

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.Г. КОРОЛЕНКА

---

---

---

---

## ***ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ***

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

**Полтава – 2017**

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

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

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

**С.В. Степаненко** – завідувач кафедри політекономії, доцент;

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

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

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

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

З-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, 2017. – 382 с.**

До збірника увійшли основні результати наукових досліджень викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету за 2016 рік.

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

## Фізико-математичний факультет: підсумки наукової роботи за 2016 рік

*Юрій Москаленко, Світлана Яланська*

Підготовку вчителів фізики і математики наш навчальний заклад розпочав у 1919 році, а фізико-математичний факультет як окремий підрозділ Полтавського державного педагогічного інституту здійснив перший випуск у 1936 році. Факультет має багаторічну славну історію, створену невтомною працею викладачів, студентів, випускників.

Факультет готує фахівців у галузях знань “Освіта” та “Інформаційні технології” за спеціальностями “Середня освіта (математика)”, “Середня освіта (фізика)”, “Середня освіта (інформатика)”, “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”.

Сьогодні на факультеті на постійній основі працює 54 особи, із яких 10 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 – доц. Степаненко С.В.), загальної педагогіки та андрагогіки (завідувач – доц. Ільченко О.Ю.), загальної, вікової та практичної психології (завідувач – проф. Яланська С.П.).

Характеристику професорсько-викладацького складу кафедр факультету (станом на 01.12.2016 р.) подано в таблиці 1.

Таблиця 1

№ 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	18	1	6	11	61	6	33
2	Математичного аналізу та інформатики	13	1	8	12	92	-	-
3	Політекономії	7	2	29	5	71	-	-
4	Загальної педагогіки та андрагогіки	11	5	45	6	55	-	-
5	Загальної, вікової та практичної психології	5	1	20	2	40	2	40
	<b>Разом</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>67</b>	<b>8</b>	<b>14</b>

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

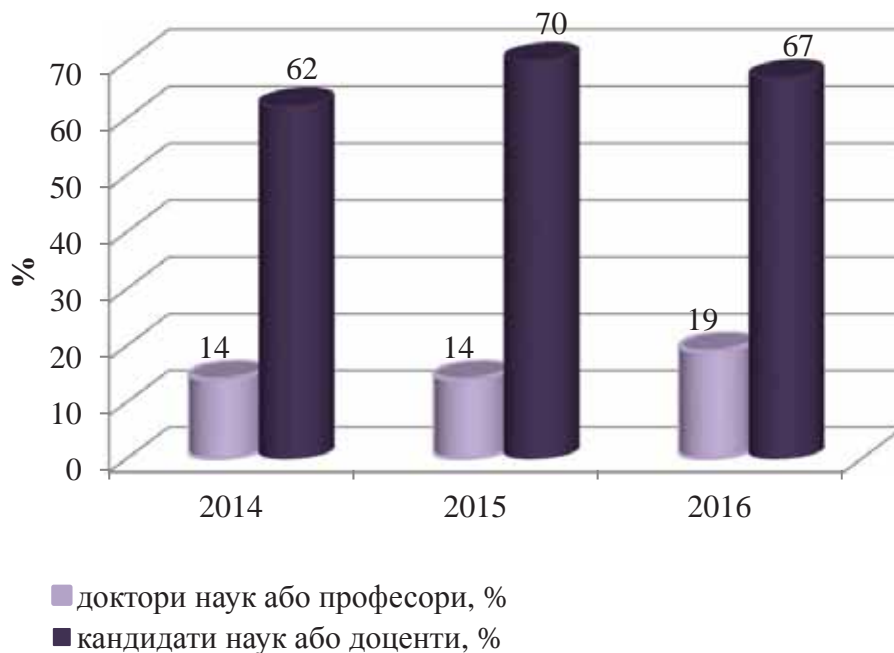


Рис. 1. Динаміка змін професорсько-викладацького складу

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

На факультеті функціонують аспірантури з теплофізики і молекулярної фізики, економічної теорії та історії економічних учень, загальної педагогіки та історії педагогіки, вікової та педагогічної психології, що відкриває для студентів широкі перспективи подальшого навчання.

Могілевський В.Й. у спеціалізованій вченій раді Інституту математики НАН України захистив дисертацію на тему “Спектральні властивості симетричних лінійних відношень та диференціальних систем” на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.01 – математичний аналіз (диплом доктора фізико-математичних наук ДД № 005972 від 29.09.2016).

Мамон О.В. у спеціалізованій вченій раді Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка захистив дисертацію на тему “Педагогічне стимулювання майбутнього вчителя до самооцінки навчальної діяльності у процесі професійної підготовки” на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.09 – теорія навчання (диплом кандидата педагогічних наук ДК №037704 від 1.07.2016).

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 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 особистості в умовах сучасного освітнього простору.

На кафедрі загальної фізики і математики працює наукова школа доктора фізико-математичних наук, професора, академіка АН Вищої освіти України О.П. Руденка “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.

На кафедрі загальної педагогіки та андрагогіки працює наукова школа доктора педагогічних наук, професора, члена-кореспондента НАПН України А. М. Бойко “Гуманізація педагогічної взаємодії учнів і вчителів у навчальних закладах України”. Захищено понад 40 докторських і кандидатських дисертацій. Загальна кількість аспірантів і докторантів на кафедрі загальної педагогіки та андрагогіки становить 11 осіб.

Кафедри факультету успішно співпрацюють із такими зарубіжними навчальними закладами: коледжем Наталі Зейл Університету УСС м. Копенгаген (Данія), Гродненським державним університетом імені Янки Купали (Білорусь), Академією Поморською в Слупську (Польща), Латвійським університетом. 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.

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

Кафедри факультету у 2016 році були організаторами (співорганізаторами) таких наукових і науково-практичних конференцій:

1. VII Всеукраїнська науково-практична конференція “Інформатика та системні науки” (10-12 березня 2016 р., Полтава).

2. Науково-практична конференція “Славетні імена Полтавщини” (4 квітня 2016 р., Полтава).
3. Всеукраїнська студентська науково-практична конференція “Розвиток науки на теренах України” (14-15 квітня 2016р., Умань).
4. Звітна наукова конференція викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету (18 травня 2016 р., Полтава).
5. Всеукраїнська науково-практична конференція “Психологічні координати розвитку особистості: реалії та перспективи” (20 травня 2016 р., Полтава).
6. Науково-практична конференція “Кондратюківські читання, присвячені українському вченому-винахіднику, піонеру теоретичної космонавтики Юрію Кондратюку (Олександрю Шаргею)” (21 червня 2016 р., Полтава).
7. IV Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів “Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті” (16-17 листопада 2016 р., Полтава).
8. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Інноваційність в освіті: пошуки і перспективи розвитку” (22-23 листопада 2016 р., Полтава).

У 2016 році викладачами кафедр факультету було опубліковано 310 наукових та науково-методичних праць. Із них слід виділити:

• *монографії:*

Бойко А.М. М.І. Пирогов-педагог: заохочення і покарання дітей: монографія / А.М. Бойко, В.А. Іноземцев. – Полтава : ПУЕТ, 2016. – 314 с.

Цина В. Розвиток особистісно-професійної зрілості майбутніх учителів: теоретико-методичний аспект : монографія / Валентина Цина. – Полтава : ПНПУ імені В.Г.Короленка, 2015. – 404 с.

Яковенко Л. І. Національна економіка : пошук ефективних механізмів господарювання [Колективна монографія] / під ред. д.е.н., проф. В. П. Дубіщева. – Полтава, 2016. – 280 с. – С. 6–22.

Психолого-педагогічні проблеми розвитку особистості: колективна монографія; [за ред. В.Ф. Моргуна, Л.В. Герасименко, Р.М. Білоус]. – Кременчук: КрНУ імені Михайла Остроградського, 2016. – 416 с. (Яланська С. П. Прикладні аспекти психології творчості – С.129-143. Атаманчук Н. М. Особливості самооцінки обдарованих школярів шестирічного віку – С. 219-233. Дзюба Т.М. Кризи дорослого віку як чинник професійних захворювань – С. 244-254. Кірічек В. В. Динаміка ціннісних орієнтацій студентів педагогічного університету – С. 355-367. Сизоненко А. В. Соціально-психологічні функції сім'ї як інституту соціалізації – С.143-152).

• *підручник:*

25 видатних українських педагогів : підручник / за ред. А. М. Бойко : Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2016. – 370 с.

- *посібники:*

Подошвелев Ю. Г. Система LaTeX [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю.Г. Подошвелев. – Електрон. текст. дані (12 МБ). – Полтава, ПДПУ імені В.Г. Короленка. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/LATEXPDFSCREEN.pdf>.

Подошвелев Ю.Г. Використання пакету Ejerquiz в PdfScreen [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю.Г. Подошвелев. – Електрон. текст. дані (2 МБ). – Полтава, ПДПУ ім. В.Г. Короленка. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/TEST.pdf>

Пусепліна Н.М. Музейно-педагогічна діяльність як засіб виховання майбутнього вчителя і викладача вищої школи : навч. посіб. для студентів і магістрантів вищих закладів освіти / Наталія Пусепліна. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2016. – 95 с.

Радько П. Г. Вступ до публічної політики : навчальний посібник / П. Г. Радько, С. М. Приходько, Т. А. Непокупна; ПНПУ імені В. Г. Короленка. – Полтава : ТОВ “Фірма “Техсервіс”, 2016. – 152 с.

Овчаров С.М. Електронний навчально-методичний посібник з дисципліни “Методи об’єктно-орієнтованого програмування” [Електронний ресурс]: навч.-мет. пос. / С.М. Овчаров. – Полтава: ПНПУ, 2016. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Системні вимоги: Pentium, 256 MB RAM; Windows XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

Педагогіка (навчально-методичний комплекс дисципліни для студентів гр. ФВ-25 з елементами дистанційного навчання) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ddd.pnpu.edu.ua/course/view.php?id=11>.

Атаманчук Н. М. Психологія: конспект лекцій. Навчальний посібник для студентів педагогічного університету / укл. Н. М. Атаманчук.– 2-е вид., перероблене та доповнене. – Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2016. – 254 с. (Протокол № 11 від 26 травня 2016 р.).

Tolerance, Volunteerism and Leadership : textbook / authors. : Inga Kapustian, Svitlana Yalanska, Tetiana Nikolashina et.al. – Poltava : Publishing House «Simon», 2016. – 50 p.

- *статті в наукових виданнях, внесених до науково-метричних баз:*

Iemets O.O. Properties of the linear unconditional problem of combinatorial optimization on arrangements under probabilistic uncertainty / O.O. Iemets, T.M. Barbolina // Cybernetics and Systems Analysis. – 2016, Volume 52. – Issue 2. – pp. 285-295.

Iemets O.O. Solving Linear Unconstrained Problems of Combinatorial Optimization on Arrangements Under Stochastic Uncertainty / O.O. Iemets, T.M. Barbolina // Cybernetics and Systems Analysis. – 2016, Volume 52. – Issue 3. – pp 457-466.

Barannyk T. A. Conditional symmetry of a system of nonlinear reaction-diffusion equations / T.A. Barannyk // Ukr. Math. J. – 2016. – V. 67, № 11. – P. 1621-1628.

Ovcharov S.M. Particular usage of educational computer games in primary school / S.M. Ovcharov // International periodic scientific journal SWorld Journal. – 2016. – Issue № 11 Vol. 8 (November 2016). – P. 97-100. – Режим доступу: <http://www.sworldjournal.com/e-journal/j1108.pdf>.

Mogilevskii V. Spectral and pseudo spectral functions of various dimensions for symmetric systems / V. Mogilevskii // Український математичний вісник. –Т. 13 (2016). – С. 77-122.

Boyko Alla. Educational innovations: experience for Poland and Ukraine. Освітні інновації: досвід для Польщі й України / Alla Boyko // Вісник економічного університету м. Вістула, Польща. – Вістула, 2015-2016. – № 6. – С. 14-21. (INDEX COPERNICUS) (ISSN 2353-2688)

Tsina V. Designing Technological Support for the Formation of Personal and Professional Maturity of a Future Teacher / V. Tsina // European Humanities studies : State and Society. – № 4. – 2014-2015. – 92-98 p. ISSN 2413-9025, 2450-6486.

Радько П. Г. Особливості функціонування політичної влади в системі електронної демократії / П. Г. Радько, С. М. Приходько // Філософські обрії. – 2016. – Вип. 35. – С. 19–26.

Ємець О.О. Лінійні оптимізаційні задачі на розміщеннях з імовірнісною невизначеністю: властивості і розв'язання / О.О. Ємець, Т.М. Барболіна // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2016. – №1. – С. 107-119.

Овчаров С.М. Особливості використання навчально-ігрових комп'ютерних програм у початковій школі / С.М. Овчаров // Научные труды SWorld. – Вып. 2(41). – Том 4. – Иваново: Научный мир, 2016. – С. 24-28.

Руденко А.П. Реологические и диэлектрические свойства водных растворов диметилсульфоксида / А.П. Руденко, А.В. Хорольский, А.М. Займак // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальна тэхніка і кіраванне. – 2016. – Т. 6, № 2. – С. 96-103. (ISSN 2076-4847, РИИЦ).

Москаленко О.А. Ситуаційні задачі як продуктивна основа сучасної системи фахового становлення майбутнього вчителя математики / О.А. Москаленко, Ю.Д. Москаленко, О.В. Коваленко // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал / голов. ред. А.А. Сбруєва. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. – № 2 (56). – С. 347-356.

Черкаська Л.П. Корекція знань і вмінь учнів як засіб забезпечення неперервності математичної освіти / Л.П. Черкаська, О.А. Москаленко, В.О. Марченко // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал / голов. ред. А.А. Сбруєва. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. – № 2 (56). – С. 449-457.



Ільченко О.Ю. Постать Катерини Скаржинської в розбудові національної освіти України (1854 – 1932 рр.) / О.Ю. Ільченко // “Science Rise”. – №4(21). – 2016. – С. 26-30. ISSN 2313-6286.

Хоменко А.В. Соціокультурна обумовленість виникнення і розвитку концепцій виховання ХХ століття / А. В. Хоменко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал. – Суми : Сум. ДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – № 8 (61) – С. 231-240. (INDEX COPERNICUS). ISSN 2312-5993.

Хоменко А.В. Парадигма виховання як дисциплінарна матриця педагогічної теорії і практики / А. В. Хоменко // Педагогічна освіта: теорія і практика. Збірник наукових праць / Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; Інститут педагогіки НАПН України [гол. ред. Лабунець В. М.]. – Вип.20 (1-2016). – Ч.1. – Кам’янець-Подільський, 2016. – С. 194-200. (INDEX COPERNICUS). ISSN 2309-9763.

Яланська С.П. Урахування особливостей емоційної сфери особистості в навчально-виховній роботі / С.П. Яланська / Педагогічна освіта: теорія і практика. Збірник наукових праць / Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; Інститут педагогіки НАПН України [гол. ред. Лабунець В.М.]. – Вип.20 (1-2016). – Ч.1 – Кам’янець-Подільський, 2016. – С. 238-243. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2309-9763.

Яланська С.П. Психологічні аспекти розвитку толерантності особистості в освітньому середовищі / С.П. Яланська / Психологія особистості, м. Івано-Франківськ. 2016, № 1 (7). С.100-109. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2309-785X.

Яланська С.П. Психолого-педагогічна та методична готовність учителів до професійної діяльності у профільній школі / В.В. Оніпко, С.П. Яланська / Витоки педагогічної майстерності: Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Вип. 18. Полтава, 2016. – С. 269-275. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2075-146 XС.

Атаманчук Н. М. Запровадження інноваційних освітніх технологій у вищій школі / Н. М. Атаманчук // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруюва. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – № 5 (59). – С.50-57. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2312-5993.

Дзюба Т.М. Психометричний аналіз розробки й апробації методики “Ризики професійного здоров’я” / Т.М. Дзюба // Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Психологія. Вип. 53. – Х.: ХНПУ, 2016. – С. 47-56. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2312-1599.

Дзюба Т. М. Аксіопсихологічні аспекти професійного здоров’я особистості / Т.М. Дзюба // Психологія особистості. – 2016. –№ 1 (7). – С. 169-182). *INDEX COPERNICUS* ISSN 2309-785X.

Дзюба Т.М. Математична верифікація критеріальної валідності методики дослідження ризиків професійного здоров’я / Т.М. Дзюба // “Організаційна психологія. Економічна психологія” / за наук. ред.

С.Д. Максименко, Л.М. Карамушки. – 2016. – № 4. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2072-4772.

Сизоненко А.В. Психологические особенности гендерных стереотипов личности / А. В. Сизоненко // Проблемы сучасної психології: Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України / за наук. ред. С.Д. Максименка, Л.А. Онуфрієвої. – Вип. 31. Кам'янець-Подільський: Аскіома, 2016. – С. 418-427. *INDEX COPERNICUS* ISSN 2227-6246.

До наукової роботи активно залучаються і студенти. У 2016 році студенти підготували 201 публікацію, із яких 179 одноосібних. Студенти виступають із доповідями на наукових конференціях як у ПНПУ імені В.Г. Короленка, так і за його межами. Динаміку видавничої активності студентів за 2013-2016 рр. ілюструє діаграма (рис. 2).

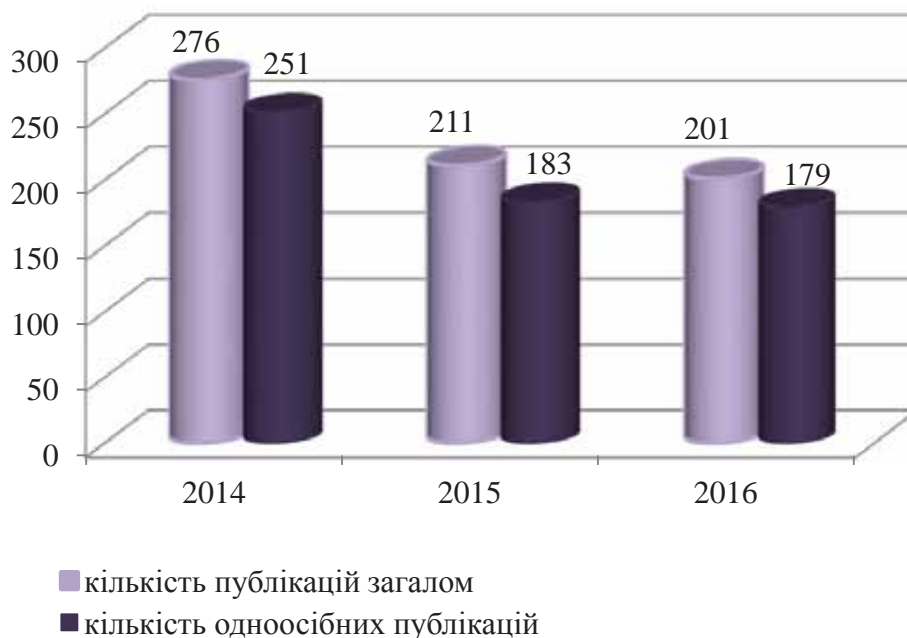


Рис. 2. Публікації студентів

Завданнями, вирішення яких сприятиме покращенню науково-дослідницької діяльності факультету, є:

- підготовка докторів наук у галузі фізико-математичних наук;
- збільшення кількості публікацій у виданнях, внесених до науково-метричних баз;
- систематична підготовка студентів до олімпіад і конкурсів наукових робіт із математичних, економічних і педагогічних наук, фізики, інформатики, психології.

# I. МАТЕМАТИКА

## Хвильові розв'язки нелінійного рівняння дифузії

*Тетяна Баранник*

Робота присвячена побудові точних розв'язків нелінійного рівняння дифузії

$$u_t = u_{xxx} + \lambda u^{\frac{n-1}{2}} u_x + a_0 u^n + a_1 u + a_2 u^{\frac{n+1}{2}} + a_3 u^{\frac{3-n}{2}} + a_4 u^{2-n}, \quad (1)$$

де  $u = u(t, x)$ ,  $u_t = \frac{\partial u}{\partial t}$ ,  $u_{xxx} = \frac{\partial^3 u}{\partial x^3}$ ,  $u_x = \frac{\partial u}{\partial x}$ ,  $\lambda \geq 0$ ,  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 \in R$ ,

$n \neq 1$ . Рівняння (1) є узагальненням класичного рівняння Бюргера  $u_t = u_{xx} + \mu u u_x$ , а також відомих рівнянь Фішера [1]  $u_t - u_{xx} = u(1-u)$  і Маррі [2]  $u_t = u_{xx} + \lambda u u_x + \varepsilon u^2 + \varepsilon u$ . Важливим частинним випадком рівняння (1) є рівняння типу Колмогорова-Петровського-Піскунова

$$u_t = u_{xxx} + a_0 u^n + a_1 u + a_2 u^{\frac{n+1}{2}} + a_3 u^{\frac{3-n}{2}} + a_4 u^{2-n}, \quad (2)$$

яке досліджувалось у [3]. Відзначимо, що систематичне вивчення умовної симетрії цього рівняння для  $n = 3$ ,  $a_4 = 0$  було започатковано в [4].

Для побудови точних розв'язків рівняння (1) ми використаємо анзац

$$u = k \left( \frac{z}{z} \right)^{\frac{2}{n-1}}, \quad (3)$$

$k$  – стала,  $z = z(t, x)$  – анзац, запропонований в [3] для побудови точних розв'язків рівняння (2).

У залежності від значень коефіцієнта  $a_0$  виділимо два випадки.

**Випадок  $a_0 \neq 0$ .** Підставимо (3) в (1) і вважатимемо в отриманому рівнянні (яке внаслідок громіздкості наводити не будемо)

$$a_0 k^{n-1} - \frac{2\lambda}{n-1} k^{\frac{n-1}{2}} + 2 \frac{2(n+1)}{(n-1)^2} = 0. \quad (4)$$

Рівняння (4) є квадратним відносно  $k^{\frac{n-1}{2}}$  і має корені

$$k^{\frac{n-1}{2}} = \frac{\lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 2(n+1)a_0}}{a_0(n-1)}. \quad (5)$$

Використовуючи позначення

$$a_1 = \frac{2\lambda_1}{n-1}, a_2 = \frac{2\lambda_2}{n-1} k^{\frac{n-1}{2}}, a_3 = \frac{2\lambda_3}{n-1} k^{\frac{1-n}{2}}, a_4 = \frac{2\lambda_4}{n-1} k^{1-n}, \tilde{\lambda} = \lambda k^{\frac{n-1}{2}}, \quad (6)$$

отримане рівняння можна переписати в такому вигляді

$$\begin{aligned} & z \left[ z_x z_{xt} - z_x z_{xxx} - \lambda_3 z z_x - \lambda_4 z^2 + \frac{n-3}{n-1} z_{xx}^2 \right] = \\ & = z_x^2 \left[ z_t + \lambda_1 z + \lambda_2 z_x - \frac{n+3}{n-1} z_{xx} + \tilde{\lambda} z_{xx} \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

Розв'язок рівняння (7) шукаємо у вигляді

$$z = \phi(\xi), \quad \xi = x + \mu t. \quad (8)$$

Підставивши (8) у (7), отримуємо рівняння

$$\phi \left[ \mu \phi' \phi'' - \phi' \phi''' - \lambda_3 \phi \phi' - \lambda_4 \phi^2 + \frac{n-3}{n-1} (\phi'')^2 \right] =$$

$$= (\phi')^2 \left[ \mu \phi' + \lambda_1 \phi + \lambda_2 \phi' - \frac{n+2}{n-1} \phi'' + \lambda \phi'' \right], \quad (9)$$

$$\text{де } \phi' = \frac{d\phi}{d\xi}.$$

Розв'язки рівняння (9) шукаємо у вигляді [5]

$$\phi = v_0 + v_1 \phi + v_2 \phi^2 + \dots, \quad (10)$$

де  $v_0, v_1, \dots$  – сталі, а функція задовольняє рівняння

$$\phi' = \varepsilon \sqrt{C_0 + C_1 \phi + C_2 \phi^2 + \dots}, \quad \varepsilon = \pm 1. \quad (11)$$

Для того, щоб функція (10) була розв'язком рівняння (9), ми повинні прирівняти окремо всі доданки, які містять парні і непарні степені квадратного кореня, визначеного формулою (11). Враховуючи це зауваження, отримуємо таку систему рівнянь

$$\mu \phi \phi' \phi'' - \lambda_3 \phi^2 \phi' = (\lambda_2 + \mu) (\phi')^3, \quad (12)$$

$$\phi \left( \phi' \phi''' + \lambda_4 \phi^2 + \frac{2-n}{n-1} (\phi'')^2 \right) = (\phi')^2 \left( \frac{n+2}{n-1} \phi'' - \lambda \phi'' - \lambda_1 \phi \right). \quad (13)$$

Поділимо обидві частини рівняння (12) на  $\mu \phi^2 \phi'$ :

$$\frac{\phi''}{\phi} - \frac{\lambda_3}{\mu} = \left( \frac{\lambda_2}{\mu} + 1 \right) \frac{(\phi')^2}{\phi^2}.$$

Виконаємо заміну

$$Y = \frac{\phi'}{\phi}, \quad \frac{\phi''}{\phi} = Y' + Y^2$$

яка перетворює рівняння (12) в рівняння Ріккати

$$Y' - \frac{\lambda_3}{\mu} Y^2 = \frac{\lambda_2}{\mu}. \quad (14)$$

Загальний розв'язок рівняння (14) утворюють функції

$$Y = \sqrt{\frac{-\lambda_3}{\lambda_2}} \tanh \left( \frac{\sqrt{-\lambda_2 \lambda_3}}{\mu} \xi + C \right),$$

$$Y = \sqrt{\frac{-\lambda_3}{\lambda_2}} \left( \tanh \left( \frac{\sqrt{-\lambda_2 \lambda_3}}{\mu} \xi + C \right) \right)^{-1}, \text{ якщо } \lambda_2 \lambda_3 < 0, \quad (15)$$

$$Y = \sqrt{\frac{\lambda_3}{\lambda_2}} \tanh \left( \frac{\sqrt{\lambda_2 \lambda_3}}{\mu} \xi + C \right), \text{ якщо } \lambda_2 \lambda_3 > 0,$$

$$Y = -\frac{\mu}{\lambda(\xi+C)}, \text{ якщо } \lambda_3 = 0.$$

де  $C$  – стала інтегрування.

Поділимо обидві частини рівняння (13) на  $\phi^3$  і виконаємо заміну

$$Y = \frac{\phi'}{\phi}, \quad \frac{\phi''}{\phi} = Y' + Y^2, \quad \frac{\phi'''}{\phi} = Y'' + 3Y Y' + Y^3,$$

у результаті матимемо рівняння

$$Y Y'' - \frac{n+1}{n-1} Y^4 + \lambda_4 + \frac{2-n}{n-1} (Y')^2 + \lambda Y' Y^2 + \lambda Y^4 + \lambda_1 Y^2 = 0. \quad (16)$$

З'ясуємо, наприклад, при яких значеннях параметрів  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  і  $\mu$  функція (15) буде задовольняти рівняння (16). Підставивши (15) у (16) і

прирівнявши коефіцієнти при відповідних степенях у виразі  $\operatorname{ch}\left(\frac{\sqrt{-\lambda_2\lambda_3}}{\mu}\xi + C\right)$ , отримаємо систему рівнянь, розв'язавши яку матимемо  $\mu = \pm\lambda_2$ , якщо  $\tilde{\lambda} = 0$ ,  $\mu = |\lambda_2|$ , якщо  $\tilde{\lambda} \neq 0$ ,

$$\lambda_1 = \left(-\frac{4}{n-1} + \tilde{\lambda}\right)\frac{\lambda_3}{\lambda_2}, \quad \lambda_4 = \frac{n-3}{n-1}\left(\frac{\lambda_3}{\lambda_2}\right)^2. \quad (17)$$

Отже, рівняння (1) має розв'язок

$$u = k \left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tanh\left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{\frac{2}{n-1}},$$

де  $k$  визначається формулою (5), а коефіцієнти  $a_1, a_2, a_3, a_4$  рівняння (1) визначаються співвідношеннями (6), (17). Відзначимо, що розв'язки рівняння (1) для  $\lambda = 0$  наведені в [3].

Аналогічно покажемо, що розв'язками рівняння (1) є функції

$$u = k \left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tanh\left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{-\frac{2}{n-1}}, \quad \text{якщо } \lambda_2\lambda_3 < 0;$$

$$u = k \left(\sqrt{\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tan\left(\sqrt{\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{\frac{2}{n-1}}, \quad \text{якщо } \lambda_2\lambda_3 > 0.$$

**Випадок  $a_0 = 0$ .** Рівняння (1) набуває вигляду

$$u_t = u_{xx} + \lambda u^{\frac{n-1}{2}} u_x + a_1 u + a_2 u^{\frac{n+1}{2}} + a_3 u^{\frac{3-n}{2}} + a_4 u^{2-n}. \quad (18)$$

Будемо вважати, що в рівнянні (18)  $\lambda \neq 0$ . З рівняння (4) знаходимо, що

$$k^{\frac{n-1}{2}} = \frac{n+1}{\lambda(n-1)}.$$

Отже, розв'язками рівняння (18) є функції

$$u = \left(\frac{n+1}{\lambda(n-1)}\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tanh\left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{\frac{2}{n-1}},$$

$$u = \left(\frac{n+1}{\lambda(n-1)}\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tanh\left(\sqrt{-\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{-\frac{2}{n-1}},$$

$$u = \left(\frac{n+1}{\lambda(n-1)}\sqrt{\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}\right)^{\frac{2}{n-1}} \left[\tan\left(\sqrt{\frac{\lambda_3}{\lambda_2}}(x + |\lambda_2|t) + C\right)\right]^{\frac{2}{n-1}}.$$

### Література

1. Fisher R.A. The wave of advance of advantageous genes / R.A. Fisher // Ann. Eugenics. – 1937. – № 7. – P. 353–369.
2. Murray J.D. Mathematical biology / J.D. Murray. – Berlin: Springer, 1989. – 750 p.
3. Nikitin A.G. Solitary wave and other solutions for nonlinear heat equations / A.G. Nikitin, T.A. Varannyk // Centr. Eur. J. Math. – 2004. – V. 2, № 5. – P. 840–858.
4. Фушич В.И., Серов Н.И. Условная инвариантность и редукция нелинейного уравнения теплопроводности / В.И. Фушич, Н.И. Серов // Докл. АН УССР. – 1990. – № 7. – С. 24–28.
5. Fan E. Multiple travelling wave solutions of nonlinear evolution equations using a unified algebraic method / E. Fan // J. Phys. A: Math. Gen. – 2002. – V. 35. – P. 6853–6872.

## Стохастичні задачі евклідової комбінаторної оптимізації

*Тетяна Барболіна*

Актуальним напрямом досліджень у галузі оптимізації є вивчення задач з різними видами невизначеності вхідних даних. У [1, 2] було запропоновано підхід до постановок оптимізаційних задач, який ґрунтується на введенні відношення порядку на множині випадкових величин або на фактор-множині, яка утворюється в результаті розбиття множини дискретних випадкових величин на класи еквівалентності на основі порівняння їх числових характеристик (наприклад, моментів).

У запропонованих постановках оптимізаційних допустима множина є скінченною. Такі множини, зокрема, утворюються при врахуванні комбінаторних обмежень. Формалізація задач з обмеженнями комбінаторного характеру може бути здійснена з використанням апарату евклідової комбінаторної оптимізації (відповідну термінологію використовуватимемо переважно з [3]).

Для формулювання стохастичних задач евклідової комбінаторної оптимізації формалізуємо ряд необхідних понять.

*Стохастичною мультимножиною* називатимемо мультимножину, елементами якої є випадкові величини. Іншими словами під стохастичною мультимножиною розуміємо сукупність випадкових величин, серед яких можуть бути однакові (нерозрізювані).

Нехай  $\Gamma = \{G_1, G_2, \dots, G_\eta\}$  – стохастична мультимножина (тут і далі випадкові величини, на відміну від детермінованих, позначатимемо великими латинськими літерами). *Упорядкованою стохастичною  $k$ -вибіркою* зі стохастичної мультимножини  $\Gamma$  називатимемо набір вигляду  $(G_{i_1}, G_{i_2}, \dots, G_{i_k})$ , де  $G_{i_j} \in \Gamma$ ,  $i_j \neq i_t \quad \forall i_j, i_t \in J_\eta \quad \forall j, t \in J_k$ .

Упорядковані стохастичні  $k$ -вибірки  $E' = (E'_1, E'_2, \dots, E'_k)$  і  $E'' = (E''_1, E''_2, \dots, E''_k)$  вважатимемо різними, якщо існує такий індекс  $j$  ( $j \in J_k$ ), що випадкові величини  $E'_j$  і  $E''_j$  не є еквівалентними, тобто [4] імовірність співвідношення  $E'_j \neq E''_j$  відмінна від нуля.

*Стохастичною евклідовою комбінаторною множиною* називатимемо множину, різними елементами якої є різні впорядковані стохастичні  $k$ -вибірки зі стохастичної мультимножини  $\Gamma$ .

*Стохастичною задачею евклідової комбінаторної оптимізації* називатимемо таку задачу евклідової комбінаторної оптимізації, принаймні один з параметрів якої (коефіцієнти цільової функції чи додаткових обмежень, елементи мультимножини) є випадковими величинами.

Залежно від способу введення відношення порядку розрізнятимемо  $S$ - та  $H$ -задачі евклідової комбінаторної оптимізації.

Нехай, як і вище,  $\Gamma = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}$  – стохастична мультимножина,  $E(\Gamma)$  — стохастична евклідова комбінаторна множина, елементами якої є упорядковані стохастичні  $k$ -вибірки з  $\Gamma$ . Розглянемо спочатку випадок, коли елементи стохастичної мультимножини  $\Gamma$  є дискретними випадковими величинами, серед можливих значень яких є найменше.

**Означення 1**[1]. Називатимемо дві дискретні випадкові величини  $X$  і  $Y$  упорядкованими у зростаючому ( $X$  передуює  $Y$ ) порядку  $\prec$  (і позначати цей факт  $X \prec Y$ ), якщо виконується одна з таких умов:

- 1)  $M(X) < M(Y)$ ;
- 2)  $M(X) = M(Y)$  і  $D(X) < D(Y)$ ;
- 3)  $M(X) = M(Y)$ ,  $D(X) = D(Y)$  і знайдеться такий індекс  $t$ , що  $x_i = y_i$ ,  $p_i^x = p_i^y$  для всіх  $i < t$ , і при цьому: або  $x_t < y_t$ , або  $x_t = y_t$  і  $p_t^x > p_t^y$ .

**Означення 2.** Дискретні випадкові величини  $X$  і  $Y$  називаємо упорядкованими у неспадному порядку  $\preceq$ , якщо  $X \prec Y$  або  $X = Y$ .

Нехай  $X = (X_1, X_2, \dots, X_k)$  — багатовимірна випадкова величина. Розглянемо борелевську функцію  $F(X_1, X_2, \dots, X_k)$ . Як відомо [5], ця функція також є випадковою величиною  $R = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$ . Нехай функція  $F$  така, що  $R$  є дискретною випадковою величиною, серед можливих значень якої є найменше. Тоді функція  $F(X_1, X_2, \dots, X_k)$  на скінченній множині  $E(\Gamma)$  набуває скінченної множини значень, у якій може бути визначено мінімум і максимум відповідно до відношення порядку.

Евклідова комбінаторна  $S$ -задача полягає у знаходженні на деякій стохастичній евклідовій комбінаторній множині  $E(\Gamma)$  мінімуму і мінімалі функції  $F(X_1, X_2, \dots, X_k)$ , тобто пари  $\langle F(X^*), X^* \rangle$  такої, що

$$F(X^*) = \min_{(X_1, \dots, X_k) \in E(\Gamma)} F(X_1, X_2, \dots, X_k), \quad X^* = \arg \min_{(X_1, \dots, X_k) \in E(\Gamma)} F(X_1, X_2, \dots, X_k). \quad (1)$$

Разом із задачею (1), у якій випадковими величинами є компоненти екстремалі, практично значущими є задачі, у яких екстремаль є детермінованим вектором, а коефіцієнти функції або додаткових обмежень — випадковими. Таку задачу називатимемо  $S_d$ -задачею.

Другий підхід до упорядкування випадкових величин ґрунтується на порівнянні їх числових характеристик. Визначимо для випадкової величини  $X$  характеристичний вектор як вектор  $H(X) = (h_1(X), \dots, h_n(X))$ , де  $h_i(X)$ ,  $i = 1, \dots, n$  — деякі числові характеристики випадкової величини  $X$  (наприклад, моменти). Випадкові

величини з рівними характеристичними векторами називаємо еквівалентними. Клас еквівалентності з представником  $X$  позначатимемо  $[X]_H$ . Класи  $[X]_H, [Y]_H$  називатимемо упорядкованими за неспаданням ( $[X]_H \preceq [Y]_H$ ), якщо  $H([X]_H) \leq_l H([Y]_H)$ , де  $\leq_l$  — символ лексикографічного порядку.

Постановка оптимізаційних задач на розглянутій фактор-множині в досить загальному випадку ускладнюється необхідністю визначення операцій над класами еквівалентності. Проте якщо може бути одержаний закон розподілу випадкової величини  $R = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$  (або, принаймні, її числові характеристики  $h_i(R)$ ), можлива постановка задачі з використанням упорядкування елементів фактор-множини, аналогічна задачі (1): знайти на деякій стохастичній евклідовій комбінаторній множині  $E(\Gamma)$  пару  $\langle [F(X^*)]_H, X^* \rangle$  таку, що

$$\begin{aligned} [F(X^*)]_H &= \min_{(X_1, \dots, X_k) \in E(\Gamma)} [F(X_1, X_2, \dots, X_k)]_H, \\ X^* &= \arg \min_{(X_1, \dots, X_k) \in E(\Gamma)} [F(X_1, X_2, \dots, X_k)]_H. \end{aligned} \quad (2)$$

Задачу (2) називаємо евклідовою комбінаторною  $H$ -задачею. Як і у випадку  $S$ -задачі, розглядатимемо також задачі, у яких випадковими величинами є коефіцієнти цільової функції та/або додаткових обмежень, а елементи мультимножини є дійсними числами. Такі задачі називатимемо  $H_d$ -задачами.

Розглянуті постановки задач поєднують обмеження комбінаторного характеру зі стохастичною невизначеністю, що дозволяє будувати адекватні математичні моделі для ширшого класу практичних задач.

### Література

1. Емец О.А. Об оптимизационных задачах с вероятностной неопределенностью / О. А. Емец, Т. Н. Барболина // Доповіді Національної академії наук України. – 2014. – № 11. – С. 40-45.
2. Барболина Т.Н. О подходе к оптимизации с вероятностной неопределенностью с использованием упорядочивания случайных величин / Т.Н. Барболина // Вісник Запорізького національного університету : Збірник наукових статей. Фізико-математичні науки. – 2016. – № 1. – С. 11-20.
3. Стоян Ю.Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю.Г. Стоян, О.О. Ємець. – К. : Інститут системних досліджень освіти, 1993. – 188 с. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/487>
4. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей / А.Н.Колмогоров. – М. : Наука, 1974. – 120 с.
5. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей : ученик / Б.В. Гнеденко. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 448 с.



## Точні розв'язки рівняння Фішера

*Вікторія Безручко*

Одним із фундаментальних рівнянь математичної біології є рівняння Фішера, яке має наступний вигляд

$$u_t - u_{xx} = u(1-u) \tag{1}$$

Це рівняння використовується в задачах тепломасоперенесення, теорії горіння, екології, популяційній генетиці, а також в багатьох інших галузях. Воно описує, наприклад, поширення сприятливого гена в диплоїдній популяції або масоперенесення в двохкомпонентній нерухомій суміші при наявності об'ємної хімічної реакції квазіпершого порядку. Кінетична функція  $f(u) = u(1-u)$  моделює також автокаталітичне ланцюгове перетворення в теорії горіння. [1] Рівняння Фішера відноситься до рівнянь типу Колмогорова-Петровського-Піскунова і допускає плоскохвильові розв'язки, які можна знайти в явному вигляді.

Для знаходження розв'язків рівняння (1) використаємо анзац

$$u = 3z_x^2 \omega(z), \text{ де } z = z(t, x) \tag{2}$$

Підставивши (2) в (1), отримаємо такі редуковані рівняння для визначення функцій  $z$  і  $\omega$

$$\begin{cases} z_t = 5z_{xx}, \\ 4z_{xx}z_{xxx} - z_{xx}^2 = \frac{1}{2}z_x^2 \end{cases} \tag{3}$$

і

$$\omega_{zz} = 3\omega^2$$

Система (3) має розв'язок

$$z = \exp\left(-\frac{1}{\sqrt{6}}x + \frac{5}{6}t + k\right), \tag{4}$$

а функція  $\omega$  задовольняє рівняння Вейерштрасса, яке можна переписати в такій рівносильній формі

$$\tilde{\omega}_z^2 = 4\tilde{\omega}^3 - C \tilde{\omega} = \frac{1}{2}\omega \text{ де } C - \text{ стала.} \tag{5}$$

Розв'язком рівняння (5) при  $C = 0$  є функція  $\omega = \frac{2}{z+k}$ . При цьому ми отримуємо добре відомий розв'язок Абловіца-Зепетелли рівняння Фішера [2]

$$u = \frac{1}{\left(1 + C_1 \exp\left(\frac{x - 5t}{\sqrt{6}}\right)\right)^2} \tag{6}$$

Ненульовому значенню параметра  $C$  у рівнянні (5) відповідає безліч інших розв'язків рівняння Фішера, які виражаються через функцію

Вейерштрасса, а саме:

$$u = \frac{1}{2} z^2 \rho(z, 0, C), \quad (7)$$

де  $z$  визначено формулою (4).

Графіки розв'язків (4) рівняння (1) для деяких значень параметру  $C$  зображено на рис. 1, 2.

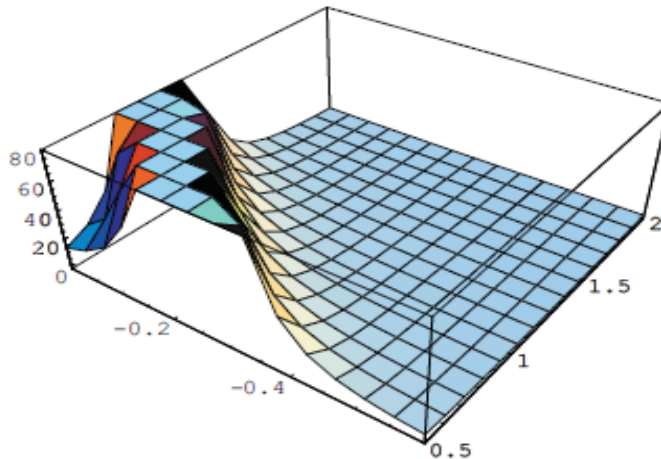


Рис. 1. Розв'язок рівняння Фішера при  $k = 0$ ,  $C = 10^4$

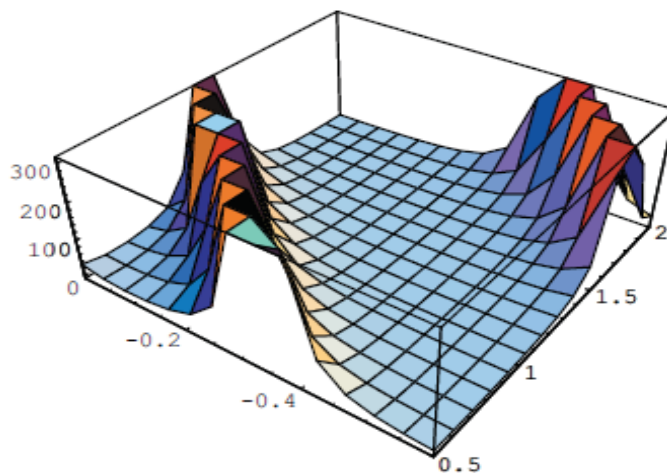


Рис. 2. Розв'язок рівняння Фішера при  $k = 0$ ,  $C = 10^6$

Отже, рівняння Фішера має нескінченну множину точних розв'язків, яка включає розв'язок Абловіца-Зепетелли (6), а також розв'язки (7) залежні від двох параметрів  $C \neq 0$ ,  $k$ . Всі ці розв'язки є плоскими хвилями, що поширюються з тією самою швидкістю  $v = \frac{5}{\sqrt{6}}$ .

#### Література

1. Murray J.D. Mathematical biology / J.D. Murray. – Berlin : Springer, 1989. – 750 p.
2. Ablowitz M. Explicit solution of Fisher's equation for a special wave speed / M. Ablowitz, A. Zepetella // Bull. Math. Biol. – 1979. – V. 41, № 6. – P. 835-840.
3. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Э. Камке. – М. : Наука. – 1976. – 576 с.

## Кватерніони і кінематика точки у чотиривимірному просторі

*Олександра Вінніченко*

Кватерніонами називають чотиривимірні гіперкомплексні числа і записуються таким чином:

$$\Lambda = \lambda_0 + \lambda_1 i_1 + \lambda_2 i_2 + \lambda_3 i_3,$$

де  $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  – довільні цілі дійсні числа, які називаються компонентами кватерніону  $\Lambda$ , а  $i_1, i_2, i_3$  – кватерніонні одиниці [4].

У теорії відносності [2], [3], [4], [6] використовується узагальнене поняття «простір-час», яке можна вважати розширеним чотиривимірним простором  $R^4$  векторів  $q = (t, x, y, z)$  або відповідних елементів  $q$  простору кватерніонів  $Q^4$ . Дійсна частина у цьому випадку відповідає часу  $t$ , а уявна частина детермінує радіус-вектори  $r$  точок у фізичному тривимірному просторі.

Довільний рух твердого тіла є сполученням двох найпростіших видів: поступального руху разом із початком координат рухомої системи, де знаходиться центр маси тіла або обраний полюс, і обертання рухомої системи, пов'язаної із тілом, відносно початку.

Під час переходу із однієї системи координат  $Oxyz$  до іншої вважається, що момент часу  $t$  є інваріантною величиною. У класичній механіці подіям відповідають однакові проміжки часу і залишається однаковою відстань між точками у всіх системах відліку. При цьому передбачається, що є миттєва інформація про положення початку і кінця вектора переміщення від початкового положення до кінцевого. Для зручності дослідження може виявитися корисним виконати заміну незалежної змінної  $t$  разом із перетворенням координат і розглядати не зрізаний кватерніон

$$\vec{q} = \lambda \vec{t} + x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k},$$

де  $\lambda$  – скалярний параметр,  $t$  має розмірність часу. Таке розширення кінематики на кватерніони  $Q^4$  або гіперкомплексний простір  $N$  використовують для спеціальної теорії відносності [1].

Як інваріантну частину беруть ту, яка є скалярною добутку кватерніонів для різниці двох подій, що дорівнює

$$d = \lambda^2 (t_2 - t_1)^2 - (x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2 - (z_2 - z_1)^2.$$

Розглянемо системи, вимірювання в яких виконуються за допомогою процесу, що має постійну швидкість  $c$  у всіх системах. Якщо у момент часу  $t_1$  виходить сигнал і спостерігається у іншій системі у момент часу  $t_2$ , то одержимо

$$d = (\lambda^2 - c^2)(t_2 - t_1)^2.$$

Припустивши інваріантність інтервалу часу, варто взяти  $\lambda = c$ , що дорівнює швидкості світла у вакуумі.

Для найпростіших систем, які рухаються зі сталими швидкостями вздовж деякого напрямку, який доцільно взяти за вісь  $x$ , одержимо лінійне перетворення

$$t_1 = b_{11}t_2 + b_{12}x_2, \quad x_1 = b_{21}t_2 + b_{22}x_2, \quad y_1 = y_2, \quad z_1 = z_2.$$

Для точок із координатами  $x_1 = 0$  маємо  $x_2 = vt_2$ , тому одержимо  $b_{21} = -vb_{22}$ . При  $x_2 = \pm ct_2$  матимемо  $x_1 = \pm ct_1$ . Тоді

$$t_1 = (b_{11} \pm b_{12}c)t_2, \quad \pm ct_1 = b_{22}(-v \pm c)t_2, \\ b_{11} \pm b_{12}c = -b_{22}(\pm vc^{-1} - 1), \quad b_{11} = b_{22}, \quad b_{12} = -b_{22}vc^{-2}$$

Коефіцієнт  $b_{22}$  у цьому випадку визначається із умови інваріантності у вигляді

$$b_{22} = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}, \quad \beta = \frac{v}{c}.$$

У результаті одержали перетворення Лоренца для кватерніонів у випадку переходу до іншої системи відліку. Для близьких подій складові векторів визначають диференціали цих величин, а потім дають формули для проекції швидкості і прискорення. При цьому виявляється, що відсутня симетрія у повздовжньому і поперечному напрямках відносно осі [6].

У процесі руху матеріальної точки змінюється кількість руху під час взаємодії з іншими тілами. Обмеженість швидкості поширення сигналу не впливає на результати спостереження у першій системі, оскільки у ній точка знаходиться у стані спокою.

