фізичної праці;
- практична спрямованість діяльності дітей;
- спільна робота дітей старшого і молодшого віку;
- вплив занять на вибір майбутньої професії.

З чого почати вивчення радіотехніки, застосування якої таке різноманітне? Для початківця радіоаматора найбільш доступною є побудова простих радіоприймачів і вивчення з їх допомогою техніки прийому радіомовлення. До послуг радіоаматорів, охочих самостійно будувати радіоприймачі, є у продажу готові частини (деталі) і матеріали для їх виготовлення. На споруді простих радіомовних радіоприймачів найлегше придбати досвід, необхідний для подальшого, більш глибокого вивчення радіотехніки, для будівлі більш складних радіоприладів.

Як вивчати радіотехніку? Найкращий метод вивчення радіотехніки (та й не тільки радіотехніки, а взагалі науки і техніки) – у гуртку або групою в декілька чоловік, навіть якщо немає кваліфікованого керівника.

Прислів'я говорить: “Одна голова – добре, а дві голови ще краще”. Так і в групі. Те, що не зрозуміє один – допоможе товариш. Та й з інструментом у групі легше. У одного є молоток і пила, у другого – обценьки і кусачки, у третього – дріль і фанера; у четвертого є деякі деталі, п'ятий домовиться про куточок у школі, де можна буде майструвати, і т. д. А там допоможе вчитель, знайдуться “вболівальники” радіо. У результаті вийде хороший колектив, здатний подолати будь-які труднощі.

На жаль, у нашій країні радіоаматорство серед молоді не поширене. Сучасна епоха комп'ютерної техніки, мобільних телефонів та інших електронних “наворотів” дещо розмитим зробила в нашій свідомості розуміння терміна “радіо” в його початковому значенні. Не кожний навіть може сказати точно, хто винайшов радіозв'язок.

Мозок молоді затуманили комп'ютерні ігри, соціальні мережі, мобільні телефони та мода на ведення псевдо дорослого способу життя. Школярам не цікаво сидіти з паяльником у руці і дихати димом каніфолі, їм ніколи не відчутти задоволення від того що радіоприлад, якому ти присвятив стільки часу, запрацював. Та й доступність деталей не додає очок на підтримку радіоаматорства. Мала кількість, дороговизна, а те що залишилося від СРСР, надто застаріле і стає небезпечним.

Та все ж, будучи радіоаматором, надіюсь і вірю, що молодь зацікавиться радіотехнікою, оскільки це заняття не тільки цікаве, а й корисне для розвитку підростаючого покоління.

### Література

1. Борисов В. Г. Юный радиолобитель / В. Г. Борисов. – М. : Государственное энергетическое издательство, 1951. – 353 с.
2. Гинзбург З. Б. Книга начинающего радиолобителя / З. Б. Гинзбург, Ф. И. Тарасов. – М. : Госэнергоиздат, 1949. – 112 с.
3. Чи виживе радіоаматорство? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://gazeta.dt.ua/SOCIETY/chi\\_vizhive\\_radioamatorstvo.html](http://gazeta.dt.ua/SOCIETY/chi_vizhive_radioamatorstvo.html).

## Вплив засобів масової інформації на формування особистості

*Людмила Хоменко*

Коли ми живемо в сучасному світі, постійно стикаємося із засобами масової інформації. Вони настільки міцно увійшли в наше повсякдення, що ми навіть уявити собі не можемо свого існування без них. Для нас стало досить звичним дивитися останні новини по улюбленому телеканалі, дізнаватися рахунок футбольного матчу на спортивному сайті через Інтернет, слухати прогноз погоди на день на хвилях улюбленої FM-радіостанції. Значення засобів масової інформації в житті сучасного суспільства важко переоцінити.

Молодь – це така соціальна група, яка по максимуму використовує ЗМІ і жадібно черпає інформацію різного змісту. Молоді люди дуже допитливі і хочуть бути в курсі всіх подій, що відбуваються не тільки в їхньому місті, а й в усьому світі. Молодь проявляє зацікавленість інформацією і це – факт. Усе це визначає актуальність даного дослідження і дозволяє виділити існуючі проблеми.

Протягом останніх десятиліть телебачення викликає інтерес сім'ї, інших інститутів суспільства у зв'язку з зростанням його впливу на особистісне формування дітей та підлітків. За даними соціологічних досліджень, телебачення займає одне з провідних місць за силою виховного впливу після сім'ї і школи, будучи каналом інтенсивної соціалізації. Сутність особливості сприйняття дитини є переважання емоційного ставлення до об'єктів дійсності за відсутності глибоких знань про них. Безглуздо сперечатися про користь і шкоду телебачення. Даний стан змінити не в силах нікому, але все ж поговоримо про це. У наш час особливої гостроти набула проблема телевізійного насильства. Практично у всіх сучасних серіалах, фільмах і навіть мультфільмах існує насильство. Саме цей факт стає поштовхом до девіантної поведінки особистості.

Усе більший вплив на розвиток особистості з підліткового віку починають надавати засоби масової інформації та культури, пропаговані ними цілі і цінності життя, зразки поведінки. Інтерес до газет і журналів, призначених не тільки спеціально для дітей, але і для дорослих, починає проявлятися звичайно з підліткового віку. І тут важливі кількість і якість тієї інформації, яка розміщена на сторінках періодичних видань і яка повинна враховувати потреби зростаючої особистості, допомагати формувати загальнолюдські цінності, мораль і базові компоненти культури. Таким чином, друковані видання мають містити великий матеріал з даної тематики, такий як виховання особистості з високим рівнем самосвідомості, готової до самовдосконалення і самовиховання.

Сьогодні поряд з відеоіграми популярним проведенням часу є комп'ютерна мережа Інтернет. Досвід розвитку світових відкритих мереж, особливо Інтернету, дозволяють говорити про початок нової ери в розвитку засобів і систем переробки інформації. У таких мережах користувач сприймає себе і сприймається іншими як невід'ємний компонент єдиного інформаційного співтовариства. Одним з негативних ефектів глобальної комп'ютерної мережі є широке розповсюдження різної інформації сумнівного змісту.

Слід, відзначити, що існують інформаційні дії, які загрожують психічному або фізичному здоров'ю людини. Досить часто вони формують морально-психологічну атмосферу в суспільстві, живлять кримінальне середовище і сприяють зростанню психічних захворювань. Найбільш вразливими і незахищеними виявляються діти, так як вони не бачать загрози, яку несе в собі глобальна мережа. Статистика лякає: 9 з 10 дітей у віці від 8 до 15 років стикалися з порнографією в мережі, близько 17% регулярно зазирають на заборонені ресурси, приблизно 5,5% готові втілити побачене там у життя. Відстежити інформацію, яка щосекунди потрапляє в Інтернет, неможливо. Дитина може випадково зайти на сайт, де їй красиво розпишуть, наскільки приємні на смак наркотики, які чудеса творить з організмом алкоголь, або як у домашніх умовах з підручних засобів виготовити справжню вибухівку.

Засоби масової інформації займають у розвитку суспільства особливе місце. Їх вплив на людину починається в самому ранньому віці і продовжується все життя. По суті справи в сучасному світі засоби масової інформації взяли на себе значну частину функцій з формування свідомості людей, виховання їх смаків, поглядів, звичок, уподобань.

Отже, вплив засобів масової інформації на соціалізацію молоді має суперечливий характер: як позитивні так і негативні сторони. Тому неможливо переоцінити вплив сучасних засобів масової інформації на формування підростаючого покоління. Слід пам'ятати, що підлітки є зараз активними споживачами ЗМІ, тому роботу з ними потрібно і планувати правильно. Тільки тоді спілкування з засобами масової інформації у поєднанні з іншими формами набуття суспільного досвіду стає могутнім позитивним фактором соціалізації особистості.

### Література

1. Богданова І. М. Соціальна педагогіка / І. М. Богданова. – К. : Знання. 2008. – 343 с.
2. Воловик П. М. Педагогічні технології у неперервній освіті : Монографія / П. М. Воловик – К. : Віпол, 2001. – 502 с.
3. Полуэхтова И. А. Телевидение как механизм социального контроля [Текст] / И. А. Полуэхтова // Вестник Моск. ун-та. Сер. 18, Социология и политология. – 1998. – №1. – С. 49–60.

## Особливості виховання “важких” дітей

*Інна Кабашина*

З моменту своєї появи, людина прагнула до власного розвитку не тільки фізичного, а ще й духовного, морального, розумового. Кожен новий період людської еволюції розкривав усе нові й нові грані виховного та навчального процесів, що дало змогу сформувати знання та передати їх нащадкам у вигляді набутого досвіду.

На сьогоднішній день важко уявити навчально-виховний процес без людини, яка по суті є певним провідником ще незіпсованої людської природи у соціальне середовище. З перших днів нашого життя роль цього провідника виконують батьки: навчають нас базовим знанням та, виховують моральні і духовні цінності, спрямовуючи на вибір тієї позиції в суспільстві, з якої нам буде зручно задовольняти власні інтереси, а також потреби інших. Наступний, хто виконує важливу функцію провідника – вчитель, адже він повинен не тільки передавати власні знання в процесі навчання, а ще й має зорієнтовувати дитину на знаходження свого місця в житті, здійснюючи при цьому виховний вплив.

На жаль, не всі вчителі розуміють глобальність своєї праці. Більшість з них у наш час не ставить за мету виховати розвинену особистість, а надає пріоритет навчанню матеріалу, який встановлено Державним стандартом освіти. Оскільки діти є чутливими до дій педагога, то можна сказати, що їх виховання безпосередньо залежить від ставлення вчителя до особистості учня. Саме тут і виникає розлад навчально-виховної системи, що проявляється у вигляді проблемних дітей, яких детально у своїй роботі “Важкий успіх” описав І. О. Невський.

“Важкими” вважають ледачих, морально зіпсованих, недисциплінованих, не бажаючих добре навчатись та гарно поводити себе учнів [1, с. 37]. Було визначено, що чим менший досвід має педагог, тим складніше йому встановити контакт з “важкими” дітьми. Ось чому автор говорить: “Якщо я хочу бути справжнім учителем, а не виконуючим його обов’язки, я повинен навчатись” [1, с. 13]. Намагаючись вирішити дану проблему, він шукає відповіді в діяльності, відношенні та манерах викладання передових учителів того часу.

Провівши певні спостереження, він помітив, що “важкі” учні є у кожному класі. Проте не в кожного вчителя порушники навчально-виховного процесу проявляють себе як “важкі”. На противагу доброзичливому, щирому відношенню до учнів, прагненню бути їм корисними, більшість учителів самі спонукають дітей бути проблемними: зневажливе ставлення педагога, нездатність розгледіти потенціал, підтримка загальноприйнятої суспільної думки та відсутність власних переконань спонукають навіть успішних учнів входити до ряду “важких”.



Отже стає одразу помітно: ступінь складності учня залежить від відношення вчителя до дитини, його здатності зацікавити та виховати навчальним матеріалом, продемонструвати підтримку та опіку, можливості встановлення довірливих відносин, які базуються на взаємоповазі. І. О. Невський говорить, що потрібно відкидати всі упередження інших педагогів і разом з суспільною думкою формувати власну, яка б допомагала знаходити зв'язок з будь-якою дитиною.

Важливо відмітити, що не тільки вчителі винні у наявності “важких” учнів. Важливу роль у даній проблемі відіграє й родина. Як писав В. О. Сухомлинський у книзі “Важкі долі”: “Причина педагогічної труднощі дитини полягає не в її початковій природі, задатках, успадкованих від батьків, а в її неблагополучній долі: її попереднє життя в родині зробило її такою – незграбною, важкою” [1, с. 44]. Неодноразово спостерігалось, що “важкі” діти виховуються не тільки у проблемних сім'ях, а й у благополучних. Це зумовлюється надмірною вседозволеністю, опікою, або ж навпаки надмірною вимогливістю, яка іноді переростає у жорстокість.

Саме тому І. О. Невський пропонує як батькам, так і вчителям з розумінням поставитися до дитини, надати їй можливість допомогти. Для цього потрібно застосувати взаємодію шкільної та родинної підтримки, педагогічної майстерності. При цьому потрібно розуміти, що не помічати “важких” учнів або домовлятися з ними за принципом: “Я – тобі, ти – мені” ні в якому разі не можна, оскільки це не вирішить проблему, а навпаки посилить її. Адже складний учень поводитиме себе добре, обмежуючись певними поведінковими рамками, проте це не змінить його виховання, а сприятиме розвитку лицемірства та інших негативних якостей.

Проаналізувавши працю І. О. Невського “Важкий успіх”, можна дійти висновку, що “важкі” учні є втіленням нашої нездатності створити атмосферу довіри, знайти індивідуальний підхід до кожного з них, стимулювати їх до продуктивної роботи. Як казав В. О. Сухомлинський: “Життя переконує, що вихованець – дзеркало вихователя”. [2] Саме тому процес навчання та виховання необхідно почати з себе самого, а потім, досягши успіхів в даній справі, залучившись підтримкою батьків учня виховати всебічно гармонійно розвинену особистість, яка б не мала посилян на “важке” майбутнє.

### Література

1. Невский И. А. Трудный успех. (Без “трудных” работ можно). Из опыта работы / И. А. Невский. – М. : Просвещение, 1981. – 128 с.
2. Сухомлинский В. А. Сто советов учителю / В. А. Сухомлинский. – К. : Радянська школа, 1984. – 254 с.

## М.В. Остроградський – геній, визнаний за життя

*Марія Папіна*

Остроградський Михайло Васильович (1801–1862) – видатний український математик, спеціаліст з аналітичної і небесної механіки, математичного аналізу і математичної фізики, гідромеханіки і балістики. Він досяг вершин світочів математичної думки і ще за життя, – що в історії буває надзвичайно рідко, сучасники визнали його генієм.

Михайло Остроградський, нащадок старовинного козацького роду, народився 1801 р. в селі Пашенна (зараз – Пашенівка) Полтавської губернії.

Молодий Остроградський мріяв стати військовим, але навчання у Харківському університеті вирішило долю майбутнього вченого-математика. У 1820 р. М. В. Остроградський їде продовжувати навчання до Парижа, де на нього звертає увагу сам П'єр Симон Лаплас, творець “небесної механіки”. Уже в 1825 р., не приховуючи свого захоплення, Лаплас писав: “Остроградський наділений великою прозорливістю і є прекрасним знавцем аналізу нескінченно малих величин...”. У Парижі він слухав лекції видатних французьких математиків А. Ампера, О. Коші, П. Лапласа, С. Пуассона, Ж. Б. Фур'є тощо, під їх керівництвом М. В. Остроградський почав свій шлях у математику.

Перелік друкованих робіт вченого налічує понад 100 публікацій. Більша частина наукових праць Остроградського належить до його улюбленої дисципліни – аналітичної механіки. Він працював у різних напрямках цієї науки: теорії тяжіння, теорії коливань пружного тіла, гідростатики та гідродинаміки, загальної теорії удару. Його праці вирізняються нестандартністю рішення, оригінальністю, глибиною думки. Він зробив значний внесок у розвиток математичної фізики, математичного аналізу, теоретичної механіки, теорії чисел, алгебри, теорії ймовірності, балістики. Важливих результатів досяг М. В. Остроградський у галузі математичного аналізу. Вчений знайшов формулу зв'язку інтегралу по об'єму з інтегралом по поверхні, відому в науці як “формула Остроградського”. В усіх його роботах головна увага концентрувалася не на вирішенні окремих задач, а на встановленні узагальнених теорій.

Критерієм цінності наукової роботи М. В. Остроградський завжди вважав практику. Небагато можна назвати видатних математиків світу, чиї теорії так широко використовувалися б на практиці, як ідеї М. В. Остроградського. Наукові досягнення М. В. Остроградського високо цінували сучасники, він був почесним членом багатьох академій наук світу. Його було обрано академіком Імператорської академії наук у Петербурзі і почесним доктором Віленського і Гельсінгфорського університетів, у 1834 році – членом Американської, у 1841 році –

Туринської, у 1853 році – Римської та у 1856 році – членом-кореспондентом Паризької академії наук.

Михайло Остроградський був прекрасним педагогом. Вищі спеціальні навчальні заклади вважали за честь мати його у себе професором.

Видатні дослідження Остроградського, багаторічна плідна педагогічна діяльність і створення найпередовішої наукової школи принесли йому заслужену славу найвидатнішого математика свого часу. Слава Михайла Остроградського була такою гучною, що коли молоді науковці виїжджали за кордон вчитися, то їм бажали: “Ставай Остроградським”.

Ім'я М. В. Остроградського носить розроблений ним засіб виділення раціональної частини невизначеного інтеграла, що дав змогу алгебраїчним шляхом подати його у вигляді суми двох додатків, причому другий додаток раціональної частини не містить. Формула Гріна-Остроградського (1828) виражає перетворення інтеграла, обчисленого за обсягом, обмеженим певною поверхнею, в інтеграл, обчислений по цій поверхні. Цю формулу він узагальнив у 1834 р. на випадок n-кратного інтеграла.

У 2001 році ЮНЕСКО внесла Михайла Остроградського до переліку видатних математиків світу.

Серед творінь великих подвижників від науки праці Михайла Остроградського ще довго залишатимуться не почесними архівними експонатами, а дієвим інструментом пізнання глибинних закономірностей природи.

#### Література

1. Абліцов В. Г. Галактика “Україна”. Українська діаспора: видатні постаті [Текст] / В. Г. Абліцов. – К. : КИТ, 2007. – 436 с.
2. Лапікур В. Валерій і Наталя Лапікури про Григорія Сковороду, Жана Анрі Фабра, Петра Котляревського, Івана Кожедуба, Михайла Остроградського [Текст] / В. Лапікур, Н. Лапікур. – К. : Грані-Т, 2008. – 120 с.

## Нестандартні уроки та шляхи їх реалізації

*Олена Шатрава*

Пріоритетними напрямками педагогічної роботи нині є вміння педагога організувати навчальну діяльність учнів. Цьому сприяє постійне вдосконалення основної форми організації навчальних занять у школі. І головною формою такої організації є урок. Він є живою, рухомою процесуальною системою, яка постійно змінюється та вдосконалюється, відображає різноманітність і багатоплановість навчально-виховного процесу [1, 3].

Сучасний урок ґрунтується на самостійній діяльності учнів, їх самоорганізації, розвитку їхньої особистості, колективній діяльності, відповідальності учнів [1].

На тенденцію зниження інтересу учнів до занять, яка з'явилася в нашій українській школі ще в середині 70-х років ХХ ст., масова практика відреагувала нестандартними уроками, головною метою яких є пробудження й утримання інтересу школярів до навчальної праці [2].

*Нестандартний урок* – імпровізоване навчальне заняття, що має нетрадиційну структуру. У них незвичайні задум, організація, методика проведення. Одні тільки назви таких уроків дивують уяву: міжпредметний урок, прес-конференція, урок-аукціон, урок-мандрівка, урок-диспут [3]. Які ж специфіка і особливості нетрадиційних уроків?

Однією із відмінних рис нового типу уроку є гнучкість його структурної будови. Відхід від суворої будови уроку дає можливість учителеві вільно думати, урізноманітнити методику і техніку проведення уроку в залежності від дидактичної цілі, специфіки навчального предмету, рівня навчання, потреби і інтересів учнів. Підготовка і проведення нетрадиційних уроків змінює функції учителя і учнів. Такий урок передбачає активну участь вже на етапі проектування уроку. Учитель разом з учнями розробляє сценарій, визначає коло питань, які будуть розглядатись. Учитель розподіляє доручення між учнями. Це дозволяє учням розвивати свою активність і самостійність на різних етапах навчального процесу, надає їм своєрідну рівноправність з учителем.