### Література

1. Арнольд В.И. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов / В.И. Арнольд. – М. : изд. МЦНМО, 2002. – 40 с.
2. Бранец В.Н. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела / В.Н. Бранец, И.П. Шмыглевский. – М. : Наука, 1973. – 320 с.
3. Буфеев В.А. Кто и как создал теорию относительности. История создания и развития / В.А. Буфеев. – М. : 2015. – 234 с.
4. Голубев Ю.Ф. Алгебра кватернионов в кинематике твердого тела / Ю.Ф. Голубев // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. – 2013, № 39. – 23 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2013-39>
5. Кантор И. Л. Гиперкомплексные числа / И. Л. Кантор, А. С. Солодовников. – М. : Наука, 1973. – 144 с.
6. Лазарев Ю. Ф. Застосування кватерніонів в механіці матеріальної точки / Ю. Ф. Лазарев // Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2004. – №5 (37). – С. 79–87.

## Нулі функцій Бесселя

Юлія Дашко

Функції Бесселя є, мабуть, найбільш часто вживаними вищими трансцендентними функціями. Вони найчастіше зустрічаються у зв'язку з розв'язанням диференціальних рівнянь з частинними похідними методом відокремлення змінних, а також у зв'язку з певними визначеними інтегралами. Функції Бесселя задаються таким диференціальним рівнянням:

$$z^2 \frac{d^2 w}{dz^2} + z \frac{dw}{dz} + (z^2 - \nu^2)w = 0.$$

Розв'язком цього рівняння є функції Бесселя першого роду  $J_\nu(z)$ , другого роду  $Y_\nu(z)$ , третього роду  $H_\nu^{(1)}(z)$ ,  $H_\nu^{(2)}(z)$ . Кожна з них є аналітичною функцією  $z$  у всій комплексній площині, що розрізана вздовж від'ємної частини дійсної вісі [2].

Із загальних теорем про диференціальні рівняння випливають такі твердження:

1) Будь-який нуль розв'язку рівнянь  $z^2 \frac{d^2 w}{dz^2} + z \frac{dw}{dz} + (z^2 - \nu^2)w = 0$  або  $z^2 \frac{d^2 w}{dz^2} + z \frac{dw}{dz} - (z^2 - \nu^2)w = 0$  є простим. Єдиним винятком може бути точка  $x = 0$ .

2) Дійсні корені або дійсні лінійно незалежні розв'язки рівняння  $z^2 \frac{d^2 w}{dz^2} + z \frac{dw}{dz} + (z^2 - \nu^2)w = 0$  чергуються один за одним. Тут дійсний розв'язок визначається як  $aJ_\nu(x) + bY_\nu(x)$ , де  $a, b$  і  $\nu$  – дійсні, а  $x$  – додатне дійсне число [1].

Для функцій Бесселя першого роду  $J_\nu(z)$  доведені такі теореми:

1. Нулі функцій  $J_\nu(z)$  і  $J'_\nu(z)$  при дійсних значеннях  $\nu$  розміщені симетрично відносно осей координат.
2. При дійсному  $\nu$  функція  $J_\nu(z)$  має нескінченно багато дійсних нулів [2].

Якщо  $\gamma_{\nu,1}, \gamma_{\nu,2}, \dots$  – додатні нулі функції  $J_\nu(z)$ , упорядковані за зростанням значень, то  $0 < \gamma_{\nu,1} < \gamma_{\nu+1,1} < \gamma_{\nu,2} < \gamma_{\nu+1,2} < \gamma_{\nu,3} < \dots$ , де  $\nu > -1$ .

Якщо  $\nu > -1$  і  $A, B, C$  і  $D$  – такі дійсні числа, що  $AD - BC \neq 0$ , то додатні нулі функції  $AJ_\nu(x) + BJ'_\nu(x)$  і  $CJ_\nu(x) + DJ'_\nu(x)$  чергуються один за одним і жодна з функцій такого виду не має кратного нуля, відмінного від  $x = 0$ .

Якщо  $A$  і  $B$  – дійсні і  $\nu > -1$ , то функція  $AJ_\nu(x) + BJ'_\nu(x)$  має лише дійсні нулі, крім випадку  $\frac{A}{B} + \nu < 0$ , коли вона має два суто уявні нулі.

При  $\nu > 1$  функція  $J_{-\nu}(z)$  має нескінченно багато нулів і  $2\nu$  попарно виражених комплексних нулів. Якщо  $[\nu]$  – непарне ціле число, то серед комплексних нулів є два суто уявних.

Якщо  $\nu$  – парне, головна вітка функції  $AJ_{\nu}(z) + BJ_{-\nu}(z)$  ( $A$  і  $B$  – дійсні,  $B \neq 0$ ,  $\nu > 0$ ) має  $\nu$  комплексних нулів з додатною дійсною частиною, якщо ж  $\nu$  – непарне, то існують  $\nu - 1$  або  $\nu + 1$  комплексних нулів з додатною дійсною частиною залежно від того, маємо ми  $\frac{A}{B} > 0$  чи  $\frac{A}{B} < 0$  [1].

Найпершим результатом відносно нулів функції Бесселя другого роду була теорема Шафхейтліна, відповідно до якої головна вітка функції  $Y_0(z)$  має в правій півплощині лише дійсні нулі [2].

Якщо  $\nu$  – парне число, то  $Y_{\nu}(z)$  має  $\nu$  комплексних нулів у півплощині  $|\arg z| \leq \frac{\pi}{2}$ . Якщо  $\nu$  – непарне число, то  $Y_{\nu}(z)$  має  $\nu - 1$  або  $\nu + 1$  комплексних нулів у цій півплощині, в залежності від того, що ми маємо  $\cos(\nu\pi) < 0$  чи  $\cos(\nu\pi) > 0$ . Таким чином функції  $Y_{2n}(z)$  і  $Y_{2n+1}(z)$  ( $n=0,1,2,\dots$ ) мають  $2n$  комплексних нулів у півплощині  $|\arg z| \leq \frac{\pi}{2}$ .

Усі вітки функції  $Y_{\nu}(z)$  ( $n$  – ціле) мають комплексні нулі в лівій півплощині, і всі вітки, крім головної, – в правій півплощині. Далі  $Y_{\nu}(z)$  має лише додатні дійсні нулі лише в тому випадку, коли  $\nu$  – раціональне, але не ціле число [1].

Щодо функцій Бесселя третього роду, то  $H_{\nu}^{(1)}(z)$  при  $\nu \geq 0$  не має нулів у півплощині  $-\pi < \arg z < 0$ . При  $\nu \geq 0$  нулі функції  $H_{\nu}^{(1)}(z)$  в  $-\pi < \arg z < 0$  і  $H_{\nu}^{(2)}(z)$  в  $0 < \arg z < \pi$  симетрично розміщені відносно уявної вісі.

Суто уявних нулів не існує, окрім випадків, коли  $\nu = (2k - 1) + \frac{1}{2}$  ( $k = 1, 2, 3, \dots$ ), в такому випадку є один такий нуль.

Повне число нулів функції  $H_{\nu}^{(1),(2)}(z)$  для головної вітки дорівнює:

0, якщо  $0 \leq \nu \leq \frac{3}{2}$

$2k - 1$ , якщо  $\nu = (2k - 1) + \frac{1}{2}$

$2k$ , якщо  $(2k - 1) + \frac{1}{2} < \nu < 2k + \frac{1}{2}$ , ( $k = 1, 2, 3, \dots$ ) [1].

### Література

1. Бейтмен Г. Высшие трансцендентные функции / Г. Бейтмен, А. Эрдейи. – М. : Наука, 1966. – 297 с.
2. Ватсон Г.Н. Теория Бесселевых функций / Г. Н. Ватсон. – М. : Издательство иностранной литературы, 1949. – 799 с.
3. Попов Б.А. Вычисление функций на ЭВМ / Б. А. Попов, Г. С. Теслер. – К. : Наукова думка, 1984. – 258 с.

## Використання потрійного інтеграла при розв'язуванні прикладних задач

*Оксана Дмитрієнко, Дар'я Козир*

*Хто зневажає досягнення математики, той завдає шкоди всій науці, бо той, хто не знає математики, не може вивчити інші точні науки й не може пізнати світ (XIII ст.).*

*Р. Бекон*

Уміння розв'язувати задачі є одним із головних показників рівня математичного розвитку, глибини засвоєння навчального матеріалу. Потрійні інтеграли дуже широко використовуються в математиці, механіці, фізиці тощо. Майстерність їх обчислювати дає змогу вирішувати задачі будь-якої складності [1].

При розв'язуванні прикладних задач з використанням потрійного інтеграла, найбільше помилок студенти допускають при розставленні меж. Це не таке важке завдання, якщо виконана побудова області інтегрування і ви маєте уявлення просторового тіла. Та в більшості випадків – на практиці, контрольній чи екзамені — студенти не мають можливості якісно виконати графічний аналіз, візуально проаналізувати області, а ще більша проблема – багато з них не володіють технікою зміни порядку інтегрування. Тож для того, щоб правильно розв'язати задачу, необхідно її зрозуміти. А для цього треба правильно побудувати модель (рисунок), а вже потім за допомогою рисунка необхідно визначити межі інтегрування.

В окремих задачах техніка зміни порядку інтегрування дозволяє звести обчислення від інтегрування по 2-3 областях до однієї. У результаті вдається швидко знайти площу криволінійної трапеції (фігури на площині) чи об'єму тіла [2].

Але декартова система координат не завжди зручна при розв'язуванні прикладних задач. Так, при дослідженні руху рідини в циліндричних трубах або повітряних мас у приземному шарі атмосфери використовувати таку систему нераціонально. Тому поряд із декартовою використовують й інші ортогональні системи координат, найбільш поширеними серед яких є циліндрична і сферична. Ось, наприклад, для кругових, еліптичних та різних пелюсткових фігур доцільно виконувати перехід до полярних координат, а вже в них через кілька визначених інтегралів знайти площу чи об'єм шуканого тіла.

Загалом обчислення інтегралів дається дуже важко всім студентам, а тим більше потрійних інтегралів. Однією важливою із усіх причин є якість побудови області інтегрування. З уяви взяти їх не вийде, тож їх треба вміти визначати.

Наприклад, розглянемо задачу на знаходження маси тіла.

**Задача.** Деяка планета має радіус  $R$ , а її густина виражається залежністю  $\rho(r) = \frac{R+r}{2r} \rho_0$ . Обчислити масу планети.

*Розв'язання.* Розглянемо закон зміни густини. Якщо  $r = R$ , тоді

$$\rho(R) = \frac{R+R}{2R} \rho_0 = \rho_0,$$

де  $\rho_0$  – деяка поверхнева густина планети. Якщо  $r \rightarrow 0$ , то  $\rho \rightarrow \infty$  (рис. 1).

Масу планети обчислимо за допомогою потрійного інтеграла за формулою

$$M = \iiint_U dV.$$

Перейдемо до сферичних координат і отримуємо:

$$M = \iiint_U \rho(r) r^2 \sin \theta dr d\varphi d\theta =$$

$$\iiint_U \frac{R+r}{2r} \rho_0 r^2 \sin \theta dr d\varphi d\theta = \frac{\rho_0}{2} \iiint_U (R+r) r \sin \theta dr d\varphi d\theta =$$

$$= \frac{\rho_0}{2} \int_0^R (R+r) r dr \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{\rho_0}{2} \int_0^R (R+r) r dr \int_0^{2\pi} d\varphi (-\cos \theta) \Big|_0^\pi =$$

$$= \frac{\rho_0}{2} \int_0^R (R+r) r dr \int_0^{2\pi} d\varphi (-\cos \pi + \cos 0) = \rho_0 \int_0^R (R+r) r dr \int_0^{2\pi} d\varphi =$$

$$= \rho_0 \int_0^R (R+r) r dr \cdot 2\pi = 2\pi \rho_0 \int_0^R (Rr + r^2) dr =$$

$$= 2\pi \rho_0 \left( \frac{Rr^2}{2} + \frac{r^3}{3} \right) \Big|_0^R = 2\pi \rho_0 \left( \frac{R^3}{2} + \frac{R^3}{3} \right) = 2\pi \rho_0 \frac{5R^3}{6} = \frac{5\pi \rho_0 R^3}{3}.$$

Оскільки об'єм планети дорівнює  $\frac{4}{3} \pi R^3$ , тоді відповідь можна

записати так:  $M = \frac{5\pi \rho_0 R^3}{3} = \frac{5}{4} \rho_0 V$ .

Як бачимо, маса планети на 25 % більша у порівнянні з випадком, коли густина розподілена однорідно.

### Література

1. Дмитрієнко О.О. Прикладні задачі з математичного аналізу: навчальний посібник / О.О. Дмитрієнко. – Полтава: АСМІ, 2011. – С. 95-97.
2. Дюженкова Л. І. Математичний аналіз у задачах і прикладах : навч. посібник / Л.І. Дюженкова та ін. – К. : Вища школа, 2003. – Ч. 2. – 585-595с.

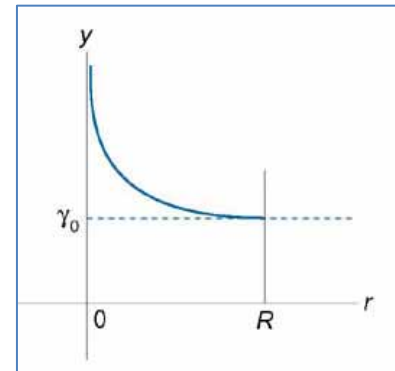


Рис. 1



## Використання прикладних задач у процесі вивчення криволінійних інтегралів

*Оксана Дмитрієнко, Альона Руденко*

Криволінійні інтеграли широко використовуються в різних розділах математики та фізики. У той же час у курсі математичного аналізу на вивчення теми «Криволінійні інтеграли» з математичного аналізу більшість часу часто відводиться на самостійну роботу.

За допомогою включення в систему задач курсу математичного аналізу прикладних задач створюються умови для розкриття зв'язків математичного аналізу з іншими навчальними дисциплінами, з різними галузями наукових знань. До того ж, у процесі розв'язування прикладних задач у студентів формуються уявлення про можливості та конкретні способи застосування методів математичного аналізу на такому рівні, щоб пізніше вони змогли навчати цього своїх учнів.

Сформулюємо завдання щодо вивчення теми «Криволінійні інтеграли»: розкрити студентам поняття криволінійних інтегралів I та II роду; означити геометричний, фізичний та механічний зміст криволінійного інтеграла I та II роду; навчити студентів методам обчислення криволінійних інтегралів I та II роду; показати на прикладах застосування криволінійних інтегралів I та II роду до задач геометрії, фізики та навчити студентів застосовувати ці інтеграли при розв'язуванні прикладних задач; продемонструвати зв'язок між криволінійними інтегралами I та II роду; сформулювати умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Математичний апарат, у тому числі й інтегральне числення, широко використовуються у різних науках: економіка, електроніка, програмування, фізика, хімія тощо. Нашу увагу привернули прикладні задачі з фізики, в яких використовуються криволінійні інтеграли I та II роду. За допомогою криволінійних інтегралів обчислюються: моменти інерції кривої, маса кривої і центр мас, робота при переміщенні тіла в силовому полі, магнітне поле навколо провідника із струмом, електромагнітна індукція в замкнутому контурі при зміні магнітного потоку.

Розглянемо детальніше приклади застосування криволінійного інтегралу у фізиці.

**Задача 1.** Визначити масу дроту, який має форму відрізка від точки  $A(1; 1)$  до  $B(2; 4)$ . Маса розподілена вздовж відрізка з густиною  $\rho(x, y) = 3x + 2y$ .

*Розв'язання.* Складемо спочатку параметричне рівняння прямої АВ.

$$\frac{x - x_A}{x_B - x_A} = \frac{y - y_A}{y_B - y_A} = t, \quad \frac{x - 1}{2 - 1} = \frac{y - 1}{4 - 1} = t, \quad \frac{x - 1}{1} = \frac{y - 1}{3} = t.$$

Параметр  $t$  змінюється в інтервалі  $[0; 1]$ . Маємо  $\begin{cases} x = t + 1, \\ y = 3t + 1. \end{cases}$

Тоді маса дроту визначається через криволінійний інтеграл I роду за формулою  $m = \int_C \rho(x, y, z) ds$ , а якщо крива  $C$  задана у параметричному

вигляді, тоді

$$\begin{aligned} m &= \int_{\alpha}^{\beta} \rho(x(t), y(t)) \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt = \int_0^1 (3x(t) + 2y(t)) \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt = \\ &= \int_0^1 (3(t+1) + 2(3t+1)) \sqrt{\left(\frac{d(t+1)}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d(3t+1)}{dt}\right)^2} dt = \int_0^1 (9t+5) \sqrt{1^2 + 3^2} dt = \\ &= \sqrt{10} \int_0^1 (9t+5) dt = \sqrt{10} \left( \frac{9t^2}{2} + 5t \right) \Big|_0^1 = \frac{19\sqrt{10}}{2} \approx 30. \end{aligned}$$

**Задача 2.** Стан ідеального газу описується рівнянням Клапейрона-Менделєєва,  $pV=RT$ , де  $V$  – об'єм;  $p$  – тиск,  $T$  – абсолютна температура;  $R$  – стала. Встановити, яка кількість тепла  $U$  поглинається даною масою газу під час процесу, що характеризується замкнутою кусково-гладкою кривою ( $K$ ).

*Розв'язання.* Згідно з першим законом термодинаміки передана газу теплота  $dU$  витрачається на зміну внутрішньої енергії газу  $C_V dT$  на виконання механічної роботи  $p dV$ :  $dU = p dV + C_V dT$ .

Продиференціювавши рівняння  $pV=RT$  отримуємо:  
 $p dV + V dp = R dT$ ,  $dT = (p/R) dV + (V/R) dp$ .

Визначивши звідси  $dV$  і підставивши його в рівняння механічної роботи, знайдемо:  $dU = (C_V + R) dT - V dp$ . Згідно закону Майєра  $C_V + R = C_P$ , тому останнє рівняння переписеться так:  $dU = C_P dT - V dp$ .

Тепер підставимо  $dT$  у рівняння  $dU = C_P \frac{p}{R} dV + C_V \frac{V}{R} dp$ . Інтегруючи

його отримуємо:  $U = \int_K C_P \frac{p}{R} dV + C_V \frac{V}{R} dp$ .

Теорія криволінійних інтегралів посідає одне з чільних місць у розв'язанні багатьох проблем прикладного спрямування.

### Література

1. Дмитрієнко О.О. Прикладні задачі з математичного аналізу: навчальний посібник / О.О. Дмитрієнко. – Полтава : АСМІ, 2011. – С. 95-97.

## Застосування оцінки суми норм функції простору $L$ та спряженої до неї для оцінювання величини найкращого наближення

*Тетяна Кононович*

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

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

Позначимо через  $T_n$  — множину 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,  $n = 0, 1, \dots$ , а через  $E_n(f)$  – величину найкращого наближення функції  $f \in L$  тригонометричними поліномами  $t_n \in T_n$ :

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

Символом  $C$  позначимо додатні сталі, які можуть бути неоднаковими в різних формулах.

Для функцій простору  $L$  відомо ряд виражених через коефіцієнти Фур'є оцінок знизу величини  $E_n(f)$ . Так, А.А.Конюшков [1, теорема 3]

довів, що для функції  $g \in L$  з рядом Фур'є  $\sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx$ , коефіцієнти якого невід'ємні, справджується оцінка

$$E_n(g) \geq Cn \sum_{k=2n}^{\infty} \frac{b_k}{k^2}, n = 1, 2, \dots$$

Твердження має місце і для функцій простору  $L$ , ряд Фур'є яких містить лише косинуси (див. там же).

Результат А.А. Конюшкова було покращено В.Е. Гейтом [2, лема 2], який для довільної  $2\pi$ -періодичної сумовної функції  $f(x)$ , що має ряд

Фур'є  $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx)$ , одержав нерівність

$$E_n(f) \geq \frac{1}{C} \left| \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{b_k}{k} \right|, n = 0, 1, \dots, \text{де } C = \sup_n \sup_x \left| \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\sin kx}{k} \right| < \infty.$$

Розглядатимемо функції  $f \in L$ , для яких спряжена

$$\begin{aligned}\bar{f}(x) &= -\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi (f(x+t) - f(x-t)) \frac{t}{2} dt = \\ &= -\frac{1}{2\pi} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} \int_\varepsilon^\pi (f(x+t) - f(x-t)) \frac{t}{2} dt\end{aligned}$$

[3, с. 519] також є сумовною. Встановимо таку оцінку знизу суми найкращих наближень функції  $f$  та спряженої до неї  $\bar{f}$ , яка б під знаками суми містила модулі коефіцієнтів Фур'є.

**Теорема.** Якщо  $f \in L$ ,  $\bar{f} \in L$ , то

$$\begin{aligned}E_n(f) + E_n(\bar{f}) &\geq C \left( \max(|a_{n+1}|, |b_{n+1}|) + \right. \\ &\left. + \frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]} \sum_{k=n+1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \frac{|a_k| + |b_k|}{k+1} + \sum_{k=n+\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|a_k| + |b_k|}{k+1} \right),\end{aligned}\quad (1)$$

де  $n=0,1,\dots, a_k, b_k$  — коефіцієнти Фур'є функції  $f(x)$ .

Доведення теореми ґрунтується на встановленому нами результаті, який наводимо без доведення.

**Лема.** Якщо  $f \in L$ ,  $\bar{f} \in L$ , то

$$\|f\| + \|\bar{f}\| \geq \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{|a_k| + |b_k|}{k+1},\quad (2)$$

де  $a_k, b_k$  коефіцієнти Фур'є функції  $f(x)$ .

**Доведення теореми.** Нехай  $V_n^{\left[\frac{n}{2}\right]}(f;x)$  — сума Валле-Пуссена вигляду

$$V_n^{\left[\frac{n}{2}\right]}(f;x) = \frac{a_0}{2} \lambda_0^{(n)} + \sum_{k=1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \lambda_k^{(n)} (a_k \cos kx + b_k \sin kx),$$

де

$$\lambda_k^{(n)} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } 0 \leq k \leq n; \\ 1 - \frac{k-n}{\left[\frac{n}{2}\right]+1}, & \text{якщо } n+1 \leq k \leq n + \left[\frac{n}{2}\right]. \end{cases}$$

Тоді

$$E_n(f) \geq C \left\| f(x) - V_n^{\left[\frac{n}{2}\right]}(f;x) \right\|,$$

$$E_n(\bar{f}) \geq C \left\| \bar{f}(x) - V_n^{\left[\frac{n}{2}\right]}(\bar{f};x) \right\| = \left\| f(x) - V_n^{\left[\frac{n}{2}\right]}(f;x) \right\|.$$

Додавши почленно дві останні нерівності та врахувавши оцінку (2), одержуємо

$$E_n(f) + E_n(\bar{f}) \geq C \left( \frac{\alpha_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{|\alpha_k| + |\beta_k|}{k+1} \right), \quad (3)$$

де  $\alpha_k, \beta_k$  — коефіцієнти Фур'є функції  $f(x) - V_n^{[\frac{n}{2}]}(f; x)$ .

Враховуючи, що

$$\alpha_k = \begin{cases} 0, & \text{якщо } 0 \leq k \leq n; \\ a_k \frac{k-n}{\left[\frac{n}{2}\right]+1}, & \text{якщо } n+1 \leq k \leq n + \left[\frac{n}{2}\right]; \\ a_k, & \text{якщо } n + \left[\frac{n}{2}\right] + 1 \leq k, \end{cases}$$

оцінимо знизу суму

$$\begin{aligned} \frac{\alpha_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{|\alpha_k|}{k+1} &= \sum_{k=n+1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \frac{k-n}{\left[\frac{n}{2}\right]+1} \frac{|a_k|}{k+1} + \sum_{k=n+\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|a_k|}{k+1} \geq \\ &\geq \frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]+1} \sum_{k=n+1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \frac{|a_k|}{k+1} + \sum_{k=n+\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|a_k|}{k+1} \geq C \left( \frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]} \sum_{k=n+1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \frac{|a_k|}{k+1} + \sum_{k=n+\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|a_k|}{k+1} \right). \end{aligned}$$

Оцінивши таким способом всю суму в правій частині (3), одержимо нерівність

$$E_n(f) + E_n(\bar{f}) \geq C \left( \frac{1}{\left[\frac{n}{2}\right]} \sum_{k=n+1}^{n+\left[\frac{n}{2}\right]} \frac{|a_k| + |b_k|}{k+1} + \sum_{k=n+\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{\infty} \frac{|a_k| + |b_k|}{k+1} \right),$$

яка разом із співвідношенням

$$E_n(f) \geq C \max(|a_{n+1}|, |b_{n+1}|),$$

справедливим для будь-якої функції  $f \in L$  з коефіцієнтами Фур'є  $a_k, b_k$ , доводить теорему.

### 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. Гейт В.Э. О структурных и конструктивных свойствах синус- и косинус-рядов с монотонной последовательностью коэффициентов Фурье / В.Э. Гейт // Изв. вузов. Сер. мат. – 1969. – Т. 86, № 7. – С. 39-47.
3. Бари Н.К. Тригонометрические ряды / Н.К. Бари. – М. : Физматгиз, 1961. – 936 с.

## Симетрійний аналіз узагальненого рівняння Бюргерса

Наталя Костенко

Розглянемо класичне рівняння Бюргерса

$$u_0 = u_{11} + \mu u_1, \quad (1)$$

де  $u = u(x), x = (x_0, x_1), u_x = \frac{\partial u}{\partial x_1}, u_{11} = \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}, \mu = \overline{0,1}$ , та узагальнимо його на випадок двох просторових змінних

$$u_0 = u_{11} = u_{22} + F(u)(u_1 + u_2), \quad (2)$$

де  $u = u(x), x = (x_0, x_1, x_2), F = F(u)$  – довільна гладка функція.

Поставимо задачу дослідити симетрійні властивості рівняння (2) в залежності від вигляду функції  $F(u)$ .

Надалі будемо вважати  $F \neq \lambda (\lambda = \text{const})$ , так як при  $F = \lambda$  рівняння  $u_0 = u_{11} + u_{22} + \lambda(u_1 + u_2)$

замінною  $t = x_0, y_1 = x_1 + \lambda x_0, y_2 = x_2 + \lambda x_0, \omega = u$  зводиться до двовимірного рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = \frac{\partial^2 \omega}{\partial y_1^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y_2^2}.$$

Має місце твердження.

Теорема. Максимальна алгебра інваріантності рівняння (2) в залежності від вигляду функції  $F(u)$  має такий вигляд (таблиця 1)

Таблиця 1

Результат симетрійної класифікації рівняння (2)

№	Вигляд рівняння	Базис МАІ
1	$u_0 = u_{11} + u_{22} + f(u)(u_1 + u_2)$	$P_0 = \partial_0, P_\alpha = \partial_\alpha$
2	$u_0 = u_{11} + u_{22} + e^u(u_1 + u_2)$	$P_0, P_\alpha,$ $D_1 = 2x_0\partial_0 + x_\alpha\partial_\alpha - \partial_u$
3	$u_0 = u_{11} + u_{22} + \ln u(u_1 + u_2)$	$P_0, P_\alpha,$ $G_1 = x_0(\partial_1 + \partial_2) - u\partial_u$
4	$u_0 = u_{11} + u_{22} + u^k(u_1 + u_2)$	$P_0, P_\alpha,$ $D_1 = 2x_0\partial_0 + x_\alpha\partial_\alpha - \frac{1}{k}u\partial_u$
5	$u_0 = u_{11} + u_{22} + u(u_1 + u_2)$	$P_0, P_\alpha,$ $G_1 = x_0(\partial_1 + \partial_2) - \partial_u,$ $D_1 = 2x_0\partial_0 + x_\alpha\partial_\alpha - u\partial_u$

Доведення теореми проводиться за допомогою стандартного методу Лі (див. [1, 2, 3]).

Проведемо редукцію рівняння (2) для випадку  $F(u) = e^u$ , тобто

$$u_0 = u_{11} + u_{22} + e^u(u_1 + u_2). \tag{3}$$

Базисні елементи максимальної алгебри інваріантності рівняння (3) задовольняють комутаційним співвідношенням

$$[P_0, P_\alpha] = 0, [P_0, D_1] = 2P_0, [P_\alpha, D_1] = P_\alpha,$$

де  $\alpha = 1, 2$ . Для кожної нееквівалентної підалгебри алгебри симетрії знайдені повні системи інваріантів і проведено симетрійну редукцію, результати якої представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Симетрійна редукція рівняння (3)

Підалгебра МАІ	Анзац	Редуковане рівняння
$\langle P_0 + \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 \rangle$	$u = \varphi(\omega_1, \omega_2),$ $\omega_\alpha = x_\alpha - \alpha_\alpha x_0$	$\varphi_{11} + \varphi_{22} + e^\varphi(\varphi_1 + \varphi_2) + \alpha_1 \varphi_1 + \alpha_2 \varphi_2 = 0$
$\langle P_1 + \alpha_2 P_2 \rangle$	$u = \varphi(\omega_1, \omega_2),$ $\omega_1 = x_0,$ $\omega_2 = x_2 - \alpha_2 x_1$	$(1 + \alpha_2^2)\varphi_{22} + (1 - \alpha_2)e^\varphi \varphi_2 - \varphi_1 = 0$
$\langle D_1 \rangle$	$u = \varphi(\omega_1, \omega_2) - \frac{1}{2} \ln x_0,$ $\omega_0 = \frac{x_\alpha}{\sqrt{x_0}}$	$\varphi_{11} + \varphi_{22} + \frac{1}{2}(\omega_\alpha \varphi_\alpha + 1) + e^\varphi(\varphi_1 + \varphi_2) - 0$
$\langle P_0 + \alpha_1 P_1, P_1 + \alpha_2 P_2 \rangle$	$u = \varphi(\omega),$ $\omega = \alpha_1 \alpha_2 x_0 - \alpha_2 x_1 + x_2$	$(1 + \alpha_2^2)\varphi + (1 - \alpha_2)e^\varphi \varphi - \alpha_1 \alpha_2 \varphi = 0$
$\langle P_1, P_2 \rangle$	$u = \varphi(\omega), \omega = x_0$	$\dot{\varphi} = 0$
$\langle D_1, P_0 \rangle$	$u = \varphi(\omega) - \ln x_2,$ $\omega = \frac{x_1}{x_2}$	$(1 + \omega^2)\ddot{\varphi} + e^\varphi((1 - \omega)\dot{\varphi} - 1) + 1 = 0$
$\langle D_1, P_1 + \alpha_2 P_2 \rangle$	$u = \varphi(\omega) - \frac{1}{2} \ln x_0,$ $\omega = \frac{\alpha_2 x_1 - x_2}{\sqrt{x_0}}$	$(\alpha_2^2 + 1)\ddot{\varphi} + \left( (\alpha_2 - 1)e^\varphi + \frac{1}{2}\omega \right) \dot{\varphi} + \frac{1}{2} = 0$

### Література

1. Олвер П. Приложения групп Ли к дифференциальным уравнениям / П. Олвер. – М. : Мир, 1989. – 639 с.
2. Овсянников Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений / Л.В. Овсянников. – М. : Наука, 1978. – 400 с.
3. Фущич В.И. Подгрупповой анализ групп Галилея, Пуанкаре и редукция нелинейных уравнений / В.И. Фущич, Л.Ф. Баранник, А.Ф. Баранник. – К. : Наукова думка, 1991. – 304 с.

## Застосування визначеного інтеграла у фізиці

*Ірина Кушко*

До поняття інтеграла, як і багатьох інших математичних термінів, привели потреби розв'язування задач з геометрії, фізики, хімії, біології та багатьох практичних завдань. Не тільки в математиці, але й в інших науках широко використовують математичні поняття. Сьогодні у багатьох сферах життя використовується поняття визначеного інтеграла. Серед них такі як: економіка виробництва, електроніка, програмування, фізика, хімія.

Мета нашого дослідження – переконатися в тому, що математичні теорії є надійним знаряддям в розкритті таємниць природи, законів економічних та фізичних процесів та розкрити застосування визначеного інтегралу до розв'язування прикладних задач фізичного змісту, перекладаючи мовою математики проблеми, які стоять перед іншими науками. Інтеграл застосовують під час розв'язування фізико-технічних задач різного характеру, а також задач економічного змісту. Широко застосовується визначений інтеграл при розв'язанні фізичних задач, зокрема, обчислення шляху за відомим законом зміни швидкості, обчислення роботи змінної сили, обчислення маси неоднорідного стержня тощо.

При вивченні визначеного інтеграла в курсі математичного аналізу важливо наводити приклади та вправи на його застосування у різних галузях: не лише в геометрії, а й у фізиці, техніці, механіці та інших наукових і технічних галузях[2].

Зазначимо, що при самостійному розв'язуванні задач студентам потрібні постійні консультації щодо способів їх розв'язування, оскільки знайти шлях до розв'язування задачі без допомоги викладача або відповідного підручника студентові не під силу. Тому треба допомагати студентам подолати ці складності, навчати їх застосовувати теоретичні знання до розв'язування задач.

З'ясуємо, як саме можна застосувати визначений інтеграл у фізиці.

**Задача 1.** Вода, що подається з площини основи у циліндричний бак через отвір у дні, заповнює весь бак. Визначить затрачену при цьому роботу. Висота бака  $h = 3$  м, радіус основи  $r = 1$  м[1].

*Розв'язання.* Знаючи з фізики, що шукана робота обчислюється за формулою  $A = \int_a^b F(x)dx$  та густина  $\rho = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, дістанемо

$$A = \rho \pi r^2 g \int_0^3 x dx = 10^3 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 9,8 \cdot \frac{x^2}{2} \Big|_0^3 = 10^3 \cdot 3,14 \cdot 4,9 \cdot 9 = 138474 \text{ (Дж)}.$$

Отже, отриманий результат запишемо в коректній формі: 138474 Дж = 138,474 · 10<sup>3</sup> Дж = 138,474 кДж. Відповідь: 138,474 кДж.



**Задача 2.** Визначте силу тиску води на вертикальну перегородку в каналі, яка має форму півкруга радіуса  $a$  м, діаметр якого знаходиться на поверхні води [1].

*Розв'язання.* Відомо, що із збільшенням глибини тиск води збільшується, який виражається формулою  $p(x) = 9,8x$ , де  $x$  – глибина в метрах,  $p(x)$  – тиск води в кілопаскалях. Знайдемо силу тиску води за

формулою  $F = \int_0^h lF(x)dx = l \int_0^h F(x)dx$ . Тоді згідно умови задачі  $r = a$ ,  $d = 2a$ ,

$$F(x) = 9,8x \cdot F = 2a \int_0^a 9,8x dx = 2a \cdot 9,8 \frac{x^2}{2} \Big|_0^a = 9,8a^3 \text{ (Н)}. \text{ Відповідь: } 9,8a^3 \text{ Н.}$$

**Задача 3.** Електричні заряди  $e_1$  і  $e_2$  (у Кулонах) відштовхується із силою  $F = k \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}$ , де  $k$  – сталий коефіцієнт,  $r$  – відстань між зарядами (у метрах). Яку роботу треба виконати, щоб відстань між зарядами з  $r = a$  зменшилась до  $r = b$ ? [1].

*Розв'язання.* Дано два заряди  $e_1$  і  $e_2$ , які відштовхуються із силою  $F = k \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}$ , відстань між ними  $r = [a; b]$ , тоді шукана робота обчислюється

за формулою  $A = \int_a^b F(x)dx = \int_a^b \frac{k \cdot e_1 \cdot e_2}{r^2} dr$ . Отже,

$$A = \int_a^b \frac{k \cdot e_1 \cdot e_2}{r^2} dr = k \cdot e_1 \cdot e_2 \left( -\frac{1}{r} \right) \Big|_a^b = k \cdot e_1 \cdot e_2 \left( -\frac{1}{b} + \frac{1}{a} \right) = \frac{ke_1e_2(b-a)}{ab}.$$

Відповідь.  $\frac{ke_1e_2(b-a)}{ab}$ .

Зауважимо, що застосування визначеного інтеграла у різних науках багатогранне. Розв'язування задач, що описують фізичні процеси (переміщення  $S(t)$  за проміжок часу  $[a; b]$ , якщо відома швидкість руху  $v(t)$ ; роботи  $A$  змінної сили  $F(x)$  щодо переміщення точки з положення  $x = a$  в положення  $x = b$ ), дає можливість удосконалити навички та закріпити вміння застосовувати визначений інтеграл.

### Література

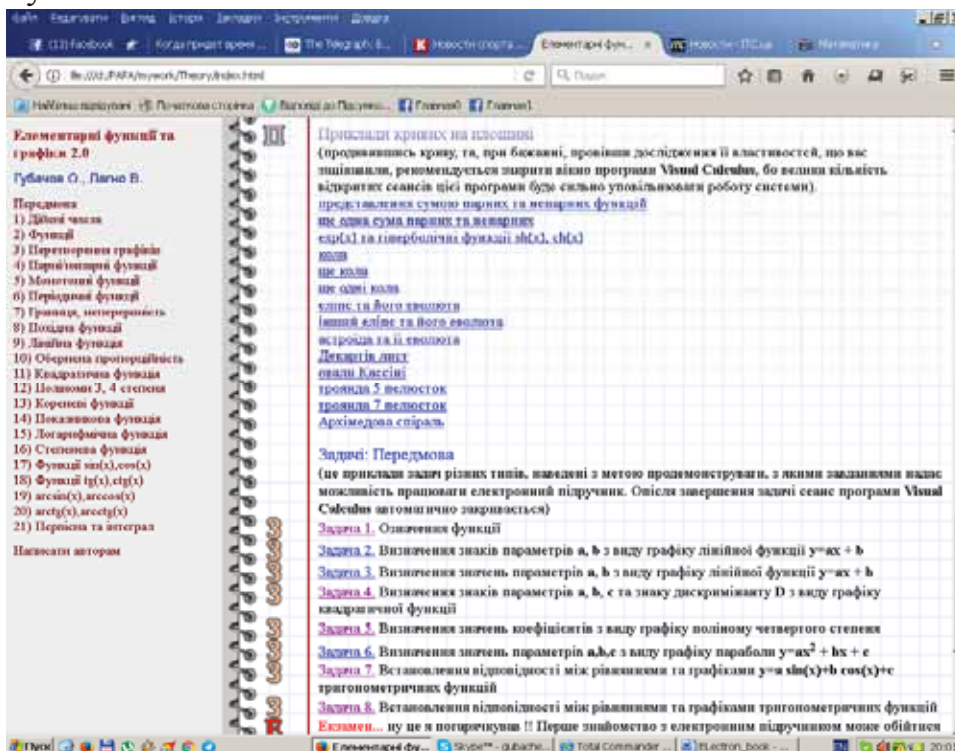
1. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навчальн. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова. – К. : Освіта, 2011. – 400 с.
2. Дмитрієнко О.О. Курс математичного аналізу в педагогічних університетах / О.О. Дмитрієнко // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – С. 142–143.

## Електронний підручник “Елементарні функції та графіки, версія 2.0”

*Олександр Губачов*

У попередніх публікаціях (зокрема, [2]) розглядалася версія 1.0 електронного підручника «Елементарні функції і графіки». Проте ця версія значною мірою застаріла. Ще до раптової смерті Віктора Івановича Лагна, видатного математика, викладача та завідувача кафедри математичного аналізу та інформатики, мені пощастило обговорити зміни, які передбачалося ввести в електронну книгу. Проте подальша робота зупинилася на кілька років, бо правки, що були намічені, виявилися не такими простими, та й емоційно мій стан опісля смерті Віктора Івановича не сприяв подальшій роботі над книгою по елементарним функціям та їх графікам.

Зараз же можна прозвітувати про те, що основні правки зроблені, і підручник, що включає в себе основні типи елементарних функцій, можна переглядати, вивчати теоретичний матеріал та провадити тестові випробування.



В основі даної розробки лежить комп'ютерна програма VisualCalculus, що є педагогічним програмним продуктом, який розроблений автором даної статті для IBM сумісних комп'ютерів, що працюють під керуванням операційної системи Windows, з підтримкою різних мов, зокрема української та російської. Ця програма дозволяє:

1. У найпростіших випадках встановлювати деякі властивості введених функцій, такі як парність/непарність, обмеженість знизу та зверху області визначення та множини значень, додатність або від'ємність функції, характер монотонності, періодичність.

2. Отримувати графік функції на заданій частині площини та візуальне представлення кривих, заданих у полярній системі координат, параметрично заданих кривих, лінійні сплайни заданої множини точок.

3. Отримувати нові функції та їх графіки за допомогою перетворень раніше введених, серед яких виділяється група стандартних найпростіших перетворень, двохаргументна група суми, добутку, частки функцій та складеної функції, група перетворень, пов'язаних з похідною, а саме отримання першої похідної, другої похідної, знаходження кривизни та радіусу кривизни кривої.

4. Отримувати наближені значення та візуальне представлення інтегралу та інтегрального середнього, статичних моментів кривої, центру ваги матеріальної однорідної кривої, моментів інерції кривої, об'єму та площі поверхні тіла обертання.

5. Додавати до відображення дотичні та нормалі, проведені в заданій точці до раніше введених кривих.

6. Оцінювати якість засвоєння навчального матеріалу з математичного аналізу за допомогою розроблених тестових завдань, що налічують близько 70 різноманітних за складністю та формою тестів, та екзаменів.

У черговій версії програми VisualCalculus тестові завдання поділені на групи за класами функцій, до яких вони відносяться, і окремо виділена група за загальними властивостями функцій. Ця остання група містить тести на область визначення, множину значень, парність та непарність, зростання та спадання функцій. Виклик в головному меню програми, наприклад, тесту на область визначення призводить до появи діалогового вікна, в якому потрібно поставити відмітку біля тих функцій, що мають область визначення всі дійсні числа.

Тести за класами функцій містять групи тестів, що відносяться до лінійних функцій, квадратичних, окремо поліномів третього та четвертого степеня, раціональних функцій найпростішого (дробово-лінійні функції) та ускладненого характеру, функцій-гармонік, показникової та логарифмічної функції. Значна кількість тестів має приблизно однаковий вигляд і відносяться до двох великих різних груп. У першій групі виводиться на екран графік функції, що залежить від одного чи кількох параметрів. Значення параметрів вибираються випадковим чином із заздалегідь визначеної множини параметрів. Завдання полягає в тому, щоб учень з вигляду графіку зробив висновок про знак кожного параметру (вибрав одну з альтернатив: параметр додатний, параметр дорівнює нулю, параметр від'ємний). Наприклад, в тестах, що відносяться до квадратичної

функції, є тест під назвою “Знаки параметрів”, вибір якого призводить до стандартного для математичного аналізу завдання: з виду графіку квадратичної функції  $y=ax^2+bx+c$  зробити висновок про знаки параметрів  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Слід зазначити, що подібні тести для різних класів функцій вимагають додаткових знань та вмінь не лише з елементарної математики. Так, тест з кубічним многочленом вимагає знань застосувань похідної до характеру монотонності функції, та вміння її обчислювати. Вирішення завдання для многочлена четвертого степеня вимагає знань застосування другої похідної до характеру опуклості графіку.

У другій групі тестів також виводиться на екран графік функції, що залежить від одного чи кількох параметрів, та координатна сітка, лінії якої проходять через цілочислені значення  $x$  та  $y$ . Завдання полягає в тому, щоб учень з вигляду графіку, з вигляду його перетину з координатною сіткою, зробив висновок про значення кожного параметру. Наприклад, в тестах, що відносяться до лінійної функції, є тест “Значення параметрів”, вибір якого призводить до стандартного завдання з виду графіку лінійної функції  $y=ax+b$  на фоні цілочислової координатної сітки зробити висновок про значення цілих параметрів.

При проходженні тестів є доступною кнопка допомоги, що дозволяє тричі викликати допомогу з розв’язування поставленого тестового завдання. У більшості тестів ця допомога відрізняється за змістом в залежності від номера виклику допомоги: від початкових міркувань за першим разом до повного пояснення розв’язання задачі за третім, останнім разом.

Головне меню програми в кожній групі тестових завдань містить пункт “Екзамен”, виклик якого запускає на виконання задану послідовність різних тестів цієї групи. Особливістю цього режиму є відключення можливості скористатися допомогою (тим самим розрізняються режими проходження тестів для тренування з можливістю скористатися максимальною допомогою програми і режим екзаменаційного контролю, коли учень чи студент звітують за свою попередню роботу, можливо, з цією ж програмою). Після завершення екзамену історія відповідей зберігається, аналізується і виводиться в діалоговому вікні.

### 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 VisualCalculus 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.

## Застосування оцінок норм функцій простору $L$ в теорії наближень

*Віта Лебіка*

Позначимо через  $L$  простір  $2\pi$ -періодичних сумовних на  $[-\pi, \pi]$  функцій  $f(x)$  з нормою  $\|f(x)\| = \int_{-\pi}^{\pi} |f(x)| dx$ .

Дослідження умов на коефіцієнти тригонометричних рядів  $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx$ ,  $\sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin kx$ , за яких вони будуть рядами Фур'є своєї суми, представлені рядом важливих результатів (огляд подано у роботі [1]).

Особливий інтерес представляють результати С.О. Теляковського, оскільки, з одного боку, отримані ним умови є одними із найбільш загальних, з іншого – встановлені ним нерівності, фактично, є оцінками зверху норм періодичних сумовних функцій, що задаються своїми рядами Фур'є, і виражені через коефіцієнти рядів. Цей результат може бути використаний у теорії наближень, основну задачу якої [2] сформулюємо для простору  $L$  періодичних сумовних функцій.

Нехай  $T_n \subset L$  — 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,  $n = 0, 1, \dots$ . Для заданої функції  $f(x)$  простору  $L$  необхідно знайти поліном  $t_n^*(x) \in T_n$ , який би наближав, у певному розумінні, цю функцію найкраще порівняно 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 – непроста задача і у кожному конкретному випадку потребує спеціального дослідження. Існує небагато прикладів функцій, для яких знаходження елемента, а отже, і точного значення величини  $E_n(f)$ , зводиться до безпосереднього застосування критерію елемента найкращого наближення. Сформульована задача допускає розв'язок лише в окремих випадках.

Прикладом функцій, для яких ця задача успішно розв'язана, є функції Бернуллі [2]. 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.

Одержані С.О.Теляковським [1] оцінки норм функцій простору  $L$  використані у роботі [4] при одержанні оцінок зверху величини найкращого наближення функцій, заданих синус- або косинус-рядами, коефіцієнти яких задовольняють умови Боаса-Теляковського – функцій, заданих своїми рядами Фур'є.

Слід зазначити, що множина Боаса-Теляковського хоча й охоплює досить широкий клас функцій, проте самі умови є громіздкими та складними для перевірки. Нами одержані наслідки результату, представленого у роботі [4].

**Наслідок 1.** Якщо елементи послідовності  $\{a_k\}$  задовольняють умови  $a_k \rightarrow 0$  ( $k \rightarrow \infty$ ) і  $\sum_{k=0}^{\infty} |\Delta a_k| \ln(k+2) < \infty$ , то для функції

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx \text{ справедлива оцінка } E_n(f) \leq C \sum_{i=\left[\frac{n}{4}\right]+1}^{\infty} |\Delta a_i| \ln(i+2), \text{ а}$$

$$\text{для функції } g(x) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin kx \text{ – оцінка } E_n(g) \leq C \sum_{i=\left[\frac{n}{4}\right]+1}^{\infty} |\Delta a_i| \ln(i+2), n=0,1,\dots$$

**Наслідок 2.** Якщо елементи послідовності  $\{a_k\}$  задовольняють умови  $a_k \rightarrow 0$  ( $k \rightarrow \infty$ ) і  $\sum_{k=1}^{\infty} k |\Delta^2 a_{k-1}| < \infty$ , то для  $f(x)$  справджується оцінка

$$E_n(f) \leq C \sum_{i=\left[\frac{n}{4}\right]+1}^{\infty} (i+1) |\Delta^2 a_i|, \text{ а для } g(x) \text{ при додатковій умові } \sum_{k=1}^{\infty} \frac{|a_k|}{k} < \infty \text{ –}$$

$$\text{оцінка } E_n(g) \leq C \left( \sum_{i=\left[\frac{n}{4}\right]+1}^{\infty} (i+1) |\Delta^2 a_i| + \sum_{i=n+1}^{\infty} \frac{|a_i|}{i} \right), n=0,1,\dots$$

### 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.

## Про деякі властивості граничних трійок для симетричних операторів

*Анна Лях*

Нехай  $\eta$  – гільбертів простір,  $A$ - замкнений симетричний простір в  $\eta$  з щільною областю визначення  $dom A$  і рівними індексами дефекту. Позначимо через  $\eta_+$  лінеал  $dom A^*$ , який визначається скалярним добутком

$$(f, g)_+ := (f, g) + (A^* f, A^* g). \quad (1)$$

Оскільки  $A^*$  замкнений, то  $\eta_+$  — гільбертів простір з нормою графіка, визначений рівнянням  $\|f\|_+^2 = \|f\|^2 + \|A^* f\|^2$ .