Для всіх нетрадиційних уроків характерне діалогічне мовлення між учителем і учнями. Саме діалог є важливим засобом формування критичного мислення. Він пробуджує в учнів відстоювати свою точку зору та привчає їх поважати позиції інших учасників діалогу.

Підготовка і проведення нетрадиційного уроку припускає вихід за рамки звичайного шкільного підручника і залучення додаткових і найрізноманітніших за жанром джерел знань. Пошук літератури, підбір і систематизація матеріалу формують в учнів бібліографічні уміння, уміння критично аналізувати інформацію із різних джерел. Ситуація пошуку і

обробка інформації має важливе значення для підвищення ефективності навчальної діяльності учня. Нетрадиційні кроки можна розглядати також як важливий засіб професійної орієнтації учнів. Справа в тому, що на багатьох уроках учні мають професійні ролі дорослих: економістів, екологів, журналістів, інженерів, іноді самих учителів. Такі рольові ігри сприяють подальшому визначенню свого професійного спрямування [2].

І хоча нетрадиційний урок дає змогу вчителю застосовувати свою фантазію та власні можливості при підготовці до нього, не слід забувати про загальноприйняті умови навчання та технології уроку, до яких відносяться:

- педагогічний такт і самоконтроль учителя (культура спілкування, контакт з класом, спритність, культура мови, сучасний зовнішній вигляд);
- санітарно-гігієнічний режим (стан приміщення, чистота, температура тощо);
- психологічний режим (мобілізуючий початок уроку, емоційний настрій, організація взаємодопомоги, дисциплінованість);
- попередження перевантаження, диференційованість домашніх завдань та роботи на уроці);
- робоче місце вчителя і учня;
- робочий темп уроку;
- вплив організації уроку на навчання й виховання.

Якщо вчитель дотримається усіх вимог до організації нетрадиційного уроку, він матиме наступні результати: виконання поставлених цілей; чіткий обсяг знань, умінь; усвідомленість; наступність; просування учнів у розумовому розвитку, у самоосвіті та самовихованні; формування відповідального ставлення до справи [4].

Отже, можемо зробити висновок, що для отримання бажаних результатів як на традиційному, так і на нетрадиційному уроках педагог повинен поєднати духовний зміст педагогічної діяльності з досконалою формулою її реалізації. А нетрадиційні уроки – підтвердження потенціальних можливостей уроку та чергова спроба у новій соціально-педагогічній ситуації підвищити його за рахунок принципово іншої структурної будови.

### Література

1. Зламанюк Л. Ефективному уроку – творчий пошук / Л. Зламанюк // Біологія та хімія в школі. – 2010. – № 2. – С. 10-14.
2. Абасов З. А. Нетрадиционные уроки как педагогическая инновация / З. А. Абасов // Инновации в образовании. – 2014. – № 3. – С. 118-130.
3. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка. Навчальний посібник. 5-е видання, доповнене і перероблене / Н. Є. Мойсеюк. – К., 2007. – 656 с.
4. Ромадіна Л. Сучасні вимоги до уроку / Л. Ромадіна // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. – 2007. – № 6. – С. 66-76.



## Наші діти – це наша старість (за матеріалами “Книги для батьків” А.С. Макаренка)

*Віра Пістряк*

У своїй книзі Антон Семенович порушує питання виховання дитини, які були актуальними як за часів написання книги, так і сьогодні. І висвітлює ці питання автор через приклади з життя, які траплялися на його життєвому шляху. Бо саме через приклад люди краще засвоюють деякі уроки та привила життя. А виховати гарну дитину, в подальшому гарну людину – найголовніша задача будь-якої сім'ї. Сім'я ж, за А. С. Макаренком, – це “найважливіша сфера, де людина проходить свій перший громадський шлях! І якщо цей шлях організований правильно, правильно піде і все життя” [1]. Отже, звернувши свою увагу на сімейне виховання автор торкається таких важливих питань, як відповідальність батьків за виховання дитини; важливість батьківської любові для всебічного і гармонійного розвитку особистості дитини; ставлення дітей до грошей; виховання єдиної дитини в сім'ї та виховання в неповній сім'ї; авторитет, дисципліна та свобода в сім'ї; статеве виховання; сліпа любов матері (батька) до дітей; виховання солідарності, співпраці та толерантності в дитини.

Антон Семенович описує всю значущість вкладу батьків у виховання дитини. Адже як і будь-яка рослинка чи тваринка не може жити без уваги та догляду, так і дитина не зможе розвиватися і вчитися жити без батьківської любові. Описуючи складну ситуацію виховання дитини в неповній сім'ї, автор цитує слова матері: “Хай покажеться! Це йому корисно буде! Я йому так і сказала: не подобається в мене, шукай кращого. Школу хочеш покинути, – кидай, будь ласка. Тільки гляди, ось тут, у кімнаті, я ніяких розмов не хочу слухати. Шукай інших, які з тобою, з дурнем, розмовляти захочуть. Це його в дядька зіпсували. Там кіно щодня безплатне! А я де візьму кіно? Сядь, книжку почитай! Нічого, перекажись!” [1]. З цієї цитати можна зробити висновок, що часто батьки, які самі виховують дитину, тобто одна мама чи батько, часто допускаються непоправної помилки у вихованні своєї дитини – загромождають весь свій час роботою, щоб уберегти дитину від злиднів матеріальних, забуваючи про злидні душевні. Дитині інколи не треба нової іграшки, а потрібне лише теплі обійми від мами, або підбадьорююче слово від батька. Ніяка дитина за своє життя не проміняє нізащо теплі посиденьки та розмови з батьками на якийсь брязкальце чи новий гаджет. Також такі батьки завжди шукають винного у поганому вихованні власної дитини. І, як правило, цими винними можуть бути будь-хто з оточення дитини, але ні в якому разі не самі батьки.

Але не потрібно забувати і про те, що перебір любові і ніжності також буває зайвим і “шкідливим” у вихованні дитини. Бо сліпо люблячи свою дитину, мати чи батько приносять себе “в жертву до вітваря виховання дитини”. Дитина в такій ситуації виросте споживачем плодів чужої праці і нахлібником.

Також часто чула від своїх знайомих, від знайомих моїх батьків чи від знайомих їх знайомих, що у дитини складається важкий і непоправний характер. На мою думку, це вислів або дуже лінивого вихователя, або байдужого. Складного характеру не буває в чистому вигляді – ми його формуємо самі. І А. С. Макаренко на це відповідає: “...добре виховання з будь-якого сирового матеріалу може викувати цікавий і здоровий характер”. Якщо вихователь поставить на меті виховати гідну людину, то це в нього обов’язково вийде, даремно ж він – вихователь.

Але не завжди у гарного вихователя виходить виховати гідну людину. Яскравим прикладом може слугувати ситуація, коли в сім’ї виховується одна дитина і, лише в одиничних випадках, в такій сім’ї виростає гідна людина. Я глибоко переконана, що в сім’ї має бути як мінімум двоє дітей. Коли їх двоє, вони вчаться змалку піклуватися один про одного, дружити, підтримувати, ділитися, допомагати та весело проводити час разом. Адже дитина вчиться як на своїх помилках, так і на помилках брата чи сестри.

Піч час прочитання книги я наткнулася ще на не менш важливу істину сімейного виховання – це вміння виховати в дитині правильне ставлення до грошей. А. С. Макаренко стверджує, що: “Гроші! З усіх винаходів людства цей винахід найближче стояв до диявола. Ні в чому іншому не було такого простору для застосування підлоти й обману, і тому ні в якій іншій сфері не було такого вдячного ґрунту для процвітання святенності... У священика в одній кишені – гроші, в другій – молитовник, священик служить і богам, і чортові, обманює і того, і другого”. Важливо виховати в розумінні світу маленької людини те, що гроші – засіб життя, а не його мета. Якщо ж дитинка не зрозуміє цього змалечку, то потім вона “має шанс” вирости скнарою і жадобою, якій буде все мало і мало грошей задля виконання своїх забаганок і примх. А такі люди, як правило, матеріально багаті, але духовно бідні.

Отже, після прочитання книги, я зрозуміла низку неписаних правил у вихованні дитини, які маю наміри, втілю в життя своїх дітей. Але не забуваймо, що “дитина – це жива людина. Це зовсім не орнамент нашого життя, це окреме повнокровне й багате життя”.

### Література

1. Макаренко А. С. Книга для батьків / А. С. Макаренко. – К. : Радянська школа, 1980. – 327 с.

## Психологічна типологія педагогів (за В.М. Сорокою-Росинським)

*Дар'я Недоріченко*

Перед тим, як розглянути конкретну типологію педагогів за В. М. Сорокою-Росинським, нам необхідно зрозуміти, в яких умовах працювали вчителі, що стали прототипами даної класифікації. Школа ім. Ф. Достоєвського в 1920-1925рр. була школою вузького напрямку – перевиховання і наведення на правильний шлях дітей, яких життя на вулиці навчило, як треба виживати і за якими законами. На чолі школи стояв Вікнісор (Віктор Миколайович Сорока-Росинський), син офіцера, вихований в оточенні солдат. Його вабило те, що в педагогічній сфері він міг працювати над формуванням людської душі. В основу його педагогічних принципів покладені засади О. Суворова, що отримало назву так званої суворівської педагогіки. Контингент учнів ставив перед педагогічним колективом конкретні питання, на які не могли дати чіткої відповіді діючі педагогічні заклади перевиховання дітей, тому їм залишилося одне: самим знайти потрібні шляхи у вихованні. Вікнісор виділяє протиставлення учнівського “Ми” вчительському “Вони”, як кращий критерій виховної роботи будь-якої школи, будь-якого педагога через подолання цього протиставлення. Ця школа жива, реальна, оскільки в її роботі були помилки та невдалі спроби, які допомагали учасникам цього процесу пізнавати одне одного. Саме ігрові постановки як початок навчання і виховання дітей і стали за основу роботи школи.

Багато хто вважає, що якщо педагог володіє достатніми знаннями та всіма якостями, що перераховані в підручнику педагогіки, то цього буде достатньо для того, щоб стати прикладом. Але ідеальних педагогів ми можемо побачити лише по телевізору. У даній школі такі вчителі точно б не провели ні одного уроку, адже вихованці школи ім. Ф. Достоєвського потребували педагога з чітко вираженими якостями особистості. І, насправді, багато педагогів влаштуувались, але змогли працювати лише справжні. Як описує Вікнісор, працювали в школі чудові педагоги, але всі вони мали особливі вади, що виділяли його хазяїна з-поміж інших. Один до елементарних помилок відносився з трагізмом, що важко було стримати сміх, а діти слідували йому і також насторожувались при допущенні кимось помилок. Він завжди був відвертим, старався навчити дітей, радів разом з ними їх успіхам та переживав їх невдачі. Цей педагог був індивідуальністю, вихованці цінили його. Інший – добросовісний, вимогливий, але оцінював все з користю для діла. Працював старанно, чесно, але за справами він не помічав людей. У нього було своє обличчя. Діти хоча і сміялися над ним, але все-таки поважали його за те, що чесно

виконував доручення. Це педагог, який готовий самовіддано боротися за свою ідею і віру. Третій завжди спокійний, врівноважений, коректний з усіма, зауваження робив спокійно. Йому часто перечили діти. Учні виступали об'єктами навчання. Четвертий мав здібність заражатися настроєм іншої людини. До нього у всіх випадках звертаються за допомогою та розрадою. Було щось від материнства у його ставленні до дітей. Саме з цих яскравих особистостей і змалював свою класифікацію педагогів В. М. Сорока-Росинський. Майбутнім учителям на замітку характеристика перелічених вище типів вчителів для визначення себе та своїх педагогічних якостей:

1. Артисти. Головна якість – це здатність діяти за натхненням, у цьому їх сила і слабкість. Добре відчують своїх учнів і цим притягують їх симпатію. Вміють творчо працювати на повторення матеріалу. Робота вчителя залежить від його настрою: іноді погано планують уроки, сподіваються на свої імпровізаційні здібності. Таким учителям потрібно самовиховатися, дисциплінуватися і критично ставитися до себе.

2. Теоретики. Список вони швидше запам'ятають ніж живих учнів. Вони дивляться на будь-що, тільки не на дітей, напружені, думають лише про план уроку. Плюси: хороше знання методики свого предмета, добросовісна підготовка до уроку. Такий учитель боїться зайти в клас заздалегідь непідготовленим. Принципові, вимогливі, вміють розробити нові методики. Гарно викладають новий матеріал, по-своєму, що подобається учням. Але на практиці вони пам'ятають лише гарно чи погано учень знає тему – поділ на улюбленців та іншу масу дітей.

3. Утилітаристи. Учні лише об'єкти навчання. Учнів знають за їх недоліками, але вміють знайти до них підхід. Вміють підібрати тон у роботі з дітьми.

4. Реалісти. Відчують настрої дітей, уміють жити інтересами кожного з них. Ходить між партами, перевіряючи стан зошитів і вміє при цьому для кожного знайти потрібну інтонацію. Урок проводять легко, граціозно, їх методика витікає з практики. Не завжди виділяють головне в теорії, але бачать як засвоївся матеріал і коригують ці знання. Дисципліна будується на свідомості учнів.

Кожен може порівняти свої особисті якості і віднести себе до певного типу, що дасть можливість теоретично виділити свої сильні і слабкі сторони, враховувати їх при роботі з дітьми, підсилити її новими методиками та формами, ставленням до роботи з дітьми.

### Література

1. Заречнова Е. А. В. Н. Сорока-Росинский о воспитании [Текст] : учебно-метод. пособие по истории педагогики / Е. А. Заречнова; Пятигорский гос. лингвистический ун-т. – Пятигорск : Издательство ПГЛУ, 2000. – 22 с.

## Учні і послідовники А.С. Макаренка

*Лілія Тютюнник, Світлана Харченко*

Розповідь про А. С. Макаренка і його творчість була б неповною, якщо не сказати про його учнів і послідовників. Адже Антон Семенович належить до тих людей, життя яких у визначеному змісті не закінчується з їхньою фізичною смертю. Його книги і справи продовжують робити добро, а учні і соратники з ще більшою енергією сприяють поширенню і пропаганді нових ідей. А. С. Макаренко при житті не був визнаний як педагог і останні слова його були: “Я письменник Макаренко”. І якщо сьогодні ми є свідками світового визнання виняткового значення його творчості в педагогіці, то цим зобов’язані самовідданим боротьбі і завзятій праці його послідовників. Про деяких з них промовчати не можна.

Семен Панасович Калабалін був у числі улюблених вихованців А. С. Макаренка. Усі знають його як Семена Карабанова в “Педагогічній поемі”. Разом зі своєю дружиною Галиною Костянтинівною він усього себе віддає турботі про дітей, позбавлених родини, працюючи в дитячих будинках. Чудовий оповідач Семен Панасович щедро відгукувався на запрошення виступити або з публічною лекцією, або з доповіддю в школах і на вчительських нарадах. Багато вихователів “прийшли” до А. С. Макаренка через С. А. Калабаліна.

Віктор Миколайович Терський – у “Педагогічній поемі” Перський – був талановитим педагогом, організатором клубної роботи в колонії імені М. Горького і комуні імені Ф. Дзержинського. Це про нього сказав А. С. Макаренко: “Я тремтів, як би в мене його не зманили”. Він написав кілька прекрасних книг. Серед них особливо виділяються “Клубні заняття й ігри в практиці А. С. Макаренка” (М., 1961) і написана в співавторстві з О. С. Кель книга “Гра. Творчість. Життя”, випущена видавництвом “Освіта” у 1966 р. Можна сміливо стверджувати, що в цих роботах Віктора Миколайовича – основи педагогіки клубної роботи.

І С. А. Калабаліну, і В. Н. Терському пощастило працювати з А. С. Макаренко. Але були й інші його послідовники, які внесли також значний внесок у пропаганду і розробку його ідей [3, с. 79].

У травні 1940 р. науковим співробітником кабінету педагогіки НДІ шкіл Наркомпроса РСФСР став Іван Федорович Козлов, що за кілька днів до початку Великої Вітчизняної війни успішно захистив першу дисертацію про досвід А. С. Макаренка. І. Ф. Козлов став укладачем першого збірника обраних педагогічних творів Антона Семеновича. Більш 10 років трудився він над книгою “Педагогічний досвід А. С. Макаренка”, що у повному обсязі побачив світ тільки в 1987 р. – видавництво “Освіта” випустило її до 100-річчя з дня народження А. С. Макаренка. Цю книгу варто прочитати кожному, хто хоче зрозуміти й осмислити педагогічну систему педагога-



гуманіста. Автор на основі осмислення сукупності його ідей першим в історії педагогіки глибоко і вірно характеризує предмет педагогіки – виховання як об'єктивно-закономірне явище – і тим самим ставить крапку в суперечці: чи може педагогіка вважатися наукою [1, с. 91].

Особливо варто сказати про Івана Андрійовича Каірова. Він був одним з тих професорів, хто запрошував Антона Семеновича писати підручник педагогіки. У невеликій книжечці “Слово про Макаренка. До 75-річчя з дня народження”, випущеної в 1963 р., він сам розповідає про це. У 1946 р., ставши президентом Академії педагогічних наук РСФСР, Іван Андрійович очолив роботу по підготовці до видання 7-томного зібрання творів А. С. Макаренка, що вийшов у світ в 1950-1952 рр., а потім повторно – у 1957-1958 рр. З цього моменту не тільки художня, але і науково-педагогічна спадщина А. С. Макаренка стає доступна широкому читачеві. І факт цей переоцінити неможливо [2, с. 202].

Дивна доля всіх революційних відкриттів у науці. На шляху її розвитку вони стають своєрідним перехрестям, минати який надалі поступальному русі наукових ідей практично неможливо. Мало того, вони стають, образно говорячи, могутнім детонатором для вибуху нових наукових ідей. Так, у педагогіці ідеї і досвід А. С. Макаренка дали поштовх творчості В. О. Сухомлинського й інших видних педагогів другої половини ХХ століття.

Говорячи про послідовників А. С. Макаренка, не можна промовчати про Георгія Васильовича Гасилова. Співробітник Наркомпросу РСФСР, директор школи, двох дитячих будинків, протягом 17 років керівник районного відділу народної освіти в Москві, він став невтомним пропагандистом його досвіду й ідей. Його учні – талановиті директори московських шкіл – стали великими вченими.

Аналізуючи усе, напрашується висновок, що вся історія вітчизняної педагогіки, починаючи з 40-х років ХХ століття, у своєму поступальному русі відчуває благодійний вплив педагогічних поглядів А. С. Макаренка – яскравого представника педагогічної науки.

### Література

1. Карпенчук С. Г. Найкраща оцінка діяльності педагога – це оцінка його вихованців [Текст] / С. Г. Карпенчук, М. М. Окса // На зорі макаренкознавства : Монографія. – Мелітополь, 2001. – С. 84–95.
2. Лысенко П. Г. Судьбы воспитанников А. С. Макаренко [Текст] : документ.-биограф. очерки / П. Г. Лысенко. – Полтава : Полтавський літератор, 1994. – 202 с.
3. Морозов В. “Жить для тех, из среды которых вышел сам”. Страницы биографии С. А. Калабалына [Текст] / В. Морозов // Народное образование. – 2003. – №5. – С. 177–185.