**Означення 1.** Сукупність  $\Pi = \{H, \Gamma_0, \Gamma_1\}$ , в якому  $H$  - гільбертів простір, а  $\Gamma_j: \eta_+ \rightarrow H (j \in \{0, 1\})$  — лінійне відображення, називається граничною трійкою для оператора  $A^*$ , якщо:

- справедлива формула Грина
 
$$(A^* f, g)_\eta - (f, A^* g)_\eta = (\Gamma_1 f, \Gamma_0 g)_H - (\Gamma_0 f, \Gamma_1 g)_H \quad f, g \in dom A^*; \quad (2)$$
- відображення  $\Gamma = \begin{pmatrix} \Gamma_0 \\ \Gamma_1 \end{pmatrix}: dom A^* \rightarrow H \oplus H$  сюр'єктивне.

**Теорема 2.** Нехай  $\Pi = \{H, \Gamma_0, \Gamma_1\}$  — гранична трійка оператора  $A^*$ .

Тоді:

- (i).  $\Gamma_j \in B(\eta_+, H), j \in \{0, 1\}$ .
- (ii).  $\ker \Gamma_j = dom A =: \eta_+^0$ .
- (iii). Фактор відображення  $\tilde{\Gamma}: \eta_+ / \eta_+^0 \rightarrow H \oplus H$  задає топологічний ізоморфізм.

**Доведення:** (i) Доведемо замкненість відображення  $\tilde{\Gamma}: \eta_+ \rightarrow H \oplus H$ .

Нехай

$$\|f\|_+^2 = \|f\|^2 + \|A^* f\|^2 \rightarrow 0 \text{ і } \Gamma f_n = \begin{pmatrix} \Gamma_0 f_n \\ \Gamma_1 f_n \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \varphi_0 \\ \varphi_1 \end{pmatrix}.$$

Оскільки  $\Gamma$  – сюр'єктивний, то знайдеться  $g_0 \in dom A^*$  такий, що  $\Gamma_0 g_0 = \varphi_1$  і  $\Gamma_1 g_0 = -\varphi_0$ . Вважаючи в (2)  $f = f_n$  і  $g = g_0$  і переходячи до границі  $n \rightarrow \infty$ , то рівняння  $0 = \|\varphi_0\|_H^2 + \|\varphi_1\|_H^2$ . Отже,  $\varphi_0 = \varphi_1 = 0$ , відображення  $\Gamma$  замкнуте. Оскільки  $dom \Gamma = \eta_+$ , то відображення  $\Gamma$  замкнуте і за теоремою Банаха  $\Gamma_j \in B(\eta_+, H \oplus H)$ .

- (ii) Нехай  $f \in \ker \Gamma$ , тобто  $\Gamma_0 f = \Gamma_1 f = 0$ . Тоді (2) матиме вигляд  $(A^* f, g) = (f, A^* g), \quad f, g \in dom A^*$ .

Тоді,  $f \in \text{dom}(A^{**}) = \text{dom}A$ . Навпаки, припустимо  $f \in \text{dom}A$ . Візьмемо  $g \in \text{dom}A^*$  так, щоб  $\Gamma_0 g = \Gamma_1 f$  і  $\Gamma_1 g = -\Gamma_0 f$ . Тоді (2) буде мати такий вигляд  $0 = \|\Gamma_1 f\|_H^2 + \|\Gamma_0 f\|_H^2$ . Отже,  $\Gamma_0 f = \Gamma_1 f = 0$ .  $\square$

З кожною граничною трійкою зв'язані два розширені оператори  $A$ :

$$A_j = A^*|_{\text{dom}A_j}, \quad \text{dom}A_j = \ker \Gamma_j, \quad j \in \{0,1\}. \quad (3)$$

**Твердження 3.** Нехай розширення  $A_j (j \in \{0,1\})$  визначені рівняннями (3). Тоді:

(i).  $A_j = A_j^*, j \in \{0,1\};$

(ii). Розширення  $A_0$  і  $A_1$  - трансвенсальні.

**Твердження 4.** Нехай  $A$  симетричний оператор в  $\eta$  з рівними дефективними числами,  $\overline{\text{dom}A} = \eta$  і  $A'$  - деяке самоспряжене розширення оператора  $A$ . Тоді існує гранична трійка  $\Pi = \{H, \Gamma_0, \Gamma_1\}$  оператора  $A^*$ , така що  $\text{dom}A' = \ker \Gamma_0$ , тобто  $A' = A_0$ .

**Теорема 5.** Нехай  $X, Y$  -  $B$ -простори,  $\pi: X \rightarrow Y$  - неперервне сюр'єктивне лінійне відображення,  $X_0 = \ker \pi, X_1$  — замкнений підпростір в  $X$ . Тоді:

(i). Для кожного замкненого підпростору  $Y_1$  в  $Y$ ,  $\pi^{-1}(Y_1)$  - замкнений підпростір в  $X$ .

(ii). Образ  $\pi(X_1)$  простору  $X$  замкнений в  $Y$  тоді і тільки тоді, коли  $X_1 = X_0$  - замкнений підпростір  $X$ .

**Доведення.** (i) Впливає з неперервності відображення  $\pi$ .

(ii) Необхідність впливає з неперервності  $\pi$  і рівняння

$$\pi^{-1}(\pi(X_1)) = X_1 + X_0, \quad X_0 = \ker \pi.$$

Достатність. Якщо  $X_1 + X_0$  - замкнений підпростір  $B$ -простору  $X$ , то фактор-простір  $X_1 + X_0 / X_0$  також  $B$ -простір. Так як  $\pi(X_1) = Y$ , то за теоремою Банаха,  $\pi$ - відкрите відображення і відображення  $\tilde{\pi} := \tilde{X} := X / X_0 \rightarrow Y$ ,  $\pi(x + X_0) = \pi(x), x \in X$  - топологічний ізоморфізм. Звідси  $\pi(X_1) = \pi(X_1 + X_0) = \tilde{\pi}((X_1 + X_0) / X_0) \cong (X_1 + X_0) / X_0$ , і отже  $\pi(X_1)$  - замкнений простір, так як  $(X_1 + X_0) / X_0$  — замкнений простір.  $\square$

### Література

1. Ахиезер Н.И. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве / Н.И. Ахиезер, И.М. Глазман. - М. : Наука, 1966. - 544 с.
2. Горбачук В.И. Граничные задачи для дифференциально-операторных уравнений / В.И. Горбачук, М.Л. Горбачук. - К. : Наук. думка, 1984. - 284 с.
3. Derkach V.A. Generalized resolvents and the boundary value problems for Hermitian operators with gaps / V.A. Derkach, M.M. Malamud // J. Funct. Anal. - 1991. - V.95. - P. 1-95.



## Умовна симетрія системи рівнянь ейконалу

Сергій Маник

Дослідимо симетрію і знайдемо точні розв'язки  $n$ -вимірного рівняння ейконалу:

$$u_\nu u^\nu = \frac{\partial u(x)}{\partial x_\nu} \frac{\partial u(x)}{\partial x^\nu} = a, \quad a = (-1, 0, 1). \quad (1)$$

Твердження 1: Максимальною в розумінні Лі алгеброю інваріантності рівняння (1) (при  $a=0$ ) є конформна алгебра  $AC^\infty(1, n) \otimes C^\infty$  породжена операторами  $X = (2x^\mu c_\mu - c^\mu x^2 + dx^\mu + b^{\mu\nu} x_\nu + a^\mu) \partial_\mu + \eta(u) \partial_u$ , де  $c_\mu, b_{\mu\nu} = -b_{\nu\mu}, d, a_\mu, \eta$  – довільні диференційовні функції від  $u$ .

Твердження 2: Максимальною в розумінні Лі алгеброю інваріантності рівняння (1) (при  $a=1$ ) є конформна алгебра  $AC(1, n+1)$ :

$$\begin{aligned} P_\alpha &= \partial_\alpha, \alpha = \overline{0, n+1}, \quad x_{n+1} = u, \\ J_{\alpha\beta} &= x_\alpha \partial_\beta - x_\beta \partial_\alpha \left( x_\alpha = g_{\alpha\beta} x^\beta \right), g_{\alpha\beta} = (1, -1, \dots, -1) \times \delta_{\alpha\beta}, \\ D &= x^\alpha \partial_\alpha, \quad K_\alpha = 2x_\alpha D - s^2 \partial_\alpha \left( s^2 \equiv x^\alpha x_\alpha = x_0^2 - \dots - x_n^2 - u^2 \right) \end{aligned} \quad (2)$$

(тут і нижче індекси  $\mu, \nu = \overline{0, n}$ , а індекси  $\alpha, \beta, \rho, \sigma = \overline{0, n+1}$ ).

Твердження 3: Максимальною в розумінні Лі алгеброю інваріантності рівняння (1) (при  $a=-1$ ) є конформна алгебра  $AC(2, n)$  із базисними елементами (2), але  $g_{\alpha\beta}$  у цьому випадку має сигнатуру  $(+, -, -, \dots, -, +)$ .

Твердження 1–3 доводяться методом Лі.

Розв'язок рівняння (1) шукаємо у вигляді анзацу

$$u(x) = \varphi(\omega) + g(x), \quad (3)$$

де  $g(x)$  мають вигляд  $g(x) = \begin{cases} \ln(\alpha y) & \text{для } 2^\circ, 3^\circ, 5^\circ \\ \ln(\beta y) & \text{для } 1^\circ, 4^\circ \\ 0 & \text{для } 6^\circ - 10^\circ \end{cases}$

Підстановка (3) у (1) дає редуковані ДРЧП для функції  $\varphi(\omega)$ :

$$\begin{aligned} 1^\circ. & \alpha^2 \omega_1^2 \varphi_1^2 - 4\omega_1 (\alpha \omega_2 - \alpha - 1) \varphi_1 \varphi_2 + 4\omega_2 (\omega_2 - 1) \varphi_2^2 + 2\alpha \omega_1 - 4(\omega_2 - 1) \varphi_2 + 1 = 0; \\ 2^\circ. & \varphi_1^2 + 4\varphi_1 \varphi_2 - 4\varphi_2^2 \omega_2 + 4\varphi_2 = 0; \\ 3^\circ. & \left[ 1 + (\omega_2^2 - 1)^{-1} \right] \varphi_1^2 + 4(\omega_2 - 1) (\varphi_1 - \omega_2 \varphi_2) \varphi_2 - 2\varphi_1 + 4(\omega_2 - 1) \varphi_2 - 1 = 0; \\ 4^\circ. & \varphi_1^2 - 2(2\omega_2 - b) \varphi_1 \varphi_2 + 4\omega_2 \varphi_2^2 + 2\varphi_1 - 4\omega_2 \varphi_2 + 1 = 0; \\ 5^\circ. & (\omega_1^2 + 1) \varphi_1^2 + 2\omega_1 \omega_2 \varphi_1 \varphi_2 + (\omega_2^2 + 1) \varphi_2^2 - 2(\omega_1 \varphi_1 + \omega_2 \varphi_2) + 1 = 0; \\ 6^\circ. & 4\omega_1 \varphi_1^2 + 4\alpha \varphi_1 \varphi_2 - \varphi_2^2 - 2\varphi_2 = 1; \\ 7^\circ. & -4\omega_1 \varphi_1^2 + (1 - \alpha^2 (\omega_1^{-1})) \varphi_2^2 - 2\varphi_2 + 1 = 0; \\ 8^\circ. & -\varphi_1^2 + (2\omega_1 + \alpha^2) \varphi_2^2 + \alpha^2 \varphi_2 = 0; \\ 9^\circ. & \varphi_1^2 + 4\omega_1 \varphi_1 \varphi_2 + 4\omega_2 \varphi_2^2 + 4\varphi_2 = 0; \end{aligned} \quad (4)$$

$$10^\circ. \varphi_1^2 - \varphi_2^2 = 0.$$

Проінтегрувавши (4) за допомогою (3), отримуємо розв'язки рівняння (1). Наведемо деякі з них:

$$u(x) = F(\alpha x); \quad u(x) = F\left(\frac{\alpha x}{x^2}\right); \quad u(x) = F\left(\beta x \pm \sqrt{(\beta x)^2 - x^2}\right),$$

де  $\alpha^2 = 0; \beta^2 = 1, F$  – диференційована функція вказаних аргументів, яка з'являється в силу властивості розв'язку рівняння (1).

Узагальнимо рівняння (1) на випадок системи для функцій  $u^1$  і  $u^2$ :

**Твердження 4:** Максимальною алгеброю інваріантності систем рівнянь

$$u^1_\mu u^{1,\mu} = 1, \quad u^2_\mu u^{2,\mu} = -1; \tag{5}$$

$$u^1_\mu u^{1,\mu} = -1, \quad u^2_\mu u^{2,\mu} = -1, \tag{6}$$

є розширена алгебра Пуанкаре  $A\tilde{P}(1, n)$ , яка породжується операторами

$$\langle \partial_\mu, \partial_{u^1}, \partial_{u^2}, J_{\mu\nu} = x^\mu \partial_\nu x^\nu \partial_\mu, D = x_\mu \partial_\mu + u^a \partial_u^a \rangle, \quad \mu, \nu = \overline{1, n}; \quad a = 1, 2.$$

**Твердження 5:** Система рівнянь (5) при додатковій умові

$$u^1_\mu u^2_\mu = 0, \tag{7}$$

умовно інваріантна відносно конформної алгебри  $AC(2, n+1)$ :

$$\langle \partial_A, J_{AB} = x^A \partial_B - x^B \partial_A, D = x_A \partial_A, K_A = 2x^A D - x_B x^B \partial_A \rangle, \tag{8}$$

де  $x_{n+1} \equiv u^1, x_{n+2} \equiv u^2, A, B = \overline{0, n+2}$ , причому метричний тензор  $g^{AB}$  має сигнатуру  $(+, +, -, \dots, -, -)$ .

**Твердження 6:** Система рівнянь (6) при додатковій умові (7) умовно інваріантна відносно конформної алгебри  $AC(3, n)$  із операторами (8), причому сигнатура метричного тензора  $g^{AB}$  має вигляд  $(+, +, +, -, \dots, -)$ .

У випадку  $n=1$  система рівнянь (5), при умові (7), має вигляд

$$(u^1_0)^2 + (u^1_1)^2 = 1, \quad (u^2_0)^2 + (u^2_1)^2 = -1, \quad u^1_0 u^2_0 - u^1_1 u^2_1 = 0 \tag{9}$$

Симетрія системи (9) застосована для знаходження її точних розв'язків. Наведемо деякі з них:

$$w - a_\mu x^\mu = m_1(z - b_\mu x^\mu); \quad a_A x^A = m_2(z - b_\mu x^\mu),$$

де  $w, z$  – інваріанти алгебри  $AC(2, 2)$   $a_\mu, b_\mu, m_1, m_2$  – довільні сталі.

Для доведення тверджень 4–6 використовуємо алгоритм Лі.

### Література

1. Лагно В.І. Симетрійний аналіз рівнянь еволюційного типу / В.І. Лагно, С.В. Спичак, В.І. Стогній. – Київ : Інститут математики НАН України, 2002. – 360 с.
2. Фушич В. И. Симетрийный анализ и точные решения нелинейных уравнений математической физики / В. И. Фушич, В. М. Штелень, Н. И. Серов. – Киев : Наук. думка, 1989. – 336 с.
3. Овсянников Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений / Л. В. Овсянников. – М. : Наука, 1978. – 400 с.

## Про супердиференціювання $Z_2$ -градуйованих алгебр

*Валентин Марченко*

Нехай  $AL$  —  $Z_2$ -градуйована асоціативна алгебра над довільним полем  $K$ . На її основі можна побудувати супералгебру Лі  $SAL$  у відповідності до загальної формули  $[x, y] = xy - (-1)^{\alpha(x)\alpha(y)} yx$ , де  $x, y$  — однорідні елементи,  $\alpha(t) = 0$  для парних елементів алгебри,  $\alpha(t) = 1$  для непарних елементів алгебри  $AL$ .

*Означення.* Однорідний лінійний оператор  $A$  називається супердиференціюванням асоціативної алгебри  $AL$ , якщо для будь-яких однорідних елементів  $x, y \in L$  виконується  $A(xy) = (Ax)y + (-1)^{\alpha(A)\alpha(x)} x(Ay)$ . Для випадку супералгебри Лі  $SAL$  ця рівність набуде вигляду  $A[x, y] = [Ax, y] + (-1)^{\alpha(A)\alpha(x)} [x, Ay]$ .

Множина всіх супердиференціювань  $Z_2$ -градуйованої асоціативної алгебри (супералгебри Лі) є лінійним підпростором алгебри лінійних операторів, але, взагалі кажучи, не підалгеброю. Незаважко переконатися, що множина супердиференціювань замкнена відносно комутування.

*Теорема.* Нехай  $A, B$  — однорідні супердиференціювання  $Z_2$ -градуйованої асоціативної алгебри (супералгебри Лі). Тоді  $[A, B] = AB + (-1)^{\alpha(A)\alpha(B)} BA$ , тобто супердиференціювання  $Z_2$ -градуйованої асоціативної алгебри (супералгебри Лі) утворюють супералгебру Лі [1].

*Доведення.* Нехай  $AL$  —  $Z_2$ -градуйована асоціативна алгебра. Тоді  $AB(xy) = A((Bx)y + (-1)^{\alpha(B)\alpha(x)} x(By)) = A((Bx)y) + (-1)^{\alpha(B)\alpha(x)} A(x(By)) = (ABx)y + (-1)^{\alpha(A)\alpha(Bx)} (Bx)(Ay) + (-1)^{\alpha(B)\alpha(x)} (Ax)(By) + (-1)^{(\alpha(A)+\alpha(B))\alpha(x)} x(ABu)$ . Аналогічно обчислюємо  $BA(xy)$  і, враховуючи, що  $\alpha(Ax) = \alpha(A) + \alpha(x)$ ,  $\alpha(Bx) = \alpha(B) + \alpha(x)$ ,  $\alpha([A, B]) = \alpha(A) + \alpha(B)$ , одержуємо  $[A, B](xy) = ((AB - (-1)^{\alpha(A)\alpha(B)} BA)x)y + (-1)^{\alpha(A)(\alpha(B)+\alpha(x))} (Bx)(Ay) - (-1)^{\alpha(A)\alpha(B)+\alpha(A)\alpha(B)} (Bx)(Ay) + (-1)^{\alpha(B)\alpha(x)} (Ax)(By) - (-1)^{\alpha(B)\alpha(A)+\alpha(B)(\alpha(A)+\alpha(x))} (Ax)(By) + (-1)^{(\alpha(A)+\alpha(B))\alpha(x)} x(AB - (-1)^{\alpha(B)\alpha(A)} BA)y = ([A, B]x)y + (-1)^{\alpha([A, B])\alpha(x)} x[A, B]y$ , що і потрібно було показати. Випадок супералгебри Лі розглядається аналогічно.

Взагалі, диференціювання алгебри є інфінітезимальним аналогом автоморфізма. Дійсно, якщо  $A(t)$  — однопараметрична група автоморфізмів асоціативної алгебри, то  $A(t)(xy) = (A(t)x)(A(t)y)$ . Після диференціювання за змінною  $t$  в точці  $t=0$  отримаємо  $A(xy) = (Ax)y + x(Ay)$ . Для алгебр Лі маємо такий же результат.

Покажемо, що супердиференціювання також тісно пов'язані з автоморфізмами.

Нехай  $H$  – деяка група,  $G$  – підгрупа групи всіх автоморфізмів групи  $H$ . Тоді  $g(xy) = g(x)g(y)$ ;  $x, y \in H, g \in G$ . Побудуємо напівпрямий добуток  $\hat{G}$  груп  $G$  та  $H$ .

*Означення.* Група  $\hat{G}$  називається напівпрямим добутком груп  $G$  та  $H$ , якщо її елементами є пари  $(x, g)$ ;  $x \in H, g \in G$ , а добуток визначається формулою  $(x_1, g_1)(x_2, g_2) = (x_1 g_1(x_2), g_1 g_2)$ .

У випадкові, коли  $G$  та  $H$  є групами Лі, група  $G$  є очевидно і групою автоморфізмів алгебри Лі  $AH$  групи  $H$ . Дія елемента  $g \in G$  на елементи алгебри  $AH$  визначається формулою  $g(\tilde{x}) = \frac{d}{dt} g(x(t))|_{t=0}$ ,  $\tilde{x} \in AH$ ,  $x(t) = \exp(t\tilde{x})$  – відповідна однопараметрична група.

Група  $\hat{G}$  в цьому випадкові також є групою Лі. Її алгебра Лі  $A\hat{G}$  як векторний простір є прямою сумою алгебр Лі груп  $G$  та  $H$ . Комутатор визначається формулою  $[a+x, b+y]_{\hat{G}} = [a, b] + a \cdot y - b \cdot x + [x, y]$ ;  $a, b \in AG$ ;  $x, y \in AH$ , де  $a \cdot y, b \cdot x$  – дія диференціювань  $a, b$  на елементи  $y, x$ . Очевидно, що  $AH$  є ідеалом алгебри  $A\hat{G}$ , алгебра  $AG$  ізоморфна фактор-алгебрі  $A\hat{G}/AH$ . Визначена таким способом алгебра Лі  $A\hat{G}$  називається напівпрямою сумою алгебр Лі  $AG$  та  $AH$ .

Напівпряма сума алгебр Лі природньоузагальнюється на випадок супеалгебр Лі.

Нехай  $SAG$  та  $SAH$  – супералгебри Лі, причому  $SAG$  є підалгеброю алгебри супердиференціювань  $SAH$ .

*Означення.* Напівпрямою сумою супералгебр Лі  $SAG$  та  $SAH$  називається супералгебра Лі  $SAG\hat{G}$ , яка як  $Z_2$ -градуваний векторний простір є прямою сумою  $SAG$  та  $SAH$ , а комутатор визначається формулою  $[a+x, b+y]_{\hat{G}} = [a, b] + a \cdot y - (-1)^{\alpha(x)\alpha(y)} b \cdot x + [x, y]$ ;  $a, b \in SAG$ ;  $x, y \in SAH$ .

Легко довести формулу  $[a, [x, y]]_{\hat{G}} = a \cdot [x, y] = [a \cdot x, y] + (-1)^{\alpha(a)\alpha(x)} [x, a \cdot y]$ , де  $a \in SAG$ ;  $x, y \in SAH$ .

Зрозуміло, що  $SAH$  є ідеалом супералгебри  $SAG\hat{G}$ , супералгебра  $SAG$  ізоморфна фактор-алгебрі  $SAG\hat{G}/SAH$ .

### Література

1. Березин Ф.А. Введение в алгебру и анализ с антикоммутирующими переменными / Ф.А. Березин. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – 208 с.

## Про деякі властивості лінійних відношень у гільбертовому просторі

Вадим Мозілевський, Аліна Стряпан

Нехай  $H$  – гільбертів простір і  $H^2 = H \times H$  – декартовий добуток двох екземплярів простору  $H$ . Елементи простору  $H^2$  будемо позначати  $\hat{f} = \begin{pmatrix} f \\ f' \end{pmatrix}$ ,  $(f, f' \in H)$ . Для  $f' \in H$  і  $\hat{g} = \begin{pmatrix} g \\ g' \end{pmatrix} \in H$  покладемо

$$\langle \hat{f}, \hat{g} \rangle_{H^2} = (f, g)_H + (f', g')_H.$$

Позначимо через  $\pi_0$  і  $\pi_1$  проектори на першу і другу компоненту в  $H \times H$ , відповідно.

**Означення 1.** Лінійний підпростір  $\theta \in H^2$  називається *лінійним відношенням* в  $H$ . Лінійне відношення називається *замкненим*, якщо підпростір  $\theta$  є замкненим в  $H^2$ . Сукупність замкнених лінійних відношень позначимо  $\tilde{C}(H)$ .

Ототожнюючи оператор  $T \in C(H)$  із його графіком  $grT$ , надалі будемо вважати, що  $C(H) \subset \tilde{C}(H)$ . Множини

$$\begin{aligned} \text{dom } \theta &= \left\{ f \in H : \begin{pmatrix} f \\ f' \end{pmatrix} \in \theta \text{ для деякого } f' \in H \right\} = \pi_0 \theta \\ \text{ran } \theta &= \left\{ f' \in H : \begin{pmatrix} f \\ f' \end{pmatrix} \in \theta \text{ для деякого } f \in H \right\} = \pi_1 \theta \end{aligned}$$

називаються областю визначення і областю значень лінійного відношення, а множини

$$\ker \theta = \{ \pi_0 f' : \hat{f} \in \theta, \pi_1 \hat{f} = 0 \}, \quad \text{mul } \theta = \{ \pi_1 \hat{f} : \hat{f} \in \theta, \pi_0 \hat{f} = 0 \}$$

називаються ядром і багатозначною частиною лінійного відношення  $\theta$ , відповідно.

Обернене до  $\theta$  лінійне відношення  $\theta^{-1}$  в  $H$  визначається співвідношенням

$$\theta^{-1} = \left\{ (f' \ f)^T : (f \ f')^T \in \theta \right\}$$

Спряжене лінійне відношення  $\theta^*$  – це лінійне відношення в  $H$ , яке визначається рівністю:

$$\theta^* = \left\{ \begin{pmatrix} h \\ k \end{pmatrix} \in H' \oplus H : (k, f)_H = (h, g)_{H'}, \begin{pmatrix} f \\ g \end{pmatrix} \in \theta \right\}.$$

Слід зазначити, що у класі  $\tilde{C}(H)$  замкнених лінійних відношень завжди існують спряжене та обернене до  $\theta$  лінійні відношення. Такі переваги дозволяють після ототожнення оператора  $T$  із його графіком  $\theta_T = gr T$ , розглядати  $\bar{\theta}_T, \theta_T^*, \theta_T^{-1}$  і роблять лінійні відношення незамінними при роботі з операторами.

Сума  $\theta_1 + \theta_2$  і покомпонентна сума  $\theta_1 \hat{+} \theta_2$  двох лінійних відношень  $\theta_1$  і  $\theta_2$  визначаються рівностями

$$\begin{aligned} \theta_1 + \theta_2 &= \left\{ \begin{pmatrix} f \\ g+k \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} f \\ g \end{pmatrix} \in \theta_1, \begin{pmatrix} f \\ k \end{pmatrix} \in \theta_2 \right\}, \\ \theta_1 \hat{+} \theta_2 &= \left\{ \begin{pmatrix} f+h \\ g+k \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} f \\ g \end{pmatrix} \in \theta_1, \begin{pmatrix} h \\ k \end{pmatrix} \in \theta_2 \right\}. \end{aligned} \quad (1)$$

Якщо покомпонентна сума є прямою (ортогональною), то вона позначається  $\theta_1 + \theta_2 = (\theta_1 \oplus \theta_2)$ , відповідно). Зрозуміло, що

$$\begin{aligned} dom \theta^{-1} &= ran \theta, & ran \theta^{-1} &= dom \theta, \\ ker \theta^{-1} &= mul \theta, & mul \theta^{-1} &= ker \theta. \end{aligned}$$

Ототожнюючи оператор  $\lambda I$  ( $\lambda \in \mathbb{C}$ ) з його графіком, отримаємо відповідно до (1)

$$\theta - \lambda I = \left\{ \begin{pmatrix} f \\ f' - \lambda f \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} f \\ f' \end{pmatrix} \in \theta \right\}.$$

**Означення 2.** Якщо  $\theta \in \tilde{C}(H)$  і  $\theta^{-1} = gr T$  для деякого оператора  $T \in B(H)$ , то  $0$  називають *регулярною точкою* лінійного відношення  $\theta$  і пишуть  $0 \in \rho(\theta)$ . Точка  $\lambda \in \mathbb{C}$  називається *регулярною* для лінійного відношення  $\theta$ , якщо  $0 \in \rho(\theta - \lambda I)$ . Множину регулярних точок лінійного відношення  $\theta$  позначають  $\rho(\theta)$ , спектр лінійного відношення позначають  $\sigma(\theta) := \mathbb{C} \setminus \rho(\theta)$ . Точковий і неперервний спектр лінійного відношення  $\theta$  визначається рівністю

$$\begin{aligned} \sigma_p(\theta) &= \{ \lambda \in \mathbb{C} : ker(\theta - \lambda I) \neq \{0\} \} \\ \sigma_r(\theta) &= \{ \lambda \in \mathbb{C} : ker(\theta - \lambda I) = \{0\}, ran(\theta \lambda I) \neq \overline{ran(\theta - \lambda I)} = H \}. \end{aligned}$$

**Твердження 3.** Нехай  $\theta_j \in \tilde{C}(H)$ ,  $j \in \{1, 2\}$ , і  $\rho(\theta_1) \cap \rho(\theta_2) \neq \emptyset$ .

Тоді:

- (i) диз'юнктивність лінійних відношень  $\theta_1$  і  $\theta_2$  еквівалентна умові
- $$0 \notin \sigma_p \left[ (\theta_1 - z)^{-1} - (\theta_2 - z)^{-1} \right], z \in \rho(\theta_1) \cap \rho(\theta_2). \quad (2)$$
- (ii) Трансверсальність лінійних відношень  $\theta_1$  і  $\theta_2$  еквівалентна умові

$$0 \in \rho \left[ (\theta_1 - z)^{-1} - (\theta_2 - z)^{-1} \right], \quad z \in \rho(\theta_1) \oplus \rho(\theta_2). \quad (3)$$

(iii) Якщо  $\theta_2 = gr B$ ,  $B \in \mathbf{B}(H)$ , то справедливі еквівалентності

$$\theta_1 \text{ та } \theta_2 \text{ диз'юнкти} \Leftrightarrow \ker(\theta_1 - B) = \{0\}, \quad (4)$$

$$\theta_1 \text{ та } \theta_2 \text{ трансверсальні} \Leftrightarrow 0 \in \rho(\theta_1 - B).$$

**Доведення.** (i) & (ii) Якщо  $z_0 \in \rho(\theta_1) \cap \rho(\theta_2)$  то відношення  $\theta_i$  можна представити вигляді  $\theta_i - z_0 = \left\{ \left\{ (\theta_i - z_0)^{-1} f, f \right\}, f \in H \right\}, i \in \{1, 2\}$ .

Звідси зрозуміло, що їх диз'юнктність (трансверсальність) еквівалентна умовам (2) (3).

(iii) Еквівалентність (4) очевидна. Нехай, надалі,  $\theta_1 + gr B = H \oplus H$ . Тоді для усіх  $(h_1 \ h_2)^T \in H \oplus H$  знайдуться вектори  $(f \ f')^T \in \theta_1$  і  $(g \ Bg)^T \in gr B$  такі, що  $f + g = h_1$ ,  $f' + Bg = h_2$ . Звідси при  $h_1 = 0$  маємо  $f' - Bf = h_2$  ( $h_2 \in H$ ), тобто  $ran(\theta_1 - B) = H$  і, отже, внаслідок (4)  $0 \in \rho(\theta_1 - B)$ .

Навпаки, нехай  $0 \in \rho(\theta_1 - B)$  і  $(h_1 \ h_2)^T \in H \oplus H$ . Тоді існує  $(f, f')^T \in \theta_1$  такий, що  $f' - Bf = h_2 - Bh_1$ . Припустивши  $g = h_1 - f$ , отримуємо рівність  $(f \ f') + (g \ Bg) = (h_1 \ h_2)^T$ , яка з огляду на (4) доводить розклад  $\theta_1 + gr B = H \oplus H$ .  $\square$

### Література

1. Ахиезер Н.И. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве / Н.И. Ахиезер, И.М. Глазман. – М. : Наука, 1966. – 544 с.
2. Malamud M. M. Krein type formula for canonical resolvents of dual pairs of linear relations / M. M. Malamud, V. I. Mogilevskii // Methods of Funct. Anal. And Topology. – 2002. – V.8, N4. – P. 72-100.

## Максимізація рентабельності перевезень за умов спеціального вигляду

*Людмила Олексієнко*

Моделювання цілого ряду важливих економічних задач може бути здійснене за допомогою апарату евклідової комбінаторної оптимізації. Значний інтерес становлять, зокрема, задачі з дробово-лінійними функціями як моделі задач оптимізації рентабельності, питомих витрат тощо. Ряд таких задач розглянуто в [1, 2], у тому числі задача максимізації рентабельності перевезень.

У даній статті пропонується модифікація задачі рентабельності перевезень, яка дозволяє враховувати додаткові обмеження на обсяги перевезень, а також пріоритет споживачів. Представимо спочатку змістовну постановку задачі.

На складі деякої фірми, яка доставляє товар  $k$  споживачам, знаходяться партії товару обсягом  $e_1, e_2, \dots, e_n$  одиниць, кількість партій обсягом  $e_i$  одиниць дорівнює  $\eta_i$ , до того ж кількість споживачів не перевищує кількості партій товару. Прибуток від доставки одиниці товару  $j$ -му споживачу складає  $c_j$  грошових одиниць, а витрати на доставку одиниці товару –  $d_j$ . Споживачі мають різний пріоритет, який під час доставки однієї партії товару кожному споживачу враховується так: за однакової рентабельності обсяг партій для кожного наступного споживача є максимально доступним після врахування пріоритетів попередніх споживачів. Потрібно максимізувати рентабельність перевезень товару, якщо обсяг товару, який доставляється  $j$ -му споживачу ( $j = 1, \dots, k$ ) повинен бути у межах від  $a_j$  до  $b_j$  одиниць.

Позначимо  $x_j$  – об'єм партії товару, яка доставляється  $j$ -му споживачеві. Тоді з обмеження на обсяг поставок маємо, що  $a_j \leq x_j \leq b_j$  для всіх  $j = 1, \dots, k$ . Рентабельність перевезень товару визначатиметься функцією

$$C(x) = \frac{\sum_{j=1}^k c_j x_j}{\sum_{j=1}^k d_j x_j}, \quad (1)$$

де  $x = (x_1, x_2, \dots, x_k) \in R^k$ .

Наявність товару на складі може бути описана за допомогою мультимножини  $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$  ( $\eta = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$ ) з основою (кортежем



різних елементів)  $S(G) = (e_1, e_2, \dots, e_n)$  і первинною специфікацією (кортежем кратностей — числа повторів елемента основи у мультимножині)  $[G] = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n)$ . Тоді допустимий розв'язок задачі, що розглядається, є впорядкованою  $k$ -вибіркою із мультимножини  $G$ , тобто елементом загальної множини розміщень  $E_{\eta_n}^k(G)$ .

Урахування пріоритету споживачів означає, що при однакових значеннях цільової функції вибирається лексикографічно більший розв'язок. Таким чином, задача полягає знаходженні лексикографічного максимуму і максималі функції (1), тобто пари  $\langle C(x^*), x^* \rangle$  такої, що

$$C(x^*) = \text{lex max}_{x \in R^k} \frac{\sum_{j=1}^k c_j x_j}{\sum_{j=1}^k d_j x_j}, \quad x^* = \text{arglex max}_{x \in R^k} \frac{\sum_{j=1}^k c_j x_j}{\sum_{j=1}^k d_j x_j}$$

за комбінаторної умови

$$(x_1, x_2, \dots, x_k) \in E_{\eta_n}^k(G),$$

і додаткових (некомбінаторних) лінійних обмежень

$$a_j \leq x_j \leq b_j \quad j = 1, \dots, k.$$

Дана задача є дробово-лінійною задачею лексикографічної комбінаторної оптимізації на розміщеннях. Для її розв'язування може використовуватися метод побудови лексикографічної еквівалентності, запропонований у [3, 4]. Спеціальний вигляд додаткових лінійних обмежень дозволяє спростити розв'язування допоміжних задач лінійного програмування, які використовуються в алгоритмах цього методу. Інший підхід до розв'язування таких задач полягає у розв'язуванні скінченної послідовності задач лінійного програмування на розміщеннях.

### Література

1. Ємець О.О. Моделі евклідової комбінаторної оптимізації / О.О. Ємець, О.О. Черненко. — Полтава : ПУЕТ, 2011. — 204 с. — Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/354>.
2. Ємець О.О. Моделювання детермінованими і стохастичними задачами комбінаторної оптимізації / О.О. Ємець, Т.М. Барболина // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. — 2016. — Вип. 14. — С. 70-80.
3. Емец О. А. Комбинаторная оптимизация на размещениях: монография / О. А. Емец, Т. Н. Барболина. — К. : Наукова думка, 2008. — 159 с.
4. Емец О.А. Лексикографическая эквивалентность в частично комбинаторной оптимизации дробно-линейных функций на размещениях / О.А. Емец, Т.Н. Барболина // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Т. 53, № 2. — С. 94-106.

## Про побудову точних розв'язків $n$ -вимірних узагальнень рівняння Буссінеска з експоненціальною нелінійністю

Сергій Шерінбаєв

Розглянемо багатовимірні узагальнення рівняння Буссінеска вигляду

$$\lambda \frac{\partial u}{\partial t} = \exp u \cdot \Delta u, \quad (1)$$

де  $\lambda \neq 0$ ;  $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$  – оператор Лапласа.

За допомогою методу Лі можна показати, що дане рівняння матиме максимальну алгебру інваріантності, яка породжується операторами

$$J_{ab} = x_a \partial_b - x_b \partial_a, \quad P_a = \partial_a, \quad T = \partial_t, \quad D = 2t \partial_t + x^a \partial_a, \quad D_1 = x^a \partial_a + 2 \partial_u.$$

Виділимо для алгебри інваріантності нееквівалентні підалгебри рангу  $n$ :

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

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

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

$$F_7 = AO(q) \oplus AE((n-1)-q) \oplus \langle T + P_1 \rangle + \langle D + D_1 \rangle,$$

$$F_8 = AE(n-2) + \langle D + \alpha J_{12}, D_1 \rangle, \quad F_9 = AE(n-2) + \langle D, D_1 + \alpha J_{12} \rangle,$$

$$F_{10} = AE(n-2) + \langle D + \alpha J_{12}, D_1 + \beta J_{12} \rangle,$$

$$F_{11} = AO(r) \oplus AO(s-r) \oplus AE(n-s) + \langle D, D_1 \rangle \quad F_{12} = F \oplus AE(n-p) + \langle D, D_1 \rangle,$$

де  $F$  – незвідна підалгебра алгебри  $AO(p)$  рангу  $p-2$

( $\alpha \neq 0, \beta \neq 0; p=1, \dots, n; q=1, \dots, n-1; r=1, \dots, n-1; s=r+1, \dots, n$ ).

У наших позначеннях

$$AO(k) = \langle J_{ab}; a, b=1, \dots, k \rangle \quad (1 \leq k \leq n), \quad AE(k) = \langle P_1, P_2, \dots, P_k \rangle + AO(k) \quad (1 \leq k \leq n),$$

$$AO(m-k) = \langle J_{ab}; a, b=k+1, \dots, m \rangle \quad (1 \leq k \leq m, 1 \leq m \leq n),$$

$$AE(m-k) = \langle P_{k+1}, P_{k+2}, \dots, P_m \rangle + AO(m-k) \quad (1 \leq k \leq m, 1 \leq m \leq n),$$

Для кожної з підалгебр  $F_1 - F_{11}$  побудовано відповідну систему інваріантів та проведено редуцію рівняння (1) до звичайних диференціальних рівнянь. Наведемо приклади побудови точних розв'язків рівняння (1).

Алгебра  $F_6$ .

Для даної підалгебри відповідний анзац матиме вигляд  $u = \varphi(\omega)$ ,  $\omega = t - x_1$ , в результаті підстановки одержимо редуковане рівняння

$$\lambda \varphi' = \varphi'' \exp \varphi.$$

Понизивши порядок рівняння, отримаємо

$$\lambda\phi = \phi \frac{d\phi}{d\varphi} \exp \varphi,$$

де  $\phi(\varphi) = \phi'$ . Відокремивши змінні, знайдемо  $\phi' = -\frac{\lambda + C_1 \exp(\varphi)}{\exp(\varphi)}$ .

Якщо  $C_1 = 0$ , то  $\varphi = \ln |C_2 - \lambda \omega|$ ; якщо  $C_1 \neq 0$ , то  $\varphi = \ln \left| \frac{1}{C_1} (\exp(C_1(C_2 - \omega)) - \lambda) \right|$ .

Враховуючи вигляд анзацу, отримаємо інваріантні розв'язки рівняння (1):

$$u = \ln |C_2 - \lambda(t - x_1)|,$$

$$u = \ln \left| \frac{1}{C_1} (\exp(C_1(C_2 - t + x_1)) - \lambda) \right|.$$

Алгебра  $F_{10}$ .

Для даної під алгебри анзац матиме вигляд  $u = \ln \frac{x_1^2 + x_2^2}{t} + \varphi(\omega)$ ,

$\omega = \ln(x_1^2 + x_2^2) + \frac{\alpha - \beta}{\beta} \ln t + \frac{2}{\beta} \operatorname{arctg} \frac{x_1}{x_2}$ , а відповідне редуковане рівняння

$$\lambda \left( \frac{\alpha - \beta}{\beta} \varphi' - 1 \right) = \left( 4 + \frac{4}{\beta^2} \right) \varphi'' \exp \varphi.$$

За умови  $\alpha = \beta$  редуковане рівняння набуде вигляду

$$-\lambda = \left( 4 + \frac{4}{\beta^2} \right) \varphi'' \exp \varphi.$$

Частинним розв'язком цього рівняння є функція  $\varphi = 2 \ln \left( \sqrt{\frac{\lambda \alpha^2}{8\alpha^2 + 8}} \omega + C \right)$ .

Маємо відповідний розв'язок рівняння (1)

$$u = \ln \frac{x_1^2 + x_2^2}{t} + 2 \ln \left( \sqrt{\frac{\lambda \alpha^2}{8\alpha^2 + 8}} \left( \ln(x_1^2 + x_2^2) + \frac{2}{\alpha} \operatorname{arctg} \frac{x_1}{x_2} \right) + C \right).$$

### 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. – Киев : Наук. думка, 1989. – 335 с.

## **II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

### **Самостійна робота учнів і її роль у залученні школярів до активної навчально-пізнавальної діяльності**

*Маргарита Безштанна*

У зв'язку із швидкими темпами накопичення нової інформації, особливо в природничо-математичних науках, уже у школі необхідно готувати школярів до неперервної освіти після закінчення закладів освіти, що потребує формування в них пізнавального інтересу і самостійності відшукання шляхів його задоволення. Треба закласти в учнів механізми самоосвіти, самовиховання, самореалізації, саморозвитку, саморегуляції, взаєморозуміння, спілкування, співпраці, необхідні для становлення особистості, здатної без сторонньої допомоги оволодівати знаннями і способами діяльності, розв'язувати пізнавальні задачі з метою подальшого перетворення й удосконалення навколишньої дійсності. Ця властивість особистості формується в ході самостійної діяльності учнів.

Розв'язок цієї проблеми ми вбачаємо в організації та формуванні самостійної творчої пізнавальної діяльності учнів. Школа може і повинна навчити учнів здобувати інформацію самостійно. Тому формування в учня самостійної пізнавальної діяльності є важливішою проблемою сучасності.

Працюючи самостійно, учні, як правило, глибше вдумуються в зміст опрацьованого матеріалу, краще зосереджують свою увагу, ніж це звичайно буває при поясненнях учителя або розповідях інших учнів. Тому знання, навички і уміння, набуті школярами в процесі добре організованої самостійної роботи, бувають міцнішими і ґрунтовнішими. Крім того, у процесі самостійної діяльності в учнів розвивається наполегливість, креативність тощо.

Проблема самостійної роботи у навчальному процесі досліджувалась багатьма вченими, такими як Б.П. Єсіпов, І.Я. Лернер, П.І. Підкасистий, А.С. Линда, І.Т. Огородников, Н.О. Половникова, М.М. Скаткін, А.В. Усова, І.Е. Унт, Л.В. Жарова та інші. У їхніх роботах можна знайти різноманітні підходи до визначення поняття "самостійна робота", розкриттю її суті, класифікації видів, значення в навчальному процесі. Це пояснюється багатогранністю даної проблеми, а звідси і відсутністю єдиної точки зору на її розв'язання.

Жарова Л.В. вважає самостійну навчальну роботу таким методом навчання, при якому учні за завданням учителя і під його керівництвом самостійно розв'язують пізнавальну задачу, докладаючи зусилля і виявляючи активність [1, с.17]. З цієї позиції вона підходила до розуміння суті самостійної діяльності учнів у навчанні як діяльності, що неперервно розвивається і впливає на особистість школяра. Автор вважає, що самостійну діяльність стимулюють завдання учителя, які передують викладу матеріалу, проблемні ситуації, які створюються педагогом,

контрольні питання й завдання, що вимагають негайного відтворення почутого, та інші прийоми [1,с.19].

Ми теж вважаємо самостійну роботу методом навчання, розглядаючи метод як багатовимірне, багатоякісне явище, яке має різноманітні сторони прояву. Під методом навчання ми будемо розуміти упорядковану сукупність методичних прийомів, практичних дій і розумових операцій, за допомогою яких організується пізнавальна й практична діяльність учнів та забезпечується засвоєння ними локальної частини навчального матеріалу, побудованого навколо конкретної навчальної задачі, яка виступає частиною загальної мети навчально-пізнавальної діяльності.

У термін «самостійна робота» ми вкладаємо значно ширший зміст, відноситимемо сюди і самостійне вивчення теорії за підручником, і самостійне доведення теорем, і самостійне розв'язування задач, виконання різних завдань: тестів, математичних диктантів, лабораторних робіт, практикумів, семінарів, розгадування вікторин, участь в КВК, математичних олімпіадах, конкурсах, турнірах, круглих столах, дискусіях, проектах, МАН тощо. Самостійну роботу учнів слід розглядати як метод навчання, як освітню технологію.

Навчатись можна не тільки з слів учителя, не тільки під час колективного розв'язування задач і вправ, а й самостійно. В умовах звичайної загальноосвітньої школи корисно час від часу пропонувати учням різні види самостійної роботи.

Аналізуючи значення самостійної роботи, П.І. Підкасистий відзначає, що поступове й постійне залучення учнів до самостійної роботи із збільшенням складності сприяє тому, що вони виявляють зацікавленість до самого процесу діяльності; пізнавальний досвід, яким вони опановують, набуває дійового та гнучкого характеру, тому і активність та самостійність учнів у процесі навчання зростає [2]. Учень одержує задоволення від самого процесу пізнання, а це спонукає його у процесі оволодіння знаннями та засобами діяльності до активізації роботи. Самостійна робота в кожній конкретній ситуації засвоєння знань повинна відповідати конкретній дидактичній меті та завданням. Вона психологічно налаштовує учня на самостійне систематичне поповнення своїх знань і вироблення вміння орієнтуватися у потоці наукової інформації під час вирішення нових пізнавальних завдань.

Збагачуючи дидактичні ідеї, накопичені раніше, можна відмітити, що самостійні роботи: сприяють формуванню світогляду школярів; забезпечують міцне засвоєння набутих знань; озброюють учнів практичними навичками; навчають творчо застосовувати свої знання; є ведучим фактором активної розумової діяльності.

### Література

1. Жарова Л.В. Организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся: Учебное пособие к спецкурсу / Л.В. Жарова. – Л. : ЛГПИ, 1986. – 79 с.
2. Підкасистий П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П.И. Підкасистий. – М. : Педагогика, 1980. – 240 с.

## Особливості математичної підготовки студентів у вищій школі: історична ретроспектива

*Дмитро Гальченко, Олександр Пащенко*

До XVII століття про форми математичної освіти фактично не йшлося, оскільки масові школи були відсутні, а у вищих навчальних закладах математику практично не викладали. Систематична наукова діяльність у галузі математики в Україні розпочалася в XIX ст. з організацією перших університетів, однак період «передісторії» математичної освіти на теренах нашої Батьківщини мав неоціненний вплив на подальший розвиток математичної світи в цілому.

Перший період (XVI ст. і перша половина XVII ст.) – епоха посилення боротьби проти польських феодалів і татаро-монгольських загарбників. У цей час виникають так звані православні братства, при них організовують школи, які суттєво підвищили рівень освіченості населення. Хоч ці школи перебували під контролем духовенства, у них, окрім богословських предметів і мов, вивчали чотири математичні дисципліни середньовічного квадривіуму (система точних наук): арифметику, геометрію, астрономію та музику.

Такі школи, де викладали рідною мовою, окрім Львова й Києва, функціювали у Вінниці, Галичі, Луцьку та інших містах. Літературні джерела майже не фіксують інформації про рівень й обсяг навчання математики в цих школах. Відомо, що зміст навчання був обмежений елементами практичної геометрії, початками арифметики (позиційна система числення, дроби, добування коренів, вимірювання відстаней та об'ємів, комерційна арифметика).

Отже, перший період підготовки вчителів математики (до першої половини XVII ст.) організаційно є стихійним, для нього характерна відсутність масових шкіл, слабка підтримка верхньої влади, недостатня інформація про форми, засоби й методи навчання математики на теренах України.

Наступний період охоплює другу половину XVII – XVIII ст. На ці півтора століття припадає діяльність першого вищого навчального закладу в нашій країні – Київської академії, або Київської православної колегії. Заклад заснований Петром Могилою на базі Київської братської школи та школи при Києво-Печерській лаврі, але його не вважали лише духовною навчальною установою. До програми школи включали й математичні дисципліни. Вартий уваги той факт, що в Київській академії працював відомий діяч Феофан Прокопович, який уперше увів до програми академії лекції з геометрії та фізики.