## Основні шляхи вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах

*Ірина Шастун*

*“Школа – це майстерня, де формується думка  
підростаючого покоління, треба міцно тримати її в руках, якщо  
не хочеш випустити з рук майбутнє”.*  
А. Барбюс.

Освіта і виховання потрібні кожній дитині, незалежно від рівня розвитку і матеріальних можливостей її батьків. Чим нижчий рівень середовища, в якому знаходиться дитина, тим сильніше вона потребує хорошої освіти, щоб мати здатність у несприятливій обстановці проявити свої кращі якості, розвивати їх протягом усього життя і користуватися ними. І ні в якому разі не бути тягарем для сім'ї.

Високий та якісний рівень освіти потрібен не лише кожній людині. Могутність держави залежить від інтелектуальної сили всіх її громадян. Якщо благополуччя учителя, учня і його батьків, суспільства і держави на пряму залежать від високого рівня педагогічної діяльності, то постають два питання:

- 1) Чому багато педагогів не стають успішними?
- 2) Що необхідно зробити для того, щоб стати успішним педагогом?

Анкетування, проведене у низці шкіл, показало, що за одностайною думкою значної кількості вчителів:

- навчальні програми перевантажені, а підручники малокорисні;
- від хронічної перевтоми, неповноцінного харчування та відпочинку, а також низки інших причин, здоров'я учнів та вчителів гіршає;
- значна кількість дітей – гіперактивні, деякі – надто повільні, в абсолютній більшості неухважні. В учнів відсутні посидючість і старанність, серед них немало важкокерованих;
- в учнів відсутній інтерес до навчальної діяльності, знання у більшості не стають глибокими, міцними, динамічними та системними;
- відносини, що встановлюються в процесі навчальної діяльності, не завжди носять характер доброзичливої співпраці;
- більшість батьків не має достатніх умінь та знань, бажання, часу, для того, щоб допомогти своїм дітям виконувати всі домашні завдання.

Створення атмосфери доброзичливої співпраці та добір засобів високого досягнення результатів – особиста справа кожного педагога. Працювати в таких умовах важко. Працювати успішно – ще важче.

Підвищення якості освіти та виховання – актуальне завдання XXI століття.

Як же знайти вихід із такої ситуації? У якості умов підвищення рівня освіти і виховання в загальноосвітніх навчальних закладах визначено такі:

1. Оптимізація навчального, психологічного та фізичного навантаження учнів, проведення в освітніх установах роботи, спрямованої на збереження і зміцнення здоров'я учнів, у тому числі за рахунок розвантаження змісту загальної освіти, використання ефективних методів навчання, збільшення кількості та підвищення якості занять з фізичної культури, організації моніторингу стану здоров'я учнів, підвищення якості відпочинку дітей.

2. Забезпечення диференціації та індивідуалізації навчання.

3. Більш повне використання морального потенціалу мистецтва як засобу духовного розвитку особистості.

4. Введення профільного навчання в старшій школі.

5. Забезпечення знання випускниками середньої школи іноземної мови на рівні функціональної грамотності.

6. Розвиток дистанційної освіти.

7. Державна підтримка шкіл для обдарованих дітей.

8. Створення ефективної державно-громадської системи експертизи та контролю якості навчальної літератури.

9. Введення в шкільний розклад парних уроків: перший для викладення матеріалу, другий – для ґрунтовного засвоєння його учнями.

У висловлюваннях самих учнів частіше звучать найпростіші життєві завдання – отримання професійної освіти, у висловлюваннях батьків – успішне професійне самовизначення учнів і досягнення поставлених цілей, у висловлюваннях учителів – гуманістичні принципи виховання, індивідуальний підхід до дітей, реалізація творчого потенціалу вчителя.

Сучасний вчений педагог Марк Поташник визначає: “якість освіти – це співвідношення мети і результату, міра досягнення цілей (результату), при тому, що цілі задані тільки оперативно, прогнозовані в зоні потенційного розвитку школяра. При цьому результати освіти обов'язково повинні включати в себе оцінку того, якою ціною (втрат і витрат) ці результати досягнуто”.

### Література

1. Бабанский Ю. К., Поташник М. М. Оптимизация педагогического процесса: (В вопросах и ответах) / Ю. К. Бабанский, М. М. Поташник. – К. : Радянська школа, 1982. – 198 с.
2. Громова Т. В. Критерии и оценки качества образования / Т. В. Громова // Директор школы, 2006. – №5. – С. 51–56.
3. Кузьмина Н. В. Методы системного педагогического исследования / Н. В. Кузьмина – Ленинград : Издательство ЛГУ, 1980. – 170 с.

## Неперервна освіта як фактор розвитку дорослої людини

*Ольга Хлістун*

Неперервна освіта супроводжує процес зростання освітнього потенціалу особистості протягом життя, який організаційно забезпечений системою державних та суспільних інститутів і відповідає потребам особистості й суспільства. Метою неперервної освіти є становлення й розвиток особистості як у періоди її фізичного і соціально-психологічного дозрівання, розквіту й стабілізації життєвих сил та здібностей, так і в періоди старіння організму, коли на перший план висувається завдання компенсації сил і можливостей, що втрачаються. Неperервна освіта – це сукупність засобів, способів і форм здобуття, поглиблення й розширення загальної освіти, професійної компетентності, культури, виховання, громадянської і моральної зрілості. У світовій педагогіці поняття “неперервна освіта” виражається низкою термінів, серед яких “освіта, що продовжується”, “перманентна освіта” та ін. З поняттям “неперервна освіта” тісно пов’язане поняття “освіта, що поновлюється”. Це означає здобуття освіти “частинами” протягом усього життя, відхід від практики тривалого навчання в навчальному закладі, чергування освіти з іншими видами діяльності.

На питання, чому саме освіта дорослих є найбільш актуальною, Марк Махлін зазначає: по-перше, школа (загальноосвітня, спеціальна, вища) працює на перспективу, результати її роботи виявляються згодом, а освіта дорослих дає ефект майже одночасно з навчанням. По-друге, навчання в школах займає 10-15 років життя підростаючого покоління, а дорослі люди зберігають високу життєву і виробничу активність 25-30 і більше років, отже, інвестиції в освіту дорослих є найбільш рентабельними. Тож освіта дорослих висуває вимоги до шкіл, встановлюючи їм завдання – підготовка учнів до неперервної освіти і самоосвіти, бо успіх в освіті дорослого більшою мірою залежить від вміння вчитися самостійно [2].

Ідея безперервної освіти займає помітне місце в ряду прогресивних ідей культури ХХ ст. Загальнолюдська і філософська значущість цієї ідеї велика, так як сенс її полягає в тому, щоб забезпечити кожній людині постійний розвиток, вдосконалення, творче оновлення протягом усього життя, а значить, забезпечити процвітання всього суспільства. Саме тому держави і сьогодні шукають свою модель безперервної освіти. Центральною ідеєю безперервної освіти є розвиток людини як особистості, суб’єкта діяльності та спілкування протягом усього її життя. Ця ідея, усвідомлена суспільством, стає системоутворюючим фактором

безперервної освіти. Безперервна освіта є всеохопна за повнотою, індивідуалізована за часом, темпами та спрямованості, що надає кожному право і можливість реалізації власної програми її отримання та поповнення протягом усього життя. Безперервність і різноманітність освіти є найважливішими принципами реалізації парадигми освіти через усе життя і забезпечують:

1) фундаментальність підготовки, цілісність і спрямованість на особистість;

2) широкі можливості післядипломної освіти, забезпечення умов для реалізації прав громадян і потреб країни в постійному розширенні та відновленні професійних і загальноосвітніх знань на базі новітніх технологій;

3) можливість інтеграції до європейських і світових освітніх просторів.

Актуальною сьогодні є концепція безперервної освіти, адже навчання протягом усього життя – це не забаганка окремої особистості, а нагальна потреба і вимога часу. Аналізуючи різні джерела проблеми неперервності освіти можна зробити висновки: по-перше активний розвиток неперервної освіти викликаний науково-технічним прогресом, економічними, політичними, соціальними змінами. По-друге, існує три погляди на сутність неперервності освіти:

1) традиційний – у неперервній освіті вбачають професійну освіту дорослих, яка покликана заповнювати прогалини в знаннях після закінчення навчання або модернізації виробництва. Розглядається як додаткова освіта – “освіта на все життя”;

2) педагогічно організовані формальні структури – явище освіти розглядають як процес навчання протягом життя “вчитися все життя” (курси, заочне, вечірнє навчання, кружки);

3) навчання як потреба особистості – прагнення до постійного пізнання себе і навколишнього світу є найбільша цінність “освіта через все життя”. Ціллю неперервної освіти в останньому випадку є – всебічний розвиток людини (включаючи саморозвиток), його біологічний, соціальний, духовний потенціал і, як наслідок, розвиток культури.

### Література

1. Зинченко Г. П. Непрерывное образование – веление времени / Г. П. Зинченко. – М. : Наука, 1988. – 230 с.
2. Змеев С. И. Андрагогика и образование взрослых (основные понятия и термины) / С. И. Змеев // Понятийный аппарат педагогики и образования. – Екатеринбург, 1996. – С. 308–324.
3. Махлин Д. М. Актуальные проблемы образования взрослых в народных университетах / Д. М. Махлин. – М. : Знание, 1981. – 32 с.



## Професійна компетентність – мистецтво, яке повинно постійно удосконалюватися

*Тетяна Ніколаєнко*

Ми живемо в епоху реформ. В умовах гуманізації, інтеграції та інформатизації здійснюється модернізація системи освіти: запровадження компетентнісної парадигми, метою якої є набуття компетентностей. Новизна та актуальність обраної теми пояснюється тим, що професійна освіта все більше позиціонується як дієвий інструмент формування компетентної особистості, здатної жити в умовах динамічних змін.

Об'єктом нашого дослідження є компетентнісний підхід (КП) у фаховій підготовці майбутніх педагогів. Предмет вивчення – професійна компетентність, як якісна характеристика особистості.

Метою статті є вивчення феномену “професійна компетентність” педагога, визначення її складових та засобів формування.

Аналіз психолого-педагогічних літературних джерел дозволяє визначити, що поняття “компетенції та компетентності” значно ширші за поняття “знання, уміння, навички”, бо охоплюють: *спрямованість особистості* (мотивацію); *здібності особистості* до подолання стереотипів, відчуття проблеми, прояв принциповості, гнучкості мислення; *характер особистості* – цілеспрямованість, волевільності якості [3].

В Україні проблеми компетентності вчителя досліджували: О. Овчарук, Н. Бібік, (компетентнісний підхід в освіті), О. Пометун (розуміння поняття компетентність), О. Бігич, Л. Хоружа (різновиди компетентності), І. Булах (оцінювання проблеми компетентності) [2].

Вітчизняні науковці приділяють особливу увагу характеристиці професійної компетентності: це прагнення та здатність реалізувати свій потенціал під час творчої професійної діяльності, усвідомлюючи соціальну значущість і особисту відповідальність за результати цієї діяльності й необхідність її постійно удосконалювати (Р. Вдовиченко); це не тільки знання, але й вміння працювати (Т. Шамова) [1].

Аналіз праць педагогів-новаторів дозволяє визначити наступні ключові компоненти професійної компетентності: інформаційна, комунікативна, продуктивна, моральна, психологічна, предметна, соціальна, математична компетентність; особисті якості вчителя; автономізація на компетентність – це здатність до саморозвитку, творчості, самовизначення, самоосвіти, конкурентоспроможність [2].

Позитивні зрушення в освіті можливі з підсиленням її компетентнісної орієнтації [3]. КП у навчанні зосереджується на тому, щоб не збільшити обсяг інформованості людини в різних предметних областях,

а допомогти людям самостійно вирішувати проблеми в незнайомих ситуаціях.

Отже, сучасне суспільство потребує заміни положення “освіта на все життя” формулою “освіта упродовж життя”. Ідея формування професійної компетенції вчителя повинна стати основною при підготовці майбутніх фахівців. Незважаючи на активні дослідження різних аспектів КП, який визнано основним інструментом розбудови національної освіти всіх ланок, він усе ще вимагає додаткової теоретичної аргументації.

#### **Література**

1. Опольська А. Характеристика професійної компетентності керівника загальноосвітнього навчального закладу / Алевтина Опольська // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи: зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 5. – С. 123–128.
2. Пелагейченко В. Ключові компоненти компетентності вчителя / В. Пелагейченко // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. – 2009. – №2. – С. 55–56.
3. Чернишов О. Упровадження компетентнісного підходу / О. Чернишов // Відкритий урок : розробки, технології, досвід. – 2007. – № 10. – С. 9–16.

## VII. ПСИХОЛОГІЯ

### Психологічний аналіз проблеми агресивності у суспільстві

*Таміла Голуб*

На сьогоднішній день, термін «агресія» вживається надзвичайно широко. Такий феномен пов'язують із негативними емоціями (наприклад, гнівом, почуттям ненависті), з негативними мотивами (наприклад, прагненням причинити шкоду), а також з негативними установками (наприклад, расовими упередженнями) і руйнівними діями [1].

У психології під агресією розуміють тенденцію (прагнення), що виявляється в реальній поведінці чи фантазуванні, з метою підкорити собі інших або домінувати над ними. Метою агресії може бути як власне заподіяння страждання (шкоди) жертві (ворожа агресія), так і використання агресії як способу досягнення іншої мети (інструментальна агресія). Може бути, агресія буває спрямована на зовнішні об'єкти (людей чи предмети) чи на себе (тіло чи особистість). Агресія набуває найрізноманітніших форм – явних чи латентних. Найбільш звичними проявами агресії вважаються конфліктні ситуації, примус, негативне оцінювання та дії спрямовані в сторону агресора, погрози застосування фізичної сили [1].

Відомий американський вчений Л. Берковіц звернув увагу на те, що одна з головних проблем у визначенні поняття “агресії” полягає в тому, що в англійській мові цей термін означає велику багатогранність дій. Він зазначив, що коли люди характеризують когось як агресивного, вони можуть сказати, що він зазвичай зневажає інших, або що він часто нетовариський, або що він, будучи досить сильним, намагається робити все по-своєму, або, можливо, без страху кидається у вир невирішених проблем [2]. За М. Басовим, агресія – це будь-яка поведінка, яка містить загрозу або ж завдає шкоди іншим [2]. Незважаючи на розбіжності стосовно визначення агресії, більшість фахівців наук дотримуються думки, що агресія – це будь-яка форма поведінки, яка є спрямована на те, щоб образити іншу людину чи зашкодити їй.

Для розкриття проблеми агресії, важливими є праці І.Фурманова, Н. Алікіної, О. Степанова, К. Лоренца, Л. Берковіца та інших відомих науковців.

Дослідження науковців свідчать, що фрустрація найчастіше призводить до агресії. Вчені визначають фрустрацію як відповідну реакцію на будь-яке втручання в людську діяльність, спрямовану на досягнення тих чи інших життєвих планів, важливої для індивіда мети. Неможливість досягнення бажаного, як правило, викликає негативні емоційні реакції, злість, що, в свою чергу, є внутрішньою умовою формування агресивних

виявів [3].

Агресію слід розглядати не як модель поведінки, а як емоцію, мотив чи установку. Термін “агресія” часто асоціюється з негативними емоціями – такими, як злість; з мотивами – такими, як прагнення образити, нашкодити; і навіть з негативними установками – такими, як расові та етнічні упередження [4]. Агресія зароджується як у стані повного спокою, так і в стані надзвичайного емоційного збудження. Також зовсім необов’язково, щоб агресори ненавиділи чи навіть симпатизували тим, на кого спрямовані їхні дії. Більшість з них завдає болю людям, до яких ставиться швидше позитивно, ніж негативно (випадки насильства в сім’ї).

Агресивна поведінка може мати різні (за ступенем виразності) форми: ситуативні агресивні реакції (у формі короткострокової реакції на конкретну ситуацію); пасивна агресивна поведінка (у формі бездіяльності чи відмови від чого-небудь); активна агресивна поведінка (у формі захисних дій, реакції) [5].

Отже, розглянувши основні сторони агресії та агресивної поведінки, слід ще раз підкреслити, що агресія наявна у найрізноманітніших формах людського існування. Агресія має як негативне, так і позитивне значення. Очевидно, що в нормі агресія носить оборонний характер, захисна реакція. Вона також виступає джерелом активності індивіда, його творчого потенціалу і прагнення до досягнень [5].

Особистість може і повинна вміти розпізнавати різні прояви агресії, уникати насильства над іншими чи собою. Отже, агресивної поведінки можна запобігти (чи, принаймні, зменшити інтенсивність її проявів) за допомогою самоконтролю. Саме для цього було розроблено безліч тренінгів (наприклад, І. Мечникової), вправ та індивідуальних занять, які сприяють уникненню гніву, та негативних емоцій в цілому, розвивають здатність контролювати власні емоції, самовиховуватися. Вміння контролювати власні емоції може запобігти безлічі трагедій.

Отже, тема агресії досить актуальна психологічна проблема, яка потребує детального вивчення та врахування у навчально-виховному процесі.

### Література

1. Захаров О. Що таке агресія? / О. Захаров [Електронний ресурс] / О. Захаров // Психологія: – Режим доступу : <http://itstechnology.ru/page/shho-take-agresija>
2. Скіпор К. Людська злість/ К. Скіпор [Електронний ресурс] / К.Скіпор // ELECTRIC «про життя»: – Режим доступу : <http://electric.org.ua/old/my/lyudska-zlist.html>
3. Скіпор К. Людська злість/ К. Скіпор [Електронний ресурс] / К.Скіпор // ELECTRIC «про життя»:—Режим доступу: <http://electric.org.ua/old/my/lyudska-zlist.html>
4. msoffice.com.ua/ msoffice.com.ua [Електронний ресурс] / msoffice.com.ua // Refsbank каталог рефератів: – Режим доступу : [http://refsbank.info/material\\_29005.html](http://refsbank.info/material_29005.html)
5. Ксенія / Ксенія [Електронний ресурс] / Ксенія// Погляд: – Режим доступу : <http://poglyad.com/students/item-16887>

## Проблема комп'ютерної залежності підлітків

*Юрій Груба*

*Актуальність проблеми.* У наш час особливо небезпечним є поширення комп'ютерної залежності серед неповнолітніх. Вони найбільш вразливі, бо ще не здатні повною мірою контролювати свої бажання та поведінку. Вікові та психологічні особливості цієї категорії дітей роблять їх більш довірливими, адже підлітки в першу чергу потребують самоствердження, що може виникнути під час вдалої гри або отримання інформації. Вони більш самостійні, менш опікаються та контролюються дорослими, більш розумні в приховуванні від батьків своєї залежності.

Надмірне захоплення комп'ютером змушує багатьох підлітків проводити все більше часу в мережі. Комп'ютерна залежність – це нав'язлива потреба у використанні Інтернету, що супроводжується соціальною дезадаптацією та яскраво вираженими психологічними симптомами.

*Метою* даної статті є вивчення основних симптомів комп'ютерної залежності підлітків.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Проблему комп'ютерної залежності вивчали такі вчені як: Н. Бугайова, А. Войскунський, Р. Грановська, І. Гольдберг, М. Гріффітс, Е. Горлова, Т. Дуброва, Л. Єргієва, А. Єгоров, Н. Кузнєцова, О. Лисенко, Н. Левшунова, Дж. Мід, Я. Мизь, О. Макаренко, Науменко, О. Постова, М. Потенця, М. Степанова, А. Тимофєєва, А. Ускова, С. Фадєєва, Р. Фольберг, О. Фрейдман, А. Чамберс, Г. Чайка, Т. Шибутані, К. Янг та інші.

Н.В. Коритнікова відмічає, що особлива небезпека стати залежним від Інтернету підстерігає тих, для кого комп'ютерні мережі стають основним засобом комунікації зі світом. Для підлітка шкода виявляється в безцільному накопиченні начебто корисної інформації, недоцільній витраті часу, порушенні режиму сну тощо. Для дитини підліткового віку в першу чергу небезпечним є неконтрольований доступ до небезпечної для психіки інформації. Це – матеріали антигуманного та порнографічного змісту, пропаганда насилля та наркотиків. Для підлітка – це нова цікава інформація, що містить елементи "дорослого життя", яка потрібна для задоволення цікавості, самоствердження. Це може призвести до дефектів самосвідомості, засвоєнню соціально-небезпечної інформації, недостовірних фактів [4].

Науковці А. Войскунський, А. Жичкіна, К. Лесто виділяють ряд ознак, які вказують на залежність підлітків від соціальних мереж: нав'язлива потреба переглянути свої вхідні повідомлення, навіть знаючи про те, що ніхто не повинен був написати; занадто багато часу проводять



біля екрану свого монітора, і кожного разу, заходячи в соціальну мережу, обіцяють собі, що пробудуть там лише пару хвилин, а пройшло вже півдня; гостре бажання регулярно оновлювати статус на своїй сторінці, обговорювати з друзями кожен свій крок, фотографувати себе скрізь і всюди, і частіше викладати нові знімки; все спілкування з друзями відбувається в основному через соціальну мережу; різні додатки є хорошою альтернативою іншим повсякденних справ; страшне роздратування, якщо з якої-небудь причини не можете потрапити на свою сторінку в соціальній мережі [2, с.76-81].

Науковці виділяють ряд психологічних і фізичних симптомів, характерних для комп'ютерно залежних дітей підліткового віку: пропуски шкільних занять через комп'ютерну гру вдома або відвідування комп'ютерного клубу; просиджування біля комп'ютера у нічний час; приймання їжі не відриваючись від комп'ютерної гри; уявлення і асоціювання себе з героями комп'ютерних ігор; відсутність інших захоплень крім комп'ютерних ігор; надання переваги комп'ютерним іграм, ніж спілкуванню; загальний час, проведений за грою перевищує час виконання домашніх завдань, прогулянки, спілкування з батьками і однолітками, інші захоплення; не вміняє себе чимось зайняти, коли комп'ютер зламався; конфлікти з батьками і їх шантажування у відповідь на заборону проводити час за комп'ютером [5].

Ці симптоми виявляються після тривалого користування комп'ютером і пов'язані з тим, що вся енергія віддається спілкуванню в Інтернеті.

*Висновки.* В ситуації залежності – комп'ютер поступово займає домінуюче положення в житті й свідомості підлітка та негативно впливає на соціальні зв'язки та інші життєво важливі сфери. Таким чином, поступово руйнується людина як особистість. Щоб застерегти підлітків від комп'ютерної залежності – батьки повинні докласти максимум зусиль, адже від цього залежить здоров'я їх дітей зараз та майбутнє життя в цілому.

### Література

1. Арестова О.Н. Мотивація користувачів Інтернету / О. Н. Арестова, Л. Н. Бабанін, А.Е. Войскунський. – К., 2010. – 94 с.
2. Григоренко Ю. Соціальні мережі шукають "нішу" і гроші // URL: [http://it.imk.com.ua/info/article/socialnyje\\_seti\\_ishhut\\_nishu\\_i\\_dengi](http://it.imk.com.ua/info/article/socialnyje_seti_ishhut_nishu_i_dengi).
3. Іванов М.С. Психологічні аспекти негативного впливу ігрової комп'ютерної залежності на людину / М. С. Іванов. – К., 2011. – С. 22-29.
4. Коритнікова Н.В. Інтернет-залежність і депривація в результаті віртуальних взаємодій / Н. В. Коритнікова // Соціологічне дослідження. – 2010. – № 6. – С. 70-79.
5. Фадеева С. В. Психолого-педагогические аспекты компьютерной зависимости подростков [Текст] / С. В. Фадеева // Воспитание школьников. – 2009. – № 10. – С. 23–25.

## Математичні методи в психології

*Ольга Лозинська*

Зв'язок психології з іншими науками обоюсторонній: в одних випадках психологія використовує досягнення інших наук для розв'язання своїх проблем, в інших – різні науки використовують психологічні знання для пояснення або розв'язання своїх питань. У переважній більшості сучасних практичних і наукових літературних джерел соціально-психологічного напрямку для аналізу досліджуваних проблем застосовують різні розділи математики. У психології математичні методи також мають широке застосування. Це зумовлене декількома моментами: математичні методи дають змогу зробити процес дослідження явищ більш чітким, структурованим та раціональним; математичні методи необхідні для обробки великої кількості емпіричних даних (їхніх кількісних виразників), для їх узагальнення та організації в "емпіричну картину" дослідження.

Математичні методи – засоби створення математичних моделей, які описують і пояснюють функціонування певного психічного процесу. Існують три основні види математичного моделювання: аналітичне, імітаційне та комбіноване. Аналітичне моделювання існує у вигляді алгебраїчних, інтегровано-диференціальних, кінцево-різницевих та інших рівнянь або логічних умов. Розрізняють власне аналітичне моделювання у вигляді явних залежностей для шуканих характеристик; числове – як числові результати для окремих конкретних умов; якісне – деякі властивості цього розв'язання (його стійкість, значущість). Імітаційне моделювання дає змогу за вихідними даними отримувати інформацію про стан процесу у визначені моменти часу або стан системи у цілому. Комбіноване моделювання об'єднує переваги аналітичного й імітаційного моделювання [2].

Математичні методи у психології також умовно поділяють на два основні класи відповідно до двох типів математичних моделей: моделей вимірювання і моделей структур та процесів, які можуть належати як до теоретичних, так і до емпіричних структур.

*Теоретичні описові* моделі є формалізацією описової теорії. Їх аналіз може зумовлювати змістовні твердження на основі дедукції та ізоморфізму між теорією і відповідною математичною структурою. Прикладом теоретичної описової моделі є «теорія поля» Курта Левіна, у якій для опису поведінки індивідів і груп автор запровадив декілька векторно-топологічних понять («зв'язність», «енергія», «напруга», «валентність» і т. д.). Проте у математичних підрахунках Левін ігнорує форму, розмір, відстань та інші характеристики, лише описуючи, оскільки за їх допомогою не можливо пояснити або спрогнозувати поведінку.

На основі математичної дедукції побудовані *пояснювальні гіпотетично-дедуктивні* моделі, коли формулюють твердження про взаємозв'язок змінних. Внаслідок цього виникає математична гіпотеза, яка потребує емпіричної перевірки. Якщо перевірка дає позитивні результати, збільшується вірогідність істинності тих тверджень, на яких ґрунтується теорія. *Пояснювальні аксіоматичні моделі* – це перелік аксіом, яким повинні відповідати емпіричні дані. За допомогою них доводять теореми, що встановлюють існування й одиничність відповідних числових представлень. Якщо аксіоми задовольняються, то правильними вважають й усі подальші висновки (теореми). Відмінність аксіоматичних моделей від гіпотетично-дедуктивних полягає в тому, що аксіоми перевіряють емпірично як початкові постулати (аксіоми), а гіпотези — як висновок з початкових постулатів (гіпотези). Обов'язковою умовою є процедура перевірки гіпотез. *Емпіричні математичні моделі* характеризуються тим, що емпіричні дані слугують не стільки для перевірки гіпотез, скільки для розробки моделі. Після того як модель сформована і підтверджена її емпірична адекватність, вона може індуктивним шляхом сприяти висуненню теоретичних гіпотез. Застосовуючи *кількісні емпіричні узагальнення*, описують деяку емпіричну закономірність, зв'язок між змінними. Закономірності такого типу мають винятково описовий характер і пояснюють феномен, який сприятиме виникненню гіпотез, що обґрунтовують емпіричні дані. За допомогою *прогнозуючих емпіричних моделей* передбачають значення деякого зовнішнього критерію. На їх основі можуть розробляти пояснювальні моделі. У практиці соціально-психологічних досліджень переважають *індексні моделі вимірювання*. До цього класу належать тести особистості, шкали рейтингу, факторний аналіз. Для цілей прогнозу можуть бути використані моделі *статистичного аналізу* (регресійний, дисперсійний, коваріаційний, кореляційний, дискримінантний аналіз). Елементарним аналогом таких статистичних моделей, що описують зв'язки залежних і незалежних змінних, є процедури апроксимації емпіричних даних, інтерполяції та екстраполяції [1].

У цілому математичні методи можуть бути досить ефективними та корисними в організації та проведенні психологічних досліджень, проте необхідно пам'ятати, що математичний метод, як і будь-який інший, має свою сферу застосування та певні дослідницькі можливості, що зумовлені природою предмета дослідження та завданнями пізнавальних дій дослідника. Ці вимоги стосуються і методів математичних.

### Література

1. Музика О. Л. Курсові роботи з психології / Олександр Леонідович Музика. – Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 104 с.
2. Голев С. В. Математичні методи в психології / Сергій Васильович Голев. – Херсон : ОМУРЧ "Україна" ХФ. – 2004. – 40 с.

## Психологічний аналіз навчальної мотивації учнів

*Артем Смекалкін*

Проблема розвитку мотивації навчання в останній час стає все більш актуальною. Неперервність освіти впродовж життя спонукає учня до самостійного підвищення свого професійного та культурного рівня, формування здатності ставити і вирішувати задачі самовдосконалення та саморозвитку, розвитку вмінь неперервного та постійного навчання. Однак це неможливо, якщо з дитинства не прищеплене бажання вчитися та знаходити задоволення в процесі навчання. Водночас, за даними досліджень Л.І. Божович, В.Г. Асєєва, А.К. Маркової, О.М. Леонтьєва, І.А. Гурняк та ін. для більшості учнів характерною є діяльність без мотивації, а сам процес навчання стає менш продуктивним, ніж має бути.

У психології мотивацію (від лат. *motus* – рух, поштовх) визначають як причину, що спонукає індивіда до діяльності, спрямованої на задоволення потреб [1].

Серед навчальних мотивів вирізняють мотиваційні орієнтації на успіх, на процес, на результат, на оцінку вчителя, запобігання прикростям, а також почуття самоцінності, престиж, можливість власного розвитку, можливість самостійного мислення та дії, можливість самовираження, почуття правильного виконання завдання, ефективний пізнавальний стан та інші [3]. Окрім того, розрізняють усвідомлені та неусвідомлені мотиви, реальні та уявні, надумані, ілюзорні тощо.

Поведінка людини може бути як зовнішньо, так і внутрішньо мотивованою. Залежно від джерела виникнення мотивів розрізняють внутрішні та зовнішні мотиви. Перші залежать від внутрішніх чинників, від власного бажання, інтересів, установок, потреб людини виконувати ту чи іншу діяльність. Наприклад, у навчанні така внутрішня спонукальна сила є мотивом учіння. Внутрішні мотиви надають учневі впевненість у собі, підвищують його самооцінку, самоповагу, сприяють виникненню у нього нових позитивних емоцій. Якщо переважає внутрішня мотивація, учні краще розв'язують нестандартні завдання оптимальної складності. Отже, внутрішня мотивація сприяє емоційному благополуччю, і навпаки – емоційне благополуччя викликає почуття впевненості, захищеності, що сприяє переходу зовнішньої мотивації у внутрішню. Домінуючі внутрішні мотиви визначають стійкість учбової мотивації, ієрархією її основних підструктур [2].

Зовнішні мотиви є результатом дії зовнішніх чинників, зумовлюються обставинами, іншими людьми. У навчанні, наприклад, такі мотиви породжуються діями тих, хто навчає (викладачів, учителів), їхніми підказками, вимогами, вказівками, обіцянками тощо. Зовнішні мотиви поділяються на широкі соціальні мотиви (обов'язок перед суспільством, батьками; самовизначення, орієнтація на майбутню діяльність;

самовдосконалення, саморозвиток у процесі навчання); вузькі особистісні мотиви (прагнення до хороших оцінок, до похвали; мотиви лідерства і престижу); негативні мотиви (мотиви уникнення неприємностей з боку вчителів, батьків та однолітків). За даними психологічних досліджень, мотивація уникнення неприємностей (невдач) формується у дітей, які з різних причин (хворобливість, значні пропуски у навчанні, педагогічна занедбаність тощо) або не справляються з навчальною діяльністю, або ж виконують її успішно, але на межі власних психофізіологічних можливостей. Учителі, котрі схильні експлуатувати цей мотив, повинні розуміти, що вони свідомо вичерпують енергетичний ресурс дитини, який є основою продуктивності будь-якої діяльності, в тому числі і навчальної [2]. Отже, зовнішніми мотиви учіння можуть бути досить потужними чинниками успішності навчання, проте вони психологічно збіднюють сам його процес, перешкоджають використанню всіх його розвивальних ресурсів, а в серйозних випадках можуть спричинити деформацію особистісного розвитку учнів.

Водночас, на думку психологів, помилково вважати, що бажаною і «правильною» є тільки внутрішня мотивація. На певних етапах зовнішня мотивація відіграє позитивну роль. Наприклад, коли людина оволодіває новою для неї, складною діяльністю, зовнішня мотивація допомагає створити ситуацію успіху й уникнути синдрому навченої безпорадності. Саме зовнішня мотивація на початку діяльності формує її вольовий компонент, бо дозволяє справлятися з нецікавою, складною діяльністю, котра не має для людини особистісного смислу. Тому активізація навчальної мотивації пов'язана з привнесенням нового, зі зміною стереотипу дій, умов діяльності, з врахуваннями специфіки мотиваційної сфери суб'єкта навчання, з вільним вибором її форм і засобів. Це надає навчанню сили, легкості, інтенсивності, рухливості, продуктивності, додає їй особистісного смислу, знімає втому, інертність, створює сприятливий емоційно-інтелектуальний тонус.

**Висновок.** Мотивація та навчальна діяльність тісно пов'язані між собою. Якщо учень мотивований, його діяльність, а саме навчання, буде на достатньому рівні, учень захоче вчитися, він застосовуватиме знання на практиці в майбутньому, а тому великий шанс, що стане успішною людиною. Тому наявність в учня позитивної навчальної мотивації є основою ефективності навчального процесу. Керівництво процесом учіння потребує від учителя розуміння сутності мотивації навчальної діяльності, основних закономірностей її функціонування та розвитку.

### Література

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб : Питер, 2000. – 512 с.
2. Левченко Т.И. Современные дидактические концепции в образовании: Монография / Т.И. Левченко. – К. : МАУП, 1995. – 168 с.
3. Маркова А.К. и др. Формирование мотивации учения: Кн. Для учителя / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М. : Просвещение, 1990. – 192 с.



## Інтернет-залежність підлітків

*Євгеній Негребецький*

З появою Всесвітньої мережі з'явився доступ до багатьох раніше не доступних функцій. Нині можна не виходити з дому, аби оплатити рахунок за квартиру, переглянути новий кінофільм, чи придбати квиток на концерт улюбленого гурту. Сьогодні, близько 40% населення Землі мають доступ до мережі [1]. Проте, невелика кількість людей користується мережею, як допоміжним інструментом: життя стає неможливим без використання Інтернету. І саме молодь проводить найбільше часу «онлайн» [2].

Термін «інтернет-залежність» був вперше запропонований Айвенем Голдбергом у 1995 році. Одним із найбільш обґрунтованих, є визначення М.І. Дрепи, яка розглядає інтернет-залежність як різновид технологічних адикцій, що виявляються зміщенням цілей особистості у віртуальну реальність для заповнення фрустрованих сфер реального життя [3]. Дослідженнями даного питання займалися такі вчені як: К. Янг, А. Голдберг, М. Боришевський, К. Сурратт, О. Чабан, Д. Грінфілд, М. Орзак, А.Є. Войнскунський, Н. Бугайова, В. Михайлова, Ф. Райс, К. Кім, Г. Пілягіна, М. Чон, Дж. Сулер, Ц.П. Короленко, Л. Юр'єва та інші. Із варіацій інтернет-залежності можна виділити декілька основних груп:

- потреба у нескінченному пошуку нової інформації;
- кіберсексуальна залежність (або сексуальна захопленість);
- ігрова залежність;
- пристрасть до віртуальних знайомств, або віртуального спілкування;
- інтернет-оніоманія (шопоголізм) [4].

Підліток може бути яскравим прикладом психологічно-несформованої особистості. Саме у підлітковому віці людина найбільш незахищена від впливу думок оточуючих її людей. Нажаль, інтернет – не став виключенням.

Враховуючи нестійку підліткову психіку і проаналізувавши піраміду потреб за Маслоу, можна з впевненістю сказати: залежність від інтернету пов'язана із проблемою самореалізації у реальному житті. Через докорінну зміну ідеологічних понять для самореалізації не обов'язково заробляти гроші, бути відомим, або мати великий обсяг знань у якій-небудь галузі: варто лишень завести аккаунт у соціальних мережах. При цьому виникає ще одна проблема: залежність від думки інших людей. У зв'язку з відсутністю власної думки, підліток легко підпадає під вплив думок інших людей, а разом із інтернет-залежністю у особи погіршується настрій, самопочуття, навіть якщо критика у бік підлітка є конструктивною [5].

Жити у віртуальності набагато легше ніж у реальності: люди не зважають на зовнішній вигляд, дефекти мовлення тощо. Віртуальність — це казка, що вигадана користувачем. Саме у віртуальності людина може втілити мрії, стати схожою на свого кумира, розповісти про свої переживання та отримати співчуття, або прикритися за маскою анонімності.

Також варто зважити на велику кількість вільного часу, яку підліткам необхідно чимось заповнити. Набагато легше сидіти за комп'ютером, аніж зайнятися спортом, приділити увагу сім'ї чи витратити час на свої захоплення. Саме це і приваблює більшість користувачів: компактність та зручність.

Можна виділити декілька найбільш відомих шляхів розв'язання проблеми.

Перший – це знаходження альтернативи проведення часу у мережі. Якщо не має чого робити: знайди собі заняття. Варіанти можуть бути дуже різними: сходити на прогулянку, почитати улюблену книгу, прибрати в кімнаті чи поїхати з друзями на річку.

Другий спосіб – найскладніший. Це повна відмова від інтернету на певний проміжок часу. Згідно з дослідженнями вчених: звичка формується у період від 21 до 40 днів. Отже на подолання залежності від інтернету витрачається місяць, але тільки за умови прагнення людини позбутися залежності.

Третій спосіб – нормування, або дозування, з поступовим зменшенням, часу використання інтернету. Цей спосіб є найчастіше вживаним у випадку онлайн-гравців. За сумісністю він також є найефективнішим. [6]

Отже, через швидкий розвиток технологій особливо гостро стоїть проблема залежності підлітків від глобальної мережі. Найчастіше, саме у підлітковому віці формуються усталені звички, котрі з роками важче викоринити чи подолати.

### Література

1. <http://www.internetlvestats.com/internet-users/> Електронний ресурс
2. Голд Дж. Основы поведенческой географии / Голд Дж. – М., 1990. – С. 27-70.
3. Дрепа М. И. Психологическая профилактика Интернет-зависимости у студентов [Текст] / М. И. Дрепа. – Ставрополь : КУБ, 2010. – С. 33-35.
4. Бабаева Ю.Д., Интернет : воздействие на личность / А.Е. Войскунский, О.В. Смыслова // Психология зависимости : Хрестоматия / Сост. К.В. Сельченков. – Мн. : Харвест, 2004. – С. 175-221.
5. Войскунский А.Е. Психологические исследования феномена Интернет-аддикции / А.Е. Войскунский // Тези доповідей 2-ї Російської конференції з екологічної психології. – М. : Экопсицентр РОСС. – С. 76-83.