Третій період (початок XIX – 70-ті рр. XIX т.) починається з організації Харківського університету (1805 р.), Київського університету (1834 р.) і завершується відкриттям Одеського (Новоросійського) університету (1865 р.). Названі заклади протягом зазначеного періоду були в Україні єдиними центрами наукової праці в галузі математики. У цей час відбувалося становлення визначних математиків (М. В. Остроградський, В. Я. Буняковський), які, однак, працювали в Петербурзі. Водночас в Україні проводили важливу роботу з підготовки кваліфікованих математиків, які відіграли посутню роль у подальшому розвитку математичної культури. Під час створення Харківського університету тут відкрили фізико-математичне відділення з двома математичними кафедрами – чистої й прикладної математики, де курс математичного аналізу, зокрема диференціальні рівняння, уже вивчали.

Четвертий період (70-ті рр. XIX ст. – 1917 р.) – педагогізація математичної освіти. Упродовж цього етапу відбулося покращення педагогічної підготовки студентів, були організовані перші кафедри педагогіки, уперше для студентів уведена педагогічна практика, що мала своєрідний характер: учнів гімназій приводили до університету, де вчителі в присутності студентів давали уроки, а потім аналізували їх.

Зміст математичної освіти в середніх навчальних закладах XX ст. був недостатньо узгоджений із математичною підготовкою в університетах. Це зумовило нову хвилю організації педагогічних навчальних закладів у 1908-1909 роках. Восени 1909 року відкрили тимчасові педагогічні курси в Києві й Одесі. Усі ці заклади функціювали під управлінням навчального округу й були короткотривалими (річними).

Отже, протягом 70-х рр. XIX ст. і до 1917 р. помітна дихотомія педагогічного процесу навчання математики: фундаментальна підготовка (університетська освіта), абсолютно незалежна від подальшої професійної діяльності, і методична підготовка (педагогічні курси, інститут, гімназії), недостатня з огляду на нерозвиненість методологічних засад педагогічного процесу.

П'ятий період – організація й реорганізація вищої педагогічної освіти за часів СРСР (із 1917 р. до 1928 р.). Упродовж окресленого етапу математику використовували з вузького практичного погляду як засіб розв'язування прикладних задач.

Шостий період (1929 – 1941 рр.) – час перших п'ятирічок, якому властивий перехід від надмірного енциклопедизму до більш глибокого усвідомлення практичної сутності матеріалу, що вивчають. За цього періоду в процесі реорганізації вищої школи допущено низку серйозних помилок. Так, на рубежі 1930 року академічні групи поділяли на бригади по 3-5 студентів, які без систематичного керівництва кваліфікованих викладачів повинні були вивчати матеріал, виконувати практичні завдання. «Активний бригадно-лабораторний метод» занять майже повною мірою

ліквідував лекційні курси, які читали провідні вчені-математики. Загальні й спеціальні математичні курси замінили вступними лекціями до самостійної роботи студентських бригад, а іспити та заліки як індивідуальні форми оцінювання знань студентів – колективним звітом бригад про виконання навчальних завдань. Такий розподіл навчального часу не міг задовольнити потреби професійно-педагогічного навчання, оскільки надмірно скорочував час на теоретичне навчання, зокрема на підготовку до педагогічної практики.

У 1930–1931 роках педагогічні факультети реорганізували в педагогічні інститути, де була скорочена кількість загальноосвітніх предметів із 22 у 1927 р. до 9-10 в 1931 р. На предметний блок навчального плану (зокрема на математичні дисципліни) передбачали до третини планованого часу.

Сьомий період (1945–1991 рр.): у багатьох педагогічних ВНЗ математичні курси (а отже, диференціальні рівняння) відповідали скороченим університетським програмам, прикладний аспект навчання виявлявся доволі слабо. У процесі навчання майбутніх учителів математики акцентували на формуванні логічного мислення, розвитку інтуїції під час розв'язування математичних прикладних задач, удосконаленні алгоритмічного мислення, становленні навичок реально оцінювати результат розв'язання, правильно обирати методи розв'язання й обчислення, використовувати елементи програмового навчання. У додатку

Восьмий період (1991 – 2005) маркований відродженням національних традицій розвитку математичної освіти на державному рівні, але в цілому система математичної освіти залишалася в традиціях радянської епохи. У зв'язку з реформуванням освіти, програми з диференціальних рівнянь змінювали кілька разів; почали широко використовувати елементи комп'ютерного навчання диференціальних рівнянь.

Дев'ятий період стосується сучасного стану професійної підготовки вчителя і пов'язаний із підписанням 19 травня 2005 року в норвезькому місті Берген Конвенції про приєднання до Болонського процесу, що має на меті створення єдиного європейського простору вищої освіти. У руслі приєднання України до Болонського процесу розпочалося реформування організаційних, методичних засад математичної освіти, зокрема й курсу диференціальних рівнянь.

### Література

1. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів : монографія / В. Г. Бевз. – К. : НПУ ім. М. Драгоманова, 2005. – 360 с.
2. Высшее образование в XXI веке: Подходы и практические меры : Всемирн. конф. по высшему образованию, заключит. докл., ЮНЕСКО (Париж, 5-9 окт. 1998 г.). – Париж : ЮНЕСКО, 1998. – 135 с.



## Особливості навчання стереометрії старшокласників з урахуванням когнітивних стилів

*Вікторія Гарнаженко*

З точки зору особистісно-діяльнісного підходу в центрі уваги навчального процесу є учень, і крім знань, навичок самого предмету, підкреслюється важливість формування його особистості за допомогою засобів цього конкретного предмету (в нашому випадку геометрії). Для того, щоб особистісно-діяльнісний підхід запрацював на повну силу у навчальному процесі, важливо враховувати психологічні особливості не тільки предмету, який вивчається, але й тих, кого навчають. Беручи до уваги той факт, що будь-яке сприймання і засвоєння матеріалу в процесі навчальної діяльності лежить в полі пізнавальних можливостей кожної людини, слід звернути увагу на поняття когнітивного стилю – тобто індивідуального способу пізнавальної можливості індивіда, через призму якого і відбувається сприймання, обробка, аналіз і опрацювання інформації.

Метою статті є дослідження можливості використання вчителем знань про когнітивні стилі учнів при навчанні стереометрії та розробці уроків.

У літературі можна зустріти згадки про близько півтора десятка різноманітних когнітивних стилів, зокрема, за типом сприймання: полезалежність – полenezалежність; за типом реакції: імпульсивність – рефлексивність; за особливостями когнітивного контролю: ригідність – гнучкість; за діапазоном еквівалентності: вузькість – широта; за складністю: когнітивна простота – когнітивна складність, толерантність до нереалістичного досвіду тощо [3]. Вчитель може зауважити прояв того чи іншого когнітивного стилю, спостерігаючи за поведінкою учнів або застосувавши спеціальні тестові дослідження.

Наприклад, прояв такого когнітивного стилю як ригідність/гнучкість пізнавального контролю можна діагностувати за допомогою методики вільних асоціацій [2]. Дану технологію можна застосувати в ході уроку на етапі підведення підсумків і застосовувати як перевірку засвоєння учнями знань про те чи інше поняття. Головна ідея – асоціативний куш: навколо одного поняття будуються асоціації, тільки куш заповнюють групою, а цю методику слід виконати індивідуально для подальшого аналізу даних. У випадку геометрії поняттям для вільних асоціацій беремо вже вивчену геометричну фігуру. Після виконання завдання аналізуємо вже за адаптованими до геометрії показниками:

I – опис, означення фігури;

II – зовнішня будова фігури (основа, грані тощо);

- III – внутрішні елементи фігури (висота, апофема тощо);
- IV – подібні фігури;
- V – об'єкти схожі на фігуру;
- VI – схожі за назвами об'єкти;
- VII – все, що не відноситься до даної геометричної фігури.

Показники ригідності/гнучкості пізнавального контролю: 1) довжина дистанції вільних словесних асоціацій; 2) спільна кількість відповідей в протоколі. Чим більше віддалені від слова-стимулу слова представлені у вільних асоціаціях і чим їх більше, тим більше виражена гнучкість пізнавального контролю [2].

За допомогою спостереження ригідність пізнавального контролю ми можемо визначити у дітей зі схильністю переоцінювати зовнішні обставини. Для таких осіб характерне жорстке дотримання заздалегідь складеного, а то і звичного способу дій. Суб'єкти з гнучким контролем більш різнобічно оцінюють зовнішню ситуацію. У них помітний творчий потенціал особистості, залежність її від соціально-психологічних факторів [1].

Визначивши, який з цих двох когнітивних стилів переважає в того чи іншого учня, учитель уже може спиратись на ці знання при підготовці задач до уроку.

Ригідний пізнавальний контроль характеризується складністю в переході від вербального впливу до перцептивного. Якщо говорити про розв'язування геометричних задач, то йдеться про те, що учням важко переключати свою увагу з текстової умови задачі на її графічне представлення. Тому таким учням пропонуються задачі за готовим малюнком.

Гнучкий пізнавальний контроль свідчить про легкість переходу розумових дій учня від вербального впливу до перцептивного. Таку здібність можна використовувати при виконанні задач на побудову, або таких вправ, для розв'язання яких необхідно зобразити складну схематичну побудову, яку важко уявити після прочитання умови.

Впровадження навчання з урахуванням когнітивних стилів у процес вивчення стереометричного матеріалу є досить дієвим, а якщо підсилити це якісним діагностуванням індивідуальних, а саме когнітивних стилів, то кожен учень зможе по максимуму реалізувати свій потенціал та опанувати навчальний матеріал на високому рівні.

### Література

1. Ильин Е. П. Психология индивидуальных различий / Ильин Е. П. – СПб. : Питер, 2011. – С. 308 – 317.
2. Холодная М. А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума / Холодная М. А. – СПб. : Питер, 2004. – 384 с.
3. Шкуратова И. П. Когнитивный стиль и общение / Шкуратова И. П. – Ростов на Дону : Изд-во Рост. пед. ун-та, 1994. – С.76.

## Інтерактивні методи навчання на уроках математики в 5-6 класах

*Людмила Данько*

Школа – це простір життя дитини. Тут вона повноцінно живе і тому вся діяльність навчального закладу будується так, щоб сприяти становленню особистості як творця і проектувальника власного життя. Відповідно до особистісно-діяльнісного підходу до організації навчального процесу в центрі його знаходиться той, хто навчається. Тому нагальною потребою сучасної системи освіти загалом, математичної зокрема, є використання таких форм та методів навчання і виховання, які забезпечують розвиток особистості кожного школяра. Саме таким вимогам відповідають інтерактивні методи. Вони ефективніше, ніж інші педагогічні методи навчання, сприяють інтелектуальному, соціальному й духовному розвитку учня.

Використання інтерактивних методів на уроках математики сприяє розвитку в кожній особі математичних здібностей, логічного мислення, системи загальнолюдських цінностей та загальноприйнятих норм поведінки, як на уроках, так і в житті.

Під інтерактивними методами навчання розуміють навчання з добре організованим зворотним зв'язком суб'єктів і об'єктів навчання, з двостороннім обміном інформацією між ними. Інтерактивні технології — це вид інформаційного обміну учнів з навколишнім інформаційним середовищем. Виділяють три режими інформаційного обміну: екстраактивний, інтраактивний, інтерактивний (характерний для інтерактивних технологій) [1, с. 146].

Існує великий спектр інтерактивних методів навчання. Вони мають широкий діапазон використання на уроці: можуть бути використані як під час первинного оволодіння знаннями, так і в процесі закріплення й удосконалення знань, умінь і навичок. Їх можна застосовувати також як фрагмент заняття для досягнення певної мети або ж проводити цілий урок з використанням окремої технології [2, с. 34].

Ще Я.А. Коменський говорив, що дитяча природа вимагає наочності. Ця теза є особливо актуальною для учнів 5-6 класів. В силу психологічних особливостей вказаної вікової категорії школярів [3, с. 175], учням важко сприймати інформацію на слух (це також і запобіжна реакція мозку на величезний обсяг інформації, яку їм хочуть донести), то ж доречним є використання інтерактивних методів навчання з яскравими елементами, які змушують працювати як короткострокову, так і довгострокову пам'ять.

Враховуючи сказане вище, серед розмаїття інтерактивних методів у процесі навчання математики учнів 5-6 класів, на нашу думку, доцільно

використовувати, зокрема, такі: “Мікрофон”, “Незакінчене речення”, “Навчаючи – вчусь”, “Займи позицію”, “Світлофор”, робота в парах.

Під час проходження виробничої педагогічної практики ми мали можливість особисто застосувати окремі види інтерактивних методів під час навчання математики учнів 5-6 класів. Зокрема, з метою контролю засвоєння учнями знань у цілому та визначення учнів, які ще не впевнені у своїх знаннях, нами використовувався метод “Світлофор”.

Робота проводилася за кількома напрямками:

- протягом усього уроку з метою встановлення зворотного зв'язку з учнями і постійного контролю за засвоєнням нового матеріалу класом у цілому, кожним учнем зокрема. Так, у школяра на парті лежали дві картки: одна – зеленого кольору, інша – червоного. Під час пояснення нового матеріалу чи розв'язування вправ учні як ситуативно самостійно без вказівки вчителя піднімали картку червоного кольору, якщо матеріал був незрозумілий (однак такі випадки були поодинокі, оскільки психологічно самому підняти картку важко), так і за вказівкою вчителя усі учні піднімали карти одного з кольорів: якщо матеріал зрозумілий для учня, то він дає “зелене світло”, коли ж відповідь викликає сумнів – з'являється червона картка;

- у процесі розв'язування вправ на усні обчислення. Наведемо приклад такої вправи з теми “Додавання та віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками”. На дошці написані приклади:

$$1) \frac{12}{13} - \left( \frac{5}{13} - \frac{3}{13} \right) = \frac{10}{13};$$

$$3) \frac{7}{18} > \frac{16}{18} - \frac{5}{18};$$

$$2) \frac{7}{21} = \frac{16}{21} - \frac{5}{21};$$

$$4) 4\frac{1}{5} + 3\frac{2}{5} = 7\frac{3}{5}.$$

За вказівкою вчителя учні піднімають одну з карток за таким принципом: якщо погоджуються з відповіддю, показують зелений колір, не погоджуються – червоний.

Як показала практика, використання методу ”Світлофор” на уроках математики в 5-6 класах є ефективним. Насамперед, він не вимагає значних затрат часу вчителя як у підготовці до уроку, так і в процесі його проведення. Також, як позитивне, слід відмітити, що значно активізувалася увага учнів, вони активніше включилися в роботу на уроці, а вчитель у той же час міг оперативно отримати кількісні дані щодо засвоєння учнями навчального матеріалу.

### Література

1. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К. Селевко. – Т. 1. – М. : НИИ школьных технологий, 2006. – 468 с.
2. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник / С.О. Сисоєва. – К. : ВД «ЕКМО», 2011. – 324 с.
3. Скрипченко О.В. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук. – К. : Просвіта, 2001. – 416 с.

## Використання ігрових технологій під час навчання учнів математики в 5-6 класах

*Милослава Дмитрієнко*

«У грі розкривається перед дітьми світ,  
творчі можливості особистості.

Без гри немає і не може бути повноцінного дитячого розвитку».

*Василь Сухомлинський*

Гра давно визначена важливим способом пізнання світу, тому активне використання ігрової діяльності в навчальному процесі необхідне для кожної дитини. Завдання сучасного вчителя – це формування творчої, обдарованої, соціально-компетентної та високоморальної особистості. Гра дає можливість ці завдання реалізувати. Діти, граючи на уроці, невимушено розвивають свої творчі здібності та позитивно ставляться до складної навчальної діяльності. Ігрові технології включають у себе велику групу методів і прийомів у формі різних дидактичних ігор. Здебільшого під дидактичною грою розуміють форму організації навчання, яка здійснюється вчителем на основі цілеспрямованої організованої діяльності учнів за спеціально розробленим ігровим сценарієм [1]. Дослідники В. Коваленко, В. Кукушин, Б. Нікітін, І. Підласий відносять ігрову діяльність до педагогічних технологій.

Актуальність використання ігрових технологій полягає у створенні можливості ефективної організації взаємодії між учителем та учнями, а саме у застосуванні продуктивних форм спілкування з елементами змагання.

Головна перевага гри полягає в тому, що вчитель досягає свої мети непомітно для учнів. Учні не ставлять перед собою дидактичної мети, їх цікавить тільки результат гри. Тільки вчитель знає та чітко уявляє, для чого використовувати ту чи іншу ігрову технологію, яка дозволяє активізувати зацікавленість учнів до вивчення математичного матеріалу. Працювати кожному з них відповідно до своїх можливостей, особливостей, виховувати інтерес школярів до математики. Часто ігрові технології використовують на уроках як самостійну технологію для засвоєння понять, теми або навіть розділу навчального предмета.

Виділяють такі види ігор:

➤ ігри-вправи займають зазвичай 10-15 хвилин і спрямовані на вдосконалення пізнавальних здібностей учнів, осмислення і закріплення навчального матеріалу. Це різноманітні вікторини, кросворди, ребуси, шаради, головоломки, загадки;

➤ ігри-подорожі служать, в основному, цілям поглиблення, осмислення і закріплення навчального матеріалу;

➤ сюжетна (рольова) гра відрізняється тим, що інсценуються умови уявної ситуації. А учні грають певні ролі;

➤ гра-змагання. Суттєвою особливістю гри-змагання є наявність у ній змагальної боротьби й співпраці. Елементи змагання займають провідне місце в основних ігрових діях, а співпраця, як правило, визначається конкретними обставинами і завданнями [2].

Наприклад, у процесі вивчення теми «Прямокутна система координат на площині» (6 клас) можна використати гру «Змагання художників». На дошці записують координати точок (наприклад,  $(0; 0)$ ,  $(-1; 1)$ ,  $(-3; 1)$ ,  $(-2; 3)$ ,  $(-3; 3)$ ,  $(-4; 6)$ ,  $(0; 8)$ ,  $(2; 5)$ ,  $(2; 11)$ ,  $(6; 10)$ ,  $(3; 9)$ ,  $(4; 5)$ ,  $(3; 0)$ ,  $(2; 0)$ ,  $(1; -7)$ ,  $(3; -8)$ ,  $(0; -8)$ ,  $(0; 0)$ ). Учням ставиться завдання позначити на координатній площині кожну точку і з'єднати з попередньою відрізком. Результат – певний малюнок. Цю гру можна провести зі зворотним завданням для учнів: виконати самим будь-який малюнок, який має конфігурацію ламаної, і записати координати вершин. Гра розвиває увагу, спостережливість, кмітливість, учні швидше засвоюють і переконуються, що розміщення точки на площині визначається за допомогою двох її координат.

Під час вивчення теми «Дії з цілими числами» (6 клас) доцільним буде застосувати гру «Математичне лото». Кожному учневі видається конверт, у якому одна велика картка із завданнями і кілька маленьких, їх більше, ніж завдань. На маленьких — результати обчислень. Учень повинен виконати завдання на великій картці та накрити його відповіддю (результатом його обчислень). Після виконання всіх завдань учень перевертає маленькі картки й отримує завдання (якщо правильно виконані всі обчислення). Наприклад: означення цілих чисел, правило порівняння, правило додавання, віднімання, ділення, множення цілих чисел тощо. Потім учні виконують отримані завдання.

Отже, як підтверджує практика роботи в школі, можна відзначити, що ігрові технології сприяють активізації навчально-пізнавального процесу, мотивації до вивчення програмного матеріалу з математики, застосуванню математичних способів мислення, розуміння суті і методу математичного моделювання, використанню математичних знань, умінь, навичок у вирішенні нематематичних задач, у цілому сприяють інтелектуальному та творчому розвитку школярів.

### Література

1. Ягупов В.В. Педагогіка : навчальний посібник / В.В. Ягупов. – Київ : Либідь, 2002. – 560 с.
2. Коць Т.Г. Ігрові технології навчання на уроках математики в 5-8 класах / Т.Г.Коць. – Харків : Ранок, 2010. – 176 с.

## Особливості включення прикладних задач до завдань ЗНО з математики

*Надія Зінч*

Як зазначено у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, основною метою вивчення учнями математики, алгебри і геометрії є формування в них математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції [1].

Дана мета може досягатися, зокрема, за рахунок посилення прикладної та практичної спрямованості навчання математики, а також шляхом активного залучення учнів до розв'язування прикладних задач.

Засвоєння школярами необхідних знань та вмінь, формування у них відповідних компетентностей перевіряється на державному рівні шляхом проведення у випускних класах ДПА (для дев'ятикласників) та ЗНО (для одинадцятикласників).

Розглянемо деякі аспекти (кількісні та якісні (змістові)) включення прикладних задач до завдань ЗНО з математики за останні три роки.

У завданнях ЗНО 2014 року [2] налічується 4 прикладні задачі, які відрізняються тематикою та типом відповіді, яку повинен дати учасник тестування. Серед завдань у тестовій формі пропонується задача, якою перевіряється знання учнями елементів комбінаторики (зокрема, правила добутку), та задача з геометрії, що передбачає обчислення об'єму ємності у формі паралелепіпеда. У якості завдання з короткою відповіддю запропоновано задачу на відсотки (дана задача є складеною: за однієї умови поставлено два запитання). Одна з останніх задач (також із короткою відповіддю) передбачає обчислення вартості поїздки на таксі як значення функції, що містить додаткову умову.

У ЗНО 2015 року [3] прикладні задачі (у кількості шести) представлені як завдання, що передбачають вибір однієї відповіді з кількох запропонованих, і завдання, в яких необхідно записати коротку відповідь. Одне із тестових завдань спрямоване на знаходження частини від загальної кількості, тобто вимагає від учасників тестування розуміння сутності звичайних дробів та вміння виконувати дії над ними. Іншою задачею перевіряється розуміння випускниками поняття ймовірності події. Третя задача передбачає застосування знань зі стереометрії, зокрема відомостей про циліндр, його розгортку, формулу обчислення площі бічної поверхні. Решта прикладних задач є задачами з короткою відповіддю. Одна з них є задачею на обчислення, в якій знаходження розв'язку забезпечується складанням та розв'язуванням рівняння та знаходженням відсоткового

відношення двох чисел. Розглянута задача також є складеною. Особливістю ЗНО з математики цього року є включення до системи завдань текстової задачі, яка спрямована на знаходження суми арифметичної прогресії (матеріал курсу алгебри 9 класу). Крім того, до системи задач ЗНО включено ще одну задачу з розділу «Елементи комбінаторики». Запропонована задача не є складною, вона розв'язується застосуванням правила добутку, однак містить надлишкові дані, не потрібні для її розв'язування, що може дезорієнтувати учнів і спрямувати їх міркування у хибному напрямку.

ЗНО 2016 року [4] містить 5 задач прикладного змісту, рівень складності яких є дещо нижчим у порівнянні з аналогічними задачами попередніх років. Перелік традиційних задач (на відсотки, комбінаторних, математичними моделями яких є рівняння) доповнений завданням, спрямованим на аналіз графіка залежності площі поверхні арктичного льоду за період з 2004 по 2014 роки та визначення моменту (року) найбільшої зміни його величини. Цікавою нам видається задача, математичною моделлю якої є система трьох рівнянь, а найбільш раціональним методом розв'язування – метод підстановки.

Здійснений аналіз завдань ЗНО з математики минулих років виявив, що прикладні задачі включено до них у незначній кількості (11,8% загальної кількості у 2014 році, 16,7% – у 2015 році та 15,2% – у 2016 році). Такі завдання є переважно задачами на застосування елементів теорії ймовірностей, комбінаторики та математичної статистики, знаходження відсотків. Також незмінно у переліку щорічних завдань наявна задача прикладного змісту з геометрії, пов'язана з поняттями площі та об'єму многогранника чи тіла обертання. Вважаємо, що в умовах запровадження компетентнісного підходу в освітній галузі добірку завдань ЗНО з математики доцільно збагатити як у кількісному, так і в змістовному плані за рахунок урізноманітнення фабул текстових задач, включення класичних задач на спільну роботу, суміші та сплави, а також сюжетних задач, пов'язаних із професійною діяльністю сучасної людини, а також таких, в яких відображено ситуації з повсякденного життя, тобто адаптовані до реалій сьогодення.

### Література

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-(1).pdf)
2. Зовнішнє незалежне оцінювання 2014 року з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.lvtest.org.ua/files/vid\\_metodystiv/Testy/2014\\_mat.zip](http://www.lvtest.org.ua/files/vid_metodystiv/Testy/2014_mat.zip)
3. Зовнішнє незалежне оцінювання 2015 року з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/doc/files/news/471/47111/ZNO\\_2015\\_math.pdf](http://osvita.ua/doc/files/news/471/47111/ZNO_2015_math.pdf)
4. Сертифікаційна робота з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ru.osvita.ua/doc/files/news/513/51309/ZNO\\_2016\\_-\\_Matematika-2.pdf](http://ru.osvita.ua/doc/files/news/513/51309/ZNO_2016_-_Matematika-2.pdf)



## Професійна підготовка майбутніх учителів математики: соціокультурний вимір

*Галина Зінченко*

Входження в європейський та світовий соціокультурний освітній простір вимагає відображення цих тенденцій у зміні системи підготовки сучасного спеціаліста – «фахівця культури». Виняткової актуальності набуває математична освіта, адже саме зміст і методи навчання математики мають орієнтуватися на забезпечення такого рівня математичної компетентності майбутніх фахівців, який був би достатнім для їх стартової професійної діяльності та ефективного навчання впродовж подальшого життя.

Загальна проблема підготовки майбутнього вчителя математики є предметом дослідження ряду вчених – І. Акуленко, В. Бевз, Г. Бевз, О. Матяш, Г. Михаліна, О. Скафи, Н. Тарасенкової, а соціокультурність математичної освіти в центрі уваги наукових розвідок таки дослідників, як О. Барабашов, Є. Лодатко, М. Подаєв, Н. Подаєва, М. Родіонов, Г. Сергєєва, В. Тестов та ін. Проте, недостатньо висвітленим залишається питання виділення факторів оновленої, спрямованої на соціокультурний вимір системи підготовки майбутніх учителів математики.

Однозначного трактування поняття «професійної підготовки майбутнього учителя математики» немає, але сучасні науковці, методисти математики схиляються до його трактування як процесу та результату одночасно: «єдності змісту, структури, цілей навчання й виховання студентів, способів реалізації набути знань, навичок і вмінь у роботі з учнями» [1, с. 111]. Професійна підготовка в сучасній вищій школі повинна іманентно передбачати гуманітарний, соціально спрямований і орієнтований культуроформуючий вимір студента.

Філософія освіти визначає соціокультурний феномен освіти як процес оптимального входження людини у світ науки і культури у межах загального духовного розвитку суспільства. Процес фахової підготовки майбутнього вчителя математики, його професійна діяльність розглядається нами як соціально-ціннісний процес функціонування суб'єкт-суб'єктних відносин викладача і студента, вчителя і учня, людини і суспільства у соціокультурному середовищі.

Сутність соціокультурного аспекту професійної діяльності майбутнього вчителя математики становлять соціально-ціннісні характеристики його особистості як суб'єкта і носія загальнолюдської, національної і особистісної математичної культури; здатність і готовність на основі суб'єкт-суб'єктної взаємодії формувати і розвивати

інтелектуальні здібності та раціональні якості математичної культури мислення учнів в умовах певного соціокультурного середовища.

На основі аналізу наукових джерел, зокрема [1 – 4] можемо виділити фактори підвищення якості та ефективності сучасної професійної підготовки майбутніх учителів математики, спрямованої на цілеспрямоване входження в соціокультурний простір:

- методологічна орієнтація підготовки (вимагає цільової методологічної спрямованості кожного навчального курсу, кожної форми занять, необхідності в кожній дисципліні виділити провідні методологічні ідеї, які забезпечать розгляд дисциплін у взаємодії та єдності);

- поєднання фундаментальних теоретичних знань з їх функціональною спрямованістю (покликане розкрити можливості використання універсального математичного апарату в різних предметних областях і видах діяльності [4, с. 65]);

- створення компетентнісної моделі майбутнього учителя математики, вищим проявом якої є математична культура (мислиться як соціокультурна категорія синкретичної природи, що набуває ознак особистісно-психологічного утворення та особистісного змісту [2, с. 3]);

- формування творчого потенціалу майбутніх учителів (актуалізація творчого потенціалу в процесі вивчення фахових дисциплін, організація креативно-діалогового навчання, педагогічно доцільне насичення фахової підготовки спеціаліста інноваційними технологіями, стимулювання активності в процесі педагогічної практики);

- забезпечення домінування інтелектуально-спонукального мотиву в структурі мотивації інтелектуальної діяльності (у процесі активної діяльності у студентів-майбутніх учителів математики формується відношення не тільки до об'єкта пізнання, але і до самого себе, що сприяє вихованню соціально активного члена суспільства [3, с. 43, 77]).

Виділені фактори є шляхом вирішення визначальної соціокультурної проблеми – удосконалення системи освіти та підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів математики, пріоритетної у низці сьогоденних завдань, що стоять перед державою.

### Література

1. Кузьмінський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики : [монографія] / А. Кузьмінський, Н. Тарасенкова, І. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – 320 с.
2. Лодатко Є. О. Вчителю математики про математичну культуру / Є. О. Лодатко // Математика в сучасній школі. – № 5, 2013 – С. 2-5.
3. Недялкова К. В. Педагогічні умови інтелектуального розвитку майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки: дис... канд. пед. наук : 13.00.04. / К. В. Недялкова. – Одеса, 2003. – 218 с.
4. Рабець К. В. Математична культура як риса компетентного фахівця / К. В. Рабець Нові технології навчання : Наук.-метод. зб / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2010. – Вип. 63. – Ч.2. – С. 61-69.

## Тестовий контроль стереометричних знань учнів

*Микола Красницький*

Одним із методів оперативного контролю знань учнів, який забезпечує достовірність і надійність результатів, є тестування. У ході диференційованого вивчення стереометрії в класах фізико-математичного профілю ми використовуємо тести як для проміжного контролю (математичні диктанти, самостійні роботи) так і для здійснення підсумкового контролю засвоєння навчального матеріалу старшокласниками. Розробляючи підсумкові тести ми орієнтувалися на вимоги і структуру завдань зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень учнів [1], що забезпечує психологічну адаптацію майбутніх випускників до нових умов підсумкової атестації.

Пропонована система 240 задач охоплює 4 основні розділи шкільного курсу стереометрії: 1) точки, прямі та площини; 2) координати, вектори, геометричні перетворення в просторі; 3) многогранники; 4) тіла обертання. До неї, відповідно зі структурою тестів зовнішнього оцінювання, входять задачі трьох рівнів трудності: I рівень — 40%; II рівень — 40%; III рівень — 20%. До кожної задачі пропонується п'ять варіантів можливих відповідей, серед яких одна правильна, що дає можливість здійснювати комп'ютерну обробку результатів тестування. Розв'язування вказаних задач вимагає від учнів комплексного прояву знань, тому учнівські розв'язання несуть інформацію не лише про засвоєння змісту, а й можуть використовуватися для діагностики окремих складових математичних здібностей старшокласників. Для цієї мети задачі краще використовувати без дистракторів, що виключить можливе спрямування учнів на одержання конкретного результату.

Умови всіх 60 задач, які входять до варіанти підсумкових тестів розділу, учні отримують на початку вивчення першої навчальної теми відповідного розділу. Їх вони розв'язують самостійно вдома протягом опанування програмового матеріалу, що забезпечує відкритість контролю. Окремі задачі II і III рівнів можуть розглядатися на семінарах (уроках узагальнення і систематизації знань), окремі ж задачі I і II рівнів можуть бути використані в ході проміжного контролю знань учнів. Підсумковий тест складається із шести задач, серед яких три задачі I рівня трудності, дві — II рівня і одна — III рівня. У завданнях зовнішнього оцінювання [1] саме така кількість стереометричних задач становить 18% усіх завдань. На їх розв'язування у середньому відводиться близько 35 хвилин. Але із можливих трьох годин, які відводиться на тестування, в учня є можливість варіювати резерв часу на розв'язування задач. Враховуючи специфіку стереометричних задач і розумове навантаження при їх розв'язуванні на учнів, а також те, що із завданнями школярі вже ознайомлені, ми

відводимо для написання підсумкового тесту один урок (45 хв). Але при цьому із закритим варіантом відповіді пропонуються лише задачі першого рівня. Завдання ж другого і третього рівнів — відкрита форма відповіді з повним розв'язанням. Кожна задача першого рівня оцінюється в 1 бал, другого — в 2,5 бали, третього — в 4 бали, разом — 12 балів. Нижче наведено приклад тесту без дистракторів до розділу “Многогранники”.

### Варіант тесту комплексної перевірки засвоєння учнями програмового розділу “Многогранники”

#### I рівень

1. Площа діагонального перерізу куба дорівнює  $17\text{ см}^2$ . Знайдіть об'єм куба.
2. Через вершину  $A$  прямої трикутної призми  $ABCA_1B_1C_1$  під кутом  $60^\circ$  до основи проведено площину, яка перетинає ребра  $BB_1$  і  $CC_1$  у точках  $M$  і  $N$  відповідно. Знайдіть площу трикутника  $AMN$ , якщо площа основи призми дорівнює  $24\text{ м}^2$ .
3. Основою прямої призми є ромб із гострим кутом  $30^\circ$  і площею  $4,5\text{ см}^2$ . Знайдіть суму довжин усіх ребер призми, якщо її висота дорівнює 3 см.

#### II рівень

4. Основою прямої призми є прямокутник, вписаний у коло радіуса 6 см. Менша сторона прямокутника стягує дугу кола, яка дорівнює  $60^\circ$ . Знайдіть об'єм призми, якщо площа її бічної поверхні дорівнює сумі площ основ.
5. Основами правильної зрізаної піраміди є квадрати зі сторонами 4 дм і 1 дм. Її бічні ребра утворюють із площиною основи кут  $60^\circ$ . Знайдіть тангенс двогранного кута при основі.

#### III рівень

6. Дано дві рівні правильні трикутні призми, усі ребра яких дорівнюють  $a$ . Одну з них можна одержати поворотом другої на кут  $90^\circ$  відносно прямої, яка проходить через середини двох бічних ребер призми. Знайдіть об'єм спільної частини даних призм.

На завершення зазначимо, що розглядувану систему задач ми використовуємо як тренувальну в ході повторення всього курсу стереометрії. При цьому, здійснюючи контроль навчальних досягнень учнів, до варіантів тестів ми включаємо задачі з різних розділів, і всі задачі тесту мають закрити форму відповіді, що забезпечує підготовку учнів до незалежного підсумкового оцінювання.

#### Література

1. Математика. Тести 5 – 12 класи: посібник / [В. І. Лагно, О. А. Москаленко, В. О. Марченко та ін.]. – К. : Академвидав, 2008. – 320 с.

## До питання формування професійної компетентності в майбутніх учителів математики

*Віта Лебіка*

Входження України у європейський та світовий соціокультурний простір вимагає змін у підготовці педагогів, а саме формування в майбутніх учителів професійної компетентності. Професійна компетентність учителя розглядається як: педагогічна компетентність, психолого-педагогічна компетентність, професійно-педагогічна компетентність.

Реалізація компетентнісного підходу в освітньому процесі передбачає дотримання низки дидактичних умов. Перша з них полягає в чіткому усвідомленні учасниками навчального процесу дидактичної специфіки, закладеної в поняття “компетентність” як педагогічної категорії, яка може характеризувати як певний етап в освітньому процесі, так і його кінцевий результат – результат освіти.

Проблемам розвитку професійної компетентності та професійної підготовки вчителя математики присвячені роботи Л. Ващенко, Л. Коваль, А. Коломієць, О. Овчарук, І. Акуленко, В. Бевз, Г. Бевз, М. Бурди, О. Матяш, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової та ін. Але досі не прийнято загальне визначення цих понять, здебільшого науковці вивчають деякі окремі його аспекти.

Аналіз підходів, які виокремлені на сьогодні, щодо професійної компетентності вчителя дозволяє зосередити увагу на таких визначеннях цього поняття:

- професійна компетентність – це властивість особистості, що виявляється в здатності до педагогічної діяльності [2];
- професійна компетентність – це єдність теоретичної й практичної готовності педагога до здійснення педагогічної діяльності [2];
- професійна компетентність – це спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають у педагогічній діяльності [2].

Виходячи з того, що професійна компетентність учителя математики є сукупністю ключових, базових та спеціальних компетентностей, можемо вважати, що методична компетентність містить в собі базовий та спеціальний компоненти. Дидактико-методична компетентність ґрунтується на певному рівні сформованості теоретико-математичної, психолого-педагогічної компетентності. Базовий компонент стосується загальних основ планування й конструювання навчання, організації й керування діяльністю учнів. Звичайно, він має бути у вчителя будь-якого фаху, але зважаючи на специфіку предмета, що викладається. Спеціальний

аспект передбачає наявність математичної підготовленості, знань методик навчання окремих питань курсу та умінь їх застосування тощо.

Розглядаємо методичну компетентність учителя математики як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з математики різних типів, спроможність ефективно розв'язувати стандартні та різної складності методичні задачі.

Комунікативна компетентність тісно пов'язана із загальним культурним рівнем учителя, а задля її підвищення у майбутнього вчителя математики, на заняттях з методики навчання математики необхідно здійснювати:

- розвиток культури математичного мовлення студентів, формування мовленнєвих висловлень, які є частовживаними на заняттях;
- використання прийомів і засобів, які застосовуються на різних етапах розв'язування задач з комунікативним компонентом;
- формування вмінь дискутувати, обґрунтовувати власну думку, вставати на бік співрозмовника й приймати його аргументи, уміти вислухати чужу думку.

Отже, можна виокремити умови, які сприяють формуванню професійної компетентності в майбутнього вчителя математики:

- ✓ створення компетентнісної моделі фахівця;
- ✓ визначення цілей і завдань навчальних курсів на базі компетентнісної моделі фахівця;
- ✓ використання методів навчання, що моделюють зміст діяльності вчителя математики: навчання у дискусії, рольові та імітаційні ігри тощо (технологія інтерактивного навчання);
- ✓ проектування навчальної діяльності студентів як поетапної самостійної роботи, спрямованої на розв'язування проблемних ситуацій в умовах групового діалогічного спілкування за участю викладача (технологія проектного навчання, інформаційні технології);
- ✓ особистісне включення студента в навчальну діяльність (контекстне навчання).

Педагог-математик повинен мати якісну фундаментально-наукову підготовку (знання й вміння в галузі фахового предмета, наукові основи математики); знати методи наукового пізнання в математиці; використовувати комп'ютерні технології на різних етапах навчально-виховного процесу. Діагностику рівня науково-теоретичної підготовки можна здійснювати за допомогою тестування.

### Література

1. Скворцова С. О. Компетентність учителя: зміст поняття [Текст] / С. О. Скворцова // Наука і освіта. – 2009. – №4. – С. 93-96.
2. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: Світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики / О.В. Овчарук. – Київ : К.І.С., 2004. – 112 с.

## Взаємозв'язок мислення і пам'яті учнів у процесі навчання математики

*Максим Лутфуллін*

Аналіз сучасних дидактичних досліджень свідчить, що серед численних перешкод на шляху піднесення якості освіти в середній і вищій школі головною є надмірний обсяг навчального матеріалу. На думку відомого українського педагога М.Д. Ярмаченка, розвантаження шкільних програм і підручників є найактуальнішою проблемою дидактики [8, с. 39]. Зазначимо, що в історії вітчизняної математичної освіти рішучими противниками навчальних перевантажень у середній і вищій школі були М.В. Остроградський, С.І. Шохор-Троцький, О.М. Крилов, П.О. Долгушин, М.М. Крилов, П.А. Ларічев та інші педагоги-науковці.

Перевантаження учнів згубно впливають на якість засвоєння знань учнями. В.П. Беспалько, автор методики вимірювання перевантаженості підручників, у цьому зв'язку зазначає: «...Учень, гранично перевантажений навчальними предметами, нічим, крім нульової успішності відповісти не може» [1, с. 36]. Нульовий рівень успішності, найчастіше доводиться констатувати вчителям математики, фізики і хімії [5, с. 22]. У 1979-1980 н.р., як показали дослідження В.П. Беспалька, найбільш переповненими навчальним матеріалом були саме підручники з цих предметів, причому сумний рекордний рівень 20-кратних перевантажень належав підручнику з геометрії для 6-7 класів [2, с. 152-153].

Згубні наслідки навчальних перевантажень викликають стурбованість насамперед з боку лікарів. У 1988 р. відомий психіатр О.О. Дубровський висловив своє гостре занепокоєння станом здоров'я школярів у «Відкритому листі лікаря вчителю», але ніякої відповіді на це звернення досі не було. За даними, наведеними О.О. Дубровським, «у школах принаймні 60 учнів із 100 набувають порушення постави, 20-50— короткозорість, 30-40— відхилення в серцево-судинній системі, 20-30— дидактогенні неврози [3, с. 7]. Такою ціною суспільство платить за навчальні перевантаження школярів і за зумовлений ними нульовий рівень успішності.

Перед учителем, відданим своєму професійному обов'язку постає питання про відбір найважливішого матеріалу, який має бути засвоєним кожним учнем. Саме на це спрямовував учителів Я.А. Коменський, порівнюючи досконале викладання з військовим мистецтвом і цінуючи в ньому насамперед стислість. «Хто шукає швидкої перемоги над ворогом,— зазначав він,— той не затримується біля менш важливих укріплених місць, але зосереджує сили на оволодінні головним військовим пунктом, будучи впевненим, що при досягненні цієї мети інші укріплення перейдуть на його

бік». Так само і в навчанні: «якщо буде з'ясоване основне, другорядне впливатиме з нього саме собою» [4, с. 382]. *Таким чином, учитель має структурувати навчальний матеріал за його важливістю.*

Перевантаженість навчальних програм у багатьох випадках супроводжується тим, що вчителі поспішно і поверхово проходять разом з учнями всі етапи вивчення нового матеріалу: сприйняття, осмислення, закріплення, практичне застосування й контроль. Оцінюючи наслідки такого викладання, Я.А. Коменський зазначав: «Проходження речей побіжно і поверхово розумінню швидше заважає, ніж сприяє» [4, с. 555]. Тому надзвичайно важливим завданням учителя математики є забезпечення глибокого розуміння учнями структурованого навчального матеріалу. *Залишаючи поза увагою другорядний навчальний матеріал, який Д.І. Менделєєв називав «гнітючими дрібницями», вчитель має, в межах свого досвіду, уповільнювати пояснення головного і переконуватися в розумінні його учнями.* Швидкий темп викладання мимоволі підштовхує учнів до заучування незрозумілого навчального матеріалу. Деякі вчителі навіть вимагають заучування визначень, правил, математичних і фізичних формул, що справляє згубний вплив на розвиток мислення і викликає повну втрату розуміння навчального матеріалу. Попереджуючи про згубні наслідки такого шляху в навчанні, Я.А. Коменський зазначав: «Нічого не можна заучувати, крім того, що добре осмислене» [4, с. 348].

Від надмірного насичення пам'яті учнів теоремами, правилами і формулами рішуче застерігав Р. Декарт: «Ми ніколи, наприклад, не станемо математиками, навіть знаючи напам'ять усі чужі доведення, якщо наш розум нездатний самостійно розв'язувати хоч які-небудь проблеми...» [6, с. 66]. Висловлюючи аналогічну думку, М. Планк підкреслював першочергове значення розуміння учнями математичних понять і доведень: «Одне математичне положення, що його учень справді зрозумів, варте більше за десять формул, що їх він вивчив напам'ять і навіть знає, як застосовувати, хоч не збагнув справжнього їхнього сенсу» [6, с. 83]. На такий шлях у викладанні математики спрямовував учителів і відомий вітчизняний педагог, математик-методист С.І. Шохор-Троцький (1853-1923): «Не підлягає сумніву, що одне правило, з певними зусиллями здобуте і навіть не чітко сформульоване учнями, значно корисніше від десяти правил, легко й чудово сформульованих учителем» [6, с. 81]. Отже, глибоко обізнані з математикою автори одностайно висловлюють думку про те, що педагогічна цінність результатів засвоєння математичних знань, здобутих власними зусиллями учнів, на порядок вище порівняно з результатами запам'ятовування досконалих пояснень учителя. Цей висновок має бути визнаний одним з головних принципів навчання математики і не лише математики.

Згубний вплив механічного заучування навчального матеріалу залишив безліч сумних сторінок в історії математичної освіти. Такого



впливу, зокрема, зазнав на собі 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. Вчився я середньо через "фантазування" і відсутність механічної пам'яті». На допомогу прийшов студент-репетитор, якого найняв батько. «Він помітив, – зазначав у своїх спогадах вчений, – мою нездатність до механічного запам'ятовування і поставив справу на подальший розвиток фантазії, заплідненої логікою. Саме він 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 зрозуміла з практики". Коротше, я, обминаючи будь-яку схоластику і зубріння, прямо почав під його спостереженням розв'язувати задачі, звертаючись до теорії і беручи з неї лише те, що безпосередньо потрібно було для розв'язування задачі і отримання відповіді, вказаної в задачнику. Цей метод дозволив мені ознайомитися з теорією не шляхом зазубрювання, а цілком реально, як з ресурсом необхідності. Мої відмітки з математики стали підвищуватися, повернулися "трійки", потім "четвірки", а через рік і "п'ять". Я став кращим "розв'язувачем задач" у класі» [7, с. 114]. Саме розв'язування задач розкрило у Лузіна-гімназиста блискучі математичні здібності.

### Література

1. Беспалько В.П. Можно ли купить инновации? / В.П. Беспалько // Педагогика. – 2010. – №7. – С. 30-36.
2. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.
3. Дубровский А.А. Открытое письмо врача учителю: Здоровье детей – будущее народа / А.А. Дубровский. – М. : Просвещение, 1988. – 31 с.
4. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – Т. 1. / Я.А. Коменский / Под ред. А.И. Пискунова. – М. : Педагогика, 1982. – 656 с.
5. Лутфуллин В.С. Структурування навчального матеріалу як головний чинник усунення навчальних перевантажень / В.С. Лутфуллин // Зб. наук. праць ПНПУ ім. В.Г. Короленка. – Серія "Педагогічні науки". – Вип. 57. – Полтава, 2013. – С. 20-28.
6. Математика в афоризмах, цитатах і висловлюваннях / Укладач Н.О. Вірченко. – К. : Вища школа, 1974. – 272 с.
7. Математика. Сборник научно-методических статей. – М. : Высшая школа, 1972. – С. 114-115.
8. Ярмаченко М.Д. Актуальні питання педагогічної науки / М.Д. Ярмаченко. – К. : Знання, 1978. – 48 с.

## Формування дослідницьких умінь у процесі навчання математики

*Карина Ляшко*

Станом на сьогодні частина учителів володіють методикою формування дослідницьких умінь учнів на посередньому рівні, приділяють недостатньо уваги забезпеченню цього напрямку діяльності. Аналіз стану реалізації проблеми розвитку дослідницьких умінь виявляє наявність суперечностей між необхідністю шкільної практики у формуванні компетентної та активної особистості й низьким інтересом до знань в учнів; між необхідністю виховання творчої молоді та недостатньою підготовленістю вчителів до організації творчої діяльності; між темпами збільшення обсягу знань і рівнем сформованості пізнавальних умінь школярів, необхідних для їх засвоєння.

У процесі опанування учнями математики, метою їх дослідницької діяльності виступає набуття навичок дослідження як одного з ключових способів навчання і пізнання навколишнього світу, розвиток здатності до формування дослідницького типу мислення, активізація особистісної позиції у процесі набуття нових знань. Головна задача, яку розв'язує учнівська дослідницька діяльність, – це розкриття творчого, інтелектуального потенціалу школяра [1].

Дослідницька діяльність – процес спільної роботи учня й педагога з метою виявлення сутності досліджуваних явищ і процесів. Метою такої взаємодії є створення умов для розвитку творчої особистості, її самовизначення й самореалізації [2].

Якщо в науці головною метою є продукування нових знань, то в освіті ціль дослідницької діяльності – опанування учнями функціональної навички дослідження як провідного методу навчання і пізнання навколишнього світу, розвиток дослідницького типу мислення, активізацію особистісної позиції учня в освітньому процесі шляхом поглиблення суб'єктивно нових знань (самостійно здобутих знань, нових та особистісно значущих для конкретного учня) і на цій основі – формування активної, компетентної, творчої особистості.

У системі дослідницького навчання учень, як суб'єкт творчості, – це дослідник, а навчальний матеріал – об'єкт дослідження та головний засіб формування творчої особистості. Дослідницьке навчання передбачає неповну визначеність змісту. Учнію надається можливість визначити деяку частину змісту своєї особистої освіти, що відповідає його потребам, нахилам, інтересам і професійному вибору на майбутнє. Запроваджуючи дослідницький підхід у навчальний процес, необхідно органічно поєднувати урочну навчально-дослідницьку роботу з позаурочною.

Навчально-дослідницька діяльність учнів відноситься до продуктивної діяльності й може бути складовою частиною творчої діяльності. А для успішного здійснення будь-якої діяльності необхідні певні уміння, що відповідають її виду. Рівень же сформованості умінь учнів визначає також степінь інтересу до відповідної діяльності. Тому вчителям математики доцільно на уроках математики активно залучати учнів до дослідницької діяльності.

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, формуванню їх дослідницьких умінь на уроках алгебри варто проводити уроки-практикуми, уроки-семінари. Позитивний результат дає створення проблемної ситуації на занятті. Доцільно організовувати роботу з розв'язування задачі різними способами; використовувати задачі практичного та прикладного змісту, як вагомий мотив до навчання математики.

Розвиток дослідницьких умінь школярів відбувається під час підготовки ними наукової роботи в системі МАН. У процесі роботи учні мають змогу ознайомитись з основами та методикою здійснення наукових досліджень, ґрунтовно вивчають обов'язковий та додатковий матеріал, не передбачений програмою з математики для опанування всіма учнями в загальноосвітніх навчальних закладах.

Сучасне українське суспільство потребує фахівців, які володіють дослідницькими вміннями в розв'язанні практичних завдань. Концепція модернізації освіти акцентує увагу педагогів на підготовці молодих громадян, які швидко виявляють проблеми, знаходять способи їх вирішення, самостійно здійснюють відповідальний вибір, прогнозують можливі наслідки, вирізняються мобільністю, конструктивністю, відповідальністю за долю України. На формування таких якостей особистості спрямована дослідницька діяльність.

Попри важливе наукове і практичне значення проведених досліджень проблема формування дослідницьких умінь учнів в процесі навчання потребує подальшого вивчення. Зокрема, потребують уточнення структурні компоненти навчально-дослідницьких умінь учнів, визначення рівнів та системи оцінювання сформованості навчально-дослідницьких умінь учнів (та узгодженість з сучасною 12-бальною шкалою оцінювання навчальних досягнень); визначення змісту, методів, форм і засобів навчання, що сприяють формуванню навчально-дослідницьких умінь учнів в процесі навчання.

### Література

1. Бевз Г.П. Методи навчання математики / Г. П. Бевз. – К. : Основа, 2003. – 96 с.
2. Онисимова О.И. Некоторые аспекты и особенности научно- исследовательской деятельности как образовательной технологии / О. И. Онисимова – М. : Отечество, 2001. – 18 с.

## Формування дослідницьких умінь учнів на уроках геометрії в основній школі

*Катерина Марченко*

*Творчості, як будь-якої діяльності, можна вчитися.  
Г. Альтшуллер*

Думка про те, що класичні шкільні знання є надто віддаленими від реального життя і практичної діяльності стала вже настільки поширеною, що сприймається майже як аксіома. Випускникам сучасної школи складно адаптуватися до дорослого життя. Тому перед сучасною освітою постало нагальне завдання навчити учнів творчості, активізувати їх творчу активність. Саме здатність до саморозвитку, до творчості є головною умовою успішності в подальшому житті.

Дослідницька робота на уроках є однією з форм творчої діяльності, тому її слід розглядати як складову частину проблеми розвитку творчих здібностей учнів. Широкі можливості для формування дослідницьких умінь учнів забезпечує вивчення геометрії.

Під дослідницькою діяльністю учнів на уроках геометрії розуміємо навчальну діяльність щодо самостійного придбання теоретичних і практичних знань у ході розв'язування задач. Така діяльність передбачає проведення навчального дослідження, виступає умовою і засобом розвитку в учнів творчих дослідницьких умінь. На думку В. О. Далінгера [1], навчальне дослідження – це процес пошукової пізнавальної діяльності, що передбачає самостійність учнів у виконанні завдання.

Традиційно дослідницькі вміння розглядаються як результат оволодіння новою дією, яка базується на певному знанні та використанні його у процесі розв'язування певних завдань. Дослідницькі вміння – це творчі дії. В їх основі лежать теоретичні знання (поняття, теорії, закону), способів виконання дій, їх змісту й послідовності (правила).

Для формування в учнів дослідницьких умінь необхідно підібрати найбільш придатні методики стимуляції творчого процесу, вибір яких визначається такими критеріями: простотою, доступністю в розумінні, можливістю засвоєння за обмежений час, високою результативністю активізації та стимуляції дослідницької діяльності учнів. Необхідним також є поступове ускладнення методик її проведення.

Для організації дослідницької діяльності учнів ми дотримуємося наступних рекомендацій щодо підготовки навчального дослідження [2]:

- 1) обрати тему, при вивченні якої доцільно використовувати навчальне дослідження;
- 2) визначити рівень проведення навчального дослідження в залежності від рівня розвитку мислення учнів даного класу;

- 3) підготувати завдання дослідницького характеру;
- 4) вибрати індивідуальну або колективну форму проведення навчального дослідження.

Слід зазначити, що в один урок геометрії не доцільно включати більше однієї дослідницької задачі, бо розв'язування задач такого типу передбачає проведення дослідження та його поетапне обговорення.

Завдання, які сприяють формуванню дослідницьких умінь, можуть бути сформульовані наступним чином [2]:

- виділіть новий геометричний об'єкт; сформулюйте його означення, виділіть істотні ознаки об'єкта, його властивості; виявіть споріднені поняття; визначте ієрархію родинних понять;
- сформулюйте теорему, виділивши умову і висновок; досліджуйте на істинність отримані з теореми висловлення; продумайте критерії використання даної теореми й істинних висловлень, отриманих із неї, у процесі розв'язування завдань.

Виділимо основні етапи дослідницької діяльності учнів у навчанні геометрії [3]:

- 1) усвідомлення актуальності проблеми;
- 2) формулювання теми дослідження;
- 3) формулювання мети і завдань, методів і очікуваних результатів дослідження;
- 4) аналіз літератури;
- 5) розв'язування задачі та узагальнення її зв'язків;
- 6) визначення новизни та практичної значущості результатів дослідження;
- 7) формулювання висновків за підсумками дослідження.

Таким чином, дослідницькі вміння як базові компоненти особистості виражають провідні характеристики процесу творчого її становлення, відображають універсальність її зв'язків з оточуючим світом, ініціюють здатність до творчої самореалізації, визначають ефективність пізнавальної діяльності. Тому досить важливо на уроках геометрії приділяти значну увагу розвитку дослідницької діяльності учнів.

### Література

1. Далингер В. А. О тематике учебных исследований / В. А. Далингер // Математика в школе. – 2000. – № 9. – С. 9-10.
2. Чернецька Т. І. Сучасний урок: теорія і практика моделювання: навч. посібник / Т. І. Чернецька. – Київ : ТОВ «Праймдрук», 2011. – 352 с.
3. Шпак Н. М. Дослідницька діяльність учнів на уроках математики: [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: [http://www.docme.ru/doc/1117693/doslidnic\\_kadial.\\_nist.\\_uchniv-na-urokah-matematiki](http://www.docme.ru/doc/1117693/doslidnic_kadial._nist._uchniv-na-urokah-matematiki)

## Про деякі аспекти активізації пізнавальної діяльності студентів

*Людмила Матяш*

Інтеграція України в європейський освітній простір вимагає відповідної перебудови навчального процесу, який має орієнтувати студентів не тільки на засвоєння базових знань, а й на вироблення умінь самостійно навчатися та використовувати набуті знання в практичній діяльності. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів з математики підвищує не тільки якість математичної освіти, а і освіти взагалі, оскільки математика має широкі можливості для інтелектуального розвитку логічного мислення, просторових уявлень, формування умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження, моделювати ситуації, та ін.

На думку науковців, самостійна робота – один із обов'язкових видів навчально-пізнавальної діяльності студентів, що виконує функції, серед яких найбільш значущими є: навчальна, пізнавальна, коригувальна, розвивальна, стимулювальна, виховна.

Аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що система самостійної роботи студентів повинна забезпечувати :

- формування самостійності студента (головна мета);
- засвоєння студентом необхідних знань, навичок й умінь;
- контроль діяльності студента;
- інформування студентів про рівень досягнутих цілей;
- визначення вимог до результатів діяльності студента;
- забезпечення внутрішніх умов ( мотивація діяльності);
- створення зовнішніх умов, наприклад зменшення витрат часу;
- урахування індивідуальних особливостей студентів;
- надання студенту можливості планувати свої дії;
- забезпечення студента можливістю коректувати свої дії на основі самоконтролю та аналізу інформації про результативність його навчально-пізнавальної діяльності.

Одним з головних факторів, що забезпечує результативність самостійної роботи є мотивація діяльності студентів. Мотивація до навчання – одна з найголовніших умов реалізації навчально-виховного процесу. Вона не тільки сприяє розвитку інтелекту, але і є рушійною силою удосконалення особистості в цілому. Як свідчать психолого-педагогічні дослідження, навчальна мотивація стимулюється ієрархією мотивів, серед яких є домінуючі і підпорядковані. На практиці розрізняють: соціальні мотиви, пізнавальні мотиви, моральні мотиви, мотиви спілкування, мотиви самовиховання. Зупинимося більш детально

на формуванні пізнавальних мотивів. Відомі педагоги і дидакти минулого, такі як Жан-Жак Руссо, Ян Амос Коменський, К.Д.Ушинський вбачали в інтересі основний внутрішній механізм успішного навчання. Сучасна дидактика вбачає в інтересі ще більше можливостей не тільки для успішного навчання, а й для розвитку та формування особистості учня (студента) в цілому. Пізнавальний інтерес – це активне мотивоване емоційне ставлення суб'єкта до предмета пізнання, яке має систематично враховуватись і розвиватись у процесі навчання, оскільки безпосередньо впливає на формування і розвиток особистісної спрямованості учнів (студентів). Пізнавальний інтерес проявляється в пізнавальній активності в процесі якої учні (студенти) оволодівають необхідними знаннями, вміннями і навиками.

Досвід проведення практичних занять з курсу "Алгебра і теорія чисел" свідчить про те, що хороші результати досягаються тоді, коли організовується цілеспрямована діяльність студентів, створюються умови, при яких вони змушені включатися в роботу, шукати потрібні їм знання. З цією метою, вивчаючи матеріал змістових модулів "Відношення подільності в кільці цілих чисел" та "Відношення конгруенцій" ми практикуємо розв'язування студентами історичних задач.

*Задача Леонарда Ейлера.*

Один чиновник купив коней та биків за 1770 талерів. За кожного коня він заплатив по 31 талеру, а за кожного бика – по 21 талеру. Скільки коней і биків купив чиновник?

*Задача Адама Різе.*

26 осіб витратили разом 88 монет, причому кожний чоловік витратив 6, жінка 4, а дівчина – 2 монети. Скільки було чоловіків, жінок і дівчат?

*Задача Фібоначчі.*

Дехто купив 30 птахів за 30 монет. За три горобці він заплатив 1 монету, за 3 горлиці теж 1 монету, а за кожного голуба - 2 монети. Скільки птахів кожного виду він купив?

Таким чином, запровадження в систему навчання студентів елементів їх самоосвіти є не тільки виправданим, але й доцільним. Оскільки самостійна робота сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, створює умови для максимального виявлення їх здібностей та забезпечує можливості інтелектуального розвитку особистості.

### **Література**

1. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и её информационно-методологическое обеспечение / В.А. Козаков. – К. : Высшая школа, 1990.
2. Конфорович А.Г. Визначні математичні задачі / А.Г. Конфорович. – К. : Рад. шк., 1981.
3. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике / В.Д. Чистяков. – Минск : Высшая школа, 1978.

## Бісектриса трикутника: невідомі формули, що не увійшли до шкільних підручників та довідників

*Володимир Мокляк, Олександр Литвиненко*

Трикутник є однією з найбільш широко використовуваних геометричних фігур, тому відомо багато теорем про його важливі елементи, одним із яких є бісектриса.

Бісектриса трикутника – це відрізок бісектриси одного з кутів цього трикутника від вершини кута до точки перетину з протилежною стороною.

У шкільному курсі геометрії відомі такі властивості бісектриси, які зустрічаємо в підручниках та довідниках:

1. Бісектриси внутрішніх кутів трикутника перетинаються в одній точці, що міститься всередині трикутника, рівновіддалена від трьох сторін і є центром вписаного кола [3, 4].

2. Бісектриса внутрішнього кута трикутника ділить протилежну куту сторону на відрізки, пропорційні двом іншим сторонам [3, 4].

3. Бісектриси внутрішнього і суміжного з ним зовнішнього кутів перпендикулярні. Бісектриса зовнішнього кута нерівнобедреного трикутника перетинає продовження протилежної сторони у точці, відстані від якої до кінців цієї сторони пропорційні довжинам двох інших сторін [3, 4].

4. Довжина бісектриси кута А:

$$l_a = \frac{2bc \cdot \cos \frac{\angle A}{2}}{b+c} \quad [3, 4];$$

$$l_a = \frac{\sqrt{bc(a+b+c)(a+c-a)}}{b+c} \quad [1, 9];$$

$$l_a = \frac{2\sqrt{abp(p-c)}}{a+b} \quad (p - \text{півпериметр трикутника}) \quad [1].$$

5. З вершини С трикутника АВС проведено бісектрису CD і висоту CE. Тоді  $\angle DCE = \frac{\delta - \gamma}{2}$  (рис. 1) [2].

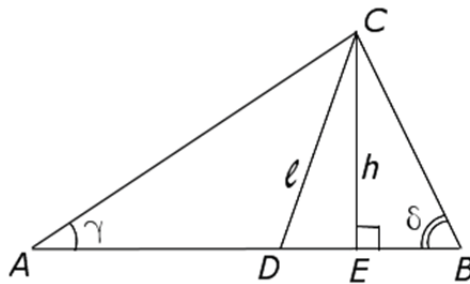


Рис. 1



Цікавою є **теорема Стюарта** (рис. 2) [8] – метрична теорема в евклідовій планіметрії: якщо точка D лежить на стороні BC трикутника ABC, то:

$$l^2 = b^2 \frac{x}{a} + c^2 \frac{y}{a} - xy$$

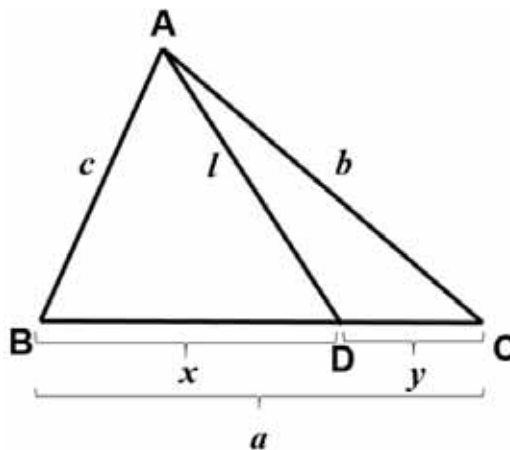


Рис. 2

У процесі підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів до ДПА та ЗНО зустрічаються задачі, в яких потрібно використати властивість бісектриси, яка не входить до шкільних підручників та довідників. Наведемо приклади таких задач:

I. Сторони трикутника дорівнюють 12 см, 15 см і 18 см. Знайдіть бісектрису трикутника, проведену з вершини його найбільшого кута [5, с. 176].

II. Дві сторони трикутника дорівнюють b і c, а бісектриса кута між ними дорівнює l. Визначити третю сторону трикутника й обчислити її значення, якщо b=1, c=4, l=1,2 [6, с. 355].

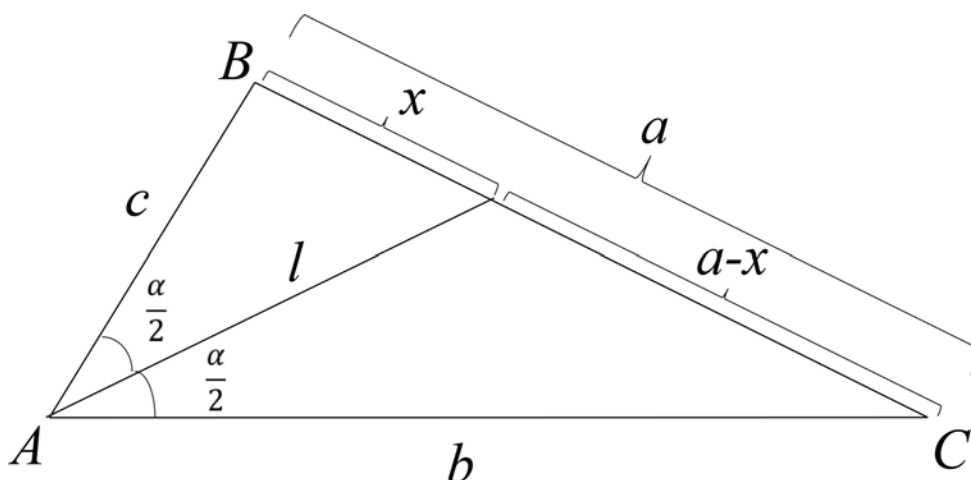


Рис. 3

Переглядаючи розв’язання задачі №I [7], бачимо, що автори використовують формулу довжини бісектриси, яка невідома учням зі стандартних довідників. Для другої задачі також потрібна ця формула.

Зауважимо, що дана формула є частковим випадком теореми Стюарта. Сформулюємо її:

Довжина бісектриси трикутника дорівнює:  $l = \sqrt{b * c - x * (a - x)}$  (рис. 3) [1]. Коротко наведемо основні кроки доведення:

$$\begin{cases} x^2 = l^2 + c^2 - 2lc \cos \frac{\alpha}{2} \\ (a-x)^2 = l^2 + b^2 - 2lb \cos \frac{\alpha}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2lc \cos \frac{\alpha}{2} = l^2 + c^2 - x^2 \\ 2lb \cos \frac{\alpha}{2} = l^2 + b^2 - (a-x)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2l \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{l^2 + c^2 - x^2}{c} \\ 2l \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{l^2 + b^2 - (a-x)^2}{b} \end{cases}$$

$$2l \cos \frac{\alpha}{2} = 2l \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{l^2 + c^2 - x^2}{c} = \frac{l^2 + b^2 - (a-x)^2}{b}$$

$$l^2 = bc + \frac{bx^2 - bx(a-x)^2}{b-c}$$

$$l^2 = bc - x(a-x).$$

### Література

1. Биссектриса треугольника [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www-formula.ru/index.php/bisectortriangle> (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.
2. Биссектриса треугольника [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.resolventa.ru/spr/planimetry/bisector.htm> (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.
3. Генденштейн Л. Е. Наочний довідник з геометрії / Л. Е. Генденштейн, А. П. Єршова. – Харків ; Тернопіль : Гімназія – Підручники і посібники, 1997. – С. 13.
4. Дергачов В. А. Геометрія в означеннях, таблицях і схемах. 7–11 класи / В. А. Дергачов. – 9-те вид. – Харків : Видавництво “Ранок”, 2013. – С. 22.
5. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики: 9-й кл. / А. Г. Мерзляк та ін. ; за ред. М. І. Бурди. – К. : Центр навчально-методичної літератури, 2014. – 256 с.
6. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА / Уклад. : А. М. Капіносов та ін. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2016. – 528 с.
7. Петров П. В. Математика. 9 клас: розв’язання всіх завдань до посібника “Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики: 9 клас” (за редакцією М. І. Бурди) / П. В. Петров. – Харків : Ранок-НТ. – 208 с.
8. Теорема Стюарта [Електронний ресурс]. Режим доступу : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Теорема\\_Стюарта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Теорема_Стюарта) (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.
9. Формула длины биссектрисы через длины сторон треугольника [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://egemaximum.ru/formula-dliny-bissektrisy-cherez-dliny-storon-treugolnika/> (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.

## **Оперування навчальним матеріалом як важливий компонент фахової підготовки майбутнього вчителя математики**

*Оксана Москаленко, Олена Коваленко*

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, бажань і здібностей.

Значення математики, математичної освіти, а для загалу – освіти за допомогою математики, у розвитку і життєдіяльності сучасної людини не викликає сумнівів. Тому особливо актуальною видається проблема підготовки вчителя математики до здійснення професійної діяльності, адекватної сучасним запитам суспільства.

Пріоритетними основами сучасної вищої, зокрема педагогічної, освіти є діяльнісний та особистісно орієнтований підходи до організації навчального процесу. Саме в процесі фахово спрямованої навчальної діяльності майбутній учитель математики набуває базового досвіду всієї наступної роботи. “На сучасному етапі розвитку педагогічної думки й практики навчання розв’язання проблем формування дієвих знань тих, хто навчається, неможливе поза діяльнісним підходом до організації навчально-виховного процесу” [1, с. 31].

Готовність до певного виду діяльності як істотних ознак особистості фахівця можна сформулювати внаслідок створення відповідних педагогічних умов (педагогічними умовами навчання у вищих навчальних закладах найчастіше вважаються ті обставини, від яких залежить цілісний педагогічний процес професійної підготовки фахівця).

Якість підготовки вчителя математики посутньо визначає рівень сформованості в нього вмінь працювати з навчальним математичним матеріалом: від постановки цілей, визначення мотивації вивчення, добору змісту та адекватного оперування ним до створення оптимального навчального середовища для студентів щодо його опанування (відповідно до всіх ключових компонентів методичної системи).

Як показує практика, у частини нинішніх студентів фізико-математичних факультетів, особливо менших курсів, недостатньо сформовані навички самостійно виділяти найбільш значимі частини навчального матеріалу і встановлювати істотні зв'язки між ними, уміння аналізувати один і той самий матеріал під різними кутами зору, виділяти структуру виучуваного змісту, виокремлювати дії щодо його засвоєння, використовувати відповідні прийоми розумової діяльності. Як для

майбутнього вчителя математики це дуже важливі елементи діяльності, оскільки саме формування таких (і ще ряду інших) умінь і навичок відбувається в процесі вивчення математики, де вчитель є його організатором і координатором: якісно навчати можливо лише того, чим досконало володієш сам.

Розглянемо деякі шляхи формування в студентів умінь оперування навчальним математичним змістом. На нашу думку, одним із дієвих засобів організації роботи щодо опанування такими вміннями є навчання студентів структурно-логічного подання навчального змісту, тобто його структурування як специфічного прийому навчальної діяльності із засвоєння навчального математичного матеріалу [2].

Під структуруванням навчального матеріалу, як правило, розуміють процес виявлення його елементів (значимих частин) і встановлення істотних зв'язків між ними. Такі елементи і зв'язки в їх сукупності утворюють структуру навчального матеріалу.

Формування в студентів прийомів структурування навчального матеріалу доцільно починати ще з перших курсів і здійснювати впродовж усього навчання у виші (зокрема, на основі циклів фундаментальних і професійно орієнтованих дисциплін: вищої математики та елементарної математики, далі – методики навчання математики та інших дисциплін).

Система навчання має бути організована в кілька етапів: проведення підготовчо-роз'яснювальної роботи на основі запропонованих викладачем зразків готових робочих навчальних матеріалів (із обов'язковим виділенням кроків діяльності), складання студентами під керівництвом викладача схем (структур) навчального матеріалу і використання їх як продукту спільної діяльності (із застосуванням різних можливих і доцільних форм подання змісту), формування прийомів контролю та самоконтролю щодо встановлення відповідності виділеної структури як змісту навчального матеріалу, так і цілям його вивчення (такі дії є водночас критерієм рівня і глибини засвоєння студентами навчального матеріалу), самостійне структурування студентами навчального матеріалу на основі засвоєних ними способів діяльності з наступним перенесенням набутого досвіду в нові і змінені ситуації.

За таких умов прийом структурування стає узагальненим прийомом навчально-пізнавальної діяльності студента, майбутнього вчителя, який, у свою чергу, має формувати такий прийом у своїх учнів. Крім того, вміння здійснювати структурування навчального матеріалу є, на нашу думку, дієвим підґрунтям для самостійної навчально-пізнавальної та навчально-дослідницької діяльності студентів.

### Література

1. Кузьмінський А.І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики: Монографія / А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – 320 с.
2. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала / А.М. Сохор. – М. : Педагогика, 1974. – 192 с.

## Узагальнення та обмеження як основа встановлення взаємозв'язків між математичними твердженнями

*Олександр Ю. Москаленко*

Рівень культури мислення сучасної людини характеризує її здатність застосовувати загальні (аналіз, синтез, узагальнення, обмеження (конкретизація), порівняння, аналогія тощо) і специфічні прийоми розумової діяльності в різноманітних життєвих ситуаціях (навчальних, професійних, побутових).

Математика є тим сприятливим середовищем мисленнєвої діяльності, у процесі опанування якою необхідно цілеспрямовано формувати у школярів, студентів уміння здійснювати основні розумові операції. Серед широкого спектру розумових дій особливо важливим для багатьох професій є вміння узагальнювати і, звичайно, обернена процедура.

Зупинимося детальніше на деяких особливостях навчання узагальнювати та конкретизувати за допомогою системи завдань-запитань на прикладі блоку тверджень, пов'язаних із нерівністю Коші.

Як відомо, у процесі узагальнення тверджень може здійснюватися:

1) перехід від одиничних тверджень до загальних (узагальнення за допомогою індукції). Суть цього узагальнення полягає в тому, що перевірявши правильність твердження для кількох елементів множини, припускають що воно правильне для всієї множини;

2) перехід від менш загального твердження до більш загального твердження. Суть цього виду узагальнення полягає в тому, що твердження, доведене для певної множини об'єктів, поширюють на ширшу множини об'єктів;

3) об'єднання кількох тверджень в одне, більш загальне твердження.

У процесі узагальнення обсяг істинності теореми збільшується, а в процесі обмеження – зменшується.

Нехай маємо ряд тверджень, пов'язаних із нерівністю Коші.

А. Для довільних додатних чисел  $a$  і  $b$  має місце така нерівність:

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}.$$

Б. Середнє арифметичне довільних  $n$  невід'ємних чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  завжди більше або дорівнює середньому геометричному цих чисел, тобто:

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \geq \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n}.$$

В. Якщо добуток  $n$  додатних чисел дорівнює 1, то їх сума не менша від  $n$ . Інакше кажучи, якщо додатні числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  задовольняють умову  $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n = 1$ , то  $a_1 + a_2 + \dots + a_n \geq n$

Г. Середнє арифметичне  $n$  додатних чисел не менше від їх середнього геометричного:

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \geq \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n}.$$

Д. Сума двох взаємно обернених додатних чисел  $a$  і  $b$  завжди більше або дорівнює 2. Інакше кажучи, якщо  $a \cdot b = 1$ , то  $a + b \geq 2$ .

Система завдань-запитань, спрямована на формування дій узагальнення та обмеження.

1. Як пов'язані між собою твердження  $A$  і  $D$ ? Чи можна стверджувати, що одне з них є узагальненням (конкретизацією іншого)?

2. Чи можна вказати зв'язок між твердженнями  $B$  і  $D$ ?

3. Чи можна вважати твердження  $D$  конкретизацією твердження  $B$ ?

4. Чи правильно, що твердження  $B$  є окремим випадком (конкретизацією) твердження  $G$ ?

5. Серед тверджень  $A, B, V$  назвіть твердження, які є:

а) узагальненням твердження  $G$ ;

б) конкретизацією твердження  $G$ .

6. Для яких тверджень твердження  $D$  є конкретизацією (обмеженням)?

7. Укажіть серед тверджень  $A-G$  можливі узагальнення для твердження  $D$ .

8. Виберіть можливі пари взаємозв'язаних тверджень серед тверджень  $A-D$  за принципом "загальне-частинне".

9. Розмістіть твердження  $A, B, G$  у порядку поступового узагальнення.

10. У твердженні  $G$  виділіть умови, які є обмежувальними для твердження  $B$ .

11. Складіть структурну схему для тверджень  $A - D$ .

12. Подайте за допомогою кругів Ейлера взаємозв'язки між твердженнями  $A - D$ .

Пропоновані завдання є, по суті, надлишковою системою завдань, але це, у свою чергу, дозволяє використовувати аналогічні та рівноцінні за складністю завдання для різноманітної роботи за варіантами, усної чи письмової роботи та роботи в групах. Подібні добірки завдань можна досить легко сконструювати для іншого блоку математичних тверджень, для яких існують взаємозв'язки за типом "узагальнення-обмеження".

### Література

1. Пойа Д. Как решать задачу / Д. Пойа. – Львов : Квантор, 1991. – 216 с.
2. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи : Кн. для учащихся / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М. : Просвещение, 1989. – 192 с.

## Тестування на уроках математики в режимі онлайн

*Дар'я Недоріченко*

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. За останні роки в загальноосвітній школі комп'ютерна техніка й інші засоби інформаційних технологій стали частіше використовуватися під час проведення уроків загалом, математики зокрема. Нові технології навчання дозволяють інтенсифікувати навчальний процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння великих об'ємів інформації [1].

Зупинимося детальніше на використанні на уроках математики комп'ютерних тестів і діагностичних комплексів, які дозволяють вчителю за короткий час отримувати об'єктивну картину рівня засвоєння учнями навчального матеріалу і своєчасно проводити корекцію знань.

Проаналізувавши системи комп'ютерного тестування [2], безкоштовні сервіси для проведення тестування, нами було обране для використання у власній педагогічній діяльності тестування в режимі онлайн на прикладі сервісу Kahoot. Серед характерних особливостей тестування слід виділити такі: доступ до тесту є лише в укладача тесту; запуск тесту відбувається через комп'ютер та може демонструватися на екрані; для проходження тестування необхідно мати пристрій (комп'ютер, телефон) з виходом до мережі Інтернет; реєстрація на проходження тестування відбувається в декілька етапів (після запуску укладачем зі свого акаунту тесту, на екрані з'являється код, який буде унікальним під час кожного нового запуску тесту укладачем. Учень, зайшовши на сайт має ввести відповідний код, після чого необхідно ввести логін (у нашому випадку “Учень”))(рис. 1).



Рис. 1

Нами був розроблений віртуальний навчальний тест з алгебри і початків аналізу на тему “Показникова функція”. Зміст навчального матеріалу тесту дібрано відповідно до діючої програми з математики (рівень стандарту), враховуючи навчальні досягнення учнів.

Після реєстрації всіх учасників, автор вмикає тест. На пристроях учнів активне лише поле вибору кольору відповідей, у той час як на екрані міститься вся інформація (рис. 2). По закінченню часу для виконання

завдання тесту, або ж у випадку, коли всі користувачі надали відповідь, з'являється вікно повідомлень із вказаною правильною відповіддю та із зазначеною кількістю користувачів, які обрали той чи інший варіант відповіді незалежно від того хибний він чи істинний (рис. 3).



Рис. 2

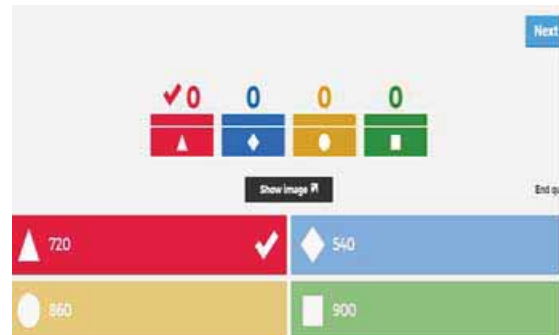


Рис. 3

Далі на екрані відображається рейтингова таблиця користувачів, де персональному імені відповідає набрана кількість балів.

По закінченню тестування на екрані з'являється загальна таблиця з остаточними результатами, укладач тесту має можливість її завантажити.

Проведення тестування для вчителя дозволяє:

- ✓ зробити детальний зріз знань учнів;
- ✓ отримати по закінченню тестування результат опитування в таблиці Excel, яка містить інформацію про характер відповідей окремо з кожного питання та час виконання одного завдання;
- ✓ стежити за отриманням оцінки учнями безпосередньо посеред тесту.

Для учня важливо те, що відразу після виконання тесту він отримує об'єктивний результат із зазначенням помилок, що неможливо, наприклад, під час усного опитування.

Тест є складовою системи засобів навчання і не виключає застосування інших, доповнюючи їх та надаючи їм нових можливостей використання. У подальшому планується розробка тестів з усього курсу алгебри і початків аналізу. Адже постійний моніторинг рівня знань учнів дозволить тримати навчальну ситуацію під контролем вчителя і він зможе помітити тенденцію спаду активності або навченості учня та своєчасно провести корекцію знань.

### Література

1. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике / Фридман Л.М. – М. : Едиториал УРСС, 2005.
2. Бронетко В.О. Системи комп'ютерного тестування: огляд, аналіз, порівняння / В.О. Бронетко, А.П. Кудін // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. – Вип. 15. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – С. 16-18.



## Деякі методичні аспекти вивчення шкільного курсу геометрії

*Антоніна Ніколаєнко*

Дослідження свідчать, що у переважної більшості випускників сучасної вітчизняної школи відсутні системні знання шкільного курсу геометрії.

Систему знань доцільно розглядати як цілісну структуру, яка складається з дискретних блоків-навичок і зв'язків між ними.

У математиці блоками є аксіоми, теореми, формули, алгоритми реалізації формул. Тобто блок — це добре закріплена навичка, яка застосовується як єдине ціле. Зв'язками є логічні відношення між блоками.

Формування системи знань проходить у три етапи:

- відбір і накопичення блоків-навичок;
- об'єднання окремих блоків у послідовності (ланцюги);
- утворення схеми з окремих ланцюгів.

Жоден з перерахованих етапів не може бути випущений у процесі навчання і жоден не може бути замінений іншим [1].

На першому етапі відбувається накопичення блоків-навичок. Особливістю цього етапу є нестабільність роботи учнів, поява правильної відповіді ще не засвідчує міцного закріплення матеріалу.

На другому етапі відбувається об'єднання окремих блоків у послідовності (ланцюги), що дозволяє знаходити розв'язок однієї і тієї ж задачі різними способами, розв'язувати комплексні задачі.

На третьому етапі формується схема знань, яка складається із зв'язаних між собою ланцюгів, що дає значні переваги при розв'язуванні задач.

Дослідження свідчать, що в наш час при вивченні геометрії внаслідок дефіциту бюджету робочого часу на уроках та надмірного захоплення тестовою перевіркою знань другому і третьому етапам навчання відведено невиправдано мало уваги. В переважній більшості шкіл комплексні завдання майже не пропонуються, складні асоціативні зв'язки не формуються і не використовуються. Логіка міркувань замінена формулами й найпростішими алгоритмами. Вивчення геометрії зведено до мінімуму, доведення і висновки – квінтесенція геометрії – вивчаються формально, поверхнево.

Тому для оптимізації процесу вивчення шкільного курсу геометрії особливе значення має організація систематизації матеріалу, що вивчається. Систематизація і класифікація навчального матеріалу допомагають учням глибше усвідомити зв'язки між поняттями, їхніми властивостями і відношеннями, чіткіше уявити структуру курсу геометрії,

що є необхідною умовою успішного розв'язування задач третього і четвертого рівнів складності [2].

Значна частина задач, які містяться у шкільних підручниках з геометрії, — це задачі з параметрами, тобто задачі, в яких технічний і логічний хід розв'язання, а також форма результату, залежать від величин, що входять до умови і значення яких не задані конкретно, але повинні вважатися відомими. Практика показує, що повне використання дидактичних можливостей, закладених у таких задачах, має виключне значення для забезпечення ефективного систематизуючого повторення. Особливу увагу слід приділяти дослідженню знайдених розв'язків, в процесі якого з'являється можливість суттєво розширити та поглибити знання теоретичного матеріалу.

Серед різноманітних типів задач з параметрами провідне місце в забезпеченні підвищення якості знань курсу планіметрії належить задачам на побудову. Нами була розроблена система задач на побудову з метою організації узагальнюючого повторення курсу планіметрії у IX класі. Експериментальні дані засвідчили, що внаслідок цього повторення значно підвищився рівень якості знань учнів.

Ще одним ефективним засобом поглиблення знань шкільного курсу геометрії є вивчення аналогій між поняттями та властивостями основних фігур, які вивчаються в курсах планіметрії та стереометрії.

Наприклад:

1. Якщо сторони двох трикутників відповідно рівні, то трикутники рівні.

2. Якщо плоскі кути двох тригранних кутів відповідно рівні, то тригранні кути рівні.

Варто також зазначити, що попередженню і усуненню багатьох помилок, які допускають учні при доведенні теорем та розв'язуванні геометричних задач, суттєво сприяє використання у навчальному процесі софізмів. Математичні софізми змушують особливо уважно читати тексти, ретельно слідкувати за точністю у формулюваннях і записах, за наявністю всіх умов застосування теорем, за правильністю посилань на властивості фігур та виконань допоміжних побудов.

Зважаючи на важливість софізмів для розвитку логічного мислення та навичок доведення математичних тверджень, нами розроблена система софістичних вправ геометричного змісту, яка була успішно апробована на практиці.

### Література

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

## Пошук шляхів підвищення ефективності сприймання математичної інформації в учнів 6 класу

*Людмила Олексієнко*

Навчання учнів математики у шостому класі має свої особливості. Учитель повинен зважати на вікові особливості школярів, специфіку сприйняття дітьми математичної інформації та добирати відповідну систему завдань і вправ, яка найкраще забезпечуватиме ефективність вивчення предмета. Розглянемо детальніше кожен із цих факторів.

Віковими особливостями учнів шостого класу є “переважання мимовільної (короткотривалої) уваги, діти легко відволікаються на який-небудь подразник, активно реагують на все нове, яскраве і незвичайне. Зосередження уваги на одному і тому самому об'єкті важко дається учням у цьому віці і призводить до швидкої стомлюваності. Це, звісно, заважає процесу навчання. Усі ці чинники потрібно враховувати під час організації навчального процесу. Наприкінці навчання у 6 класі обсяг і стійкість уваги дещо зростають. Учням можна пропонувати більші за обсягом тексти для самостійного читання, складніші – (із більшою кількістю дій) задачі для розв'язування. З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів бажано пропонувати їм самостійно складати завдання і ставити однокласникам запитання, які стосуються вивченого теоретичного матеріалу. Така практика розвиває пам'ять і увагу в учнів та потребує вивчення теоретичного матеріалу” [2, с. 2].

Відповідно до підходу про канали сприйняття інформації, виділяють такі категорії учнів:

- візуали – учні, які сприймають більшу частину інформації за допомогою зору;
- аудіали – учні, які отримують інформацію переважно через слуховий канал;
- кінестетики – учні, які сприймають більшу частину інформації через емоційні почуття, відчуття: нюх, дотик та ін., за допомогою рухів [1].

Для повноцінного залучення учнів з різними типами сприйняття інформації до роботи на уроці, можна використовувати модель, яка поєднує дію (виконання завдань) з математичною інформацією, її обговорення та формування зорового образу. Розробка відповідного методичного забезпечення для уроків математики в шостому класі з урахуванням такого підходу може посприяти активізації уваги учнів та покращити запам'ятовування ключових понять.

Подібна модель взаємодії на уроці може будуватися навколо завдань на відновлення правил та визначення їхнього місця в запропонованих учителем опорному конспекті чи схемі. Виконання таких завдань передбачає:

1. Дія. Учні працюють із заготовками (фрагменти правила чи окремі слова, серед яких можуть бути і зайві), встановлюючи правильну послідовність. Це дає можливість зробити теоретичний матеріал для дітей менш абстрактним.

2. Обговорення. Для виконання подібних завдань можна використати групову роботу, що сприятиме розвитку критичного мислення та культури мовлення.

3. Зоровий образ. Результат виконаного завдання стає частиною опорного конспекту чи схеми, яка формується всіма учнями під контролем учителя.

Частиною таких завдань може бути розв'язування прикладів та встановлення їхнього місця в опорному конспекті чи схемі. Для розвитку мислення та покращення запам'ятовування доцільно використовувати формулювання правил, що відрізняються від запропонованих у підручнику. Це спонукатиме учнів не прив'язуватися до форми, а звертатися до змісту того чи іншого поняття.

Отже, такі завдання подібного типу дозволяють певною мірою задовольнити пізнавальні потреби учнів, що мають різні канали сприйняття інформації, та сприяють підвищенню осмислення математичної інформації.

У ході впровадження такої моделі виникають певні труднощі, адже не всі діти готові до групової роботи, деякі з них комфортніше себе почувають під час самостійного виконання завдань. Проте одразу можна виявити матеріал, що був погано засвоєний учнями та вжити необхідних заходів щодо корекції знань. Все вище сказане свідчить на користь подальшої адаптації даної моделі до роботи з конкретним класним колективом.

### **Література**

1. Земляна А. О. Деякі поради для роботи з учнями з різними каналами сприйняття інформації під час вивчення нового матеріалу / А. О. Земляна, В. К. Сільченко // Математика в школах України. – 2013. – № 8. – С. 4-7.
2. Педагогічні особливості навчання у шостих класах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita-mk.org.ua/2014-2015/6\\_klas.doc](http://osvita-mk.org.ua/2014-2015/6_klas.doc)

## Вправи із логічним навантаженням на уроках геометрії в старшій школі

*Віра Пістряк*

Розв'язування будь-якої математичної задачі – це, насамперед, ланцюг міркувань: обчислення, перетворення, побудови, якими так часто доводиться користуватися, неможливі без логічного мислення. Воно є вищим ступенем розумового розвитку учня і характерне тим, що здійснюється у формі абстрактних понять і міркувань. У складних розумових діях дорослого є елементи всіх трьох видів мислення, але один із них, зазвичай, переважає. Так, під час доведення теорем, розв'язування задач – домінує теоретичний тип мислення, хоча там використовуються й елементи наочно-дієвого та наочно-образного мислення (побудова креслень, схем, уявні й практичні їх перетворення тощо) [1, с. 108].

Логічне мислення здійснюється словесним шляхом. Математична мова й уміння правильно міркувати тісно пов'язані один з одним. Для успішного вивчення математики треба наполегливо вчитися правильно міркувати, використовуючи різноманітні системи вправ із логічним навантаженням [1, с. 115].

Поняття “система вправ із логічним навантаженням” не повинно розумітися як тільки розв'язування задач або вправ з логічним навантаженням. Це цілеспрямована система роботи вчителя над розвитком логічного мислення учнів на кожному етапі уроку. Через таку систему вправ можливо розвивати логічне мислення школярів на етапі мотивації, під час перевірки домашнього завдання, під час вивчення нової теми, під час узагальнення та систематизації знань, умінь та навичок, як наприкінці уроку, так і по закінченню вивчення розділу.

Під час проведення уроків геометрії в старшій школі (виробнича педагогічна практика) ми практикували використання вправ із логічним навантаженням на початку уроку з метою актуалізації опорних знань перед вивченням нової теми. Нами були розроблені добірки задач з курсу геометрії 11 класу (академічний рівень) з теми “Паралелепіед. Прямокутний паралелепіед. Куб”. Наведемо приклад таких задач.

Перед вивченням нової теми необхідно пригадати такі математичні факти: паралелограм, прямокутник, квадрат, їх властивості та знаходження площ; перпендикулярність прямих і площин; паралельне проектування. Тож пропонована система вправ із логічним навантаженням передбачала саме їх використання.

*Задача № 1.* Задані 12 відрізків довжиною по 2 см кожен, 12 відрізків – по 3 см і 11 відрізків – по 5 см. Чи можна з усіх заданих відрізків побудувати прямокутник із цілочисельними сторонами (одиниця

вимірювання – сантиметр)?

*Розв'язання.*  $12 \cdot 2 = 24$  (см),  $12 \cdot 3 = 36$  (см),  $11 \cdot 5 = 55$  (см),  
 $24 + 36 + 55 = 115$  (см).

Периметр уявного прямокутника буде рівний 115 см. Оскільки число непарне, прямокутник із цілочисельними сторонами побудувати неможна.

Відповідь: ні.

*Задача № 2.* Припустимо, у Вашому місті є пам'ятка – висока вежа, висоти якої Ви не знаєте. Є у Вас і фотокартка цієї вежі. Як може це фото допомогти Вам дізнатися висоту вежі?

*Розв'язання.* Щоб по фото визначити висоту справжньої вежі, потрібно, насамперед, виміряти висоту вежі і довжину її основи на фотокартці. Припустимо, висота на фото 95 мм, а довжина основи – 19 мм. Тоді Ви вимірюєте довжину основи справжньої вежі, нехай вона, умовно, дорівнює 14 м.

Тепер міркуємо. Фотокартка вежі і її справжні обриси геометрично подібні один одному. Отже, у скільки разів зображення висоти більше зображення основи на фотокартці, у стільки ж разів висота справжньої вежі більша довжини її основи. Перше відношення дорівнює  $95:19=5$ , звідси, висота справжньої вежі дорівнює  $14 \cdot 5 = 70$  (м).

Відповідь: 70 м.

*Задача № 3.* Уявіть собі дерев'яний куб з ребром 30 см, вся поверхня якого пофарбована в червоний колір. Запитання:

1) скільки потрібно зробити розрізів, щоб розділити куб на кубики з ребром 10 см і скільки вийде таких кубиків?

2) скільки кубиків матимуть по 4, 3, 2, 1 пофарбованій грані?

3) скільки буде не зафарбованих кубиків?

Відповідь: 1) шість розрізів і 27 кубиків; 3) 4 грані – жодного, 3 грані – 8 (скільки вершин у куба), 2 грані – 12 (скільки ребер у куба), 1 грань – 6 (скільки граней у куба); 3) один.

*Задача 4.* У цілого кубика Рубіка 8 вершин. Уявіть, що в куба прибрали той кубик, який містить одну з вершин куба. Скільки вершин залишилося у кубика Рубіка?

*Розв'язання.* Замість однієї вершини стане 7. Тому в кубика Рубіка залишиться  $8-1+7 = 14$  вершин.

Відповідь: 14 вершин.

Як свідчить практика, використання вправ із логічним навантаженням на уроках геометрії не лише є засобом актуалізації знань, а й активізує увагу учнів, створює чудові можливості для прояву ініціативи і самостійності учнів, розвитку їх творчого потенціалу.

### Література

1. Епишева О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: Книга для учителя / Епишева О.Б., Крупич В.И. – М. : Просвещение, 1990. – 128 с.

## Про реалізацію дидактичних можливостей, закладених у задачах з параметрами

*Костянтин Редчук*

Аналіз шкільних підручників з математики свідчить про те, що значна частина задач, які містяться в них — це задачі з параметрами. Але ні підручниками, ні діючими навчальними програмами не передбачено повної реалізації використання дидактичних можливостей, закладених в таких задачах.

Досвід роботи з учнями різних категорій свідчить, що розв'язування задач з дослідженням доцільно проводити за наступною схемою.

I. Дослідження умови задачі. Перш за все ми припускаємо, що задача має розв'язок. Виходячи з цього: визначаємо допустимі значення параметрів; якнайповніше з'ясовуємо, яким обмеженням вони підпорядковані, оскільки це полегшує подальше дослідження.

II. Вибір і позначення невідомої величини, визначення допустимих для неї значень і складання рівняння, нерівності чи їх систем. Після того, як позначили через  $x$  шукану або іншу величину, з якої легко знаходиться шукана, потрібно визначити допустимі значення для  $x$ . Як і при визначенні допустимих значень параметрів, тут перш за все знаходимо, якій множині належить  $x$ , а потім визначаємо, яким обмеженням він підпорядкований у цій множині.

III. Розв'язання рівняння, нерівності чи системи.

IV. Дослідження формули розв'язку. Виходячи з формули розв'язку, та з обмежень, що накладалися на невідому, ми знаходимо ті значення параметрів, при яких невідома, що виражається цією формулою, може слугувати відповіддю на питання задачі.

V. Запис відповіді; перевірка і дослідження розв'язку. Перевірку розв'язку доцільно проводити при тому чи іншому числовому значенні параметру, оскільки перевірка в загальному вигляді потребує значних затрат часу і не цікава учням.

Розглянемо приклади дослідження задач для за таким алгоритмом.

Задача 1. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює  $2p$ . Основа на  $m$  більша за бічну сторону. Визначити сторони трикутника.

**Р о з в ' я з а н н я .**

I.  $m$  — додатне раціональне число (для 7-го класу).

II. Позначимо через  $x$  бічну сторону рівнобедреного трикутника  $ABC$  з основою  $AC$ , тоді  $x$  — додатне раціональне число. Оскільки  $AB + DC > AC$ , то  $2x > x + m$ , а, отже,  $x > m$ .

Складаємо рівняння  $x + x + (x + m) = 2p$ .

$$\text{III. } x + x + (x + m) = 2p \Leftrightarrow 3x + m = 2p \Leftrightarrow x = \frac{2p - m}{3}; x + m = \frac{2(p + m)}{3}.$$

$$\text{IV. Оскільки } x > m, \text{ то } \frac{2p - m}{3} > m, \text{ тому } m < \frac{p}{2}.$$

Тлумачення. Основа рівнобедреного трикутника може бути більша за бічну сторону лише на величину, меншу, ніж 0,25 периметра трикутника.

$$\text{V. В і д п о в і д ь. Сторони трикутника рівні: } \frac{2(p + m)}{3}; \frac{2p - m}{3};$$

$$\frac{2p - m}{3}, \text{ де } m < \frac{p}{2}.$$

Задача 2. Сума цифр шуканого двозначного числа дорівнює  $2k$ . Якщо до цього числа додати число  $a$ , то отримаємо число, записане тими ж цифрами в зворотному порядку. Знайти число.