## **Інформаційне перевантаження дітей початкової школи як психолого-педагогічна проблема**

*Богдан Носуля*

У сучасній, стрімкій інформаційній площині важливе місце займає навчальне навантаження школярів. Особливо це стосується учнів початкової школи, основними видами навчальної діяльності яких є слухання, спостереження, читання, письмо, вимірювання, обчислення, розв'язування математичних, граматичних, графічних задач.

Навчальне навантаження при постійно зростаючих і мінливих обсягах, складності та новизні інформації, обмеженості часу, зміні кількості та якості джерел інформації обумовлює підвищені вимоги до учнів початкової школи. Стан школярів у цей період характеризується низькою організованістю, неуважністю, зниженням інтересу до навчання та його результатів. Однією з причин цього є надмірне навчальне навантаження. Тому ефективність такої діяльності можлива лише за оптимального навчального навантаження [1;3].

У цьому віці дитина отримує нові знання, вміння та певний соціальний статус. Система «дитина-дорослий» змінюється і переходить в систему «дитина-вчитель». Ця система стає центром життя для школярів молодшого віку, і співвідноситься з системою «людина-суспільство».

Відомий американський соціолог Е. Тоффлер дійшов висновку, що людство перебуває на межі масового адаптаційного зриву. Величезні потоки інформації, які змушена «пропускати через себе» сучасна людина, з небувалою силою обрушилися на неї, спричинивши виникнення серйозної недуги, яку Тоффлер називав «шоком майбутнього» – це нова соціальна хвороба, причиною якої є все більший розрив між швидкістю змін у навколишньому середовищі й обмеженою швидкістю людської реакції [5].

Важливо пам'ятати, що у молодшого школяра активно здійснюється психофізіологічний розвиток. Окрім учіння в цьому віці велику роль відіграє гра. З кожним роком все краще розвивається довільна пам'ять. Активно розвивається увага та увага у школярів, великого значення набуває розвиток творчості. Тому для оптимального розвитку психічних функцій є врахування таких умов: врахування вікових та індивідуально-психологічних особливостей учнів; мотивація навчання шляхом формування в учнів пізнавального інтересу; використання активних форм навчання – семінарів, співбесід, практикумів, екскурсій, нетрадиційних занять; зменшення загального інформаційного навантаження на учнів через послідовне застосування діяльнісного підходу; визначення мінімумів обов'язкових знань із кожного предмета; забезпечення презентації обов'язкових знань у вигляді опорних таблиць з максимально

уцільненою і структурованою інформацією; зниження рівня абстрактності у викладі навчального матеріалу; переорієнтація уваги з кількісних на якісні показники навчального процесу шляхом подальшого застосування особистісно-зорієнтованого підходу до учнів і вчителів; зменшення інтенсивності темпу навчальної діяльності; використання сучасних ТЗН, включаючи комп'ютери, автоматизовані засоби контролю; аналіз результативності навчання [2;4;6].

Отже, на основі аналізу проблеми можна зробити такі висновки:

1). Збереження фізичного і психічного здоров'я особистості, зокрема підростаючого покоління – одне з найважливіших завдань кожної людини, суспільства та держави.

2). Розвиток людства сприяє появі нових потреб людини, серед яких є інформаційні. При цьому, виникає потреба у вмінні фільтрувати отриману інформацію. Допомогти у цьому, на мій погляд покликана інформаційна гігієна як система знань, що вивчає закономірності впливу інформації на формування, функціонування, стан психічного, фізичного та соціального благополуччя людини.

3). Головним механізмом захисту від негативних інформаційно-психологічних впливів на рівні особистості я вважаю необхідність формулювання мети пошуку, отримання, обробки, збереження тої чи іншої інформації.

4). В інформаційному просторі необхідно провокувати позитивні духовні процеси, які оздоровчою хвилею впливають на організм людини, омолоджуючи його. Емоційні підйоми, пов'язані з очікуванням змін до кращого життя призводять до позитивних процесів.

5). Наслідки функціонування інформаційної гігієни психологи пропонують розглядати на трьох рівнях – особистісному, суспільному та державному. Але всі названі рівні тісно пов'язані між собою головною метою – збереження здоров'я підростаючого покоління.

### Література

1. Безруких М. Школьные факторы риска и здоровье детей / М. Безруких. – 1999. – Современная школа и здоровьедетей. – № 3/4. – С. 12-13.
2. Кожевников В. Оптимизация учебной деятельности / В. Кожевников // Начальная школа. – 1995. – № 2-3. – С. 22-24.
3. Безруких М.М. Учение, вредное для здоровья? / М.М. Безруких. – 2001. – Семья и школа. – № 4. – С. 24-25.
4. Виговська О. Професіоналізм учителя як гарант збереження його здоров'я / О. Виговська // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2005. – № 2. – С.33.
5. Тоффлер Э. Шок будущего / Э. Тоффлер. – М. : «Издательство АСТ», 2002. – С. 29-31.
6. Яланська С.П. Психологія творчості: навчальний посібник / С. П. Яланська. – Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2014. – 180 с.

## **Основні проблеми адаптації студентів першого і другого курсів до навчання у вищих навчальних закладах**

*Сергій Власенко*

Після випуску зі школи більшість учнів продовжують своє навчання у вищих навчальних закладах за обраною ними спеціальністю. Швидка адаптація є вкрай необхідною для подальшого успішного навчання. Цьому сприяють позитивні мотиви учіння: широкі інтереси і зацікавленість обраною професією [1,с.305].

Студенти, бажаючи бути дорослими та незалежними, також додатково повинні займатися самоосвітою, збільшувати обсяг своїх знань поза навчальною програмою. Для цього їм потрібно знаходити час поза простим виконанням домашніх завдань. Але, нажаль, це стосується не всіх. Існують випадки, коли у певних студентів наявні недоліки інтересів і не усвідомлення результатів учіння, вони не бачать користі від вивчення певних предметів і застосування їх у майбутньому, що негативно впливає на їхню успішність. Ці критерії зумовлюють поверхневе, формальне ставлення до навчання, що згодом призводить до відставання [1,с.305].

Навчання у ВНЗ є важчим, ніж у школі, адже збільшується обсяг матеріалу, який необхідно засвоїти, потрібно більше часу витратити на учіння. Ще однією відмінністю є той фактор, що у школі учні переважно мали пасивну роль, вони чекали, що учитель сам їх усьому навчить, буде спонукати їх виконувати певні завдання, а ставши абітурієнтами, вони вже повинні ставати активнішими і намагатися самостійно все зрозуміти, шукати додаткову літературу і т. д. Щоб полегшити програму, на початкових курсах повторюються предмети, які вивчалися у шкільні роки. Перші заліки і іспити завжди є стресовими для осіб, які не байдужі до свого навчання. Велика кількість студентів заради університету їде у інші міста. Це супроводжується появою нового колективу і оточення, що може вплинути як позитивно на людину, так і негативно. Не менш важливими є відносини між учнями і педагогами, які будуються вже з перших днів їхнього спілкування і дуже гарно, якщо вони знаходять спільну мову у подальшій взаємодії. Кожен студент мусить знати, що довірливі відносини із викладачами – це запорука майбутнього успішного навчання. Конфліктні ж ситуації можуть відбити бажання вчитися. Не менш важливим також є обов'язкове відвідування всіх пар, якщо немає важливих причин не з'явитися на них. Учителі таким чином спостерігають за відношенням студентів до навчання. Таким чином, самодисципліна грає велику роль у їхньому житті [2].

Щоб точніше зрозуміти складність адаптації до навчання у вищому навчальному закладі на першому, а також на другому курсі, мною було



проведено анкетування, в якому взяли участь 20 студентів другого курсу Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка. На 5 питань потрібно було відповісти, лише вказавши «так» або «ні», а на шосте і сьоме питання потрібно було написати відповідь. Результати показали, що з питанням «Чи бажаєте Ви в майбутньому знайти собі роботу за обраною спеціальністю?» дало позитивну відповідь 65% студентів; «Чи часто Ви займаєтесь самоосвітою поза програмою навчання ВНЗ?» - 30%; «Чи задоволені Ви системою оцінювання Ваших знань викладачами?» - 75%; «Чи вистачає у Вас часу для виконання домашніх завдань?» - 55%; «Чи допомагають Вам одногрупники у навчанні?» - 60%; на питання: «Скільки часу вам знадобилося, щоб адаптуватися до навчання у ВНЗ?» більша частина відповіла, що потрібно декілька місяців. За результатами проведеного опитування можна сказати, що головною проблемою адаптації до навчання у вищих навчальних закладах є збільшення навантаження на пізнавальну активність особистості в порівнянні з загальноосвітньою школою. Проте, починаючи з другого курсу, уже не виникає питань про те, як потрібно вчитися, скільки часу витратити на виконання домашніх завдань, як здавати заліки і готуватися до іспитів.

Головна задача полягає в тому, щоб звикнути раціонально використовувати свій час, щоб не виникало проблем під час виконання завдань з певних предметів.

Наявна кількість і таких студентів, яким потрібен тільки диплом, а не самі знання, спостерігається низька цінність освіти. Бажання вчитися у них майже ніколи немає. Ці молоді люди найчастіше мають низькі бали по всім предметам, постійно не ходять на заняття і заважають проведенню пар. Вони протягом усього навчання не намагаються адаптуватися до роботи. Такі особи вище згадане анкетування не проходили.

Кожен студент має можливість брати участь у різних студентських організаціях, гуртках і таким чином знайти колектив, у якому буде простіше адаптуватися до університетського середовища.

### Література

1. Скрипченко О. В. Вікова та педагогічна психологія / О. В. Скрипченко, Л.В. Долинська. – К. : «Просвіта», 2001.
2. Коротяєв Б.І. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Б.І. Коротяєв, Є.О. Гришин, О.А. Устенко. – К., 1990.
3. Хомич Л.О. Сучасні підходи до підвищення ефективності професійної підготовки вчителя [Текст] / Л. О. Хомич // Педагогічна майстерність академіка Івана Зязюна : зб. наук. праць / НАПНУ, Від-ня проф. освіти і освіти дорослих, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К., 2013. – С. 312-318.
4. Яланська С.П. Розвиток творчості студентів в умовах особистісно-орієнтованого навчання / С.П. Яланська // Актуальні проблеми психології : збірник наукових праць; Інститут психології ім. Г. С. Костюка НАПН України. – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2013 – Том XI. – Соціальна психологія – Вип. 6. – Книга II – С. 516-525.

## Розвиток творчості студентської молоді

*Ніна Атаманчук, Антоніна Павлюченко*

*Постановка проблеми.* Як відомо, майбутнє людської цивілізації залежить виключно від реалізації обдарованості людей. До того ж, найбільших успіхів в найрізноманітніших галузях та сферах діяльності досягають ті країни, які мають високий творчий та інтелектуальний потенціал нації. З цього слідує, що одним з основних завдань освіти є формування всебічно розвиненої, творчої молоді.

Організація творчої діяльності студентів у вищих навчальних закладах є дуже важливою, хоча цьому приділяється недостатньо уваги. Студенти пишуть курсові, дипломні роботи, творчі проекти, реферати, але цього зазвичай недостатньо для розвитку творчих здібностей. Саме тому дана тема є досить актуальною, особливо в педагогічних вузах, адже суспільству потрібні креативні спеціалісти, які зможуть розвивати творчі здібності в своїх учнів.

Ми поставили *мету* – на основі теоретичного аналізу наукових джерел та власних спостережень визначити шляхи розвитку творчості в студентів вищих навчальних закладів.

*Результати теоретичного аналізу проблеми.* Поняття "творчість" у науковій літературі подається як діяльність людини, спрямована на створення якісно нових, невідомих раніше духовних або матеріальних цінностей. У психології творчість вивчається головним чином у двох аспектах: як психологічний процес творення нового і як сукупність властивостей особистості, які забезпечують її включеність у цей процес [1]. Під творчістю ми розуміємо характеристику суб'єкта, що відповідає вимогам екстраординарності, як її результату, так і її способів здійснення. Розглядаючи поняття "творчість", потрібно звернути увагу також на таке поняття, як "креативність". А.М. Єрмола зазначає: "Дослідження творчості в межах психології викликало появу поняття "креативність", вивченню якого присвятили свої праці М. Воллах, Дж. Гілфорд, П. Торренс, Б. Гізелі, С. Медник, В. Сміт та багато інших дослідників.

Так, Е.П. Торренс виділив такі параметри креативності: продуктивність (здатність до висунення великої кількості ідей), гнучкість (здатність висувати різноманітні ідеї, переходити від одного аспекту проблеми до іншого, використовувати різноманітні стратегії розв'язання проблем), оригінальність (здатність до висунення ідей які відрізняються від очевидних, банальних чи міцно установлених), деталізація (розроблення ідей) [2].

На нашу думку, основними складовими творчого потенціалу особистості є: задатки й нахили, які виявляються в особливій чутливості, вибірковості та динамічності психічних процесів; інтереси, їх

спрямованість, частота і систематичність прояву, домінування пізнавальних інтересів; допитливість, прагнення до створення нового, схильність до пошуку й вирішення проблем; швидкість засвоєння нової інформації; нахили до постійних порівнянь, співставлень; емоційне забарвлення окремих процесів; наполегливість, цілеспрямованість, рішучість, працелюбність, сміливе прийняття рішень; інтуїтивність; порівняно більш швидке оволодіння вміннями, навичками, прийомами; здібності до вироблення особистих стратегій і тактик при вирішенні загальних та спеціальних проблем, завдань.

Під час викладання курсів студентам потрібно використовувати творчі методи спрямовані на:

- визнання раніше невизнаних або невикористаних можливостей;
- уміння стримуватися від втручання у процес творчої діяльності;
- надання студентові свободи вибору; створення умов для конкретного втілення творчої ідеї;
- демонстрацію ентузіазму;
- надання авторитетної допомоги студентам, які висловлюють іншу думку;
- уміння переконувати та пропагувати; здібність до самоаналізу.

У вищих освітніх закладах потрібно проводити більше проблемних лекцій. Проблемна лекція пробуджує у студентів інтерес до досліджуваних питань, стимулює активність і самостійність в пошуку додаткової інформації, моделює протиріччя реальної професійної діяльності.

Різновидами проблемної лекції є: лекція-прес конференція, лекція-провокація, лекція-діалог. Практичні та семінарські заняття проблемного характеру можуть проводитися: в формі дискусій з окремих питань теми, "Професійних боїв", що вимагає вивчення додаткового матеріалу, в формі захисту рефератів, що активізує увагу всіх студентів і сприяє розвитку доказовості мислення, як рішення конкретних професійних ситуаційних завдань (наукових проблем), в ході яких розвивається уміння формулювати і вирішувати проблеми, застосовувати на практиці теоретичні знання, в формі ділових ігор. Ділові ігри є своєрідним активним методом підготовки кадрів, так як ця підготовка включає в себе в певній формі дослідження, тренінг і навчання. При цьому здійснюється вплив на мотиваційну сферу особистості учнів, розвиваються рефлексивні здібності, формується цілісна професійна свідомість, підвищується рівень впевненості в собі [3].

У процесі розвитку творчості шляхом використання занять проблемного характеру, творчих завдань необхідно враховувати такі аспекти:

- наявність особливого типу спілкування викладача та студента, при якому зберігається рівноправність і зацікавленість співрозмовників у поглядах, думках;
- створення такої ситуації, коли творчі завдання розробляються не ззовні, а

в самому студентському колективі;

- розвиток творчості можливий лише при високому рівні творчої активності та творчої „освіти” викладацького колективу.

Наші спостереження дають підстави стверджувати, що викладач вищого навчального закладу повинен сприяти розвитку творчості у студентської молоді, а саме: розвивати продуктивне мислення, а також навички практичного застосування знань, що дозволить студентам переосмислювати наявні й генерувати нові знання; давати їм можливість прилучатися до нової інформації, прищеплювати прагнення до здобуття знань; передбачати наявність і вільне використання відповідних джерел; заохочувати їхню ініціативу і самостійність у навчанні й самовдосконаленні; сприяти розвиткові їхньої свідомості і самосвідомості, розумінню зв'язків з іншими людьми, природою, культурою і т. ін.; особливу увагу приділяти складним розумовим процесам, творчим здібностям і виконавській майстерності.

*Висновок.* Отже, до питання розвитку творчості студентської молоді потрібно ставитися відповідально, адже молодь – майбутнє країни. Завданням освіти є навчання творчому мисленню під час прийняття рішень у проблемних ситуаціях, що потребує застосування нових підходів.

У студентському віці оволодіваючи фахом яскраво починають вимальовуватись індивідуальні риси творця. Завдання викладачів вищих навчальних закладів сприяти розвитку творчості студентів на основі випробування ними своїх сил у різних видах самостійної і творчої діяльності.

Резюмуючи сказане, у відповідності з тим, що вже вивчено на сьогоднішній день, і що очікує свого розкриття в майбутньому, ми вважаємо правомірним поставити питання про формування здібностей студентів до наукового мислення – творчого оволодіння фаховими дисциплінами.

### **Література**

1. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Творчість>.
2. Вісник психології і педагогіки. Розвиток творчого мислення студентів у процесі навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://www.psyh.kiev.ua/> Розвиток творчого мислення студентів у процесі навчання.
3. Розвиток творчого мислення в процесі навчання у вищій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://ua-referat.com/> Розвиток творчого мислення в процесі навчання і виховання у вищій школі.

## Розвиток творчих здібностей школярів у процесі вивчення математики

*Яна Обложенко*

Однією з важливих рис сучасного розвитку суспільства є швидкий ріст потреби у науково-технічних кадрах, які володіють глибокими знаннями і здатні здійснювати творчий, дослідницький підхід до розв'язання різноманітних теоретичних і практичних завдань. Виходячи із сказаного, можна зрозуміти той інтерес, який за останні роки проявляється в психолого-педагогічній літературі до проблеми розвитку здібних та обдарованих дітей, діагностики та формування здібностей на різних вікових етапах розвитку людини. Для вітчизняної психології останні роки були досить продуктивними щодо використання існуючих у світовій науці та створенні нових методик, спрямованих на об'єктивне вивчення психічних явищ і на цій основі надання кваліфікованої допомоги конкретній людині. Коли ми намагаємося зрозуміти і пояснити, чому різні люди за обставинами життя потрапляють в однакові, або приблизно однакові умови, досягають різних успіхів, ми звертаємося до поняття “здібності”, вважаючи, що різницю в успіхах можна цілком достатньо пояснити ними. Це ж поняття використовується нами тоді, коли потрібно усвідомити, у силу чого одні люди швидше і краще, ніж інші, опановують знання, уміння і навички. Що ж таке здібності?

Здібності – визначаються як індивідуально-психологічні особливості людини, що виражають її готовність до оволодіння визначеними видами діяльності і до їхнього успішного виконання. Вони передбачають високий рівень інтеграції і генералізації психічних процесів, властивостей, відношень, дій і їхніх систем, що відповідають вимогам діяльності [1].

У сучасній психолого-педагогічній літературі значна увага приділяється проблемі розвитку здібностей особистості. Дослідниками цієї проблеми є В.О. Моляко, В.А. Семиченко, С. П. Яланська, Н.М. Атаманчук та інші.

Поняття математичні здібності науковці трактують у двох аспектах:

а) як творчі (наукові) здібності – здібності до наукової математичної діяльності, що дає нові і об'єктивно значущі для людства результати, досягнення, цінний в суспільному відношенні продукт;

б) як учбові здібності – здібності до вивчення (навчання, засвоєння) математики (в даному випадку шкільного курсу математики), швидкого і успішного оволодіння відповідними знаннями, уміннями, навиками [2].

Загальна схема структури математичних здібностей в шкільному віці розглядається як:

1) отримання математичної інформації: здібність до формалізованого



сприйняття математичного матеріалу, розуміння формальної структури завдання.

2) Переробка математичної інформації: а) здібність до логічного мислення у сфері кількісних і просторових стосунків, числовою і знаковою символікою. Здатність мислити математичними символами; б) здібність до швидкого і широкого узагальнення математичних об'єктів, стосунків і дій; в) здібність до згортання процесу математичного, міркування і системи відповідних дій. Здатність мислити згорнутими структурами; г) гнучкість розумових процесів в математичній діяльності; д) прагнення до простоти, ірраціональності рішень.

3) Зберігання математичної інформації: математична пам'ять (математичні стосунки, типові характеристики, схеми і доказів, методи вирішення завдань і принципи підходу до них);

4) Загальний синтетичний компонент: математична спрямованість [3].

Виділені компоненти тісно пов'язані, впливають один на одного і утворюють в своїй сукупності єдину систему.

Математика сприяє формуванню особливого виду пам'яті – спрямованої на узагальнення, творення логічних схем, формалізованих структур, виховує здатність до просторових уявлень. Наявність математичних здібностей в одних учнів і недостатній рівень їх розвитку в інших вимагає від учителя постійного пошуку, шляхів формування і розвитку таких здібностей у школярів. Досвід роботи вчителів показує, що для поліпшення розуміння, закріплення та відтворення інформації в процесі вивчення математики доцільно проводити такі уроки як: урок-змагання; урок-вікторина, урок - “круглий стіл”; урок-гра та ін. Щоб зацікавленість учнів вивченням математики не знижувалась. Доречно використовувати інтерактивні технології.

Отже, для розвитку творчих здібностей школярів у процесі вивчення математики доцільно створювати такі психологічні умови, що забезпечують самореалізацію, можливості самостійного творчого пошуку.

### Література

1. Божик Л.М. Як розвивати розумові здібності. Година темат. спілкування / Л.М. Божик // Позакласний час. – 2000. – №25 (додаток). – С. 11-14.
2. Вовченко О.І. Про здібності людини. Талант. Урок №1 з питань психології / О.І. Вовченко // Позакласний час. – 2003. – березень №6 (додаток №1). – С. 45-47.
3. М'ясоїд П. А. Загальна психологія : навч.посібник / П. А. М'ясоїд. – К. – 1998. – С. 416-436.

## Віртуальне спілкування як психологічна проблема

*Марина Олійник*

З початку свого народження дитина має незамінну потребу у спілкуванні. З перших днів вона потребує такого контакту лише з найближчими їй родичами. Спілкуючись, людина отримує нові знання, здобуває нові вміння, опановує соціально-історичний досвід, удосконалює себе, пізнає навколишній світ. Коли процес взаємодії відбувається безпосередньо, то є можливість спостерігати міміку, жести, емоції, слідкувати за тембром голосу співрозмовника, що значно полегшує сприймання інформації. А коли комунікація відбувається через соціальні мережі цього не відбувається, і можливе лише спостереження за «смайликами», які не завжди відповідають дійсності.

У наші дні, у період технічного прогресу, можливості міжособистісної взаємодії стали значно ширшими завдяки віртуальному спілкуванню. Всесвітня мережа розширила комунікативне коло людини до надзвичайно великого масштабу. Тепер можна спілкуватися з тими, хто знаходиться на іншому кінці світу.

Віртуальне спілкування – це спілкування з віртуальним співрозмовником у віртуальному просторі за допомогою електронних засобів [1].

Проблеми віртуальної комунікації розкрито у працях таких зарубіжних та вітчизняних вчених: Є. Білінська, А. Жичкіна, С.І Дудник, Н.П. Петрова, С.В. Симонович, Д. Петров, В.І. Мураховський, Ю.Горявський, Метт Гофф та інші [2].

Таке спілкування можна розглядати у позитивному та негативному аспектах. Серед позитивних: забезпечення миттєвого обміну та передачі інформації, що полегшує процес взаємодії; можливість знаходити друзів, які мають різноманітні погляди та інтереси у будь-якому куточку планети; проведення онлайн-конференцій, різних заходів, що виконують важливу суспільну, культурну чи політичну роль.

Багато людей шукає в Інтернеті своє кохання. Та зустрівшись в реальному житті, вони можуть не отримати результат, який чекали. Так трапляється у більшості випадків, але не завжди. Отже, інколи, люди все ж знаходять свою половинку за допомогою Всесвітньої мережі. І це, також, є одним із позитивних аспектів.

Використання соціальних мереж полегшує процес спілкування для людей, які закриті в собі чи сором'язливі. Адже такий вид взаємодії не потребує використання невербальних засобів, що допомагає здолати комунікативні бар'єри. Як наслідок, людині легше іти на контакт.

Серед негативних сторін віртуального спілкування необхідно виокремити такі: часте користування комп'ютером, що викликає згубний

вплив на здоров'я (в людини погіршується зір, з'являються проблеми з опорно-руховим апаратом та інше); залежність від соціальних мереж, що продукує «життя в комп'ютері».

Віртуальна реальність (англ. virtual reality) - це тривимірне, генероване комп'ютером середовище, що може бути дослідженим та взаємодіяти з користувачем. Користувач стає частиною віртуального середовища або "занурюється" в нього і там може керувати об'єктами або виконувати певні дії [3].

Термін було вперше використано в сучасному значенні 1987 року Джероном Ланьє, одним з сучасних піонерів даної галузі, засновником компанії VPL Research, яка розробляла і випускала новаторські на той час системи "шоломів та рукавичок".

Залежна від віртуального світу людина живе для своїх віртуальних друзів, які насправді можуть і не бути тими, за кого себе видають. Вона будує свою реальність за власними правилами, тим самим віддаляючись від справжнього життя.

Нами було проведено анкетування серед студентів фізико-математичного факультету Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка (55 чоловік). Отримані результати відображають особливості ставлення сучасного студента до віртуального спілкування. 100% опитуваних надали перевагу звичайному над віртуальним. Це свідчить про прагнення студентів до безпосереднього спілкування. 75% користується віртуальною комунікацією кожні 2-3 дні, а решта 15%, навіть, щодня. Всі студенти вважають такий вид міжособистісної взаємодії досить актуальним на сьогодні.

В Інтернеті знаходяться речі різноманітного характеру, які чинять як негативну, так і позитивну дію на людину. Віртуальне спілкування є найбільш впливовішим серед них. Варто пам'ятати, що воно впливає на формування свідомості особистості, її самовизначення, самореалізацію.

### Література

1. Навчальні матеріали онлайн Віртуальне спілкування [Електронний ресурс] / Навчальні матеріали онлайн. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/16520205/menedzhment/virtualne\\_spilkuvannya](http://pidruchniki.com/16520205/menedzhment/virtualne_spilkuvannya)
2. UKRBUKBA Реферат Віртуальне спілкування та його особливості [Електронний ресурс] / UKRBUKBA. – Режим доступу: <http://ukrbukva.net/68867-V-rtual-ne-sp-lkuvannya-ta-iyogo-osoblivost.html>
3. Віртуальна реальність і все що з нею пов'язане Концепції ВР [Електронний ресурс] / Віртуальна реальність і все що з нею пов'язане. – Режим доступу: <http://bug.kpi.ua/stud/work/RGR/15/concepts.html>
4. Блог на двох Реалії віртуального спілкування [Електронний ресурс] / Блог на двох. – Режим доступу: <http://blognadvoh.org.ua/uk/blog/relationships/3-vidnosiny.html>

## Гендерні аспекти самооцінки особистості

*Анастасія Омельченко*

Проблема відмінностей між чоловіками і жінками має досить актуальний характер в сучасному світі. У процесі розвитку і формування особистості важливе місце посідає безпосередньо її діяльність та самооцінка. Однак питання про гендерні аспекти самооцінки потребує більш детального вивчення. Його можна розглядати у двох аспектах. По-перше, які позитивні та негативні якості знаходять у себе чоловіки і жінки, тобто як вони представляють свій образ Я, у кого він більш цілісний та на що робиться акцент при його описі. По-друге, хто – чоловіки чи жінки адекватніше оцінюють себе.

За даними М. М. Кіреєвої та О. К. Карпухіна, при описі свого психологічного портрету дівчатка значно частіше використовують такі характеристики, як чуйна, запальна, весела, життєрадісна, спокійна, в той час як юнаки частіше використовують характеристики інтелектуальної та вольової сфер: відповідальний, вольовий, цілеспрямований, наполегливий [3].

С. М. Петрова виявила, що при описі реального образу Я дівчата оцінюють свої комунікативні та моральні якості вище, ніж юнаки. У той же час при описі ідеального образу людини взагалі велику значимість цим якостям приписують юнаки. Творчий потенціал значно вище в групі юнаків, а духовний потенціал вище у дівчат, причому це стосується як опису образу Я, так і образу ідеальної людини взагалі [4].

Дівчатка відчують більшу цінність своєї особистості для себе та інших, ніж хлопчики. Вони припускають, що здатні викликати глибокі почуття в інших людей. Хлопчики ж відчують відстороненість і байдужість до власного Я, вони не настільки сильно зацікавлені своїм внутрішнім світом. Разом з тим вони і в меншій мірі очікують позитивного ставлення від інших, але вважають, що краще розуміють себе, ніж дівчата [1].

За даними В. Н. Князева, при суб'єктивно обумовленій значущості різних якостей особистості виявляються помітні відмінності між чоловіками і жінками. У жінок характеристики, в яких проявляється ставлення до інших людей, на шкалі цінностей займають більш високе місце, ніж у чоловіків. Вони для жінок суб'єктивно більш значущі. Для чоловіків же більш значимими є об'єкти, пов'язані з їх роботою [3].

Л. В. Макеєва також зазначає, що у дівчаток в структурі самооцінки поряд із зовнішністю значуще місце займають моральні якості – сумлінність, правдивість, чесність, дружелюбність, чуйність. У структурі самооцінки хлопчиків протягом усього підліткового періоду головною якістю є товарицькість [1].

І. І. Вартанова зі співавторами показали, що дівчатка молодшого шкільного віку (учні третього класу) оцінюють себе через привабливі індивідуально-психологічні якості, орієнтуючись на позитивного героя, а хлопчики – з орієнтацією на негативного героя: на кого не хочуть бути схожими [3].

За даними А. В. Візгіна і С. Р. Пантилеева, в самоописах жінки представляють себе через імпульсивно-примхливе «хочу» і «не можу», що відповідає жіночому варіанту інфантильного типу особистості – примхливої істоти з пріоритетом бажань і емоцій або розгубленої і безпорадної, що потребує підтримки. Чоловіки в оцінці себе більше орієнтуються на «об'єктивні» критерії: прагнення слідувати встановленим соціальним нормам, діяльнісна зайнятість, орієнтація на успіх [2].

Як відзначає М. Л. Кубишкіна, жінки, які прагнуть до соціального успіху, високо оцінюють свої ділові якості: практичність, організованість, заповзятливість, передбачливість, а чоловіки – якості, необхідні для громадського діяча: інтелект, уміння знаходити контакт з людьми, особистий вплив [3].

У чоловіків підставою для позитивної самооцінки є такі якості, як психічна врівноваженість, адаптованість, здатність до самоконтролю, соціалізованість, моральність. У жінок позитивна самооцінка пов'язана не стільки з наявністю соціально бажаних рис, скільки зі ставленням до себе в цілому [1].

Таким чином, відмінності в самооцінці і Я-концепції чоловіків і жінок виявляються за різними параметрами, тобто тим що є цінністю для кожної статі (для чоловіків – фізичні можливості успіх та домінування, для жінок – соціальна сенситивність, комунікабельність, соціальні відносини). Суспільство конструює гендерні відмінності і в кількісному плані. Так, у порівнянні з дитячим віком дорослі жінки схильні до зниження своєї самооцінки і зростання невпевності в собі, а чоловіки – до підвищення самооцінки і власної впевненості. Причиною цього може бути вплив існуючих гендерних стереотипів, що позитивно підкріплюють дану тенденцію в суспільстві.

### Література

1. Бендас Т. В. Гендерна психологія лідерства / Татьяна Владимировна Бендас. – Оренбург: Изд-во ОДУ, 2000. – 309 с.
2. Визгина А.В. Проявление личностных особенностей в самоописаниях мужчин и женщин / А.В. Визгина, С.Р. Пантилеев // Вопросы психологи. – 2001. – № 3. – С. 91-100.
3. Ильин Е. П. Пол и гендер / Евгений Павлович Ильин. – СПб. : Питер, 2010. – 686 с.
4. Петрова С. М. Мотивационная обусловленность Я-концепции личности в юношеском возрасте : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук. / С. М. Петрова. – СПб., 1995. – 42 с.



## Психологічний аналіз проблеми розвитку творчої компетентності вчителя-початківця

*Тетяна Пільгук*

Для якісної роботи освітніх закладів існує потреба в творчих, компетентних учителях, що здатні забезпечити розвиток творчості школярів. Виникає необхідність розвитку в педагога творчої компетентності як важливої умови його успішної фахової діяльності. Саме тому розкриття психологічних умов розвитку творчої компетентності вчителя-початківця є вкрай актуальною проблемою педагогічної, вікової та психології творчості. Незважаючи на значну кількість досліджень із розвитку творчості особистості, проблема творчої компетентності вчителя у процесі професійного становлення залишається недостатньо розробленою і потребує створення цілісної концепції, яка б визначала зміст діяльності з розвитку компетентності для досягнення її творчого рівня.

Серед сучасних українських та російських досліджень, що присвячені проблемам розвитку творчості учителів, слід відзначити наступні роботи: В.О. Моляко – теоретична модель творчої особистості; С.Д. Максименко – генетико-моделюючий метод вивчення цілісної особистості, яка само розвивається; В.Ф. Моргун – творчість учителя у багатовимірній концепції особистості; Г.С. Полякова – педагогічна творчість учителя; Т.В. Нікішина – індивідуальний імідж сучасного педагога як аспект його творчого самовираження; Л.І. Шкурат – особливості творчої діяльності вчителя в закладі нового типу; С.О. Сисоєва – педагогічна творчість учителя: визначення, теоретична модель, функції підготовки; О.В. Тутолмін – становлення і розвиток творчої компетентності майбутнього вчителя; Т.Ф. Волобуєва – особливості розвитку творчої компетентності викладача вищого навчального закладу; С.П. Яланська – психологія розвитку творчої компетентності майбутніх учителів.

Професійна освіта майбутнього вчителя має виступати як цілісна психолого-педагогічна система, яка організаційно, змістовно й технологічно забезпечує потребу студента у творчій компетентності, підвищенні професійної компетентності й просто отриманні психологічної насолоди від пізнання всього нового, що відповідає запитам його особистості. Професійне виховання вчителя є особливим видом виховання, що відбувається завдяки взаємодії суб'єктів освітньо-виховного процесу і культурно-освітнього середовища, в результаті якого майбутній спеціаліст усвідомлює цілісний образ професії, оволодіває духовно-моральними цінностями. На професійне виховання вчителя впливають такі чинники: макрофактори (культурно-освітнє середовище регіону); мікрофактори

(культурно–освітнє середовище ВНЗ, факультету групи); суб'єктивні фактори (природні можливості, програма індивідуального розвитку та саморозвитку професійних умінь, професійний статус).

За Л.О. Хомич, професійне становлення молодого вчителя – це тривалий і напружений процес, який починається задовго до його першого входження до шкільного класу. Цьому присвячуються роки навчання в університеті, поглиблена самоосвіта в процесі оволодіння секретами професії, знайомство з кращими педагогічними практиками [4].

На наш погляд, у психолого–педагогічних дослідженнях сутність поняття "професійне становлення" найбільш широко і обґрунтовано розкрив В.Ф. Орлов. Він визначає це поняття як складне і багатомірне явище перетворення особистості, що являє собою процес виникнення в особистості тих професійних якостей, яких у неї не було і які відповідають суттєвим вимогам, що висуває професія [3].

Проблема розвитку творчої компетентності вчителя у процесі професійного становлення є актуальною та вимагає подальшого її вивчення. Досить велике значення у професійному становленні вчителя відіграє навчання у ВНЗ [1,5].

Творчість – необхідна умова становлення педагога, його самопізнання, розвитку і розкриття як особистості. Тому виховання справжнього творчого вчителя має починатися ще у вузі. Зазначимо, що аналіз проблеми професійного становлення вчителя розглядається з філософської, психологічної та педагогічної точок зору та засвідчує її багатоаспектність, а тому не обмежується вищерозглянутими питаннями. Подальший науковий пошук продовжується у напрямку дослідження психологічних умов розвитку творчої компетентності вчителів різних спеціальностей.

### Література

1. Коломієць А. Чинники професійного розвитку викладача вищої школи [Текст] / А. Коломієць // Педагогічна майстерність академіка Івана Зязюна : зб. наук. праць / НАПНУ, Від-ня проф. освіти і освіти дорослих, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К., 2013. – С. 389-396.
2. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк; під ред. Л. М. Проколієнко; упоряд. В. В. Андрієвська та ін. – К. : Рад. шк., 1989. – 608 с.
3. Орлов В. Ф. Професійне становлення майбутніх вчителів мистецьких дисциплін: теорія і технологія : монографія / за заг. ред. І. А. Зязюна. / Орлов В. Ф. – К. : Наукова думка, 2003. – 262 с.
4. Хомич Л.О. Сучасні підходи до підвищення ефективності професійної підготовки вчителя [Текст] / Л. О. Хомич // Педагогічна майстерність академіка Івана Зязюна : зб. наук. праць / НАПНУ, Від-ня проф. освіти і освіти дорослих, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К., 2013. – С. 312-318.
5. Яланська С.П. Психологічні засади розвитку творчості майбутніх учителів біологічних дисциплін: теорія і практика: Монографія / С. П. Яланська. – Полтава : ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2010. – 374 с.

## Взаємозв'язок між задатками та здібностями людини

*Ігор Шостак*

*Актуальність проблеми.* Спостереження за діяльністю людей показує, що у їхніх здібностях є певні відмінності. Наявність індивідуальних відмінностей у здібностях є незаперечними. Вони виявляються в тому, до чого особливо здатна певна людина і якою мірою виявляються у неї здібності. Сучасні психологи не заперечують природжені диференційні особливості, що закладені в мозку й можуть стати передумовою успішного виконання діяльності. Природжені передумови до розвитку здібностей називаються задатками [2, с.237]. Проблема виявлення взаємозв'язку здібностей і задатків є досить актуальною.

*Мета дослідження* – на основі теоретичного аналізу наукових джерел знайти взаємозв'язок між задатками та здібностями людини.

*Результат теоретичного аналізу проблеми.* Аналіз наукових джерел дає підстави стверджувати, що учені не виявляють однаковості в поглядах на взаємозв'язок між задатками та здібностями. Так, зокрема представники діагностично-корекційного підходу (Анастасі А., Біне А.) наголошують, що здібності є проявом і розвитком анатомо-фізіологічних задатків.