**Р о з в ' я з а н н я.**

I.  $a$  — натуральне число, менше 100;  $2k$  — натуральне число, менше 19;  $k < 10$ .

II. Позначимо через  $x$  число десятків двозначного числа, тоді  $x$  — натуральне число, менше 10;  $10x + (2k - x)$  — шукане число.

$$\text{Складаємо рівняння } 10x + (2k - x) + a = 10(2k - x) + x.$$

$$\text{III. } 10x + (2k - x) + a = 10(2k - x) + x \Leftrightarrow 18x = 18k - a \Leftrightarrow x = k - \frac{a}{18}.$$

$$\text{Шукане число: } 10x + (2k - x) = 11k - \frac{a}{2}$$

IV. Оскільки  $x$  — натуральне число, то  $a$  кратне 18 і  $k > \frac{a}{18}$ , тобто

$$a < 9 \cdot 2k; x > 2k - 10, \text{ тому } k - \frac{a}{18} > 2k - 10, \text{ тобто } a < 9 \cdot (20 - 2k).$$

Тлумачення (теорема). Якщо сума цифр двозначного числа парна, то різниця між цим числом і числом, записаним тими ж цифрами в зворотному порядку, кратна 18 і менша суми цифр числа, помноженій на 9, а також так доповнення цієї суми до 20, помноженого на 9.

V. В і д п о в і д ь. 1) Якщо  $a$  кратне 18,  $a < 9 \cdot 2k$ ,  $a < 9(20 - 2k)$  і  $k < 10$ , то шукане число рівне  $11k - \frac{a}{2}$ .

2) Якщо параметри  $a$  та  $k$  не задовольняють перерахованим умовам, то задача не має розв'язку.

Практика показує, що систематичне, починаючи з 7-го класу, застосування описаного вище алгоритму забезпечує розвиток творчого мислення учнів, суттєво сприяє поглибленню знань шкільного курсу математики.



## Про застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності навчання геометрії

*Юлія Рибчук*

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.

Сьогодні у всьому світі йде інтенсивний пошук нових форм навчання, а сучасну математичну освіту вже не можна уявити без інформаційних технологій. Аналіз педагогічної літератури свідчить про те, що у геометрії комп'ютер виступає в ролі ефективного засобу для наочної ілюстрації понять, демонстрації креслень і малюнків. Можливість комп'ютера ілюструвати динаміку графічних зображень, як ніяка інша, змінює характер викладання геометрії [2]. Як свідчить практика, процес організації навчання школярів з використанням ІТ дозволяє:

- зробити цей процес цікавим;
- ефективно розв'язати проблему наочності навчання, розширити можливості візуалізації навчального матеріалу, роблячи його більш зрозумілим і доступним для учнів;
- індивідуалізувати процес навчання;
- самостійно аналізувати і виправляти допущені помилки, коригувати свою діяльність завдяки наявності зворотного зв'язку, в результаті чого удосконалюються навички самоконтролю;
- здійснювати самостійну навчально-дослідницьку діяльність (моделювання, метод проектів, розробка презентацій, публікацій та ін.), що сприяє розвитку творчої активності школярів [3].

На нашу думку, оптимальним використанням комп'ютера на уроці геометрії, є варіант, коли комп'ютер виступає інструментом унаочнення в руках вчителя на різних етапах уроку. Так, при проведенні уроків геометрії ми використовуємо програму " Динамічна геометрія ". Це комп'ютерне середовище є електронним аналогом готувальні з додатковими динамічними можливостями і зі стандартними комп'ютерними функціями. Дозволяє створювати барвисті, варійовані і редаговані креслення, здійснювати операції над ними, проводити всі необхідні вимірювання. Програма забезпечує діяльність учнів в області аналізу,

дослідження, виконання побудови, доведення тверджень, розв'язання завдань, головоломок; дозволяє виявляти закономірності в спостережуваних геометричних явищах, формулювати теореми з їх подальшим доведенням, підтверджувати вже доведені теореми та сприяє їх розумінню. Програму «Динамічна геометрія» можна ефективно використовувати при вирішенні широкого кола завдань різних розділів геометрії. Програма не вимагає великих ресурсів пам'яті ПК та рекомендована для використання на уроках математики в V - IX класах, для позакласної та позашкільної роботи [1].

Досить дієвим засобом для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є використання мультимедійних презентацій. Зокрема, при вивченні нової теми можна провести *урок-лекцію* із застосуванням мультимедійної презентації. Це не тільки дозволяє акцентувати увагу учнів на важливих моментах а й забезпечує отримання більшого обсягу інформації за короткий період. Також, можна використовувати презентацію для систематичної перевірки правильності виконання домашнього завдання учнями класу. При перевірці домашнього завдання зазвичай дуже багато часу йде на відтворення креслень на дошці, пояснення тих фрагментів, які викликали труднощі.

Використання презентації при розв'язуванні усних вправ за готовим кресленням сприяє розвитку конструктивних здібностей, відпрацюванню навичок мовленнєвої культури, логіки і послідовності міркувань, навчає складати алгоритми розв'язання задач. Особливо добре це застосовувати в старших класах на уроках геометрії (можна запропонувати учням зразки оформлення розв'язування задач, записи умови завдання, повторити демонстрацію деяких фрагментів побудов, організувати усне розв'язування складних за змістом і формулюванні завдань) [3].

Таким чином, використання ІТ дає можливість для:

- ✓ підвищення мотивації навчання;
- ✓ індивідуальної активності;
- ✓ спрямованості на особистість школяра;
- ✓ формування інформаційної компетенції;
- ✓ свободи творчості;
- ✓ інтерактивності навчання.

### Література

1. Абрамович В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків у шкільній освіті / В. Абрамович // Управління освітою. – 2013. – Вип. 6. – С. 21 – 25.
2. Далингер В.А. Компьютерные технологии в обучении геометрии / В. Далингер // Информатика и образование. – 2002. – № 8. – С.71-78.
3. Савченко О. Я. Дидактичні особливості інтегрованих уроків / О. Савченко // Дидактика початкової школи. – К. : Генеза, 2002.

## Використання усних вправ з математики як засобу підвищення культури мислення учнів основної школи

*Сніжана Рубан*

У наш час традиційний погляд на зміст навчання математики, її роль та місце в загальній освіті сучасної людини переглядається та уточнюється. Поряд із підготовкою учнів, які надалі у своїй професійній діяльності будуть користуватися математикою, важливим стає забезпечення деякого гарантованого рівня підготовки усіх школярів, незалежно від спеціальності, яку вони оберуть у майбутньому. Математика, давно ставши мовою науки і техніки, нині все ширше проникає і в повсякденне життя, й у традиційно далекі від неї галузі. Комп'ютеризація суспільства вимагає від людини математичної грамотності буквально на кожному робочому місці, тому підвищення культури мислення учнів стає пріоритетним напрямком роботи вчителів.

За своєю сутністю культура мислення виступає як певний рівень розвитку здатності людини до адекватного відображення в поняттях та інших розумових формах об'єктивної логіки буття і свого власного існування. Головними засобами підвищення культури мислення є математична мова, математичні моделі тощо. Усвідомлене та стійке в часі засвоєння математичної мови необхідне як для набування предметно-мовленнєвих компетентностей (уміння ставити запитання по суті і давати на них відповіді, логічно й аргументовано викладати свої думки тощо) та розумових компетентностей (уміння аналізувати, виділяти головне, порівнювати, зіставляти, класифікувати, будувати й читати графіки тощо).

Значну роль у вдосконаленні математичної мови відіграють усні вправи. Вони мають велике значення не лише у формуванні обчислювальних навичок, як часто вважають, а й у розвитку особистісних якостей школяра.

Здебільшого, на усні вправи, як на етап уроку, покладають такі завдання:

- первинне засвоєння теоретичних знань із поточного матеріалу;
- відтворення та коригування певних навичок учнів, необхідних для їх самостійної діяльності на уроці чи усвідомленого сприйняття нового;
- контроль учителя за станом знань учнів;
- формування культури основних мовленнєвих дій (загальних і спеціальних математичних);
- розвиток математичної мови;
- психологічна підготовка учнів до сприйняття нового матеріалу тощо.

Крім того, усні вправи важливі ще й тим, що вони стимулюють розумову діяльність учнів: у процесі їх виконання розвивається пам'ять, мова, увага, здатність сприймати сказане на слух, швидкість реакції.

Наприклад, у процесі вивчення теми "Лінійна функція" можна запропонувати учням самим навести приклади лінійних функцій. Наводячи власні приклади, учень вчиться працювати самостійно і творчо. Усні вправи ефективні, оскільки діють на учнів мобілізуюче, своєю простотою захоплюють і слабких учнів. Також ефективним є проведення інтерактивної вправи "Мікрофон". Так, на уроці застосування знань із теми "Додавання та віднімання многочленів" на початку можна провести фронтальне опитування, де учні по черзі відповідатимуть на такі питання: 1) Як додають многочлени?; 2) Як віднімають від одного многочлена другий?; 3) Чи завжди сума кількох многочленів є многочленом?; 4) Сформулюйте правило розкриття дужок; 5) Як ви розумієте твердження, що в множині многочленів дії додавання і віднімання завжди можливі? [1, с. 48].

Із власного досвіду можу сказати, що усні вправи позитивно впливають на процес навчання. Наприклад, у процесі закріплення знань із теми "Ознаки рівності трикутників" можна провести усний математичний диктант. Він може містити такі запитання:

1. Закінчіть речення: "Перша ознака рівності трикутників" – це ознака рівності за ..." ("Друга ознака рівності трикутників – це ознака рівності за ...").

2. У трикутниках  $KNM$  і  $CDP$  маємо:  $NM = DP$ ,  $\angle N = \angle D$ ,  $\angle M = \angle P$ . ( $KN = CD$ ,  $KM = CP$ ,  $\angle K = \angle C$ ). Чи можна стверджувати, що дані трикутники рівні за другою ознакою (за першою ознакою)? [2, с. 159].

Отже, усні вправи є одним із випробуваних засобів, які не лише сприяють кращому засвоюванню школярами курсу математики, а й підвищують культуру мислення в цілому. Вони розвивають в учнів уважність, спостережливість, ініціативу, підвищують дисципліну і викликають інтерес до роботи. За їх допомогою на уроці встановлюється оперативний і ефективний зворотний зв'язок, який дозволяє своєчасно контролювати процес оволодіння учнями конкретними знаннями та вміннями. Усні вправи дають можливість без великих затрат часу багаторазово "програвати" типові ситуації та прийоми міркувань, проводити роботу з формування логічної та мовної культури учнів.

### Література

1. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер. – Київ: Генеза, 2015. – 256 с.
2. Єршова А. П. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл./ А. П. Єршова, В. В. Голобородько, О. Ф. Крижановський. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 224 с.

## Текстові задачі як засіб формування економічної культури учнів основної школи

*Галина Сластьонова*

Проблема формування економічної культури учнів загальноосвітніх шкіл є особливо актуальною в останній час. Це пояснюється тим, що сучасні випускники шкіл входять у самостійне життя, яке вимагає підготовки соціально та економічно активної особистості. Економічна культура – це складне особистісне утворення, що характеризується комплексом знань, умінь, стереотипів поведінки, які реалізуються в економічній діяльності. Рівень сформованості економічної культури відображається в соціально-економічній адаптованості підростаючого покоління до економічної системи при реалізації його інтелектуальних, моральних і фізичних здібностей.

Під формуванням економічної культури учнів розуміють [1] вироблення чіткого уявлення про економічні закономірності розвитку суспільства і виховання на цій основі таких якостей особистості, які необхідні їй у подальшій виробничо-економічній діяльності. Формування економічної культури у школярів є сукупністю економічних знань, поглядів, переконань, історичного досвіду і традицій, уміння застосовувати економічні знання в практичній діяльності [1].

Викладання математики має на меті дати математичну підготовку для вивчення інших предметів основної школи, для практичної діяльності в будь-якій сфері виробництва, сфері обслуговування і продовження освіти чи самоосвіти після закінчення школи. У процесі навчання математики потрібно розв'язати ряд завдань: формування основ економічної культури особистості; формування елементарних економічних знань; виховання таких рис характеру, як заощадливість, практичність, працелюбність, відповідальність, ініціативність, раціональність, розвиток економічного мислення, бережливого ставлення до суспільного добра [3].

Розв'язання таких завдань залежить від того, які практичні навички отримують учні в процесі навчання, чи створює навчання математики необхідну базу, основу для подальшого вивчення економіки.

Тому вчитель математики повинен організувати навчання так, щоб не лише досягнути безпосередньої мети навчання, але і повною мірою забезпечити виховну роль навчання математики, формування пізнавальних інтересів учнів, становлення і розвиток економічно грамотної особистості.

Одним із ефективних засобів засвоєння учнями понять, фактів, методів і математичних теорій у цілому, найбільш дієвий засіб розвитку мислення і прищеплення навичок практичного застосування математики, засобом формування економічної культури школярів є текстова задача

(особливо задача економічного змісту), яка відображує конкретні життєві ситуації, використовується для ознайомлення учнів з певними економічними поняттями та закономірностями, для з'ясування взаємозв'язків між словом і символом. Такі задачі спрямовані на формування в учнів науково-теоретичного, зокрема функціонального, стилю мислення, що є важливим аспектом економічної культури, адже основою економічних досліджень є функціональні залежності.

Задачі економічного змісту – це задачі, пов'язані з фінансами, виробництвом, побутом, торгівлею тощо. Основними видами задач економічного змісту є задачі на відсоткові розрахунки, кредитування, касово-розрахункове обслуговування, спільну роботу та інші.

Розв'язуючи текстову задачу математичними методами, спочатку створюють її математичну модель. Процес побудови, вивчення та застосування моделей називається моделюванням. Необхідність використання методу моделювання визначається тим, що багато об'єктів безпосередньо досліджувати або зовсім неможливо, або ж це дослідження потребує багато часу. Серед етапів розв'язання задачі можна виділити такі:

- 1) формалізація — перехід від реальної економічної ситуації до побудови формальної економічної моделі;
- 2) розв'язування задачі всередині побудованої моделі.
- 3) інтерпретація — переклад одержаного результату на мову вихідної задачі.

У загальноосвітній школі приділяється увага в основному роботі над другим етапом моделювання, а перший і третій етап — залишаються розкритими недостатньо. Тому існує потреба в організації навчання учнів елементам моделювання, які відносяться до всіх трьох етапів [2].

Отже, формування основ економічної культури — це процес ознайомлення школярів з основними економічними поняттями, формування правильних уявлень про економічні закономірності розвитку суспільства і практичних умінь їх застосувань.

### Література

1. Слостенин В. О. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В. О. Слостенин, И. Ф. Исаев, О. И. Мищенко, Е. М. Шиянов. – Москва : Школа-пресс, 1977. – 512 с.
2. Ткач Ю. М. Математика. Задачі економічного змісту в математиці / Ю. М. Ткач. – Хапків : Ранок, 2011. – 176 с.
3. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о пед. психологии / Л. М. Фридман. – Москва : Просвещение, 1983. – 160 с.

## Питання впровадження та застосування особистісно орієнтованого навчання в освітній процес

Аліна Стряпан

Фактично на сьогодні найбільш суттєвих та вагомих змін потребує середня освіта. Можна навіть стверджувати про критичність ситуації у розвитку середньої освіти, тому що вона стосується всіх і є обов'язковою за Конституцією. Постає питання про невідповідність результатів навчання очікуваних суспільством і вимогам ринку праці, відсутність рівного доступу до якісної середньої освіти у селі, місті і між різними категоріями, застарілі зміст освіти і методики викладання, низький соціальний статус працівників освіти, незадовільне матеріально-технічне забезпечення. Беззаперечно ми всі розуміємо цю ситуацію, а тому метою даної статті є глянути у майбутнє, тому що школа — це та інституція, яка має дивитися саме у майбутнє. Мета реформування системи освіти — перейти від школи знань до школи компетентності. Звісно це не означає, що в школі компетентності діти не отримують знання, адже знання зараз накопичуються із драматичною швидкістю.

Не секрет, що діти вже не йдуть до школи за знаннями, для цього є Інтернет, загалом дуже багато ресурсів. Тому постає завдання: треба навчити дітей як ці знання використовувати, як їх класифікувати, і ключове — як знайти саме ті знання, які потрібні для вирішення індивідуальної життєвої ситуації чи професійного виклику.

Для нас педагогів відомо, що значно менше навчального часу займає для вчителя прийти, розказати матеріал, який діти мають просто запам'ятати і відтворити, аніж організувати компетентнісне навчання, коли діти працюють у групі, розробляють проекти, захищають власну позицію, вміють навчатися впродовж життя, вирішувати складні проблеми, аргументувати свою думку, критично мислити. А це, зауважимо, є *нові технології* навчання, які призводять абсолютно до іншої якості результату, які роблять наших учнів успішними у школі й надалі. Однією із таких технологій є — технологія особистісно орієнтованого навчання.

Зокрема, мета педагогічної діяльності: формування компетентної особистості школяра на основі розвитку пізнавального інтересу: навчити самостійно мислити, спонукати робити особистий внесок у розбудову суспільства, озброїти необхідними знаннями, вміннями та навичками.

Зрозуміло, що кожна людина, кожна дитина неповторна. На основі цього постає питання: як зробити так аби ця неповторність стала найціннішим її скарбом, щоб кожна дитина знайшла своє місце у житті, відчула, що поважають її інтереси та погляди? Цього можна досягти, навчаючи особистісно орієнтовано.

Особистісно орієнтоване навчання — це навчання, центром якого є особистість дитини, її самобутність, самостійність: суб'єктивний досвід

кожного спочатку розкривається, а потім узгоджується зі змістом освіти. Визнання учня головною фігурою всього освітнього процесу — це і є особистісно орієнтована педагогіка.

Дитина має можливість випробовувати власні ідеї, виявляти власну потребу до знань, здобувати інтегровані знання, співпрацювати, ставити власні запитання і шукати відповіді на них.

У технології особистісно орієнтованого навчання особливе значення надається такому фактору розвитку, який у традиційній педагогіці майже не враховувався — *суб'єктному досвіду життєдіяльності*, набутому дитиною до школи у певних умовах, соціокультурного оточення, в процесі сприймання та розуміння нею світу людей та речей. Набутий досвід у дошкільний період ще називають особистим, індивідуальним, життєвим, стихійним тощо. У цих назвах відображені різні джерела придбання цього досвіду, різні його аспекти [1].

Мета застосування даної технології — процес психолого-педагогічної допомоги дитині у її становленні, культурній ідентифікації, соціалізації, життєвому самовизначенні. Застосування особистісно-орієнтованої технології спонукає учня бути активним співрозмовником, суб'єктом навчально-виховної діяльності та продуктивної праці.

Особистісно орієнтований підхід поєднує виховання та освіту в єдиний процес допомоги, підтримки, соціально-педагогічного захисту, розвитку дитини.

Основні вимоги до розробки особистісно орієнтованого навчального процесу: навчальний матеріал має виявляти суб'єктний досвід учня; викладання навчального матеріалу в підручнику (посібнику або вчителем) спрямоване на перетворення особистісного досвіду кожного учня; активне стимулювання учня до саморозвитку, самовираження, самостійного навчання в ході оволодіння знаннями. Навчальний матеріал (завдання, задачі, вправи) має бути варіативним; стимулювати учнів до самостійного вибору способів опрацювання навчального матеріалу. Учитель намагається контролювати та оцінювати не тільки результат, а й процес навчання.

Систематизувавши теоретичне підґрунтя поняття “особистісно орієнтованого навчання” постає інше завдання — застосування даної технології у навчальний процес. Педагогічна практика вимагає створення відносно простого і в той же час максимально універсального інструментарію здійснення особистісного і професійного розвитку учнів. Даний інструментарій має розкрити структуру цього розвитку та його динаміку в інноваційних технологіях навчання. У даному контексті доречно переглянути основні компоненти освіти: зміст, форми, методи, технології навчання, методичне забезпечення, функції вчителя.

### Література

1. Особистісно орієнтоване навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу:  
[http://pidruchniki.com/14810405/pedagogika/osobistisno\\_oriyentovane\\_navchannya](http://pidruchniki.com/14810405/pedagogika/osobistisno_oriyentovane_navchannya)



## Розвиток гнучкості мислення учнів у процесі навчання їх математики в школі

*Лілія Тютюнник*

На початку XXI ст. в теорії і практиці навчання особливо гостро стоїть питання про розвиток творчих здібностей учнів. Це пов'язано з тим, що орієнтація шкіл на формування в учні в основному репродуктивного мислення призвела до того, що більшість випускників, які на відмінно знали шкільну програму, не вміють використовувати отримані в школі знання в нестандартній ситуації, під час розв'язання проблемних завдань у різних сферах суспільного життя. На жаль, у більшості нинішніх випускників загальноосвітніх шкіл не розвинена гнучкість мислення, вони слабо підготовлені до узагальнення отриманої інформації, перетворення її в гнучкі системи, придатні для застосування в різних життєвих ситуаціях; фактично не підготовлені до творчого аналізу ситуації. Проте відомо, що діти від природи допитливі і сповнені бажання вчитися. Для того, щоб кожна дитина могла розвинути свої можливості, необхідне розумове керівництво з боку вчителя. Найголовнішим завданням педагога на кожному уроці навчально-виховного процесу має стати розвиток у дитини гнучкості мислення [1].

Актуальними є питання про способи, прийоми, методи розвитку деяких специфічних якостей мислення учнів. Отже, діяльність учителя має бути спрямована на всебічну підтримку змістовної (наявність спеціальних математичних знань), технологічної (володіння методами розв'язання задач), особистісної (наявність деяких особливостей мислення) компетенцій учнів та розвиток вміння творчо підходити до розв'язування конкретної задачі. Тобто педагог повинен навчити учнів знаходити найоптимальніший спосіб розв'язання задачі, не привчати дітей мислити шаблонно за єдиним відомим алгоритмом, а шукати нові шляхи, якими можна прийти до відповіді.

На уроках математики завжди можна знайти місце задачам, запитанням, що розвивають якості мислення учнів. Так, для розвитку гнучкості розуму можна запропонувати учням розв'язати задачу декількома способами, довести теорему різними методами, запропонувати учням переформулювати умову задачі, переключитися з прямого ходу думок на обернений, визначити знання, уміння, що застосовуються у конкретній задачі. Для розвитку гнучкості можна вчити учнів умінню виділяти головне у задачі, виділяти істотні ознаки поняття, відмежовувати головне від другорядного тощо.

Вважаємо, що саме такий підхід до навчання математики учнів, є першим кроком до виявлення та подальшого розвитку творчої особистості учня.

Розглянемо приклад задачі, котру можна розв'язати кількома способами.

*Задача:* розв'яжіть квадратне рівняння  $x^2 - 2x - 8 = 0$ .

Спосіб 1. (розкладання на множники).

Розкладемо ліву частину рівняння на множники:

$$x^2 - 2x - 8 = x^2 - 4x + 2x - 8 = x(x - 4) + 2(x - 4) = (x + 2)(x - 4).$$

Отже, рівняння можна записати так:  $(x + 2)(x - 4) = 0$ .

Оскільки добуток рівний нулю, то принаймні один з множників рівний нулю. Ліва частина перетворюється в нуль при  $x = -2$  та  $x = 4$  це означає, що числа  $-2$  і  $4$  є коренями даного рівняння.

Спосіб 2. (за формулою коренів квадратного рівняння).

$$a = 1, b = -2, c = -8, D = b^2 - 4ac = 4 - 4 \cdot 1 \cdot (-8) = 36, D > 0$$

отже рівняння має два корені  $x_1 = \frac{2-6}{2} = -2$ ,

$$x_2 = \frac{2+6}{2} = 4$$

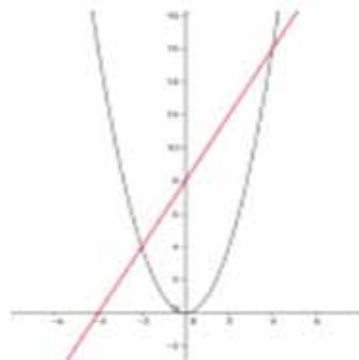
Спосіб 3. (за теоремою Вієта).

$$x_1 x_2 = c, x_1 + x_2 = -b, \text{ отже, } x_1 x_2 = -8,$$

$x_1 + x_2 = 2$  не важко помітити, що коренями квадратного рівняння будуть числа  $-2$  і  $4$ .

Спосіб 4. (графічний).

Запишемо рівняння у вигляді  $x^2 = 2x + 8$ , побудуємо параболу  $y = x^2$  і пряму  $y = 2x + 8$ . Парабола та пряма перетнуться у двох точках з абсцисами  $x_1 = -2$  та  $x_2 = 4$ .



Щоб навчання сприяло максимальному розвитку гнучкості мислення, творчості, пізнавальних здібностей учнів, його слід організувати так, щоб тренувалась пам'ять, формувались вміння самостійно знаходити рішення, обирати з поміж кількох шляхів розв'язання задачі оптимальний. Навчальну діяльність учнів необхідно спеціально організувати, пропонуючи їм завдання, які потребують гнучкості мислення та самостійності думок, кмітливості, вміння швидко оцінювати ситуацію, обирати найоптимальніший шлях розв'язання задачі з кількох можливих.

### Література

1. Валльє О.Е. Обґрунтування використання складових творчої педагогічної діяльності майбутніх вчителів математики / О.Е. Валльє, О.П. Светной // Матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції „Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу”, ІТМ плюс – 2014” (20-21 березня 2014 р., м. Суми) у 3-х частинах. – Суми. ВВП „Мрія” ТОВ, 2014. – С. 21-23.

## Самостійна робота у навчально-виховному процесі

*Світлана Харченко*

Завдання освіти не може зводитись тільки до озброєння учнів певною системою знань. Необхідно сформувати в них уміння оперувати набутими знаннями, застосовувати їх у нових ситуаціях, робити самостійні висновки і узагальнення. Творча особистість повинна бути готовою до сприймання нового змісту і здатною оцінювати його самостійно, а не тільки користуватися оцінками і судженнями вчителя. Тому виняткове значення має проблема підготовки учнів до самостійного оволодіння знаннями.

Розкриття змісту і обсягу поняття «уміння самостійно вчитися» зумовлене тим, як ми розуміємо сутність процесу навчання. У сучасній психології і дидактиці це цілеспрямована взаємозв'язана діяльність учителя й учня, яка передбачає наявність мотивації, планування, підготовки та її реалізації, рефлексію та оцінювання результатів. Тільки розуміючи діяльність як цілісний і багатофункціональний процес, можна обґрунтувати склад її компонентів з урахуванням специфіки навчальної діяльності [1, с. 7].

Під час самостійної роботи учень визначає сам мету, предмет і засоби діяльності. У процесі діяльності він постійно співвідносить передбачуваний результат з умовами і предметом діяльності, завдяки чому відбирає засоби, відповідні способи виконання дій і встановлює послідовність їх застосування. Характеризуючи особливості організації самостійної роботи учнів, потрібно зазначити, що вона не є сталою, незмінною. Варіативність зумовлена тим, що система самостійної роботи орієнтована на суб'єкта навчальної діяльності. А будь-яка людина, що розвивається, є неповторною. Передбачити темпи розвитку кожного і, відповідно, прогрес у розвитку навичок самостійної діяльності досить складно [3, с. 15 - 16].

Для досягнення позитивних результатів під час організації самостійної роботи важливо методично правильно її організувати, провести під час підготовки до уроку певну копітку роботи, дібрати матеріал, диференційований за рівнями складності. Важливо з'ясувати, що учні можуть самостійно опрацювати та засвоїти, а що потребує безпосередньо навчання з боку вчителя.

Самостійність у здобутті знань передбачає оволодіння складними вміннями і навичками бачити сенс та мету роботи, організацію власної самоосвіти, вміння по-новому підходити до питань, що вирішуються, пізнавальну та розумову активність і самостійність, здатність до творчості.

Під час самостійної навчальної діяльності учні свідомо намагаються досягти мети навчання, використовують свої розумові здібності,

показують у певній формі (усна, письмова відповідь, графічна побудова) результат процесу навчання та отримують задоволення від власне процесу навчання.

Одне з основних завдань школи – підготовка учнів до життя в сучасному суспільстві, виховання людини, яка б уміла аналізувати, порівнювати, орієнтуватися в потоці інформації. А для цього необхідно створити умови для виявлення творчих сил дитини, формувати в учнів самостійне мислення, підштовхувати їх до самостійної творчості, готувати до неперервної освіти й самоосвіти, до усвідомлення необхідності поповнювати свої знання і вміння.

Уміння самостійно вчитися програмує індивідуальний досвід успішної праці учня, запобігає перевантаженню, сприяє пізнавальній активності, ініціативі, раціональному використанню часу і засобів учіння. Не менш важливо, що людина, яка звикла самостійно вчитися, не губиться в новій пізнавальній і життєвій ситуації, не зупиняється, якщо немає готових рішень, не чекає підказки, а самостійно шукає джерела інформації, шляхи розв'язування, бо уміння вчитися змінює стиль мислення і життя особистості [2, с. 2-13].

У період формування особистості школярів необхідно розвивати творчий потенціал дитини, індивідуальні здібності, зосереджувати зусилля на вихованні в учнів впевненості, віри у свої можливості, в позитивні перспективи майбутнього. А формуванню таких рис найкраще сприяє самостійна робота.

Крім того самостійна робота учнів є одним із головних засобів систематичного й швидкого засвоєння матеріалу. Учні, які навчилися самостійно працювати, набувають навичок роботи з книгою, одержують більше задоволення від своєї роботи, оскільки особисто долають перешкоди, шукають раціональні способи швидкого виконання роботи, досягають результату без сторонньої допомоги.

Саме самостійна робота є найважливішою умовою саморегуляції особистості, її творчих здібностей. Самостійна робота учня – головний шлях виховання самостійності. Багаторічний досвід школи це доводить.

### Література

1. Большакова І. О. Словникові слова. [Текст] : книга для вчителя / Інна Олексіївна Большакова, Марина Сергіївна Пристінська. – К. : Перше вересня, 2016. – 176 с. – (Б-ка "Шк. світу").
2. Галузінська М. Г. Самостійна навчальна діяльність учнів - перший крок до творчості [Текст] / М. Г. Галузінська // Обдарована дитина. – 2005. – №10. – С.2–13.
3. Мухіна Н. Самостійна робота вдома – крок до самоосвіти [Текст] / Надія Мухіна // Завуч. – 2009. – №33. – С. 15–16.

## Про один із підходів до розв'язування текстових задач у курсі алгебри основної школи

Юлія Чубикіна

Навчання математики відбувається через задачі. У процесі їх розв'язування учні засвоюють нові поняття та методи, встановлюють міжпредметні зв'язки, у них розвивається логічне мислення, розумові здібності та творчий потенціал.

Головною метою використання текстових задач у навчанні математики учнів основної школи є оволодіння поняттями „модель” і „математичне моделювання”, ознайомлення із застосуванням математичного апарату до розв'язування задач прикладного та практичного змісту.

Під час проведення уроків алгебри (виробнича педагогічна практика) ми акцентували увагу на тому, щоб учні постійно аналізували свою діяльність у процесі розв'язування задач, та виділяли загальні прийоми і методи, їх теоретично осмислювали й обґрунтовували. Для їх розв'язування ми обрали підхід Р.Я. Ріжняка [3], що полягає в дотриманні таких етапів: 1) аналіз структури умови задачі у вигляді певної моделі (схеми) чи послідовності моделей; 2) створення математичної моделі задачі (зазвичай у вигляді числового виразу, рівняння чи системи рівнянь); 3) перетворення математичної моделі відомими засобами та отримання розв'язку математичної моделі задачі; 4) трансляція розв'язків моделі задачі на її умову. Найбільш складними для реалізації є перші два етапи. Деталізуємо цей підхід на прикладі конкретної задачі [1, с.140].

*Задача.* Шлях між пунктами  $A$  і  $B$  складається із підйому і спуску. Велосипедист, рухаючись на спуску зі швидкістю, на 6 км/год більшою, ніж на підйомі, проходить шлях від  $A$  до  $B$  за 2 год 40 хв, а зворотний, від  $B$  до  $A$ , на 20 хв швидше. Визначте швидкість велосипедиста на підйомі і спуску та довжину підйому в напрямі від  $A$  до  $B$ , якщо довжина всього шляху дорівнює 36 км.

*Розв'язання.* Сам текст задачі вже є її першою моделлю, яку ми можемо назвати вербальною. Можна також зобразити і рисунок до задачі, але і ця наочна модель не дасть уявлення про співвідношення між елементами предметної області задачі та її математичний зміст. Тому необхідно віднайти способи зображення внутрішніх математичних зв'язків між усіма величинами, що характеризують задачну ситуацію. Skorистаємось варіантом побудови моделі, описаної в [2].

I етап. Позначимо швидкість велосипедиста на підйомі через  $v$ , а довжину підйому від  $A$  до  $B$  через  $x$ . Розділивши всю задачну ситуацію на дві частини – шлях від пункту  $A$  до пункту  $B$  та від  $B$  до  $A$  – визначимо структурну модель першої частини задачної ситуації у вигляді таблиці.

	Підйом		Спуск		
Шлях	$x$		$36 - x$		
	:		:		
Швидкість	$v$		$v + 6$		
Час	?	+	?	=	$2\frac{2}{3}$

З поданої моделі легко побачити, що час руху по підйому знаходиться як  $\frac{x}{v}$ , а час руху по спуску знайдемо з виразу  $\frac{36-x}{v+6}$ , що за умовою задачі разом дорівнює  $2\frac{2}{3}$  (год). Аналогічно визначимо структурну модель другої частини задачної ситуації.

	Підйом		Спуск		
Шлях	$36 - x$		$x$		
	:		:		
Швидкість	$v$		$v + 6$		
Час	?	+	?	=	$2\frac{1}{3}$

II етап. На основі поданих структурних моделей можемо відразу записати алгебраїчну модель задачі у вигляді такої системи двох рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{x}{v} + \frac{36-x}{v+6} = 2\frac{2}{3}; \\ \frac{36-x}{v} + \frac{x}{v+6} = 2\frac{1}{3}. \end{cases}$$

III етап. Розв'язавши подану систему рівнянь, отримаємо такі значення:  $v_1 = 12$ ,  $v_2 = -\frac{18}{5}$ , а оскільки від'ємний корінь не задовольняє умові задачі, то  $v = 12$  км/год, тоді  $x = 24$  (км).

IV етап. Отже, швидкість велосипедиста на підйомі – 12 км/год, на спуску – 18 км/год, а довжина підйому в напрямі від  $A$  до  $B$  – 24 км.

*Відповідь:* 12 км/год, 18 км/год, 24 км.

Як свідчить практика, під час поетапного розв'язування задач спостерігається активізація розумової діяльності учнів, формується вміння проводити дослідження, закріплюються набуті вміння і навички на практиці.

### Література

1. Бевз Г.П. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. – К. : Зодіак-ЕКО, 2009. – 288 с.
2. Кушнір В.А. Використання евристичних алгоритмів та модельних перетворень у процесі розв'язування текстових математичних задач / В.А. Кушнір, Г.А. Кушнір, Р.Я. Ріжняк // Математика в школі. – 2009. – № 1-2. – С. 17-22.
3. Ріжняк Р.Я. Моделювання розв'язування текстових математичних задач: інноваційний підхід / Р.Я. Ріжняк // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти : зб. наук. праць. – Вип. 7, ч. 1. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 80-87.

## Використання міжпредметних зв'язків на уроках математики як засобу мотивації навчальної діяльності учнів

*Дарія Шмиголь*

Належне навчання в школі забезпечує засвоєння знань та формування вмінь, що для випускника стануть підґрунтям у його подальшому житті. Завдання школи полягає у вихованні всебічно розвиненої особистості. Тому навчати учнів потрібно так, щоб вони постійно відчували, що знання є для них життєвою необхідністю.

Актуальність даної проблеми зумовлена розвитком науки та суспільства. Найвагоміші відкриття відбуваються на стику наук. Спеціаліст будь-якої професії цінується, якщо він володіє високим рівнем загальноосвітніх знань та здатний до постійного їх оновлення.

Визначальним компонентом організації навчальної діяльності є мотивація. Навчальна мотивація ґрунтується на потребі, яка стимулює пізнавальну активність дитини, її готовність до засвоєння знань.

Мотивація учнів засобами інтегрованого змісту занять є одним із найважливіших чинників, що забезпечують успішне сприйняття і засвоєння ними програмового матеріалу. А одноманітна за структурою навчальна діяльність призводить до втрати інтересу, знижує ефективність засвоєння учнем матеріалу, що вивчається. Сьогодні за допомогою застосування міжпредметних зв'язків на уроках в учнів формуються якісно нові знання. Ці знання вирізняються вищим рівнем осмислення та динамічністю застосування їх у нових ситуаціях.

Слід пам'ятати, що інтеграція – це не поєднання, а взаємопроникнення двох або більше предметів. Мета інтеграції навчання – дати учневі цілісне уявлення про світ, навчити сприймати життєві явища в їх глибинному взаємозв'язку, розуміти логіку розвитку процесів [1].

На сучасному етапі розвитку суспільства все більше спеціальностей потребують високого рівня освіти, застосувань математичних знань (фізика, хімія, інформатика, бізнес, фінанси тощо), а відтак розширюється коло учнів, для яких математика стає професійно значущим предметом.

«Математика – знаряддя для міркування, бо все, що є на небі, в душі і на землі можна виразити в точному числі. І зовсім нестерпно, коли математик викладає математику без її застосування...» (Р.Фейман).

Хочеться виділити ще один напрямок – зацікавити учнів своїм предметом, тобто тим матеріалом, яким повинна володіти кожна людина для ведення своєї трудової діяльності.

Для кращого зацікавлення учнів, мотивуючи їх до вивчення математики, інтегрувати можна заняття з цього предмета з уроками трудового навчання («Формули», «Побудова креслень одягу», «Одиниці маси. Робота з харчовими продуктами. Приготування страв»), географії

(«Масштаб. Побудова плану шкільної території»), природознавства («Симетрія. Симетрія в природі»), фізики («Швидкість. Одиниці вимірювання швидкості»), історії («Подорож у минуле геометрії», «Сім чудес світу»), біології («Математика на службі генетики»), тощо. Інтегровані уроки мають яскраво виражену прикладну спрямованість і тому викликають незаперечний пізнавальний інтерес учнів [2].

На власній практиці мені неодноразово доводилося застосовувати під час проведення уроку поєднання кількох предметів одночасно, або ж спиратися на вже набуті учнями знання, зокрема з фізики, що значно покращувало сприйняття учнями навчального математичного матеріалу, умотивовувало його вивчення.

Наприклад, розглядаючи у курсі алгебри (9 клас) тему «Математичне моделювання», учням спочатку пояснювалося, що таке «прикладна задача»: «Прикладними задачами в математиці називають такі задачі, умови яких мають нематематичні поняття». А потім розглядалася така задача фізичного змісту: «Які розміри мають золотий і срібний злитки у формі куба, якщо маса кожного дорівнює 3 кг. Густина золота –  $19,3 \text{ г/см}^3$ , а густина срібла –  $10,5 \text{ г/см}^3$ ?». Тут нематематичними поняттями є маса та густина [3]. Такі задачі, як підтверджує практика, посилюють інтерес до навчання, істотно зацікавлюють учнів.

Вивчаючи з учнями тему «Стандартний вигляд числа», доцільно розглянути застосування запису чисел у стандартному вигляді під час розв'язування задач із фізичним змістом. Наприклад, для виготовлення електроліту потрібна дистильована вода, яка добувається шляхом випаровування природної води. Яку кількість теплоти треба витратити для випаровування 20 т води, взятої при температурі кипіння? ( $Q=mr$ , де  $m=2 \cdot 10^4$  кг,  $r=2,257 \cdot 10^6$  Дж/кг).

Мій невеликий досвід роботи вчителем дозволяє стверджувати, що мотивація навчальної діяльності учнів відіграє велику роль у вивченні математики. Тому, щоб зацікавити учня, потрібно створити такі умови, які змогли б активізувати його розумову діяльність, виявити бажані мотиви і цілі з урахуванням життєвого досвіду та внутрішніх прагнень самого школяра, використовувати інтегративний підхід до навчання математики.

Отже, міжпредметні зв'язки є відображенням тих взаємозв'язків, які діють у природі, а також засобом зацікавлення учнів навчальним матеріалом, що слугує чинником взаємодії наук у процесі формування світогляду школярів і зростання їх пізнавальних інтересів.

### Література

1. Білицький О. Управління процесом розвитку особистості засобами варіативного компоненту змісту освіти / О. Білицький // Директор школи. – 2002. – № 8. – С. 2-3.
2. Зверева Г. Компетентнісний підхід до навчання учнів на уроках математики / Г. Зверева, В. Сердюк // Математика в школах України. – 2010. – №9. – 81 с.
3. Бевз Г. П. Алгебра: Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 288 с.



## Особливості формування алгоритмічних умінь старшокласників у процесі навчання математики

*Любов Черкаська, Валерія Шарапа*

Важливим моментом в організації навчальної діяльності є формування, розвиток й удосконалення у школярів загальних інтелектуальних умінь, що визначають результативність навчальної діяльності. Уміння передбачають використання раніше набутого досвіду; без останнього немає вмінь. Отже, знання, навички, досвід – структурні компоненти уміння. Знання учня – це інформація, зафіксована на внутрішньо-суб'єктних носіях у постійній його пам'яті. Навички – дії, складові частини яких у процесі формування стають автоматизованими. Основу для успішного та ефективного використання учнями алгоритмів під час навчання забезпечує цілеспрямований та планомірний процес формування алгоритмічних умінь школярів. Практико орієнтована концепція засвоєння алгоритмічної діяльності теоретично обґрунтовує виокремлення трьох стадій формування алгоритмічних умінь.

*Перша стадія* (розуміння; початкове уміння) – ознайомлення, усвідомлення алгоритму діяльності, його сутності, сприйняття школярами виконання дії вчителем, первинне виконання дії з опорою на матеріальні носії знань про алгоритм, спосіб дії; дії можуть виконуватися з найпростішими типами об'єктів і не у всій повноті своїх операцій, а тільки деякими з них, найбільш суттєвими. Основне призначення першої стадії – формування орієнтувальної основи діяльності, вироблення в учнів уявлення про спосіб дії чи діяльності.

*Друга стадія* (засвоєння; сформоване уміння) – готовність школярів виконувати дію чи діяльність без спрямовуючих вказівок інших чи зовнішніх матеріальних носіїв інформації про їх алгоритми. Із сформованим умінням виконувати дію (чи діяльність) визначеного предметного змісту позв'язують можливість її здійснення учнем при актуалізації в нього відповідної потреби і за наявності відповідної ситуації. Це передбачає такий компонентний склад уміння:

1) наявність у постійній пам'яті учня інформації про можливі типи ситуацій, присутні для певної діяльності, та готовність її використати шляхом актуалізації відповідних образів (чи без неї);

2) можливість реалізації всіх варіантів способу діяльності чи дії; можливість розпізнавання будь-якої наявної ситуації з віднесенням її до однієї з категорії значимих для цієї діяльності;

3) можливість переходу від факту наявності тієї чи іншої ситуації до реалізації адекватного їй варіанту способу діяльності.

*Третя стадія* (оволодіння; досконале уміння) – здатність оперувати сформованими (засвоєнням) уміннями у складі діяльності, відмінної від ситуацій з'ясування і засвоєння. У таких ситуаціях головною, визначальною є не алгоритмічна, а пошукова діяльність, спрямована на знаходження способів, планів розв'язування задач, зведенням до відомих типових алгоритмічних задач чи їх послідовності або продукування нових способів розв'язування задач. Водночас реалізація знайдених планів, способів розв'язування переважно є алгоритмічною діяльністю – послідовним застосуванням відомих алгоритмів. Отже, на третій стадії збагачується досвід алгоритмічної діяльності, сформовані уміння закріплюються, вдосконалюються.

Як показує практика, активне включення учнів у процес формування їх алгоритмічних умінь сприяє більш усвідомленому, міцному засвоєнню алгоритму та його подальшому ефективному використанню на практиці у стандартних та нестандартних ситуаціях.

Однак достатньо перспективним видається залучення старшокласників до формування та формулювання власне самого алгоритму: виокремлення його окремих його кроків, з'ясування умов, за яких вони реалізуються, виявлення загальної структури (лінійна, розгалужена).

Так, після встановлення сутності оборотної та оберненої функцій у курсі алгебри і початків аналізу старшокласники під керівництвом учителя можуть долучитися до складання алгоритму знаходження формули функції, оберненої до заданої.

*Алгоритм знаходження функції, оберненої до функції  $y = f(x)$ .*

1. З'ясувати, чи буде функція  $y = f(x)$  оборотною на всій області визначення: для цього достатньо з'ясувати, чи має рівняння  $y = f(x)$  єдиний корінь відносно змінної  $x$ .
2. Якщо функція  $y = f(x)$  не є оборотною на всій області визначення, то виділити проміжок, де для неї існує обернена функція.
3. З рівності  $y = f(x)$  виразити  $x$  через  $y$ .
4. В одержаній формулі увести традиційні позначення – аргумент позначити через  $x$ , а функцію – через  $y$  [1].

Відтак, широке залучення учнів до складання алгоритмів та формування алгоритмічних умінь забезпечує профілактику та усунення типових помилок, вчить свідомо і творчо сприймати навчальний матеріал.

### **Література**

1. Алгебра і початки аналізу : [підруч. для 10 кл. з поглибленим вивченням математики] / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. В. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2010. – 415 с.

### *III. ФІЗИЧНІ НАУКИ*

## **Геній з Полтави (присвячено 120-річчю від дня народження Ю.В. Кондратюка)**

*Олександр Руденко*

Саме в можливості в майбутньому розпочати посправжньому господарювати на нашій планеті і слід бачити основне величезне значення для нас завоювання простору Сонячної системи.

Ю.В. Кондратюк

Серед імен, які навечно залишаються в історії космонавтики, в числі перших імен – ім'я Юрія Васильовича Кондратюка – Олександра Гнатовича Шаргея. Той Кондратюк, за ідеями і розрахунками якого літали на Місяць астронавти США, той Кондратюк, який безпомилково зробив прогноз розвитку світової космонавтики, а також відомий як український, полтавський Ціолковський, але про якого замовчували протягом багатьох десятиріч. Це людина енциклопедичних знань, вчений самородок, талановитий винахідник, який подарував людству багато цікавих вирішень, що на десятки років випередили світовий рівень ряду галузей науки і техніки і сягають від народного господарства до ракетобудування.

Починаючи з 1987 року про Кондратюка опубліковано українськими та зарубіжними авторами чимало матеріалів в газетах, журналах, книгах-збірниках. В своїх статтях автори ведуть бесіду не про якогось видуманого героя, а про історичну особу, про ученого, ім'я якого стоїть поряд з іменами основоположників теорії космонавтики, такого як К.Е. Ціолковський, Р. Годдард, Р. Есно-Пельтрі, Ф. Цандер, Г. Оберт. Ім'я Юрія Васильовича Кондратюка увічнене у назвах вулиць Полтави, Москви, Києва, меморіальні дошки встановлено в місцях, де йому довелося працювати. Іменем Ю.В. Кондратюка – О.Г. Шаргея названо один з кратерів на Місяці. Споруджено пам'ятники, відкрито безліч музеїв. Вклад вченого в розвиток космічної техніки визнано у всьому світі. Широке визнання мають його досягнення в галузі елеваторної техніки.

Мета цієї статті – спроба проаналізувати дослідження вченого в галузі космонавтики, оцінити її значення в контексті становлення сучасної науки.

Книга Ю.В. Кондратюка «Завоювання міжпланетних просторів» займає особливе місце у «космічній» класичній літературі. Ю. Кондратюк

першим розглянув деякі важливі питання ракетобудування, давши при цьому точне математичне обґрунтування своїх ідей.

Серед них такі:

1. Пропозиція використовувати горіння різних речовин в озоні, а не в кисні, що підвищує температуру горіння.

2. Пропозиція користуватись твердим горючим (літієві, борні групи) в доповнення до газоподібних, як для підвищення теплоти згорання, так і для використання баків, які після опорожнення обробляють та направляють у піч.

3. Дав перший формулу, в якій враховується вплив ваги баків і пального (пропорційний масив) на загальну масу ракети, політну масу ракети він розділяє на активну (паливо) і пасивну (все інше). Пасивна маса складається із абсолютного і пропорційного пасивів; абсолютний пасив – це екіпаж, та все необхідне для його життєзабезпечення і роботи від зльоту до посадки, тобто позитивне навантаження – величезна задача і практично незмінна у польоті. Пропорційний пасив – це «... маса усіх предметів, які обслуговують функціонування ракети...», тобто сумарна маса конструкції ракети, її двигунів, систем. Пропорційний пасив повинен бути «приблизно пропорційним масі обслуговуючого ним заряду», тобто повинен бути величиною змінною, яка зменшується по мірі використання палива («заряду»).

Так Ю.В. Кондратюк знову приходять до висновку про необхідність створення багатоступінчастої ракети. Він пропонує використовувати багатокомплектну (багатоступінчасту – в суч. термінології) ракету, яка вивільняється під час польоту від відпрацьованих комплектів (ступенів) або скидання їх, або переробкою і використанням в якості хімічних компонентів «заряду», що було б ідеальним вирішенням питання про пропорційний пасив. Пропозиція багатостадійної ніобієвої екранізації, вакуумної теплової ізоляції, яка найшла сьогодні широке застосування в поєднанні з теплозахисним щитом – аеродинамічною поверхнею з автоматизованим управлінням кутом її атаки («посадочний планер» Кондратюка).

4. Робити ракету з крилами і літати на ній у повітрі, як на аероплані.

5. Дослідження нагрівання передньої частини ракети під час руху в повітрі та точний його розрахунок.

6. Запропонував турбоносну подачу компонентів і шахове розташування форсунок пального і окислювача в камері згорання для найкращого, повного і одночасно безпечного утворення суміші.

7. Запропонував приземлення за допомогою парашутних систем.

8. Особливо багато уваги Ю.В. Кондратюк приділив проблемі автоматизованого управління космічними апаратами як по їх орієнтації, так і по тязі двигунів (використання вільних гіроскопів і акселератора, як і датчиків, що і було здійснено на початку космічної ери).

9. Крім того Ю.В. Кондратюк вперше (в 1918 – 1919 рр.) запропонував так званий пертурбаційний маневр – цілеспрямована зміна траєкторії польоту космічного апарату без витрат палива за рахунок використання гравітаційних полів Місяця, планет при близькому прольоті навколо них.

10. Розглянув можливість створення безпілотних систем ракетно-артилерійського постачання з Землі довгострокових баз штучних супутників Землі і Місяця.

Як пророцтво для майбутнього звучать рядки 1-го рукопису Ю.В. Кондратюка: «База полетов. Базу лучше всего устроить на каком-нибудь (небесном – А.Д.) теле, возможно меньшем (Луне), на котором был бы материал для активного вещества (топлива), для выработки которого нужно установить машины (солнечные). Такая база полезна своим малым потенциалом силы тяготения. На ней следует иметь запасы активного вещества и все приборы. На нее же прилетать на пассажирском снаряде, возможно более легком. Запасаясь на этой базе активным веществом, можно совершать несравненно более солидные полеты, так как гораздо меньше активного вещества потребуется на продолжение потенциала (силы тяготения – А.Д.) самой базы».

11. У своїх ранніх працях Юрій Васильович Кондратюк пропонував використання сонячної енергії, концентрованої за допомогою малих або великих дзеркал, що розвертаються в космосі для потреб космічного корабля або спрямування її потоку до Землі.

12. Кондратюку належить ідея роздільної доставки корисного навантаження в космос: космонавтів – на високонадійній ракеті, а вантажі – на більш простій, яка має меншу надійність і меншу вартість.

Запропонована ним та втілена у життя його ідея створення крісел космонавтів, які дозволяють переносити великі перенавантаження за рахунок їх індивідуального підбору по фігурі космонавта.

Такий короткий, далеко не повний перелік ідей, пропозицій, розробок Ю.В. Кондратюка в області освоєння міжпланетних просторів.

Деякі глави Ю.В. Кондратюк в книзі «Завоевание межпланетных пространств» не публікував: «Указанные главы не вошли в настоящую книгу: они слишком близки уже к рабочему проекту овладения мировыми пространствами, – слишком близки для того, чтобы их можно было опубликовать, не зная заранее, кто и как этими данными воспользуется».

Ю.В. Кондратюк був послідовним гуманістом, він хвилювався за майбутнє всього людства. Вчений хотів, щоб його знання служили на користь людям і не завдали шкоди.

### Література

1. Кондратюк Ю.В. Завоювання міжпланетних просторів / Ю.В. Кондратюк. – Нью-Йорк : Т-во українських інженерів, 1972. – 84 с.

## Фізик-експериментатор – Кисляк Г.М.

*Олександр Руденко*

На фізико-математичному факультеті Полтавського педінституту доля зводила мене з багатьма викладачами кафедр математики і фізики. Серед них був Григорій Михайлович Кисляк, викладач радіотехніки і електротехніки, учасник Великої Вітчизняної війни.

Важливі моменти життя і діяльності Григорія Михайловича тісно переплітаються з Полтавою, де він працював понад 50 років.

Народився 2 травня 1925 року в с.Лепляве Гельм'язевського району Черкаської області в сім'ї селян.

Григорій Михайлович у 1940 році закінчив 8 класів середньої школи і пішов працювати в колгосп. Під час німецької окупації з 1941 по 1943 роки працював в громадському дворі на різних роботах.

У жовтні 1943 року був призваний в радянську Діючу Армію. Спочатку був рядовим, а потім, після закінчення влітку 1944 року полкової школи, – командиром розрахунку протитанкової гармати.

Після демобілізації (після хвороби), з січня 1947 року по вересень 1949 року, працював секретарем сільської ради в с. Келебзда Гельм'язевського району Черкаської області.

У 1949-1950 рр. закінчив 10 класів і вступив на фізико-математичний факультет Черкаського педагогічного інституту, який закінчив в 1954 році з відзнакою.

З 15 серпня 1954 року працював вчителем фізики Межидицької середньої школи Черкаської області.

Після закінчення аспірантури в Кримському педінституті у вересні 1957 року Григорій Михайлович прибув в Полтавський педінститут, на кафедрі фізики організував науково-дослідну лабораторію молекулярної люмінесценції. При цьому він запозичив досвід роботи лабораторії оптики Київського державного університету, а також одержав консультації у керівників лабораторії проф. М.І.Білого та проф. І.С. Горбаня.

За замовленням кафедри Полтавського педінституту, Кримська астрофізична обсерваторія АН СРСР виготовила для лабораторії універсальний підсилювач слабких світлових сигналів, який в сукупності з багатоканальним осцилографом став базовою установкою, на якій виконувалися всі експериментальні роботи з молекулярної люмінесценції.

Крім цього, для проведення науково-дослідної роботи, а також для спецфізпрактикуму, студентами фізиками за ініціативою Григорія Михайловича були придбані монохроматори МС-3 і УМ-2, а також рентгенівська установка та інфрачервоні спектроскопи ИКС-14 і ИСП-28.

У цій лабораторії проводив експериментальні дослідження з люмінесценції Григорій Михайлович та інші викладачі кафедри фізики.

Віддаючи багато сил і енергії викладацькій, методичній роботі, не полишав займатися науковою роботою. Він працює над кандидатською дисертацією «Некоторые вопросы дезактивации метастабильного состояния молекул органических веществ», яку успішно захищає 28 квітня 1964 року у Одеському університеті імені І.І. Мечнікова, а 28 липня 1965 р. йому присвоєно вчене звання доцента по кафедрі фізики. Свою дисертацію Г.М. Кисляк виконав без офіційного наукового керівника, а дисертації викладачів кафедри Лисенка Г.М. і Поночовного В.І. виконані під керівництвом М.Г. Кисляка.

При лабораторії функціонував гурток експериментальної фізики по вивченню люмінесцентних властивостей орґанофосфорів. Керував роботою цього студентського гуртка Григорій Михайлович. В 1959 році під керівництвом Кисляка Г.М. студенти виконали три науково-дослідні роботи по люмінесценції, дві з них отримали премії на огляді студентських робіт при Харківському університеті.

Результати його наукових експериментальних досліджень друкувалися в журналі «Оптика и спектроскопия» АН СРСР і доповідалися на всесоюзних нарадах з люмінесценції (Ленінград, 1958 р.; Київ, 1959; Москва 1960 р.; Мінськ 1962 р.), у вчених записках Полтавського педінституту, різних методичних журналах. Ним було опубліковано 60 наукових статей. Про наукову цінність робіт свідчить також той факт, що вчені Югославії, Англії, Швеції та ФРН просили надіслати копії статей.

Читав лекційні курси і практичні заняття з електротехніки, радіотехніки, спеціальний фізичний практикум, практичні і лабораторні заняття з курсу загальної фізики. Брав активну участь в громадській роботі інституту. Неодноразово обирався членом міському і профбюро факультетської профорґанізації, працював головою комітету ДТСААФ.

Г.М. Кисляк нагороджений медалями «За от вагу», «За победу над Германией».

Григорій Михайлович відзначався пунктуальністю, завжди дотримувався свого слова, володів високим почуттям обов'язку. У вільний час захоплювався рибалкою. Таким його пам'ятають випускники фізико-математичного факультету.

## Кінець ери вуглеводнів

*Сергій Скриль*

Голова ошадбанку Росії Герман Греф нещодавно зробив таку заяву: «Можна сказати, що ця ера (домінування вуглеводнів) залишилася в минулому. Кам'яний вік закінчився не тому, що закінчилися камені. Точно так само можна сказати, що і нафтове століття вже закінчилося. Буде його залишок, можливо, 10 років, до тих пір, поки всю інфраструктуру електромобілів не буде розгорнуто» [1]. Такої ж думки дотримуються більшість експертів світу у галузі енергетики [6-8; 14].

Варто відзначити, що рекордні ціни на нафту з 2008 р. по 2014 р., як стверджує експерт з питань енергетики І. Діяшев [2], були спричинені заявами тодішнього президента США Джорджа Буша-молодшого про те, що в Саудівській Аравії закінчується нафта. «Він говорив про це публічно, широко і переконливо, – згадує експерт. – Мас-медіа та інвестиційне співтовариство перейняли цією ідеєю. Відповідно, ціни відірвалися від фундаментального балансу попиту і пропозиції. І ми отримали сплеск цін. А нафтовики заробили величезні гроші». При цьому, якщо більшість країн світу реінвестували ці кошти в розробку технологій, зокрема у видобуток низькопроникних запасів нафти або газу, метан вугільних пластів, сланцевий газ і нафта тощо [2], то Росія левову частину цих коштів витратила на нарощування озброєнь.

У світовій структурі кінцевого споживання енергоресурсів [3] найбільшою є частка нафти – 43,1% у 2006 р. При цьому на потреби транспорту і як сировину було використано 77% нафти, зокрема на потреби транспорту 60,5%. Друге місце посідає електрична енергія, більшу частину якої до останнього часу виробляли теплові електростанції (переважно вугільні), на третьому місці – природний газ.

При цьому варто зазначити, що в Україні споживання природного газу удвічі перевищує загальносвітові і загальноєвропейські показники [4]. Цьому не в останню чергу сприяла масштабна ресурсно невмотивована газифікація населених пунктів (в жодній країні світу немає стільки газифікованих селищ як в Україні). У побутовому секторі рівень споживання природного газу незмінно становить найбільшу частку – майже 58 відсотків. Показник питомого енергоспоживання в Україні у 2-3 рази вищий ніж відповідний показник у розвинутих державах - членах ЄС. [5]. В результаті зростання цін і тарифів на комунальні послуги у 2015 р. кількість домогосподарств, яким були призначені субсидії на відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг, перевищила 5 млн. Очікується, що у 2016-2017 роках зазначений показник буде значно більший. Разом з тим у відповідній категорії споживачів енергії відсутня мотивація для зниження обсягу споживання



енергоресурсів. Для виходу з цього становища уряд прийняв до виконання концепцію впровадження заходів з енергоефективності і був створений Фонд енергоефективності [5].

Якщо звернутися до світових тенденцій, то переломним на світовому енергетичному ринку став 2016 рік, коли «зелені» (вітрові і сонячні) потужності склали 50% від усіх нових енергопотужностей [6]. У 21 столітті потужності світової сонячної енергетики зростають на 30% щороку [7]. Цьому сприяє значне зменшення вартості генеруючих потужностей. Так з 2010 р. по 2014 р. вартість енергії від сонячних установок зменшилася удвічі і в ряді країн (Чилі, Індії, Данії) стала менше від вугільних. За довгостроковим прогнозом Bloomberg New Energy Finance (BNEF) частка вітряної та сонячної електрогенерації до 2040 року виросте в шість разів і перевищить всі інші види енергії [7]. Також у 2016 р. Китай зменшив споживання енергії, а Пекін повністю перейшов на виробництво електроенергії за рахунок альтернативних джерел [6, 8]. Це дуже тривожить Росію, яка розглядає Китай як перспективний ринок для експорту своїх енергоносіїв (вугілля, нафти і газу) [1].

На ринку транспорту, який, як зазначалось вище, споживає найбільшу частку нафти, відбуваються кардинальні зміни, пов'язані із швидким витісненням автомобілів з бензиновими і дизельними двигунами (ДВЗ) електромобілями, темпи зростання кількості яких, перевищили найсміливіші прогнози і становлять 100% за рік у світі і 300% в Україні [10]. Згідно документам, прийнятим в ЕС, до 2030 кількість автомобілів з ДВЗ у великих містах не повинна перевищувати 50%. А з 2050 року вся Європа переходить на електромобілі [12].

Основні переваги електромобілів – це екологічність, простота конструкції (відсутність коробки передач, зчеплення, ДВЗ, системи його охолодження і т. д.), що полегшує керування і обслуговування, витрати на яке зменшуються в рази. Вартість проїзду ста кілометрів на бензиновому легковому авто в середньому 200 гривень по місту, а в електромобілі це обходиться в 8-12 гривень на 100 кілометрів [12].

Основні недоліки відходять у минуле. Кількість зарядних станцій в Україні у 2016 р. збільшилася до 577, а швидкісних – до 44 [10] (останні дозволяють за 15 хв. зарядити акумулятор на 500 км пробігу [11]). Зарядити електромобіль можна і від звичайної розетки за 6 год. Недоліком є поки що вищі ціни на електромобілі, які проте різко падають і аналітики BNEF передбачили, що вже у 2020 р. електричні моделі автомобілів будуть дешевше бензинових аналогів [9].

Варто відзначити, що основну частину вартості електромобіля становить акумулятор великої ємності [12]. Вартість акумуляторів визначає рідкісний елемент літій. Сьогодні літій видобувають у Південній Америці (Чилі – 45%), Австралії і Китаї. Також промислові запаси літію (найбільші в Європі) є в Україні [13]. На думку експертів, в умовах різкого

зростання попиту на літій, Україна може залучити сотні мільйонів доларів інвестицій у видобуток літію [13]. Але ні уряд, ні українські олігархи не виявляють до цього ніякого інтересу.

На завершення варто зазначити, що людиною, яка найбільше не вірить у кінець нафтогазового віку, вочевидь є Президент Росії Володимир Путін. Але, як зазначає російський експерт: «Ера вуглеводнів закінчується. З нею відходить у небуття могутність Росії» [14].

### Література

1. Самофалова О. Греф предсказал конец нефтяного века / О. Самофалова // Взгляд деловая газета [електронний ресурс] // <http://www.vz.ru/economy/2016/1/15/788913.html>.
2. Княжанський В. Газ і майбутнє. [електронний ресурс] // <https://day.kyiv.ua/uk/article/ekonomika/gaz-i-maybutnye>.
3. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. 2.1 Світове виробництво кінцевої енергії. Віл викопної органіки – до первинної електричної енергії [електронний ресурс] / С. М. Плачкова, І. В. Плачков, Н. І. Дунаєвська, В. С. Подгуренко та ін. // [energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-5/section-2/2-1](http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-5/section-2/2-1).
4. Скриль С. І. Альтернативна енергетика – безальтернативний шлях розвитку людства / С. І. Скриль // Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фіз.-мат. ф-ту. – Полтава: ТОВ „АСМІ”, 2011.– С. 149 –150.
5. Концепція впровадження механізмів стабільного фінансування заходів з енергоефективності (створення Фонду енергоефективності). Проблема, яка потребує розв'язання. [електронний ресурс] // <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/489-2016-%D1%80>.
6. Переломний момент в енергетиці. [електронний ресурс] // <http://rener.com.ua/news/146>.
7. Щербина В. Сонячна енергія замість нафти і газу. [електронний ресурс] // [https://ukr.lb.ua/economics/2017/01/25/356797\\_sonyachna\\_energiya\\_zamist\\_nafti\\_i\\_gas\\_u.html](https://ukr.lb.ua/economics/2017/01/25/356797_sonyachna_energiya_zamist_nafti_i_gas_u.html).
8. Мироненко Р. У столиці Китаю зупинена остання вугільна ТЕЦ. [електронний ресурс] // <https://iworm.com.ua/archives/19805>.
9. Як електромобілі захоплюють світ. [електронний ресурс] // <http://fra.org.ua/uk/an/publikatsii/analitika/iak-ieliektromobili-zakhopliuiut-svit>.
10. В Україні кількість електромобілів за рік зросла в чотири рази. [електронний ресурс] // Сьогодні. // <http://ukr.segodnya.ua/economics/avto/v-ukraine-kolichestvo-elektromobiley-za-god-vyroslo-v-chetyre-raza-789915.html>.
11. Вишнякова Д. „Ера вуглеводнів" добігає кінця [електронний ресурс] // <https://infokava.com/lang-uk/print:page,1,30283-era-uglevodorodov-podhodit-koncu.html>.
12. Електрокари в українських реаліях: вартість і витрати [електронний ресурс] // <http://ukr.segodnya.ua/economics/avto/elektrokary-v-ukrainskih-realiyah-stoimost-i-rashody-702226.html>.
13. Петровський В. Чи є майбутнє у видобутку літія в Україні / В. Петровський // Міжнародний центр реформ [електронний ресурс] // <http://icrua.org/vitalij-petrovskij-chi-ye-majbutnye-u-vidobutku-litiya-v-ukra%D1%97ni/>.
14. Обухов Г. Ера углеводородов заканчивается. С ней уходит в небытие могущество России [електронний ресурс] // <http://uainfo.org/blognews/463611-era-uglevodorodov-zakanchivaetsya-s-ney-uhodit-v-nebytie-moguschestvo-rossii.html>.

## Особливості фазових переходів метал-діелектрик у вузькозонних напівпровідниках

Володимир Іванко

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 [1]

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

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.

### Література

1. Овчинников С.Г. Самосогласованное описание фазового перехода металл-диэлектрик в двухзонной модели / С.Г.Овчинников // ЖЭТФ. – 1980. – Т.78, №4. – С. 1435–1447.

## **Застосування низькоенергетичних високочастотних електромагнітних полів у сільськогосподарських біотехнічних системах**

*Тетяна Ришкова*

Сьогодні не існує пояснення єдиної теорії механізму впливу електромагнітного поля на біологічний об'єкт. Дослідження вітчизняних українських вчених показали, що електромагнітний вплив високочастотного діапазону на біооб'єкт проявляється виділенням теплової енергії та резонансними явищами [1, 2, 3]. Біофізик І. Політаєв наголошує на тому, що «біологічні системи мають запаси вільної енергії... Ці запаси використовуються окремими порціями під впливом досить слабких взаємодій (сигналів). Тому досить низька добротність біологічної системи, що розглядається як резонатор, може не протидіяти виникненню в ній коливань». Це наводить на думку, що під час впливу електромагнітного поля високих частот на живі організми активізуються внутрішні механізми передачі енергії в біоклітинах, а саме інформаційні поля.

Дія електромагнітного поля високої частоти викликає коливання дипольних молекул і поглинання молекулами води енергії мікрохвиль. Міліметровий діапазон електромагнітного поля викликає скін-ефект, внаслідок чого відбувається нагрівання поверхневих шарів, а з подальшим зменшенням частоти нагрівання розповсюджується в усьому об'ємі біооб'єкта. З іншого боку, низькоенергетичні високочастотні електромагнітні поля за конкретних частот, потужності, експозиції та модуляції викликають перетворення, пов'язані з резонансними впливами на клітинні осцилатори [2].

Аналіз наукових робіт у фізіотерапії тварин показав, що низькоенергетичний (інформаційний) вплив електромагнітного КВЧ опромінення підсилює та прискорює боротьбу організму з хворобою, активізуючи внутрішні потенціали. Це пов'язано з тим, що синхронізація зовнішнього електромагнітного поля змінює спектральні характеристики клітинних осциляторів, внаслідок чого виникає зміна проникності мембран, що викликає інформаційний сигнал для регулювання всією біосистемою (організмом). Проведені дослідження показують позитивний лікувальний ефект в інтервалі  $0,01 \text{ Вт/см}^2$  до  $1 \text{ мкВт/см}^2$  [3].

Експериментальні дослідження впливу низькоенергетичного високочастотного електромагнітного поля в агрономії показали, що виникають резонансні поглинання в рослинних організмах. Зокрема, для насіння огірків і томатів в частотному діапазоні 37-38 ГГц (КВЧ) енергія росту збільшується на 15 %, а урожайність на 25-40 % від контрольного зразку. Крім того, є припущення, що власні резонансні частоти

електромагнітного поля відокремлюються для кожного типу насіння, що дозволяє селективно підходити до одночасного опромінення сумішей в промислових масштабах [4].

На нашу думку, за розуміння природи інформаційного поля використання біотехнічних систем електромагнітного опромінення насіння високою частотою підвищить їх ефективність. Слід зазначити, що біотехнічні системи за своєю суттю є поєднанням техніки та біологічного об'єкту в єдину керовану ланку, що може взаємодіяти на різних рівнях. При розробці біотехнічної системи важливим є дослідження умов передачі впливу, вибір форми та часу експозиції на сільськогосподарську культуру, що неодмінно узгоджується з фізіологічними особливостями біологічних об'єктів [5].

Зокрема, нами проводилось дослідження впливу низькоенергетичних високочастотних електромагнітних полів на зерно пшениці. За допомогою біотехнічної системи стимуляції процесу проростання насіння електромагнітним високочастотним полем проводилось опромінення зерна пшениці. Під час експерименту було встановлено, що зерно отримало схожість вищу на 12 %, швидкість проростання – на 7 % у порівнянні з контрольним зразком. Крім того, було визначено низький тепловий ефект від опромінення [5]. Можемо зробити висновок, що на ефективність стимуляції сільськогосподарської культури впливає інформаційне поле та його вплив показує позитивний ефект. Наразі питання врахування енергії інформаційного поля в порівнянні з тепловою енергією майже не вивчено, також недостатньо вивчене питання створення математичних моделей, які б могли пояснити механізми впливу інформаційного поля на клітинному та молекулярному рівнях.

### Література

1. Черенков А.Д. Применение информационных электромагнитных полей в технологических процессах сельского хозяйства / А.Д. Черенков, Н.Г. Косулина // Світлотехніка та електроенергетика. – 2005. – №5. – С. 77 – 80.
2. Черепнєв А.С. Методологические аспекты предпосевной подготовки сельскохозяйственных культур, включающей их обработку электромагнитным полем / А.С. Черепнєв, Е.В. Журенко // Вісник ХДТУСГ. – Харків, 2000. – С. 211–214.
3. Черенков А.Д. Применение низкоэнергетических ЭМП для управляющего воздействия на биофизические процессы в биологических объектах / А.Д. Черенков, О.Г. Аврунин // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. - 2014. - № 8. - С. 62 - 65. - Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecee\\_2014\\_8\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecee_2014_8_11).
4. Никифорова Л.Є. Низькоенергетичні електромагнітні технології для активації насіння тепличних культур : автореф. дис. ... д. тех. наук / Л.Є. Никифорова. – Харків, 2009. – 20 с.
5. Рижкова Т.Ю. Біотехнічна система електромагнітної стимуляції зернових культур на основі трансформатора Тесли / Т.Ю. Рижкова, В.В. Щербина // “Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів” : XIV Міжнародної науково-технічної конференції : матеріали. – Кременчук: КрНУ, 6-8 листопада 2015 р. – С. 65-66.

## Дослідження пружних властивостей поліпропіленгліколей

*Олександр Руденко, Сергій Стеценко, Олексій Хорольський*

Одним з найцікавіших класів високомолекулярних рідин є олігомерні гліколі, молекулярні ланцюги яких характеризуються послідовно зростаючою кількістю метиленових груп – дві, три (поліетиленгліколь (ПЕГ), поліпропіленгліколь (ППГ) відповідно) – і наявність кінцевих гідроксильних груп, що є реакційно здатними. Завдяки цій особливості олігомерні гліколі є основою для створення поліуретанів, дуже важливих в технічному відношенні полімерних сполук [1]. Поліпропіленгліколі (ППГ) отримуються шляхом полімеризації оксиду пропілену в присутності гліколей (моно- і дипропіленгліколі, бутандіоли) під дією лужних каталізаторів при температурах 100-160<sup>0</sup>С. Застосовуються ППГ у виробництві поліуретанів, загущувачів, мастил, гідравлічних рідин, поверхнево-активних речовин (ПАВ) тощо.

Дана робота присвячена дослідженню пружних властивостей поліпропіленгліколей (ППГ) з молекулярними масами ММ-250, ММ-1025 при тисках від 0,1 МПа до 50 МПа. Густина ( $\rho$ ) визначалася пікнометричним методом з похибкою 0,05 %. Вимірювання швидкості поширення звуку ( $c$ ) здійснювали імпульсним методом змінної відстані на частоті 27,5 МГц. Сумарна похибка вимірювань швидкості звуку ( $c$ ) становить 0,1 %. Методику вимірювання вказаних величин детально описано [2].

Таблиця 1

T, К	ППГ-250			ППГ-1025		
	$\eta_s \cdot 10^3$ , Па·с	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$c$ , м/с	$\eta_s \cdot 10^3$ , Па·с	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$c$ , м/с
283	121,0	1028,5	1447	385	1026	1402
293	71,0	1021,1	1417	215	1019	1372
303	44,7	1013,0	1386	–	–	–
313	25,3	1005,0	1355	71	998	1311
323	15,5	997,0	1324	44	991	1250
333	9,5	989,2	1286	–	–	–
343	9,0	981,2	1256	17	976	1220

Експериментальні значення густини ( $\rho$ ), зсувної в'язкості ( $\eta_s$ ) і швидкості ( $c$ ) поширення звуку наведені в таблиці 1. Отримані результати

свідчать, що  $\rho$ ,  $\eta_s$  і  $c$  зменшуються з ростом температури при  $p = const$  і зростають із збільшенням тиску при  $T = const$ . Густина і коефіцієнт динамічної в'язкості зростають із збільшенням молекулярної маси. На основі аналізу експериментальних даних  $\rho$ ,  $c$ ,  $p$ ,  $T$  розраховані адіабатична та ізотермічна стисливість за формулами:

$$\beta_s = \frac{1}{\rho c^2}, \quad \beta_T = \frac{1}{\rho} \left( \frac{\partial \rho}{\partial p} \right)_T.$$

Залежності величин адіабатичної ( $\beta_s$ ) та ізотермічної ( $\beta_T$ ) стисливості від температури і тиску для ППГ-250 і ППГ-1025 подані в таблиці 2.

Таблиця 2

$T, K$ $p, MPa$	293	303	313	323
$\beta_s \cdot 10^{11}, Pa^{-1}$ (ППГ-250)				
0,1	48,7	51,4	54,9	57,1
10	45,4	47,8	50,2	52,8
30	38,5	41,9	43,9	45,7
50	35,6	37,3	38,8	40,3
$\beta_T \cdot 10^{11}, Pa^{-1}$ (ППГ-250)				
0,1	60,9	63,8	66,8	70,2
10	56,3	59,3	61,7	65,0
30	47,3	51,0	53,6	55,7
50	43,8	45,5	47,3	49,0
$\beta_s \cdot 10^{11}, Pa^{-1}$ (ППГ-1025)				
0,1	52,4	55,3	58,3	61,6
10	49,2	51,6	54,3	56,9
30	43,9	45,6	47,8	49,7
50	39,8	41,1	42,6	44,2

Температурна залежність коефіцієнта зсувної в'язкості вздовж кривої рівноваги описується рівнянням Ареніуса-Френкеля [3, 4]:

$$\eta_s = B \exp\left(\frac{E}{RT}\right),$$

де  $E$  – ентальпія активації в'язкої течії;  $B$  – емпіричний параметр з розмірністю в'язкості.

### Література

1. Липатов Ю.С. Структура и свойства полиуретанов / Ю.С Липатов, Ю.Ю. Курча, Л.М. Сергеева. – Киев: Наукова думка, 1970. – 288 с.
2. Руденко О.П. Експериментальні методи визначення поглинання звуку в рідинах. Методичні рекомендації для студентів фізичних спеціальностей / О.П. Руденко, В.С. Сперкач. – Полтава, 1992. – 68 с.
3. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей / Я.И. Френкель – Л.: Наука, 1975. – 375 с.
4. Глесстон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глесстон, К. Лейдер, Г. Эйринг. – М.: ИЛ, 1948. – 584 с.



## Дослідження структури розчинів полівінілового спирту в диметилсульфоксиді

*Наталія Омельченко*

Вивчення фізичних властивостей розчинів полівінілового спирту (ПВС) в диметилсульфоксиді (ДМСО) актуальне з огляду на широке застосування компонентів розчину в фармакології та медицині. Метою роботи є дослідження переходу системи ПВС-ДМСО від розбавленого до напіврозбавленого розчину шляхом дослідження залежності кінематичної в'язкості розчинів ПВС від концентрації та температури.

Полівініловий спирт – це порошок білого кольору, що володіє здатністю утворювати плівку; полімер дуже міцний і гнучкий, але ці якості залежать від вологості, тому міцність на розрив зменшується, і при певній вологості з'являється велика пластичність. Хімічна формула полівінілового спирту виглядає наступним чином:  $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-]_n$ , де  $n$  – ступінь полімеризації. Основними характеристиками ПВС є молекулярна маса, стереохімічна будова, ступінь розгалуження і гнучкість макромолекулярних ланцюгів [1].

У розчинах полімерів із збільшенням концентрації в'язкість зростає непропорційно. Таке зростання відбувається унаслідок збільшення об'єму дисперсної фази розчину полімеру в результаті її гідратації та наявності в системі гнучких молекул. Розбавлені розчини полімерів мають в'язкість, що перевищує в 18-20 разів в'язкість розчинника. Розміри макромолекул вносять специфіку у властивості та поведінку цих систем [2].

Проведені експериментальні дослідження концентраційних і температурних залежностей кінематичної в'язкості та густини розчинів полівінілового спирту (ПВС) в диметилсульфоксиді з концентраціями 1; 3; 5; 7 і 10 мас.% в температурному інтервалі 293-333 К. Використано полівініловий спирт марки Mowiol 4-98 (Kuraray) зі ступенем гідролізу  $98,4 \pm 0,4$  мол.% без додаткової очистки та фармацевтичний диметилсульфоксид з заявленою чистотою 99,0%. Розчини готували гравіметрично. Густина вимірювалася пікнометричним методом з похибкою 0,05 %. Кінематичну в'язкість визначали за допомогою капілярного віскозиметра з похибкою 2 %.

У теорії розбавлених розчинів полімерів характеристична в'язкість використовується як критерій для оцінки концентраційного режиму розчину. Оскільки від розміру макромолекули у розчині залежить те, чи є він розбавленим чи помірно концентрованим, а характеристична в'язкість пропорційна об'єму макромолекули у розчині, то розчин називають розбавленим, якщо його об'єм, зайнятий макромолекулами, значно менше загального об'єму розчину. Як правило, у розбавлених розчинах

гнуцколанцюгових полімерів обособлені макромолекули знаходяться у згорнутих клубкоподібних конформаціях [2, 3]. Зі зростанням концентрації полімеру структура розчину змінюється, переходячи від ізольованих макромолекул до агрегатів і міжмолекулярної сітки зачеплень при досягненні критичної концентрації перекриття макромолекулярних клубків – початку області кросоверу  $C^*$ . Для гнуцколанцюгових полімерів критичну концентрацію кросоверу  $C^*$  можна визначити експериментально віскозиметричним методом [2, 3]:

$$[\eta]C^* = 1, \quad (1)$$

де  $[\eta]$  – характеристична в'язкість полімеру, яка залежать лише від природи полімеру і не залежить від його концентрації, розраховується за формулою:

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \left( \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0 C} \right), \quad (2)$$

де  $\eta$  – в'язкість розчину полімеру,  $\eta_0$  – в'язкість розчинника,  $C$  – концентрація розчину у масових частках.

Радіус інерції полімерного клубка при критичній концентрації кросоверу можна розрахувати згідно:

$$R_C = \left( \frac{3M}{4\pi N_A C^*} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad (3)$$

де  $M$  – молекулярна маса полімеру,  $N_A$  – стала Авогадро [2, 3]. Результати обробки експериментальних даних представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Розчин	$[\eta]$ , дл/г	$\bar{M}_\eta$ , кг/моль	$C^*$ , мас.%	$R_C$ , нм
ПВС у ДМСО	0,58	17,2	1,74	7,32

Отже, проведено експериментальні дослідження концентраційних і температурних залежностей кінематичної в'язкості розбавлених і напіврозбавлених водних розчинів низькомолекулярного полівінілового спирту зі ступенем гідролізу  $98,4 \pm 0,4$  мол.%. Розрахована концентрація переходу від розбавленого розчину до більш концентрованих режимів.

### Література

1. Полимеры в фармации / [под. ред. А.И. Тенцовой, М.Т. Алюшина]. – М.: Медицина, 1985. – 254 с.
2. Геллер Б.Э. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров: учебное пособие для вузов / Б.Э. Геллер, А.А. Геллер, В.Г. Чиртулов. – Москва: Химия, 1996. – 432 с.
3. Хорольський О.В. Дослідження концентраційних режимів розчинів полівінілового спирту віскозиметричним методом / О.В. Хорольський, О.П. Руденко // Український фізичний журнал. – 2015. – Т. 60, № 9. – С. 884-885.

## Концентраційні режими водних розчинів полівінілового спирту

*Тетяна Петренко*

Дослідження фізичних властивостей розчинів полівінілового спирту (ПВС) перспективні завдяки їх використанню у різних галузях промисловості, сільському господарстві, фармакології та медицині. ПВС застосовується як плівкоутворювач, вологоутримуюча та харчова добавки, останній присвоєно міжнародне позначення E 1203 [1, 2].

Системні дослідження фізичних властивостей, зокрема концентраційних режимів водних розчинів полівінілового спирту у широкому діапазоні концентрацій і температур, є актуальними для розв'язання технічних завдань. Тому метою статті є дослідити концентраційні режими водних розчинів полівінілового спирту, висвітлити будову й особливості поведінки у розчині макромолекул.

Полівініловим спиртом називається синтетичний штучний термопластичний полімер, розчинний у воді. ПВС не має запаху і смаку, не є токсичним. Найрозповсюдженішим його розчинником служить вода. Особливо стійкий до дії будь-яких масел, бензину, гасу та інших вуглеводнів, а також – розбавлених лугів і кислот [1, 2]. ПВС гігроскопічний, і завжди містить приблизно 5% води, яка в деякій мірі пластичність речовину. Як пластифікатори для цього полімеру застосовуються етиленгліколь, бутиленгліколь, фосфорна кислота, гліцерин. Кращим пластифікатором для ПВС є саме гліцерин.

Для експериментальних досліджень виготовлялись водні розчини ПВС з концентраціями 0,3; 0,5; 0,7; 1; 3; 5; 7 і 10 мас.% в температурному інтервалі 293-333 К. Використано полівініловий спирт марки Mowiol 4-98 (Kuraray) зі ступенем гідролізу  $98,4 \pm 0,4$  мол.% без додаткової очистки та двічі дистильовану воду. Розчини готували гравіметрично. Дослідження виконувалися пікнометричним методом з похибкою 0,05 % для визначення густини водних розчинів ПВС. Кінематична в'язкість водних розчинів ПВС досліджувалася за допомогою капілярних віскозиметрів із капілярами різних діаметрів, причому похибка вимірювань не перевищувала 2 %.

Спостерігається зростання в'язкості концентрованих водних розчинів полівінілового спирту у часі – відбувається незворотний процес гелеутворення, який у водних розчинах полівінілового спирту аналогічний процесові кристалізації. Тому експериментальні дослідження проводилися відразу після розчинення полімеру з подальшим охолодженням до температур вимірювань [1].

Для обробки експериментальних даних розчинів полівінілового спирту у воді були розраховані характеристичні в'язкості, які залежать

лише від природи полімеру і не залежать від його концентрації. Екстраполюючи концентраційну залежність приведеної в'язкості до нульової концентрації, отримуємо характеристичну в'язкість полімеру:

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \left( \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0 C} \right), \quad (1)$$

де  $\eta$  – в'язкість розчину полімеру,  $\eta_0$  – в'язкість розчинника,  $C$  – концентрація розчину у масових частках.

Зі зростанням концентрації полімеру структура розчинів змінюється, переходячи від ізольованих макромолекул до агрегатів і міжмолекулярної сітки зчеплень при досягненні критичної концентрації перекриття макромолекулярних клубків  $C^*$  – початку так званої області кросоверу. Для гнучкого ланцюгових полімерів критичну концентрацію кросоверу  $C^*$  – можна визначити експериментально віскозиметричним методом [3]:

$$C^* = \frac{1}{[\eta]}. \quad (2)$$

Критичну концентрацію кросоверу можна розрахувати згідно рівняння:

$$C^* = \frac{3M}{4\pi N_A R_c^3}, \quad (3)$$

де  $M$  – молекулярна маса полімеру,  $N_A$  – число Авогадро,  $R_c$  – радіус інерції полімерного клубка при критичній концентрації кросоверу. Розрахунки характеристичної в'язкості  $[\eta]$ , середньов'язкісної молекулярної маси  $M_\eta$ , критичної концентрації кросоверу  $C^*$  і радіуса інерції полімерного клубка  $R_c$  при критичній концентрації кросоверу представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Розчин	$[\eta]$ , дл/г	$M_\eta$ , кг/моль	$C^*$ , мас.%	$R_c$ , нм
ПВС у воді	0,34	17,2	2,93	6,15

На завершення відмітимо, що температурні залежності ефективних гідродинамічних радіусів макромолекул в розбавлених розчинах полівінілового спирту вказують на те, що зі збільшенням температури ефективні гідродинамічні радіуси макромолекул зменшуються.

### Література

1. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. Том 1 / С.Н. Ушаков. – Москва–Ленинград: Изд-во АН СССР, 1960. – 553 с.
2. Полівініловий спирт [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/878/polivinilovij-spirit>
3. Хорольський О.В. Дослідження концентраційних режимів розчинів полівінілового спирту віскозиметричним методом / О.В. Хорольський, О.П. Руденко // Український фізичний журнал. – 2015. – Т. 60, № 9. – С. 884-885.

## Акустичні властивості одноатомних спиртів

*Андрій Гетало, Рустам Ніязов, Андрій Хлопов*

Відомо, що дослідження акустичних властивостей різних систем в певному інтервалі частот і температур дозволяє отримати деяку інформацію про природу релаксаційних процесів, що протікають в рідинних системах. Для цього були проведені вимірювання коефіцієнта поглинання ( $\alpha \cdot f^2$ ) і швидкості поширення звуку ( $c$ ) в пропанолі-1 та 2,2,3,3-тетрафторпропанолі-1 в діапазоні температури (293 ÷ 363) К і частоті 27,5 МГц. Спирти марки «хч» піддавали додатковій хімічній очистці і багаторазовій перегонці. Ступінь чистоти перевіряли за показником заломлення  $n_D^{20}$ , густиною  $\rho_4^{20}$  і температурою кипіння  $T_{кип}$  при атмосферному тиску (табл. 1).

Таблиця 1

Речовина	M, г/моль	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$T_{кип}$ , К	C, м/с	$n_D^{20}$
Пропанол-1 C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	60,02	803,9	370,3	1227	1,3776
2,2,3,3 Тetraфторпропанол- 1 C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>4</sub> OH	132,06	1469,6	376,0	1015	1,3210

Швидкість поширення звуку ( $c$ ) вимірювали імпульсно-фазовим методом з похибкою 0,1%. Вимірювання коефіцієнта поглинання ( $\alpha \cdot f^2$ ) здійснювали на частоті 27,5 МГц імпульсним методом, похибка складала 5-7%. Акустичні параметри були вимірянні за методикою описаною в роботі [1]. Результати вимірювання швидкості і коефіцієнта поглинання для різних температур подані в табл. 2. Із табл. 2 слідує, що з зростанням температури швидкість звуку  $c$  спадає лінійно. Температурний коефіцієнт швидкості звуку  $\Delta C/\Delta T$  у вивченому нами інтервалі температур відповідно рівний: -3,5 м/(с·К) і -3,0 м/(с·К).

Згідно експериментальним даним про густину, в'язкість і швидкість поширення звуку нами було розраховано класичне поглинання звуку, обумовлене зсувною в'язкістю, згідно рівняння:

$$\frac{\alpha_{кл}}{f^2} = \frac{8\pi^2 \eta_s}{3\rho c^2},$$

де  $\eta_s = \rho V$  – коефіцієнт зсувної в'язкості,  $\rho$  – густина,  $C$  – швидкість поширення ультразвуку [2].

Порівнюючи експериментальні значення коефіцієнта поглинання звуку з розрахованими значенням класичного поглинання (табл. 2), видно що в досліджених рідинах  $(\alpha_{екс} \cdot f^2) > (\alpha_{кл} \cdot f^2)$  – це свідчить про наявність

високочастотних процесів, котрі ми не можемо спостерігати безпосередньо.

Таблиця 2

Речовина	Температура $T$ , К							
		283	293	303	313	323	333	343
Пропанол-1 $C_3H_7OH$	$c$ , м/с	1260	1227	1192	1159	1125	1092	1058
	$\alpha_{екс}/f^2$	89	75	66	59	53	48	44
	$\alpha_{кл}/f^2$	45,6	39,4	34,0	29,9	26,6	24,2	22,1
2,2,3,3- Тетрафторпропанол-1 $C_3H_3F_4OH$	$c$ , м/с	1046	1015	985	954	924	893	863
	$\alpha_{екс}/f^2$	295	228	190	152	130	115	105
	$\alpha_{кл}/f^2$	125,1	97,8	78,5	64,7	54,2	46,5	40,5

Із таблиці 2 бачимо, що поглинання звуку в фторованому спирті значно більше, але тип акустичної релаксації залишається без змін.

При заміні чотирьох атомів водню атомами фтору розміри молекули змінюються незначно (вандерваальсівський радіус атома фтору  $1,35 \text{ \AA}$ ), але маса молекули зростає майже вдвоє, що суттєво впливає на акустичні властивості швидкість звуку зменшується в середньому на 17,5 %, при цьому поглинання ультразвуку зростає майже в три рази. Суттєвих змін зазнають параметри міжмолекулярної взаємодії. Зв'язок між молекулами типу  $C-H...H$  в чистих спиртах заповнюють зв'язками  $C-F...H$  в фторованих сполук.

Таким чином, заміна чотирьох атомів водню атомами фтору в молекулі пропілового спирту приводить до зростання густини, зсувної в'язкості, поглинання звуку і зменшення швидкості звуку.

### Література

1. Руденко О.П. Експериментальні методи визначення поглинання звуку в рідинах. Методичні рекомендації для студентів фізичних спеціальностей / О.П. Руденко, В.С. Сперкач. – Полтава, 1992. – 68 с.
2. Михайлов Н.Г. Онови молекулярної акустики / Н.Г. Михайлов, В.А. Солов'єв, Ю.П. Сирников. – М.: Наука, 1964. – 526 с.

## Коефіцієнт лінійного розширення пластмас

*Вікторія Рашевська, Валерія Меншикова*

Полімери, що застосовуються в ортопедичній стоматології, з точки зору фізики – тверді тіла, які характеризуються: міцністю, пружністю, здатність змінювати розміри при підвищенні температури та іншими. Механічні властивості полімерних матеріалів, та їх зміни, спричинені зміною температури, пов’язані з молекулярною будовою полімеру і залежать від його структури [1,2].

Кількісною характеристикою теплового розширення полімерів є термічні коефіцієнти об’ємного та лінійного розширення, що визначаються при постійному тиску. Коефіцієнт лінійного розширення розраховують із співвідношення:

$$\alpha = dl/l_0 dT, \tag{1}$$

де  $l_0$  – довжина тіла при  $0^\circ\text{C}$ ;  $dl/dT$  – зміна довжини тіла при зміні температури.

Теоретично розрахувати коефіцієнт лінійного розширення можна знайшовши середнє зміщення  $\bar{x}$  атомів від положення рівноваги, яке і визначає зміну розмірів при зміні температури. При цьому користуються функцією розподілу Больцмана, що дозволяє провести усереднення [2, 3]. Для середнього зміщення в класичному наближенні у [3] одержано вираз:

$$\bar{x} = (3g/4f)kT, \tag{2}$$

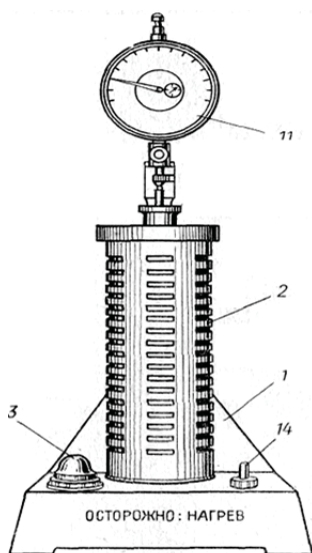


Рисунок 1. Прилад для вимірювання лінійного розширення

де  $g$  і  $f$  – невідомі позитивні сталі;  $k$  – стала Больцмана;  $T$  – абсолютна температура.

Для вимірювання коефіцієнта теплового розширення нами використовувався прилад зображений на рисунку 1. Він складається із корпуса 1, до якого кріпиться перфорований стакан 2. Всередині стакана встановлено нагрівник, який зцентрований з торців в опорі і кришці. При проведенні вимірювань в нагрівник вміщують пробірку заповнену теплоносієм із досліджуваним тілом у вигляді стрижня та термопару, для вимірювання температури тіла (на рисунку 1 не показані). Температуру вимірювали з точністю  $0,5^\circ\text{C}$ . На корпусі приладу встановлена стійка з кронштейном для індикатора малих переміщень 11. Індикатор часового типу фіксує переміщення  $0,001\text{ мм}$ .

Середній коефіцієнт теплового розширення полімерних матеріалів ( $\alpha$ ) в  $^\circ\text{C}^{-1}$  обчислюють за формулою:

$$\alpha = \Delta l/l_0 \Delta T, \tag{3}$$

де:  $\Delta l$  – приріст довжини зразка в межах інтервалу температур, мм;  $\Delta t$  – приріст температури від  $t_1$  до  $t_2$ , °C;  $t_1$ ,  $t_2$  – нижня і верхня границі інтервалу температур;  $l_0$  – довжина зразка мм, при  $(23 \pm 2^\circ\text{C})$ . Довжину  $l_0$  вимірювали за допомогою штангенциркуля з точністю 0,05 мм.

На рисунку 2 представлено залежності абсолютного видовження  $\Delta l$  зразків «Дефлексу» від різниці температур. З наведених даних бачимо, що

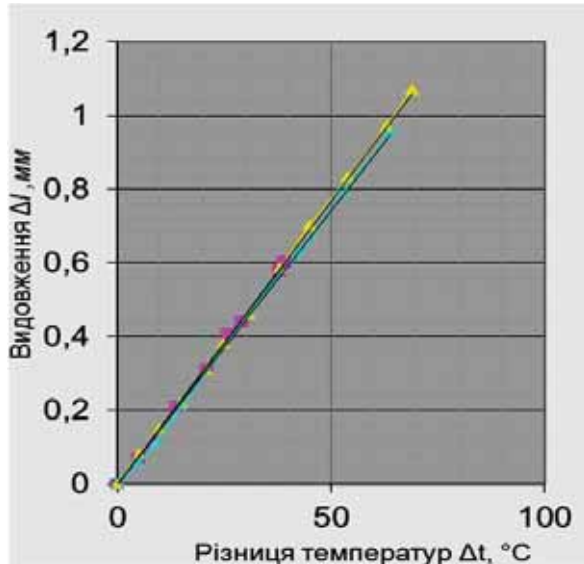


Рисунок 2. Залежності абсолютного видовження  $\Delta l$  зразків «Дефлексу» від різниці температур.

коєфіцієнта лінійного розширення для «Дефлексу» у інтервалі температур 20 – 100 °C виявився рівним  $9,8 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Опрацювавши аналогічним чином дані по «Фтораксу» отримали його середнє значення коєфіцієнта лінійного розширення, яке склало  $7,7 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Для коєфіцієнта лінійного розширення «Вертексу» і «Ліполу» було отримано відповідно значення  $10,3 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  і  $12,3 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . Зазначимо, що для цих матеріалів дослідження проводилися у інтервалі температур 20 – 60 °C. Так як у більш широкому інтервалі стає помітною нелінійність коєфіцієнта теплового розширення.

### Література

1. Бартенев Г. М. Фізика і механіка полімерів / Г.М. Бартенев, Ю.В. Зеленев. – Москва: Вища школа, 1983. – 279 с.
2. Новиченок Л. І. Теплофізичні властивості полімерів / Л.І. Новиченок, З.П. Шульман. – Видавництво Наука і техніка, Мінськ, 1971. – 397 с.
3. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела / Ч. Киттель. – Москва: Наука, 1978. – 791 с.

вони носять лінійний характер. Використовуючи можливості програми «EXCEL» ми встановили, що для випадків представлених на рисунку 2 залежності описуються співвідношеннями

$$\Delta l = 0.0148 \Delta t, \quad \Delta l = 0.0154 \Delta t, \\ \Delta l = 0.0153 \Delta t$$

Порівнюючи їх із рівняннями (1, 3) приходимо до висновку, що коєфіцієнт біля різниці температур являє собою добуток коєфіцієнта теплового розширення та початкової довжини зразка  $l_0 = 155,10 \text{ мм}$ .