Прихильники особистісного підходу (Гальтон. Ф., Ругалов В. М., Теплов Б. М.) стверджують, що здібності не можуть бути вродженими. Вродженими можуть бути лише задатки. Саме вони лежать в основі розвитку здібностей, а здібності є результатом розвитку.

Коли ми намагаємося зрозуміти і пояснити, чому люди, обставинами життя поставлені в приблизно однакові умови, досягають різних успіхів, ми звертаємося до поняття здібності, вважаючи, що різницю в успіхах можна пояснити ними. Це ж поняття використовується нами тоді, коли потрібно зрозуміти в силу чого одні люди швидше і краще за інших засвоюють знання, вміння та навички. Що ж таке здібності?

Здібності – це те, що не зводиться до знань, умінь і навичок, але пояснює (забезпечує) їх швидке засвоєння, закріплення і ефективне використання на практиці. Під здібностями розуміють своєрідні властивості людини, її інтелекту, що виявляються в навчальній, трудовій, особливо науковій та іншій діяльності і є необхідною умовою її успіху [2, с.230].

Отже, здібностями називають не всі індивідуальні особливості, а лише ті, які мають відношення до успішності виконання якоїсь діяльності.

„Однією з найважливіших особливостей психіки людини – писав російський вчений Б. Теплов, – є можливість надзвичайно широкої компенсації одних властивостей іншими, внаслідок чого відносна

слабкість однієї здібності зовсім не виключає успішного виконання навіть такої діяльності, яка найбільш тісно пов'язана з цією здібністю. Здібності, якої не вистачає може досить вдало компенсуватися іншими високорозвиненими здібностями.” [3].

Таким чином, здібності не з'являються на порожньому місці. В основі їх розвитку лежать певні природні та набуті особливості людини – її задатки.

Під задатками розуміють природні можливості розвитку здібностей. Матеріальним їх підґрунтям є передусім будова мозку, кори його великих півкуль та її функціональні властивості.

Залежність розвитку здібностей від задатків, їх своєрідне поєднання у одних і тих самих людей вивчає психологія індивідуальних відмінностей. Так, Анастасі стверджував, що „індивідуальні відмінності породжуються багаточисельними і складними взаєминами між спадковістю індивіда та його середовищем... Спадковість допускає досить широкі межі поведінки. В середині цих меж результат процесу розвитку залежить від його зовнішнього середовища” [1].

Таким чином, як природні успадковані особливості людини задатки мають важливе значення для розвитку здібностей, але не визначають їх. Задатки багатозначні, тобто на основі одних і тих самих задатків можуть формуватися різні здібності залежно від інтересів індивіда і сфери його діяльності. Проте, якщо людина навіть із видатними задатками не буде займатися певною діяльністю, здібності у неї не розвинуться.

*Висновок.* Не всі задатки, з якими народжується людина, обов'язково перетворюються на здібності. Задатки, які не знаходять відповідних умов для переростання у здібності, так і залишаються нерозвиненими. Від задатків не залежить зміст психічних властивостей, які входять до кожної здібності. Ці властивості формуються у взаємодії людини із зовнішнім світом.

Отже, аналіз співвідношення задатків і здібностей показує, що хоча розвиток здібностей залежить від природних передумов, які є різними, проте здібності – це не дар природи, а продукт національної і світової історії. Опановуючи досягнення культури, особистість формує свої здібності, їх прояв безпосередньо зумовлюють методи і способи розвитку знань і вмінь, що історично склалися в суспільстві.

### Література

1. Анастаси А. Дифференциальная психология / А. Анастаси // Психология индивидуальных различий: Тексты. – М., 1982. – С. 9.
2. Максименко С. Д. Загальна психологія [Текст]: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / С. Д. Максименко. – К. : Центр учбової л-ри, 2012. – 254 с.
3. Теплов Б. М. Способности и одаренность: в 2-х томах. – Т.2 / Б. М. Теплов. – М. : Педагогика, 1985. – С.15-42.

## Заздрість як психологічна проблема

*Світлана Яланська*

Бажання бути найкращим в людини закладено психогенетично. Це дає змогу конкурувати з іншими, ставити перед собою важливі цілі, долати значну кількість перешкод на життєвому шляху. Але несформоване ставлення до іншого як до самого себе, відсутність почуття радості його успіхам, обумовлює постійний знижений настрій, незадоволеність собою, оточенням, а то й призводить до нервових розладів, що ведуть до «самознищення».

Важливе місце у розкритті проблеми заздрості належить працям зарубіжних та вітчизняних психологів і філософів: М. Кляйн (деструктивний вплив немовлячої заздрості); П. Кутгер (психоаналіз заздрості як однієї з пристрастей); В. Моляко (зміст заздрості, та рівні її розвитку); Ф. Ніцше (екзистентна заздрість); З. Фрейд (статева заздрість) та ін. У психологічному тлумачному словнику заздрість розглядається як прояв мотивації досягнення, при якій чийсь реальні або уявлювані переваги в придбанні соціальних благ – матеріальних цінностей, успіху, статусу, особистих якостей тощо – сприймаються суб'єктом як загроза цінності свого Я і супроводжуються афективними переживаннями. Психологічна основа заздрості – несформоване в індивіда моральне почуття гуманності (ставлення до іншого як до самого себе) і відсутність почуття радості його успіхам. Існує так звана «біла заздрість» – коли визнання чужого успіху виявляється стимулом творчої активності та змагання. Є «чорна заздрість» – негативна емоція, що спонукає робити зловмисні дії, спрямовані на усунення чужого успіху, благополуччя, радості. Виникаючі при цьому в суб'єкта мотиви блокування чужого успіху або його дискредитації, а часом і пряма агресія щодо об'єкта заздрості (синдром Сальєрі) впливають на самого заздрісника, призводять до розвитку в нього невротичної симптоматики [3, с. 145].

Нами було здійснено опитування науковців, фахівців різних спеціальностей, ветеранів праці, аспірантів, магістрантів, студентів щодо розуміння поняття заздрості. Отримали такі відповіді.

В.О. Моляко, академік НАПН України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор психологічних наук, професор, завідувач лабораторією психології творчості Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України виділяє дві основні форми заздрості. Перша, пов'язана з бажанням досягти того ж, що і сам предмет заздрості. Друга, з тенденцією до руйнування того, чому заздять. Тут і дві стратегії поведінки, а саме: перша стратегія заключається в тому, щоб піднятися до рівня іншого, друга – в тому, щоб іншому зробити погано – «підпалити хату сусіда». У своїй праці «Творческая конструкторология (пролегомены)» автор



зазначає, що заздрість може мати декілька рівнів розвитку: перший – ситуативна, епізодична заздрість, що легко звільняє свідомість завдяки власним досягненням, турботам, тощо; другий – циклічна заздрість, що періодично виникає і потім знову зникає (виникає, наприклад, коли з'являється перед очима сам предмет заздрості); третій – хронічна заздрість, постійно переслідує людину; четвертий – патологічна заздрість – гостра форма, маніакальна, що поглинає людину, заставляючи приймати різні рішення, здійснювати злорадні дії, щоб якось утамувати голод заздрості [1].

О.І. Цебржинський, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедрою біології і основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, автор книги «Психогенетика», переконаний, що кожна людина схильна до заздрості. Це пов'язано з генотипом людини. Автор вважає, що для розуміння даної проблеми цінними в науковому відношенні є дослідження американських учених університету Баффало з Каліфорнії, які довели, що доброта, щедрість, великодушність, чуйність і схильність до благодійності частково формуються під впливом певних генів, а не тільки виховання. Вченим на практиці вдалося виявити взаємозв'язок між великодушною поведінкою і певними модифікаціями рецепторних генів гормонів окситоцину, та вазопресину. Як правило, гормони зв'язуються з клітинами людського організму за допомогою рецепторів. Функції рецепторів окситоцину і вазопресину контролюють декілька генів. Ці гени визначають ставлення людини до навколишнього світу і ступінь його великодушності. Тому, рахуючись з надзвичайно важливою роллю виховання, значимість генів теж не варто недооцінювати [2].

За результатами анкетування співробітників, викладачів, студентів та магістрантів Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (166 осіб), працівників ТОВ Полтаварайагробуду, Полтавського міського відділу Управління Держтехногенбезпеки в Полтавській області стосовно питання «Заздрість – проблема, чи поштовх до дії?» отримали такі результати: 60,7% переконані, що заздрість може бути як проблемою, так і стимулом до нових звершень; 31,8% сприймають заздрість як негативне явище; 7,5% не можуть відповісти на це запитання.

Отже, на основі аналізу літературних джерел, досліджень різних науковців, оцінки думок опитуваних, переконані, що за змістом заздрість – це почуття неоднозначне, яке полягає у: сприйнятті суб'єктом переваг, досягнень інших (духовних, соціальних, матеріальних) як загрози цінності свого Я і супроводжується психофізіологічними механізмами, що негативно впливають на емоційний стан, та здоров'я людини; прагненні суб'єкта розділити переваги, досягнення оточуючих, беручи їх за приклад для власного самовдосконалення, та відчутті, що він здатен досягти більшого. Пропонуємо формулу уникнення заздрості особистості:

$$УЗО = ПВП+РВП+М+ ВС +НІ,$$

де: УЗО – уникнення заздрості особистості; ПВП – почуття власної повноцінності; РВП – розуміння власних переваг; М – мета, яку ставить особистість перед собою; ВС – володіння саморегуляцією; НІ – відсутність постійних порівнянь себе з іншими.

На основі визначеного змісту та структури розвитку заздрості розроблено рекомендації для її уникнення, що пояснюють зміст вище розглянутої формули уникнення заздрості особистості (УЗО):

- 1) виховувати почуття власної повноцінності;
- 2) звертати увагу на власні переваги;
- 3) ставити перед собою мету і самостійно досягати бажаного результату.
- 4) старатися не порівнювати надбання різних людей;
- 5) у разі відчуття безпорадності перед власною заздрістю (відсутність саморегуляції) детально ознайомитися з інформацією про негативний вплив психофізіологічних процесів, що її обумовлюють, на організм заздрісника.

Формула трансформації заздрості особистості у поштовх до дій для власного вдосконалення: ТЗО = ПВП+РВП+М+ ВС+ П+Т,

де: ТЗО – трансформація заздрості особистості; ПВП – почуття власної повноцінності; РВП – розуміння власних переваг; М – мета, яку ставить особистість перед собою; ВС – володіння саморегуляцією; П – порівняння себе з іншими; Т – творчість.

Згідно формули трансформації заздрості особистості (ТЗО) пропонуємо рекомендації для педагогів та практичних психологів:

- 1) виховувати почуття власної повноцінності;
- 2) звертати увагу на власні переваги;
- 3) ставити перед собою мету і самостійно досягати бажаного результату;
- 4) старатися не порівнювати надбання різних людей, а у випадку порівняння:
  - А) не перебільшувати значення певного роду відмінностей;
  - Б) максимально використовувати його для власного самовдосконалення;
- 5) реалізувати власний творчий потенціал.

Таким чином, кожна людина може скористатися формулами уникнення та трансформації заздрості, що забезпечить можливість зробити акценти на власних перевагах, та самостійно досягти бажаного результату.

### Література

1. Моляко В. А. Творческая конструкторология (пролегомены) / В. А. Моляко. – К.: «Освіта України», 2007. – 388 с.
2. Цебржинський О.І. Психогенетика: Вибрані лекції / О.І. Цебржинський. – Миколаїв – Полтава, 2008. – 56 с.
3. Шапар В. Б. Психологічний тлумачний словник / В. Б. Шапар. – Х. : Прапор, 2004. – 640 с.

## **НАШІ АВТОРИ**

**АТАМАНЧУК Ніна Михайлівна** – кандидат психологічних наук, доцент кафедри загальної, вікової та практичної психології

**БАРАННИК Тетяна Анатоліївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**БАРБОЛІНА Тетяна Миколаївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики

**БЕЗШТАННА Маргарита Олегівна** – студентка IV курсу

**БЛИК Наталія Сергіївна** – студентка IV курсу

**БОГДАН Наталія Володимирівна** – студентка V курсу

**БОГДАНЕЦЬ Надія Миколаївна** – студентка V курсу

**БОНДАРЕНКО Олександр Віталійович** – студент V курсу

**БРУНЬКО Вікторія Вікторівна** – магістрантка

**ВАСИЛИГА Наталія Сергіївна** – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ВЕКЛИЧ Євгенія Йосипівна** – студентка III курсу психолого-педагогічного факультету

**ВЛАСЕНКО Сергій Вікторович** – студент II курсу

**В'ЮННИК Альона Юріївна** – студентка III курсу

**ГАВРИЛОВА Валерія Сергіївна** – магістрантка

**ГАЛАГАН Марина Миколаївна** – студентка V курсу

**ГАЛЬЧЕНКО Дмитро Олександрович** – асистент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ГЕТАЛО Андрій Миколайович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**ГЛЕЙЗЕР Наталія Валеріївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної фізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

**ГОЛУБ Таміла Анатоліївна** – студентка I курсу

**ГОРДЄЄВА Валерія Володимирівна** – студентка V курсу

**ГРИШКО Павло Олексійович** – студент V курсу

**ГРУБА Юрій Анатолійович** – студент I курсу

**ГУБАЧОВ Олександр Павлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ДАНИЛЕНКО Оксана Володимирівна** – студентка V курсу

**ДЕМ'ЯНЕЦЬ Віктор Васильович** – студент V курсу

**ДЕМИДЕНКО Анна Олександрівна** – студентка IV курсу

**ДІДОРА Тарас Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**ДМИТРІЄНКО Оксана Олексіївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математичного аналізу та інформатики

**ЄРМОЛАЄВ Олександр Михайлович** – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теоретичної фізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

**ЖОВНИЦЬКА Наталія Василівна** – магістрантка

**ЗАЙМАК Олександр Михайлович** – аспірант кафедри загальної фізики і математики

**ЗЕЛЕНЕНКО Анна Олександрівна** – магістрантка

**ЗІНИЧ Надія Сергіївна** – студентка III курсу

**ЗОЛОТУХІНА Анна Олександрівна** – студентка V курсу

**ІВАНКО Володимир Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ІВЧЕНКО Юлія Михайлівна** – магістрантка

**ІЛЬНИЦЬКА Тетяна Вікторівна** – студентка III курсу

**КАБАШНА Інна Валентинівна** – студентка III курсу

**КІР'ЯН Олександра Анатоліївна** – студентка V курсу

**КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна** – асистент кафедри загальної фізики і математики

**КОНОНЕНКО Тетяна Олександрівна** – студентка V курсу

**КОНОНОВИЧ Тетяна Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**КОСТОЧКА Інна Вікторівна** – магістрантка

**КРАВЧЕНКО Ліана Сергіївна** – студентка V курсу

**КРАСНИЦЬКИЙ Микола Петрович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**КРИВОРОТЬКО Яна Анатоліївна** – магістрантка

**КРИВЦОВА Олена Павлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**КУЗЬМЕНКО Григорій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**КУЦЕВИЧ Наталія Леонідівна** – магістранта

**ЛАПТЄВА Дар'я Олегівна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ЛЕБІКА Віта Сергіївна** – студентка IV курсу

**ЛЕЩЕНКО Альона Михайлівна** – студентка III курсу

**ЛИТВАК Дарина Костянтинівна** – студентка III курсу історичного факультету

**ЛИТВИНЕНКО Аліна Юріївна** – студентка IV курсу

**ЛОЗИНСЬКА Ольга Михайлівна** – студентка I курсу

**ЛУТФУЛЛІН Максим Валерійович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ЛУТФУЛЛІНА Тетяна Віталіївна** – учитель ЗОШ № 10, м. Полтава

**ЛЮБЧЕНКО Олеся Олександрівна** – студентка V курсу

**МАКАРЕНКО Катерина Степанівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**МАКАРЕНКО Олександр Володимирович** – викладач кафедри медичної інформатики і медичної та біологічної фізики ВДНЗУ «УМСА»

**МАМИШЕВА Ася Еллазівна** – студентка V курсу

**МАМОН Олександр Васильович** – асистент кафедри математичного аналізу та інформатики

**МАРЧЕНКО Валентин Олександрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**МАТВІЄНКО Юрій Сергійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**МАТЯШ Людмила Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**МАЦЕНКО Вікторія Володимирівна** – студентка V курсу

**МЕЛЬНИЧЕНКО Олександр Савович** – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри математичного аналізу та інформатики

**МИХАЙЛИК Роман Сергійович** – студент III курсу



**МОКЛЯК Володимир Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**МОМІТ Тетяна Сергіївна** – магістрантка

**МОСІЄНКО Віталій Іванович** – студент V курсу

**МОСКАЛЕНКО Оксана Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**МОСКАЛЕНКО Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математичного аналізу та інформатики

**МОСКАЛЕНКО Юлія Юріївна** – студентка V курсу

**МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету

**НЕГРЕБЕЦЬКИЙ Євгеній Ігорович** – студент I курсу

**НЕДОБР Катерина Русланівна** – магістрантка

**НЕДОРІЧЕНКО Дар'я Андріївна** – студентка III курсу

**НЕДОРІЧКО Євгенія Миколаївна** – студентка V курсу

**НЕПОКУПНА Тетяна Андріївна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

**НІКІФОРОВА Ніна Анатоліївна** – студентка V курсу

**НІКОЛАЄНКО Тетяна Миколаївна** – студентка III курсу

**НОСУЛЯ Богдан Миколайович** – студент II курсу

**ОБЛОЖЕНКО Яна Олексіївна** – студентка II курсу

**ОВЧАРОВ Сергій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ОЛЕКСІЄНКО Людмила Валеріївна** – студентка IV курсу

**ОЛІЙНИК Марина Ігорівна** – студентка I курсу

**ОМЕЛЬЧЕНКО Анастасія Олегівна** – студентка I курсу

**ОТРОДА Вікторія Володимирівна** – магістрантка

**ПАВЛЮЧЕНКО Антоніна Андріївна** – студентка I курсу

**ПАПІНА Марія Германівна** – студентка III курсу

**ПАЩЕНКО Олександр Володимирович** – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри математичного аналізу та інформатики

**ПЕТРЕНКО Леся Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ПИЖОВА Дар'я Олександрівна** – студентка V курсу

**ПІЛЬГУК Тетяна Сергіївна** – аспірант кафедри загальної, вікової та практичної психології

**ПІСТРЯК Віра Сергіївна** – студентка III курсу

**ПОДОШВЕЛЕВ Юрій Георгійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ПОПЕЛА Ірина Анатоліївна** – студентка I курсу

**ПОХИЛЕЦЬ Євгенія Станіславівна** – студентка V курсу

**ПРОКОПЕНКО Віталій Володимирович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**ПРОЦАЙЛО Олена Вікторівна** – студентка III курсу

**ПУГАЧ Галина Анатоліївна** – студентка IV курсу

**ПУЗИР Олександр Володимирович** – студент IV курсу

**ПУХОВСЬКА Альона Володимирівна** – магістрантка

**ПУЧКОВ Юрій Юрійович** – студент III курсу

**РЕДЧУК Костянтин Сергійович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**РОМАНИШИНА Еліна Євгеніївна** – викладач фізики Полтавського технікуму харчових технологій Національного університету харчових технологій

**РУДЕНКО Олександр Пантелеймонович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики і математики

**САЄНКО Олег Васильович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**САЄНКО Роман Олегович** – аспірант кафедри загальної фізики і математики

**САКАЛО Олександр Євгенійович** – кандидат історичних наук, доцент кафедри політекономії

**САЛІЙ Іван Олександрович** – студент I курсу медичного факультету ВДНЗУ «УМСА»

**СЕМКО Марина Миколаївна** – студентка IV курсу історичного факультету

**СИРОЇД Тетяна Степанівна** – студентка III курсу

**СКРИЛЬ Сергій Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**СМЕКАЛКІН Артем Андрійович** – студент I курсу

**СОЛЯНИК Марія Олександрівна** – аспірант кафедри теоретичної фізики Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна

**СОННИК Юлія Андріївна** – студентка III курсу психолого-педагогічного факультету

**СПИЦЯ Олег Вікторович** – студент V курсу

**СТЕЦЕНКО Сергій Анатолійович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**СТРАШКО Людмила Михайлівна** – декан технологічного факультету ВНЗ Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”.

**СТРЯПАН Аліна Едуардівна** – студентка IV курсу

**СУХОМЛИН Владислав Петрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**СУХОРУК Юлія Юріївна** – магістранта

**ТАРАСЕНКО Марина Олександрівна** – студентка V курсу

**ТЕЛЕШИК Роман Євгенович** – студент V курсу

**ТЕСЛЯ Владислав Юрійович** – студент V курсу

**ТИЩЕНКО Тетяна Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ТИТАРЕНКО Аліна Сергіївна** – магістрантка

**ТИТОВА Анастасія В’ячеславівна** – викладач кафедри медичної інформатики і медичної та біологічної фізики ВДНЗУ «УМСА»

**ТЮТЮННИК Лілія Юріївна** – студентка III курсу

**ФАЙФЕР Надія Вікторівна** – магістрантка

**ХАРЧЕНКО Світлана Володимирівна** – студентка III курсу

**ХЛИСТУН Ольга Семенівна** – студентка III курсу

**ХЛОПОВ Андрій Михайлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності

**ХОМЕНКО Алла Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ХОМЕНКО Людмила Олексіївна** – студентка III курсу

**ХОРОЛЬСЬКИЙ Олексій Вікторович** – асистент кафедри загальної фізики і математики

**ЦВІРКУН Любов Олександрівна** – магістрантка

**ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ЧП Катерина Василівна** – студентка V курсу

**ШАРАПА Валерія Юрївна** – студентка III курсу

**ШАСТУН Ірина Валеріївна** – студентка II курсу факультету філології та журналістики

**ШАТРАВА Олена Василівна** – студентка II курсу факультету філології та журналістики

**ШЕВЧЕНКО Борис Олексійович** – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

**ШЕРІПБАЄВ Сергій Рашидович** – студент V курсу

**ШЕСТОПАЛ Оксана Василівна** – магістрантка

**ШОСТАК Ігор Олегович** – студент I курсу

**ШУВАЛОВ Євгеній Сергійович** – студент III курсу

**ШУГАЄВ Єгор Кирилович** – студент V курсу

**ШУЛЬЖЕНКО Юлія Олексіївна** – студентка III курсу

**ШУРДУК Андрій Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики і фізики Полтавського університету економіки і торгівлі

**ЯКОВЕНКО Альона Олександрівна** – магістрантка

**ЯЛАНСЬКА Світлана Павлівна** – доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної, вікової та практичної психології

## ЗМІСТ

<i>Москаленко Ю.Д.</i> Фізико-математичний факультет: підсумки наукової роботи за 2014 рік.....	3
<b>I. МАТЕМАТИКА</b> .....	9
<i>Баранник Т.А.</i> Анзаци і редукція нелінійного хвильового рівняння.....	9
<i>Барболіна Т.М.</i> Властивості лінійних безумовних задач оптимізації на розміщеннях.....	12
<i>Мельниченко О.С., Гальченко Д.О.</i> Деякі ефективні формули обчислення значень тригонометричних функцій .....	15
<i>Зелененко А.О.</i> Застосування умов інтегровності тригонометричних рядів при наближенні функцій багатьох змінних .....	17
<i>Кононович Т.О.</i> Застосування оцінок норм функцій простору $L_p, 1 < p < \infty$ , для оцінювання величини найкращого наближення.....	19
<i>Криворотько Я.А.</i> Наближені обчислення з функціями Бесселя дробового порядку .....	22
<i>Марченко В.О.</i> Про автоморфізми грасманової алгебри.....	24
<i>Недобр К.Р.</i> Застосування умов інтегровності Боаса-Теляковського в теорії наближень.....	26
<i>Отрода В.В.</i> Наближені обчислення з використанням функцій Бесселя цілого порядку.....	28
<i>Шерімбаєв С.Р.</i> Про симетрійний аналіз $n$ -вимірних узагальнень рівняння Буссінеска .....	30
<b>II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</b> .....	32
<i>Безштанна М.О.</i> Про організацію групової роботи в навчанні математики.....	32
<i>Галаган М.М.</i> Особливості роботи над типовими помилками в процесі вивчення рівнянь та нерівностей у класах із поглибленим вивченням математики .....	34
<i>Гальченко Д.О.</i> Модель організації навчання диференціальних рівнянь на засадах компетентнісного підходу .....	36
<i>Гордєєва В.В.</i> Деякі методичні особливості вивчення тригонометрії в класах із поглибленим вивченням математики.....	39



<i>Демиденко А.О.</i> Про використання евристик у процесі навчання математики.....	41
<i>Дмитрієнко О.О.</i> Метод математичного моделювання у розв'язуванні прикладних задач.....	43
<i>Зелененко А.О.</i> Використання елементів історизму в ході вивчення тригонометричного матеріалу в профільній школі .....	46
<i>Золотухіна А.О., Богданець Н.М., Лутфуллін М.В.</i> Про використання системи динамічної математики GeoGebra.....	48
<i>Кононенко Т.О.</i> Розвиток у старшокласників дослідницьких умінь під час розв'язування стереометричних задач .....	51
<i>Косточка І.В.</i> Використання матеріалів підручника для організації діагностики навчальних досягнень учнів 5-6 класів із математики .....	53
<i>Кравченко Л.С.</i> Використання інтерактивних технологій у процесі навчання старшокласників математики.....	55
<i>Красницький М.П.</i> Задачі як засіб діагностики розумових здібностей особистості.....	57
<i>Лебіка В.С.</i> Значення графічної компетентності учнів основної школи в процесі навчання їх математики.....	59
<i>Литвиненко А.Ю., Коваленко О.В.</i> До проблеми організації контролю знань та вмінь учнів із математики .....	61
<i>Лутфуллін М.В., Лутфулліна Т.В.</i> Роль самостійного читання школярів у реалізації компетентісного підходу до навчання математики.....	63
<i>Мамишева А.Е.</i> Організація групової роботи в навчанні алгебри у 10-11 класах .....	66
<i>Матяш Л.О., Бондаренко О.В.</i> Про активізацію пізнавальної діяльності старшокласників .....	68
<i>Москаленко О.А., Івченко Ю.М.</i> Практичні роботи з математики для учнів 5-6 класів у контексті компетентісно зорієнтованого навчання..	70
<i>Олексієнко Л.В.</i> Використання наочності як засобу формування в учнів 5 класу вмінь працювати з математичною інформацією .....	73
<i>Пугач Г.А.</i> Рівнева диференціація навчання математики на основі обов'язкових результатів.....	75

<i>Редчук К.С.</i> Деякі методичні особливості оцінювання математичних знань.....	77
<i>Стряпан А.Е.</i> Застосування готових малюнків у процесі навчання математики учнів основної школи .....	79
<i>Чіп К.В.</i> Робота з тестовими завданнями у контексті підготовки учнів до ЗНО з математики .....	81
<i>Черкаська Л.П., Жовницька Н.В.</i> Формування просторових уявлень учнів у процесі навчання стереометрії.....	83
<i>Шестопал О.В.</i> Історія математики на уроці: використання потенціалу підручника.....	85
<i>Яковенко А.О.</i> Використання прикладних задач у процесі навчання учнів алгебри і початків аналізу на профільному рівні .....	87
<b>III. ФІЗИЧНІ НАУКИ</b> .....	89
<i>Руденко О.П.</i> Славетні постаті фізико-математичного факультету .....	89
<i>Глейзер Н.В., Єрмолаєв О.М., Соляник М.О., Шурдук А.І.</i> До теорії нульового звуку на поверхні нанотрубки .....	94
<i>Іванко В.В., Шурдук А.І., Дідора Т.Д.</i> Фазовий перехід метал-діелектрик у двохзонній моделі .....	98
<i>Моміт Т.С., Іванко В.В.</i> Деформаційні взаємодії і фізичні характеристики матеріалів із вузькими зонами .....	100
<i>Сухомлин В.П.</i> Особливості електронографічного визначення структури.....	101
<i>Хорольський О.В., Гетало А.М., Руденко О.П.</i> Механізм в'язкої течії цетилового спирту .....	102
<i>Пуховська А.В.</i> Дослідження в'язкопружних властивостей ПЕФ-180 .....	104
<i>Цвіркун Л.О., Титаренко А.С., Прокопенко В.В., Хлопов А.М.</i> Термодинамічні величини в'язкої течії деяких кремнійорганічних рідин.....	106
<i>Стеценко С.А., Хорольський О.В., Руденко О.П.</i> Акустичні властивості цетилового спирту .....	108
<i>Хорольський О.В., Займак О.М.</i> Діелектричні спектри поліетилентерефталату та наповнених систем на його основі.....	111

<i>Сухорук Ю.Ю., Файфер Н.В., Займак О.М.</i> Дослідження діелектричних властивостей одноатомних спиртів .....	113
<i>Займак О.М., Хорольський О.В., Руденко О.П.</i> Порівняльна характеристика діелектричних властивостей ПМС-20 і ПМС-200 .....	115
<i>Брунько В.В., Саєнко Р.О., Саєнко О.В.</i> Швидкість звуку та адіабатична стисливість водних розчинів деяких поліолів.....	117
<i>Гаврилова В.С.</i> Виникнення і розмноження дислокацій.....	120
<i>Куцевич Н.Л.</i> Розповсюдження світла в ізотропному середовищі.....	122
<i>Любченко О.О.</i> Оптичне волокно .....	124
<i>Хоменко Л.О.</i> Рідкі кристали.....	126
<i>Макаренко К.С., Макаренко О.В.</i> Використання хмаро орієнтованих технологій при навчанні природничих дисциплін .....	128
<i>Романишина Е.Є., Скриль С.І.</i> Фізика процесу дихання людини.....	131
<i>Тітова А.В., Салій І.О.</i> Доцільність застосування музикотерапії у вищій школі.....	133
<i>Скриль С.І.</i> Застосування інформаційних технологій при вивченні фізики.....	135
<i>Прокопенко В.В.</i> Визначення можливостей спостереження планет протягом року в даній місцевості .....	137
<i>Маценко В.В., Тарасенко М.О.</i> Діяльність вчителя при проведенні заняття з фізики .....	140
<i>Недорічко Є.М., Хорольський О.В.</i> Тьюторський підхід при викладанні у профільній школі.....	142
<i>Нікіфорова Н.А.</i> Методика роботи з учнями, які мають труднощі у навчанні на уроках фізики.....	144
<i>Маценко В.В.</i> Мала академія наук як профорієнтаційна діяльність .....	146
<i>Тарасенко М.О., Хорольський О.В.</i> Ефективна підготовка учнів до фізичних олімпіад .....	148
<i>Пузир О.В., Кузьменко Г.М.</i> Трансформатор Тесли у шкільному курсі фізики.....	151
<i>Сухорук Ю.Ю.</i> Технологія проблемного навчання фізики у ВНЗ.....	153
<i>Шугаєв Є.К.</i> Біле світло.....	155

<b>IV. ІНФОРМАТИКА</b> .....	157
<i>Богдан Н.В.</i> Створення комп'ютерних програм-тренажерів .....	157
<i>Гришко П.О.</i> Сучасні засоби розробки соціальних мереж .....	159
<i>Губачов О.П.</i> Нові математичні можливості комп'ютерної програми Visual Calculus.....	161
<i>Даниленко О.В.</i> Особливості розробки електронної бібліотеки .....	164
<i>Дем'янець В.В.</i> Розробка програми-тренажера з теорії ігор.....	166
<i>Зінич Н.С.</i> Програмні засоби для вивчення сліпого методу набору текстів .....	168
<i>Кір'ян О.А.</i> Використання AlphaControls при створенні програмного комплексу з дисципліни «Чисельні методи».....	170
<i>Кривцова О.П.</i> Застосування ІКТ у процесі організації самостійної роботи студентів.....	172
<i>Мамон О.В.</i> Апаратне забезпечення мобільного навчання.....	175
<i>Матвієнко Ю.С.</i> Processing як сучасний візуалізаційний засіб креативного програмування.....	178
<i>Мосієнко В.І.</i> Створення програмного комплексу для моделювання реальних фізичних процесів.....	181
<i>Москаленко Ю.Ю.</i> Розробка навчально-ігрових комп'ютерних програм .....	183
<i>Москаленко О.М.</i> Реалізація наближених методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь мовою C++.....	185
<i>Овчаров С.М.</i> Комп'ютерне діагностування креативності вчителів інформатики.....	188
<i>Пащенко О.В.</i> Особливості використання хмарних технологій у навчальному процесі.....	191
<i>Подошвелєв Ю.Г.</i> Інтеграція навчальних середовищ із 3D віртуальним світом.....	194
<i>Пижова Д.О.</i> Розв'язування деяких задач експрес-доставки.....	197
<i>Похилець Є.С.</i> Розробка програми для створення слайд-шоу.....	199
<i>Спиця О.В.</i> Використання технології доповненої реальності при розробці мобільних додатків .....	201
<i>Телешик Р.Є.</i> Розробка складових системи дистанційного навчання ....	203

<i>Тесля В.Ю.</i> Основні принципи розробки мультимедійних засобів навчального призначення.....	205
<b>V. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ</b> .....	207
<i>Шевченко Б.О., Непокупна Т.А.</i> Криза економічної науки крізь призму еволюції економічних теорій.....	207
<i>Сакало О.Є.</i> Характерні риси сучасного українського суспільства.....	211
<i>Литвак Д.К.</i> Довіра як індикатор соціальної взаємодії .....	213
<i>Веклич Є.Й.</i> Економічна соціалізація дошкільників.....	215
<i>Шарана В.Ю.</i> Якість життя як основа розвитку людського капіталу ....	217
<i>Семко М.М.</i> Вплив економічної ситуації на сім'ю (на основі проведеного опитування сімей Полтавського регіону).....	219
<i>Лаптева Д.О.</i> Роль здорового способу життя у вирішенні демографічних проблем в Україні.....	222
<i>Сонник Ю.А.</i> Формування навичок економічного мислення та економічних уявлень у дітей дошкільного віку .....	224
<i>Процайло О.В.</i> Визначення паритету купівельної спроможності за допомогою індекса Біг-Мака .....	226
<i>Блик Н.С.</i> Проблеми жіночого руху в Україні .....	228
<i>Пучков Ю.Ю.</i> Ознаки тоталітарного суспільства: на прикладі нацистської Німеччини.....	230
<b>VI. ПЕДАГОГІКА</b> .....	232
<i>Мокляк В.М.</i> Автономія вищого навчального закладу як провідний чинник його ефективного розвитку.....	232
<i>Петренко Л.М.</i> Педагогічна спадщина Г. Ващенка в сучасних умовах.....	235
<i>Тищенко Т.М., Страшко Л.М.</i> Теоретико-методологічні основи андрагогіки.....	238
<i>Хоменко А.В.</i> Поняття "парадигма виховання" у вітчизняній науці .....	241
<i>Василига Н.С.</i> Духовно-ціннісний потенціал фізичної культури.....	244
<i>Ільніцька Т.В.</i> Сучасні проблеми розвитку шкіл у сільській місцевості .....	247
<i>Лещенко А.М.</i> Специфіка виховання дітей у неблагополучних сім'ях	249



<i>Михайлик Р.С.</i> Роль фізики у формуванні наукового світогляду .....	251
<i>Пучков Ю.Ю.</i> Виховання молоді в III рейху .....	253
<i>Сироїд Т.С.</i> Роль фізики та математики у формуванні наукового світогляду .....	255
<i>В'юнник А.Ю.</i> Поради сучасному вчителю-вихователю .....	257
<i>Шульженко Ю.О.</i> Використання педагогічної ергономіки під час роботи в школі .....	259
<i>Шувалов Є.С.</i> Привчання школярів до радіоаматорства.....	261
<i>Хоменко Л.О.</i> Вплив засобів масової інформації на формування особистості .....	263
<i>Кабашна І.В.</i> Особливості виховання “важких” дітей .....	265
<i>Папіна М.Г.</i> М. В. Остроградський – геній, визнаний за життя.....	267
<i>Шатрава О.В.</i> Нестандартні уроки та шляхи їх реалізації.....	269
<i>Пістряк В.С.</i> Наші діти – це наша старість (за матеріалами “Книги для батьків” А. С. Макаренка) .....	271
<i>Недоріченко Д.А.</i> Психологічна типологія педагогів (за В.М. Сорокою-Росинським) .....	273
<i>Тютюнник Л.Ю., Харченко С.В.</i> Учні і послідовники А.С. Макаренка.....	275
<i>Шастун І.В.</i> Основні шляхи вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах .....	277
<i>Хлістун О.С.</i> Неперервна освіта як фактор розвитку дорослої людини.....	279
<i>Ніколаєнко Т.М.</i> Професійна компетентність – мистецтво, яке повинно постійно удосконалюватися .....	281
<b>VII. ПСИХОЛОГІЯ</b> .....	283
<i>Голуб Т.А.</i> Психологічний аналіз проблеми агресивності у суспільстві.....	283
<i>Груба Ю.А.</i> Проблема комп'ютерної залежності підлітків .....	285
<i>Лозинська О.М.</i> Математичні методи в психології .....	287
<i>Смекалкін А.А.</i> Психологічний аналіз навчальної мотивації учнів .....	289
<i>Негребецький Є.І.</i> Інтернет-залежність підлітків .....	291

<i>Носуля Б.М.</i> Інформаційне перевантаження дітей початкової школи як психолого-педагогічна проблема.....	293
<i>Власенко С.В.</i> Основні проблеми адаптації студентів першого і другого курсів до навчання у вищих навчальних закладах.....	295
<i>Атаманчук Н.М., Павлюченко А.А.</i> Розвиток творчості студентської молоді .....	297
<i>Обложенко Я.О.</i> Розвиток творчих здібностей школярів у процесі вивчення математики .....	300
<i>Олійник М.І.</i> Віртуальне спілкування як психологічна проблема .....	302
<i>Омельченко А.О.</i> Гендерні аспекти самооцінки особистості .....	304
<i>Пільгук Т.С.</i> Психологічний аналіз проблеми розвитку творчої компетентності вчителя-початківця.....	306
<i>Шостак І.О.</i> Взаємозв'язок між задатками та здібностями людини.....	308
<i>Яланська С.П.</i> Заздрість як психологічна проблема.....	310
<b>НАШІ АВТОРИ</b> .....	313

*Наукове видання*

**Збірник наукових праць**  
викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів  
фізико-математичного факультету

**Відповідальний за випуск**

*О.В. Саєнко*, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри загальної фізики і математики  
ПНПУ імені В.Г. Короленка

**Комп'ютерна верстка**

*О.О. Годзь, О.В. Коваленко*

Підписано до друку 28.04.2015 р. Формат 60×90/16.  
Папір офсетний. Друк – ризографія.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 19,1. Наклад 152 примірники. Зам. № 421

Надруковано у СПДФО Гаржа М.Ф.  
Свідоцтво № 1949605176 від 04.12.2006 р.  
36029, м. Полтава, вул. Шведська, 20-Б