Середнє значення



## Фрактальний підхід до опису структури полімерних сполук

*Олександра Романюха*

Гірський хребет, крона дерева, листя, бурхлива річка, ринок цінних паперів, вени на руці – це все приклади фракталів. Ще здавна математики, вчені та навіть артисти були здивовані та зачаровані фракталами та застосовували їх у своїх працях. Актуальність теми полягає в тому, що фрактали знайшли застосування для опису багатьох природних і технологічних процесів та продовжують опановувати нові професії. Метою даної роботи є ознайомлення з методами застосування фрактальних характеристик до опису властивостей розчинів полімерів.

Що ж таке фрактали і де вони застосовуються? Фрактал – це нескінченно самоподібна геометрична фігура, кожний фрагмент якої повторюється при зменшенні масштабу. Масштабна інваріантність, що спостерігається у фракталах, може бути або точною, або наближеною. Фрактал є однією частиною з багатьох складових певної субстанції, тому якщо одна з таких складових зникає, то це призводить до втрати візуальної гармонії, що наше людське око розпізнає одразу. Наявність фрактала з початку можна і не помітити, якщо не вникати у досконале вивчення математики.

Визначення фрактала дало змогу змінити багато традиційних уявлень про геометрію, а в історії розвитку математики зародження цього терміну стало переломним моментом. Із кожним роком поняття фрактала стає відоме все більш широкому колу жителів планети. І тому на сьогоднішній день це поняття важко залишити без уваги.

Як же пов'язані полімери і фрактали? Для початку розглянемо визначення полімерів. Полімери – природні та штучні високомолекулярні сполуки, молекули яких складаються з великого числа повторюваних однакових або різних атомних угруповань, з'єднаних між собою хімічними або координаційними зв'язками в довгі лінійні або розгалужені ланцюги.

Складність структури полімерів відображена в значній кількості розмірностей, якими можна її охарактеризувати. Для кількісної характеристики структури полімерів в рамках фрактальних підходів необхідно вміти розраховувати її фрактальні характеристики (розмірності). У межах фрактального підходу та кластерної моделі аморфних полімерів досліджені процеси структуроутворення в аморфних лінійних полімерах та визначено їх вплив на фізичні властивості систем [1].

Для кількісної характеристики структури полімерів в рамках фрактальних підходів необхідно вміти розраховувати її фрактальні характеристики (розмірності). Найбільш простим методом розрахунку

фрактальної розмірності  $d_f$  структури твердофазних полімерів є застосування рівняння:

$$d_f = (d-1)(1+V_p), \quad (1)$$

де  $V_p$  – коефіцієнт Пуассона, величину якого можна розрахувати за результатами механічних випробувань за допомогою співвідношення:

$$\frac{\sigma_T}{E} = \frac{1-2V_p}{6(1+V_p)}, \quad (2)$$

де  $\sigma_T$  – межа плинності,  $E$  – модуль пружності [2]. Цей метод особливо зручний при оцінці динамічної фрактальної розмірності, наприклад, в ударних випробуваннях полімерів [3].

Для вимірювання фрактальної розмірності використовують різні методи, які можна умовно поділити на дві групи: фрактографічні та фізичні, які ґрунтуються на зв'язку фрактальної розмірності з фізичними властивостями. До першої групи відносяться методи горизонтальних перерізів, вертикальних перерізів, фур'є-аналіз профілів, метод перетворення подібності тощо. Другу групу складають порометрія, метод оптичної дифракції, метод малокутового розсіяння нейтронів, адсорбційно-десорбційні методи, методи термодинаміки, електро- та термохімічні методи, метод ядерного магнітного резонансу, механічні методи тощо [4].

Таким чином, у світі полімерів зустрічаються об'єкти, при описі яких звичайних геометричних понять стає недостатньо. Ці об'єкти мають визначену внутрішню організацію, але не характеризуються періодичністю структури. Такі об'єкти називають фрактальними, а для їх опису використовують особливу мову фрактальної геометрії. Прикладом полімерних фракталів є випадково розгалужені макромолекули, які синтезують з функціональних мономерів.

Відмінністю фрактального підходу від інших фізичних моделей структури полімерів є врахування структури макромолекулярного клубка, який визначає структуру, а отже і властивості полімеру.

### Література

1. Тагер А.А. Физикохимия полимеров / А.А. Тагер – М.: Химия, 1968. – 545 с.
2. Новиков В.У. Фрактальный анализ молекул / В.У. Новиков, Г.В. Козлов // Успехи химии. – 2000. – Т. 69, № 4. – С. 378-399.
3. Золотухин И.В. Фракталы в физике твердого тела / И.В. Золотухин // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 7. – С. 108-113.
4. Методы расчета фрактальных характеристик [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.monographies.ru/ru/book/section?id=109>
5. Каргин В.А. Краткие очерки по физико-химии полимеров / В.А. Каргин, Г.Л. Слонимский. – М.: Химия, 1967. – 170 с.

## Класична теорія електрокінетичних явищ

*Світлана Григоренко, Анатолій Марченко, Владислав Сухомлин*

У 1809 році Реус спостерігав виникнення при накладанні електричного поля рух рідини, яка заповнювала U – подібну трубку, що була перегороджена у нижній частині діафрагмою з кварцового піску. Оскільки за відсутності діафрагми електричне поле не викликало рух рідини, напрошувався висновок, що рідина електризувалась внаслідок контакту з поверхнею частинок кварцу і приводилась у рух зовнішнім полем.

До 1852 року дослідження електроосмосу носили якісний характер. Відеман розпочав дослідження кількісних закономірностей електроосмосу. Відеман показав, що кількість перенесеної рідини за одиницю часу, об'ємна швидкість електроосмосу пропорційна силі струму при інших фіксованих параметрах. Змінюючи переріз діафрагми, Відеман знайшов, що об'ємна швидкість електроосмосу до сили струму  $\frac{V_{eo}}{I}$  не залежить від площі перерізу і товщини діафрагми. Після дослідів Відемана стало зрозуміло, що саме ця характеристика  $\frac{V_{eo}}{I}$ , яка не залежить від довільних значень сили струму і розмірів діафрагми, достойна вивчення при електроосмосі.

При горизонтальній орієнтації трубки накладання різниці потенціалів на діафрагму викликає стаціонарну течію рідини. При похилому розташуванні трубки, електроосмотичний перенос призводить до підйому меніска, який не може тривати необмежено, так як за рахунок сили тяжіння, що виникає, перепад тиску заважає цьому зміщенню. Таким чином, у результаті електроосмотичного зміщення встановлюється стаціонарне положення меніска, якому буде відповідати рівність виникаючого гідростатичного перепаду тиску і тиску, що виникає внаслідок дії електричного струму на рідину у діафрагмі. Цей тиск назвали електроосмотичним, ефект спостерігав Відеман.

Квінке (1859) першим показав, що повинно існувати явище обернене електроосмосу. Якщо електроосмос – рух рідини, що виникає у пористому середовищі при накладанні зовнішнього електричного поля, то обернений йому ефект – виникнення різниці потенціалів під впливом течії рідини крізь пористу діафрагму або відповідно під впливом заданого ззовні перепаду тиску.

Квінке спостерігав виникнення різниці потенціалів при течії дистильованої води, застосовуючи діафрагми з різних матеріалів. Напряму виникаючого електричного поля для одного і того ж напрямку фільтрації для усіх матеріалів співпадало. При зміні напрямку фільтрації змінювався і напрям поля. Як і для електроосмосу, додавання кислот або солей

зменшувало, а відповідно додавання дистильованої води або алкоголю збільшувало ефект.

Квінке ввів більш послідовне уявлення про електричну будову міжфазної границі, що відповідає за електрокінетичні ефекти. Оскільки у результаті контакту двох фаз електричні заряди не виникають і не зникають, а тільки перерозподіляються між фазами, фази, що граничать, повинні набути заряди протилежного знаку, але рівної величини. Утворюється система зарядів, що отримала назву електричного подвійного шару, і виникає різниця потенціалів між поверхнею твердого тіла і рідинного. Знак і величина заряду  $Q$  і відповідно міжфазної різниці потенціалів залежить від природи поверхні і рідини.

При розгляді електрокінетичних явищ Гельмгольц (1879) виходив з наступних спрощених уявлень.

1. Подвійний електричний шар можна представити у вигляді плоскопаралельного конденсатора, внутрішня обкладка якого представлена зарядами твердого тіла, зовнішня – зарядами, що локалізовані в рідині. Товщина цього конденсатора, розміри близькі до молекулярного, така, що подвійний шар складає лише кілька молекулярних шарів і за товщиною значно менше радіуса капіляра.

2. Шар молекул рідини, що безпосередньо прилягає до твердої поверхні, при електрокінетичних явищах залишається нерухомим, тоді як наступні шари рухомі. Течія рідини у подвійному шарі є ламінарною і може бути описана звичайними рівняннями гідродинаміки.

3. Стінка є ізолятором, а рідина володіє властивістю електролітичної провідності.

4. Зовнішня (задана ззовні) різниця потенціалів додається як адитивна величина з перепадом потенціалу у подвійному шарі. Це означає що зовнішнє поле не деформує подвійного шару, не порушує його рівноважної будови, незважаючи на те, що воно забезпечує неперервне переміщення зарядженого шару рідини вздовж поверхні.

Механізм електрокінетичних явищ стає наглядним, якщо уявити подвійний шар у твердої поверхні, що знаходиться під дією різниці потенціалів, прикладеної потенціально до міжфазної границі. Заряджена рідина буде намагатися під дією зовнішнього поля зміститися вправо до полюсу, що несе протилежний заряд (у даному випадку до катоду). Цей рух зарядженого шару передається сусіднім шарам незарядженої рідини через внутрішнє тертя. Навпаки, під впливом цього ж поля тверда поверхня із закріпленим на ній зарядом буде намагатися зміститися у протилежну сторону (у даному випадку до аноду). У залежності від того, що є нерухомим – рідина або стінка – буде спостерігатися рух твердої фази або рідини.

## Віскозиметричні дослідження розчинів полівінілового спирту у диметилсульфоксиді та воді

*Іван Продайко, Олексій Хорольський*

Системні дослідження реологічних властивостей водних та неводних розчинів полівінілового спирту є актуальними з огляду на їх використання для передбачення властивостей лікарських форм і створення композицій з наперед заданими характеристиками.

Проведено експериментальні дослідження концентраційних і температурних залежностей кінематичної в'язкості і густини розчинів полівінілового спирту (ПВС) марки Mowiol 6-98 (Kuraray) зі ступенем гідролізу  $98.4 \pm 0.4$  мол.% у диметилсульфоксиді (ДМСО) та воді в інтервалі температур (293-353) К для концентрацій 0.3, 0.5, 0.7, 1, 3, 5, 7 і 10 мас.%. Густина вимірювалась пікнометричним методом із похибкою 0.05%, кінематична в'язкість отримана за допомогою капілярних віскозиметрів типу ВПЖ-2 з похибкою 2%.

Із ростом концентрації полімеру структура розчину змінюється, переходячи від ізольованих макромолекул до агрегатів і міжмолекулярної сітки зачеплень при досягненні критичної концентрації перекриття макромолекулярних клубків – початку області кросоверу. Для гнучколанцюгових полімерів критичну концентрацію кросоверу  $C^*$  і концентрацію переходу від напіврозбавлених до більш концентрованих розчинів можна визначити експериментально віскозиметричним методом:

$$C^* = \frac{1}{[\eta]} \quad \text{і} \quad C^{**} = \frac{4}{[\eta]}, \quad \text{де } [\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \left( \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0 C} \right), \quad (1)$$

де  $\eta$  – в'язкість розчину полімеру,  $\eta_0$  – в'язкість розчинника,  $C$  – концентрація розчину [1]. За допомогою рівняння Марка-Куна-Хаувінка визначена середньов'язкізна молекулярна маса використаного ПВС  $\bar{M}_\eta = 38500 \text{ г/моль}$  і середній ступінь полімеризації  $\bar{p} \sim 1000$ .

Для дослідження механізму в'язкої течії розчинів полівінілового спирту використана модель, яка дає можливість оцінити зміни термодинамічних параметрів і дозволяє зробити висновки про структурні особливості надмолекулярної будови розчинів полімеру. Відповідно до теорії абсолютних швидкостей реакцій [2], розвиненою для неідеальних систем [3], активований комплекс є локальним нерівноважним станом системи – флуктуацією, яка переводить відповідний елемент об'єму системи в термодинамічно нестійкий стан. Розрахунки показують, що залежності  $\ln \nu = f(T^{-1})$  мають лінійний характер, тому правомірно застосувати для опису температурної залежності зсувної в'язкості модельну теорію Ейрінга [2], згідно з якою:

$$\eta_S = \frac{hN_A}{4\pi e\chi V_\mu} \exp\left(\frac{\Delta G_\eta^\ddagger}{RT}\right) = \frac{hN_A}{4\pi e\chi V_\mu} \exp\left(\frac{\Delta H_\eta^\ddagger - T\Delta S_\eta^\ddagger}{RT}\right), \quad (2)$$

де  $N_A$  – стала Авогадро,  $h$  – стала Планка,  $\chi$  – трансмісійний коефіцієнт,  $V_\mu$  – молярний об'єм,  $R$  – універсальна газова стала,  $\Delta G_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta S_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta H_\eta^\ddagger$  – вільна енергія Гіббса, ентропія й ентальпія активації в'язкої течії.

Із використанням даних про температурні залежності коефіцієнта кінематичної в'язкості досліджуваних об'єктів розрахована ентальпія активації в'язкої течії  $\Delta H_\eta^\ddagger$ . Вільну енергію Гіббса  $\Delta G_\eta^\ddagger = \Delta H_\eta^\ddagger - T\Delta S_\eta^\ddagger$  і ентропію активації  $\Delta S_\eta^\ddagger$  можна розрахувати в межах припущення  $4\pi e\chi = 1$ . Такі значення термодинамічних потенціалів називають емпіричними і розраховуються згідно співвідношень:

$$\Delta H_\eta^\ddagger = R \frac{\partial(\ln \nu)}{\partial(T^{-1})}, \quad \Delta G_\eta^\ddagger = RT \ln\left(\frac{\eta V_\mu}{hN_A}\right), \quad \Delta S_\eta^\ddagger = \frac{\Delta H_\eta^\ddagger - \Delta G_\eta^\ddagger}{T}. \quad (3)$$

Якщо між ентальпією і емпіричною ентропією рідинної системи спостерігається лінійна залежність, то в такому рідинній системі спостерігається так званий кінетичний компенсаційний ефект [3], наявність якого вказує на однотипність молекулярних процесів, що протікають при в'язкій течії рідин, і який математично можна виразити як:

$$\Delta H_\eta^\ddagger = A + T^* \Delta S_\eta^\ddagger, \quad (4)$$

де  $T^*$  – температура, при якій механізм процесу змінюється.

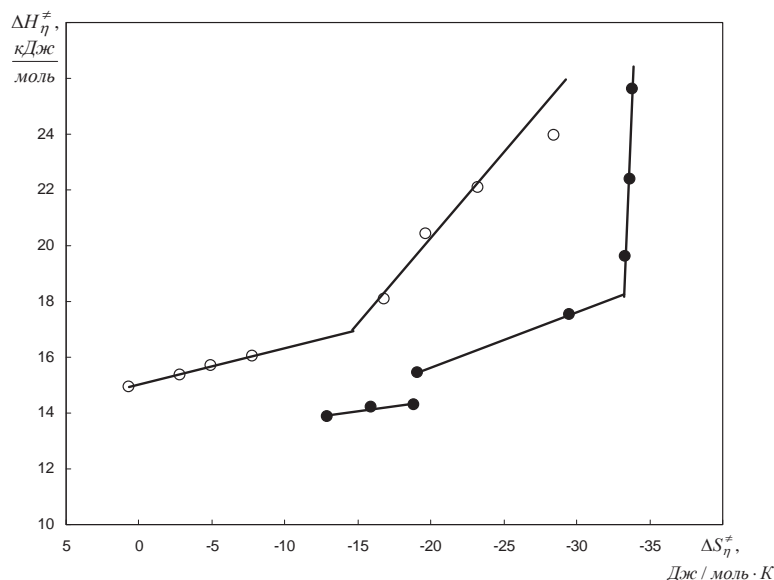


Рис. 1. Залежності ентальпії активації в'язкої течії від ентропії для розчинів полівінілового спирту у воді (—○—) і диметилсульфоксиді (—●—) для концентрацій:

1 – 0.3%; 2 – 0.5%; 3 – 0.7%; 4 – 1%; 5 – 3%; 6 – 5%; 7 – 7%; 8 – 10%.

Аналіз отриманих результатів показує, що згідно даної модельної теорії в розчинах полівінілового спирту в диметилсульфоксиді умовно можна виділити три інтервали концентрацій, в межах яких протікають однотипні молекулярні процеси: I інтервал відповідає концентраціям 0.3%, 0.5% і 0.7%, II інтервал – концентраціям 1% і 3%, III інтервал – концентраціям 5%, 7% і 10%. Для водних розчинів полівінілового спирту можна умовно виділити три інтервалу концентрацій, в межах яких протікають однотипні молекулярні процеси: I інтервал відповідає концентраціям 0.3%, 0.5%, 0.7% і 1%, II інтервал – концентраціям 3%, 5% і 7%, III інтервалу належить концентрація 10%.

Висновки добре корелюють з результатами розрахунків згідно (1): для розчинів полівінілового спирту в диметилсульфоксиді концентрація переходу від розбавлених до напіврозбавлених розчинів визначена як 0.92%, що лежить між I і II інтервалом концентрацій, а концентрація переходу від напіврозбавлених до концентрованих розчинів – 3.7%, що відповідає переходу від II до III інтервалу, в межах яких протікають однотипні молекулярні процеси. Для водних розчинів полівінілового спирту концентрація переходу від розбавлених до напіврозбавлених розчинів становить 2.1%, що знаходиться між I і II інтервалом, а концентрація переходу від напіврозбавлених до концентрованих розчинів оцінена як 8.4%, що відповідає переходу від II до III інтервалу концентрацій (див. рис. 1 і табл. 1).

Таблиця 1

Розчин	I інтервал концентрацій	C*	II інтервал концентрацій	C**	III інтервал концентрацій
ПВС у ДМСО	0.3%, 0.5%, 0.7%	0.9%	1%, 3%	3.7%	5%, 7%, 10%
ПВС у воді	0.3%, 0.5%, 0.7%, 1%	2.1%	3%, 5%, 7%	8.4%	10%

Таким чином, результати обробки експериментальних даних віскозиметричних вимірювань за допомогою характеристичної в'язкості та модельної теорії Ейрінга добре узгоджуються: критичні концентрації переходу від розбавленого розчину до більш концентрованих режимів (C\* і C\*\*) корелюють з інтервалами концентрацій, в межах яких відбуваються однотипні міжмолекулярні процеси.

### Література

1. Meng Kok C. A semi-empirical method for prediction of critical concentrations for polymer overlap in solution / C. Meng Kok, A. Rudin // *Europ. Polym. J.* – 1982. – Vol. 18, №. 2. – P. 363-366.
2. Глестон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глестон, К. Лейдер, Г. Эйринг. – М.: Изд. Ин.Лит., 1948. – 583 с.
3. Шахпаронов М.И. Механизмы быстрых процессов в жидкостях / М.И. Шахпаронов. – М.: Высшая школа, 1985. – 325 с.

## Індекси Міллера – характеристика площини кристалічної решітки

Єгор Шугаєв

Дифракція рентгенівських променів проходить на площинах кристалічної решітки, то обов'язково вводиться система позначень цих площин та їх величин при проведенні рентгеноструктурного аналізу.

Площина кристалічної решітки характеризується індексом Міллера.

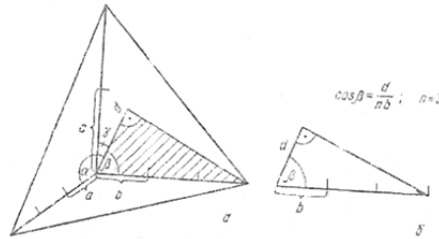


Рис. 1. Площина в кристалічній решітці:

а – положення площини (показані постійні решітки  $a$ ,  $b$  і  $c$ , а також кути  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\varphi$ , утворені нормаллю до площини і кристалографічними осями);  
б – розрахунок міжплощинної відстані.

На рисунку показана площина решітки в ортогональній кристалічній системі, яка перетинає кристалографічні вісі на відстанях  $ma$ ,  $nb$ ,  $pc$  від початку координат. Положення площин по відношенню до кристалографічних осей характеризується направляючим косинусом до цієї площини:  $\cos \alpha = d/ma$ ;  $\cos \beta = d/nb$ ;  $\cos \varphi = d/pc$ . Видно, що направляючі косинуси пропорційні оберненим величинам відрізків на осях:  $1/m : 1/n : 1/p = h : k : l$  ( $h$ ,  $k$ ,  $l$  - індексами Міллера, цілі числа).

Площина яка перетинається з кристалографічними осями на віддаленнях  $3a$ ,  $3b$ ,  $2c$ , тобто  $m = 3$ ,  $n = 3$ ,  $p = 2$ , то індексами Міллера є  $(2, 2, 3)$ . Якщо площина, перетинає тільки вісь  $a$  ( $m = 1$ ,  $n = \infty$ ,  $p = \infty$ ), то індекс Міллера -  $(100)$ . Якщо площина перетинає кристалографічні осі

Оскільки індекси Міллера не мають спільного дільника, то не існує площина з індексом  $(222)$ , а правильним позначенням є  $(111)$ . Сімейство паралельних площин решітки характеризується однією сукупністю координат, тобто прототипом цих площин:  $m = 1/h$ ,  $n = 1/k$ ,  $p = 1/l$ .

Відстань між двома паралельними площинами решітки дорівнює відстані прототипу цих площин від початку кристалографічних осей:  $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \varphi = d_{hkl}^2 (h^2/a^2 + k^2/b^2 + l^2/c^2) = 1$ .

Отже:  $1/d^2 = h^2/a^2 + k^2/b^2 + l^2/c^2$ . [1, с. 110-111].

### Література

1. Избранные методы исследования в металловедении / [под ред. Г.-Й. Хунгера]; пер. с нем. А.К. Белявского, А.А. Гусовского, А.А. Шарапова. – М.: Металлургия, 1985. – 416 с.



## В'язкі властивості водних розчинів гліцерину

*Марія Пушкіна, Олександр Займак, Святослав Варвянський*

Дослідження фізичних властивостей водних розчинів гліцерину актуальне не тільки для прикладних потреб косметичної та фармакологічної промисловості, але й для фундаментальних питань фізики рідинних систем в цілому та бінарних розчинів із сильним водневим зв'язком зокрема.

Гліцерин ( $C_3H_5(OH)_3$ ) – це прозора, безбарвна, в'язка рідина з високою температурою кипіння, змішується з водою і спиртом, хороший розчинник. Гліцерин є триатомним спиртом і утворює складні та прості ефіри, аміни, альдегіди і сполуки, аналогічні металевим алкоголятам. Завдяки трьом гідроксильним групам гліцерин має високу розчинність, аналогічну воді та простим аліфатичним спиртам. Він є хорошим розчинником для багатьох промислових сполук, фармацевтичних препаратів, екстрактів та ефірних масел. Гліцерин використовують для приготування висококонцентрованих розчинів йоду, бромиду, таніну, алкалоїдів, тимолу, фенолу, хлориду ртуті й борної кислоти. Із ваніліном і деякими аналогічними матеріалами гліцерин утворює пересичений розчин, що робить можливим розчини високої концентрації.

Деякі з видів застосування гліцерину залежать від його хімічних властивостей, одним з таких прикладів є виробництво уретанових полімерів. У косметичці застосовується у складі зубної пасти, мила і зволожуючого крему. Ефіри, які використовуються як харчові емульгатори є яскравими прикладами хімічного застосування гліцерину, де нетоксичність реагентів має важливе значення.

Водні розчини гліцерину перешкоджають замерзанню – ця властивість відповідальна за використання гліцерину як антифризу в системах охолодження. Гліцерин є практично нетоксичним у травній системі та не подразнює шкіру і чутливі мембрани, за винятком дуже високих концентрацій, коли відзначений ефект дегідратації. Не має запаху і має солодкий смак. Серед найбільш цінних властивостей гліцерину є гігроскопічність, тобто здатність поглинати вологу з атмосфери.

Метою роботи є дослідження температурних і концентраційних залежностей кінематичної в'язкості та густини водних розчинів гліцерину.

Експериментально досліджені температурні та концентраційні залежності кінематичної в'язкості та густини водних розчинів гліцерину марки «ХЧ» (99,0 %) в інтервалі температур (293 ÷ 353) К для концентраційних інтервалів (0,2 ÷ 1) мас.% та (10 ÷ 90) мас.%. Густина вимірювалась пікнометричним методом із похибкою 0,05%, кінематична в'язкість отримана методом капілярної віскозиметрії з похибкою ~2%.

Аналіз експериментальних даних вказує на зростання в'язкості з ростом концентрації трьохатомного спирту у водних розчинах гліцерину, причому різке зростання особливо помітне для температур 293-303 К та починаючи з концентрації 60 мас.%. Для концентрацій (0,2 ÷ 1) мас.% спостерігається нелінійна зміна в'язкості з концентрацією, і вона тим помітніша, чим нижча температура (рис. 1).

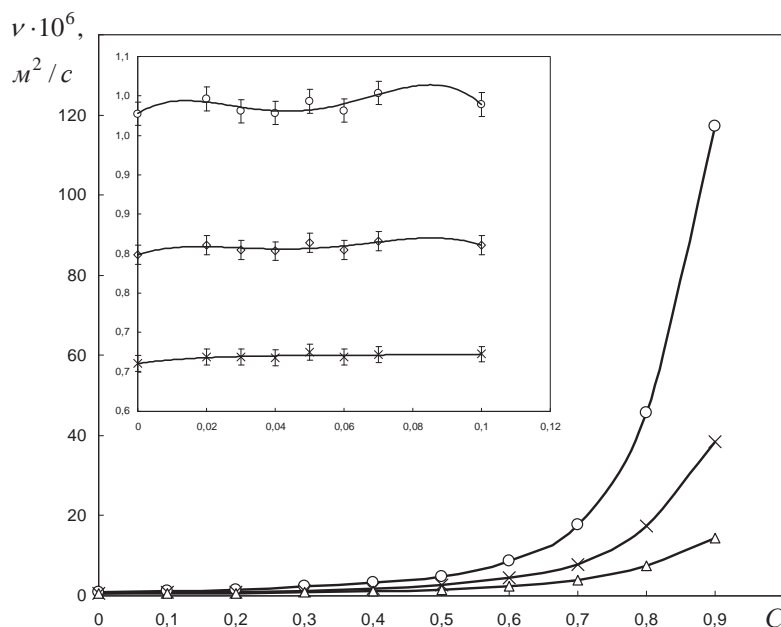


Рис. 1. Кінематична в'язкість водних розчинів гліцерину як функція масового вмісту гліцерину та температури.

Оскільки залежності  $\ln \nu = f(T^{-1})$  мають лінійний характер, тому для опису температурної залежності зсувної в'язкості застосована модельна теорія Ейрінга [2], яка дозволяє розрахувати термодинамічні характеристики в'язкої течії, зокрема вільну енергію Гіббса, ентропію й ентальпію активації в'язкої течії водних розчинів гліцерину.

Таким чином, досліджені температурні та концентраційні залежності кінематичної в'язкості та густини водних розчинів гліцерину в інтервалі температур (293 ÷ 353) К та концентрацій (0,2 ÷ 1) мас.% та (10 ÷ 90) мас.%. Для концентраційного діапазону (0,2 ÷ 1) мас.% виявлена нелінійна зміна в'язкості з ростом концентрації гліцерину. Застосована модельна теорія Ейрінга, яка дозволяє розрахувати термодинамічні характеристики активації в'язкої течії водних розчинів гліцерину.

### Література

1. Yu Bin Glycerol / Bin Yu // Synlett. – 2014. – Vol. 25(4). – P. 601-602.
2. Глестон С. Теория абсолютных скоростей реакций / С. Глестон, К. Лейдер, Г. Эйринг. – М. : Изд. Ин.Лит., 1948. – 583 с.

## Побудова Евальда

*Єгор Шугаєв*

Розглянемо інтерференційну картину, яка створюється кристалом, на який падає монохроматичний паралельний пучок рентгенівських променів. Для цього запишемо векторне рівняння  $S - S_0 = h\lambda$  і подамо його геометричну інтерпретацію  $(S - S_0)\lambda = h$ .

Напрямок падіння первинного променя чітко задано вектором  $S_0/\lambda$ . Він має фіксоване положення. Абсолютна величина вектора дорівнює  $1/\lambda$ . З малюнку брегівського відображення площин кристалічної решітки випливає, що обидва вектори ( $S_i S_0$ ) мають спільний потік, а кут між ними дорівнює  $2\nu$ . Всі кути брегівської дифракції лежать в межах  $0^\circ \leq \nu \leq 90^\circ$ . Проведемо коло з центром в початку обох векторів з радіусом  $R = |S/\lambda|$ . Це коло, показано на рисунку. Якщо перейти до об'ємного розгляду, то коло перетворюється на поверхню Евальда, яка буде геометричним місцем всіх можливих скінченних точок вектора  $S/\lambda$ .

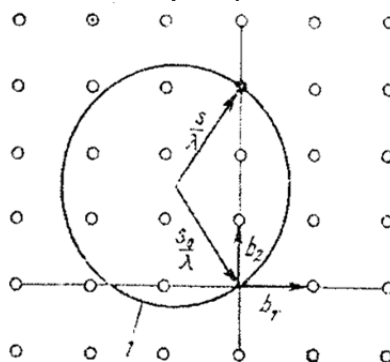


Рис. Побудова Евальда

Геометричне місце всіх можливих для кристала значень радіусів векторів  $h$  утворює обернену решітку. При цьому  $h$  з початку оберненої решітки (точка  $000$ ) визначає відповідний вузол оберненої решітки. Тепер початок оберненої решітки сумістимо з точкою сфери Евальда, в якій вектор  $S_0/\lambda$  касається поверхні кулі. Легко помітити, що умова дифракції, виражена рівнянням ( $\Delta G = 2d \sin \nu$ ,  $S - S_0 = h\lambda$ ), виконується тоді, коли вузол оберненої решітки лежить на поверхні сфери Евальда. Необхідною умовою відображення рентгенівських променів від сімейства площин  $(hkl)$  є розміщення відповідного вузла оберненої решітки  $h_1 k_1 l_1$  на поверхні сфери Евальда [1, с. 117-118].

### Література

1. Избранные методы исследования в металловедении / [под ред. Г.-Й. Хунгера]; пер. с нем. А.К. Белявского, А.А. Гусовского, А.А. Шарапова. – М.: Металлургия, 1985. – 416 с.

## Аналіз стійкості елементів конструкцій для запобігання надзвичайним ситуаціям

*Володимир Кондель, Дмитро Лобода*

Останнім часом зросла кількість надзвичайних подій, які призводять до загибелі людей та значних матеріальних втрат, як це було при руйнуванні покриття московського аквапарку (2004 р.), басейну «Дельфін» в Чусовому (2005 р.), торговельного центру «Махіма» у Ризі (2013 р.), конструкцій будівель у Києві, Одесі, Кропивницькому та Чернігові в минулому році. Ці випадки свідчать про необхідність детального обстеження роботи конструкцій і підвищення їх міцності та надійності в експлуатації. Особливу увагу слід звернути на явище втрати стійкості, яке є дуже небезпечним через можливість миттєвого руйнування конструкцій. Втрата стійкості відбувається в стиснутих елементах конструкцій та деталей машин: колони, стійки, верхні пояси ферм, штоки парових машин. Тому найважливішим напрямком попередження надзвичайних ситуацій є дослідження безпечних напружень і навантажень на стиснуті елементи конструкцій з урахуванням властивостей матеріалів, з яких вони виготовлені, та ретельне виконання всіх заходів щодо недопущення подібних аварій та катастроф у майбутньому.

Вагомий внесок для вирішення проблеми стійкості внесли видатні вчені Л. Ейлер, Ф. Енгессер, Ф. Ясинський, Л. Тетмайер, Ф. Шенлі та інші, які запропонували умову стійкості (1) з коефіцієнтом поздовжнього згинання  $\varphi$ , яку часто використовують при розрахунках безпечних напружень і навантажень:

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq [\sigma]_{st} = \varphi[\sigma], \quad (1)$$

де  $\sigma$  та  $[\sigma]$  – робоче та основне допустиме напруження;  $[\sigma]_{st}$  – допустиме або безпечне напруження на стійкість,  $F$  – робоча поздовжня сила;  $A$  – площа поперечного перерізу стиснутого стержня.

Досліди показали, що коефіцієнт поздовжнього згинання  $\varphi$  залежить від гнучкості елемента  $\lambda$ , тобто  $\varphi = f(\lambda)$ . В свою чергу,

$$\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}}, \quad (2)$$

де  $\mu$  – коефіцієнт зведення довжини стержня, який залежить від способу закріплення його кінців (рис. 1);  $l$  – довжина стержня;  $i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}$  – мінімальний радіус інерції;  $I_{\min}$  – мінімальний момент інерції, оскільки елемент завжди згинається в площині найменшої жорсткості.

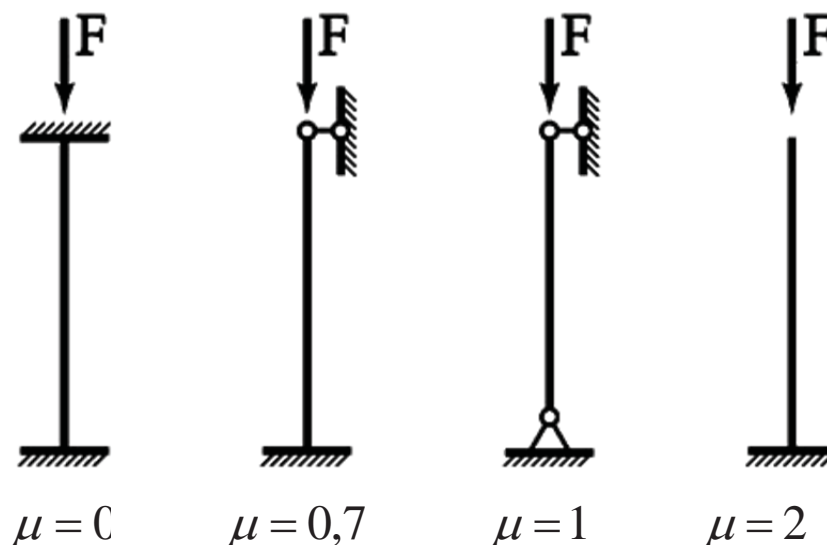


Рис. 1. Залежність коефіцієнтів зведення довжини від способу закріплення кінців стержня

За результатами експериментальних досліджень вчені багатьох країн світу одержали значення коефіцієнтів  $\varphi$  для стійок, виготовлених з різних матеріалів: сталей різної міцності та марки, чавуну, алюмінієвих сплавів, деревини (сосна, ялина), кам'яних та армокам'яних елементів, бетону та залізобетону. Оскільки переважна більшість стиснутих елементів конструкцій виготовляється зі сталі різної міцності, виведемо формулу для визначення коефіцієнтів  $\varphi$  саме для сталевих зразків.

Для аналізу залежності коефіцієнта  $\varphi$  від гнучкості стержнів та міцності сталі за дослідними даними будуюмо графіки функцій  $\varphi = f(\lambda)$  (рис. 2) і  $\varphi = f(R_y)$  (рис. 3), де  $R_y$  – розрахунковий опір сталі. Досліди показали, що коефіцієнт  $\varphi$  залежить не лише від гнучкості стержня (рис. 2), але й від міцності матеріалу, а саме, з підвищенням міцності сталі коефіцієнт  $\varphi$  зменшується (рис. 3).

Аналіз діаграм для сталевих стійок (рис. 2) показав, що графіки функції  $\varphi = f(\lambda)$  подібні до кривої, яка називається локоном Аньезі. Після нескладних математичних перетворень і, враховуючи різну кривизну графіків  $\varphi = f(\lambda)$  для низькоміцних і високоміцних сталей (рис. 2), маємо рівняння

$$\varphi = \frac{1}{(a\lambda^2 + b\lambda + c)^2 + 1}, \tag{3}$$

де  $a, b$  і  $c$  – коефіцієнти, які залежать від розрахункового опору сталі  $R_y$  :

$$(a, b, c) = k_0 + k_1 R_y + k_2 R_y^2, \tag{4}$$

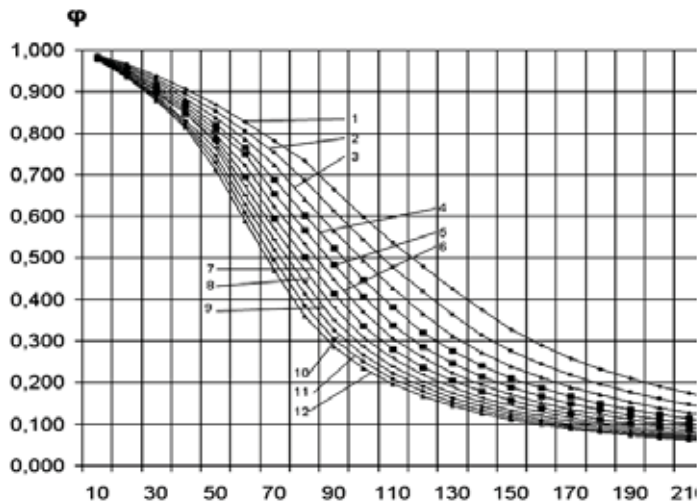


Рис. 2. Залежності  $\varphi = f(\lambda)$  для стиснутих елементів з різним розрахунковим опором сталі  $R_y$ : 1 – 200 МПа; 2 – 240 МПа; 3 – 280 МПа; 4 – 320 МПа; 5 – 360 МПа; 6 – 400 МПа; 7 – 440 МПа; 8 – 480 МПа; 9 – 520 МПа; 10 – 560 МПа; 11 – 600 МПа; 12 – 640 МПа

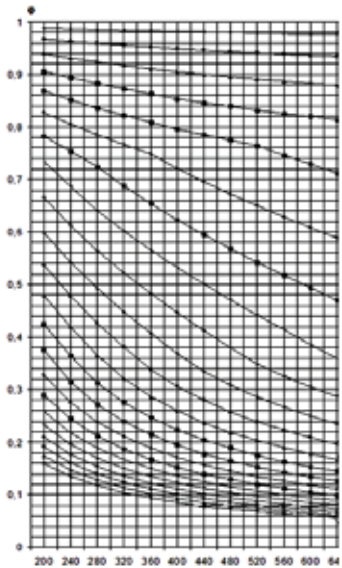


Рис. 3. Залежності  $\varphi = f(R_y)$  для стиснутих сталевих елементів з різними гнучкостями  $\lambda$

де  $k_0, k_1$  і  $k_2$  – параметри, які враховують міцність сталі і визначаються за допомогою методу найменших квадратів;  $R_y$  – розрахунковий опір сталі в МПа. Значення параметрів  $k_0, k_1$  і  $k_2$  та їх розмірності наведено в таблиці.

*Значення параметрів  $k_0, k_1$  і  $k_2$*

Коефіцієнти	Параметри		
	$k_0$	$k_1, \text{МПа}^{-1}$	$k_2, \text{МПа}^{-2}$
$a$	0,00236	$1,63 \cdot 10^{-5}$	$-3,27 \cdot 10^{-8}$
$b$	-0,00238	$4,45 \cdot 10^{-5}$	$-1,43 \cdot 10^{-8}$
$c$	0,217	$-9,83 \cdot 10^{-4}$	$4,44 \cdot 10^{-7}$

Порівняння теоретичних значень коефіцієнтів  $\varphi$  з дослідними даними свідчать про достатню для практичних розрахунків точність запропонованої формули (3): середні відхилення складають менше 5%.

Аналогічні дослідження слід провести для стиснутих елементів, виготовлених з інших матеріалів: чавуну, алюмінієвих сплавів, деревини, каменю, бетону, залізобетону тощо. Ці розробки дозволять підвищити надійність та довговічність елементів конструкцій і запобігти багатьом аваріям і катастрофам у майбутньому.

## Будова подвійного шару

*Мирослава Дьяченко, Єлизавета Мазур, Владислав Сухомлин*

Уявлення про подвійний шар, використані у теоріях електрокінетичних явищ Гельмгольца і Смолуховського, носили формальний характер. Вони лише відбивали сам факт перерозподілу зарядів між контактуючими фазами, не розкриваючи механізм цього явища, і нічого не говорили про просторовий розподіл зарядів у подвійному шарі. Після того як були встановлені можливі механізми формування поверхневого заряду, виникло питання про просторовий розподіл компенсуючого шару іонів.

Якщо у формуванні поверхневого заряду суттєва специфіка поверхні, що проявляє себе, або у наявності іоногенних груп, або в адсорбції іонів, то механізм формування компенсуючого шару іонів відбувається за рахунок сил електростатичного протягування до поверхневого заряду, тобто носить загальний фізичний характер. Тому Гун (1910) і Чепмен (1913) розглянули це питання, як чисто теоретичну задачу: задано поверхневий заряд, потрібно знайти просторовий розподіл противоіонів. Їх заслуга у тому, що вони врахували важливу роль теплового руху в цьому явищі і вдало застосували апарат статистичної фізики.

На відміну від іонів, що задають потенціал, для яких характерна сильна специфічна взаємодія з поверхнею, протиіони навіть при наближенні до поверхні взаємодіють з нею тільки електростатично. Оскільки вони сольватовані, відстань їх найбільшого наближення до поверхні досить значна, так що енергія їх електростатичної взаємодії з поверхнею не може суттєво бути більшою за енергію теплового руху  $kT$ .

Напруженість електричного поля у подвійному шарі повинна непогано зменшуватися при віддаленні від зарядженої поверхні, оскільки її заряд екранується зарядом противоіонів, що розташовані у шарі між заданою точкою і поверхнею, причому це екранування тим сильніше, чим більша відстань від обраної точки до поверхні. У зовнішньої границі подвійного шару електростатичне поле повинно дорівнювати нулю, бо інакше відбувався б неперервний приток іонів з об'єму у подвійний шар (або у зворотному напрямку), тобто була б відсутня рівновага між подвійним шаром і об'ємом. Зникнення електричного поля у зовнішньої границі подвійного шару досягається саме у результаті електронейтрального подвійного шару, так як зовнішня дифузійна обкладка подвійного шару повністю екранує поверхневий заряд, його поле не проникає в об'єм електроліту. Таким чином, електронейтральність подвійного шару є необхідною умовою рівноваги між ним і об'ємом електроліту.

Оскільки напруженість електричного поля, що визначає протягування противоіонів до поверхні, спадає з віддаленням від неї, для концентрації противоіонів також має місце аналогічний спад від максимального значення біля поверхні, причому у зовнішньої границі надлишок концентрації противоіонів у порівнянні з об'ємом вже не повинен мати місце. Іони, що однойменно заряджені з поверхнею, що мають назву коіони або побічними іонами, відштовхуються від поверхні, так що їх концентрація у межах подвійного шару менша ніж у об'ємі. Оскільки сила, з якою іони відштовхуються від поверхні, зменшується з віддаленням від неї, концентрація коіонів зростає з віддаленням від поверхні.

Кількісні закономірності просторового розподілу електричного потенціалу  $\Phi_{eq}(x)$  і концентрації іонів  $C_{eq}^{\pm}(x)$  можуть бути встановлені з умов рівноваги у подвійному шарі і законів електростатики.

Умовою рівноваги у подвійному шарі є відсутність у ньому потоків іонів. Відсутність потоків іонів у подвійному шарі, не звертаючи на досить великі значення напруженості електричного поля у ньому, досягається за рахунок концентрації електроміграційних потоків дифузійними.

$$j_x^{\pm} = -D^{\pm} \frac{dC_{eq}^{\pm}}{dx} \mp \frac{F}{RT} D^{\pm} Z^{\pm} C_{eq}^{\pm}(x) \frac{d\Phi_{eq}}{dx} = 0,$$

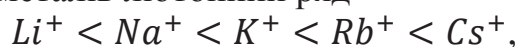
де  $j_x^{\pm}$  – сумарні потоки,  $D^{\pm}, Z^{\pm}$  – відповідно коефіцієнти дифузії і валентності іонів,  $F$  – число Фарадея,  $R$  – універсальна молярна газова стала,  $T$  – абсолютна температура,  $x$  – відстань по паралелі до поверхні.

Отримані дані дозволили пояснити різницю між термодинамічним і електрокінетичним потенціалами і зрозуміти причину ряду встановлених дослідно закономірностей електрокінетичних явищ. У випадку границі розділу метал-розчин солі металу на умови рівноваги хімічних потенціалів іонів у обох фазах можна отримати формулу, що пов'язує зміну міжфазного скачка потенціалів (електрохімічного) зі зміною активності іонів при двох різних концентраціях солі.

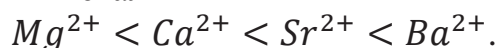
Якщо при додаванні солі іони змінюють тільки склад і будову дифузійної частини подвійного шару, тобто не адсорбуються специфічно, вплив валентності іона на потенціал може бути оцінений. Так як у цьому випадку заряд залишається незмінним, тоді зростання концентрації електроліту повинно призводити до зменшення потенціалу.

На широкому класі систем було встановлено, що катіон задає тим більш понижуючу дію на від'ємний потенціал, чим більший його дійсний об'єм.

Для іонів лужних металів ліотонний ряд



а для іонів лужноземельних металів





## Основні характеристики штучного освітлення

*Роман Михайлик, Сергій Скриль*

Із настанням присмерку, а також в усіх випадках, коли освітленість перебуває в межах менше від критичної величини, освітлення вулиць, майданів і будинків виконується джерелами штучного освітлення. Штучне освітлення передбачається в усіх приміщеннях будинків, на освітлюваних територіях, вулицях, майданах і у парках для забезпечення нормальної роботи, проходу людей та руху транспорту в години відсутності чи недостатності природного освітлення. В нічний неробочий час у торгових залах магазинів, ательє, в цехах, що виходять вікнами до тротуарів, і деяких інших установах передбачається сторожове освітлення для загального огляду приміщень із вулиці [1].

Норми штучного освітлення встановлені, виходячи з вимог доброї видимості об'єктів розпізнавання з одночасним дотриманням нормальних психологічних і гігієнічних умов зорової роботи.

Сприйняття дії світлового потоку на людину [1] визначається законом Вебера – Фехнера:

$$S_c = K \lg I + \alpha, \quad (1)$$

де  $S_c$  – величина сприйняття світла;  $K$  – постійний коефіцієнт;  $I$  – інтенсивність дії світла;  $\alpha$  – постійна величина початкової адаптації.

Умови сприйняття світла визначаються багатьма факторами, такими, як яскравість точки робочої поверхні у даному напрямку, контрастність фону, засліплююча дія світильників та інші фактори.

Видимість об'єкта розпізнавання може знижуватись чи підвищуватись залежно від фону, на якому знаходиться предмет. Фоном називають поверхню, що прилягає до об'єкта розпізнавання і на якій він розглядається. Фон вважається світлим, якщо коефіцієнт світловідбиття поверхні " $\rho$ " перевищує 0,4, середнім – при  $\rho$  від 0,2 до 0,4 і темним – при  $\rho < 0,2$  [1].

Середньозважена за площею яскравість робочої поверхні  $B_{cp}$  (в нт) визначається за формулою

$$B_{cp} = \frac{B_1 S_1 + B_2 S_2 + \dots + B_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (2)$$

де  $B_1, B_2, B_n$  – яскравість окремих ділянок робочої поверхні у напрямку до очей працюючого в нт;  $S_1, S_2, S_n$  – площа ділянок робочої поверхні, для яких визначається яскравість у напрямку до очей працюючого в м<sup>2</sup>.

При цьому найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих, допоміжних, громадських і житлових приміщеннях будинків повинна відповідати нормам [2]. Нормована величина освітленості приміщень у

вказаних нормах установлюється залежно від характеру зорової роботи, її розряду, контрасту об'єкта, характеристики фону й системи освітлення приміщення.

Регламентується у нормах також циліндрична освітленість, яка характеризує насиченість приміщення світлом. Визначається вона як середня щільність світлового потоку на поверхні вертикально розміщеного у приміщенні циліндра, радіус і висота якого наближені до нуля. Обчислюється за інженерною методикою.

Енергоєфективність штучного освітлення пропорційна світловій віддачі джерел світла (ламп). Світлова віддача – це відношення світлового потоку лампи в люменах (лм) до її електричної потужності у ватах (Вт). Світлова віддача характеризує ефективність роботи лампи як перетворювача електричної енергії в світлову. Для ламп розжарювання цей показник становить 10-19 лм/Вт (збільшується із збільшенням потужності лампи), для галогенних ламп – 22 лм/Вт. Для розрядних ламп (лінійних) він змінюється від 43 до 104 лм/Вт (менший для ламп «теплого» спектру випромінювання і більший – для ламп «холодного» спектру) [3]. При цьому найбільшу світлову віддачу (порядку 100лм/Вт) мають люмінесцентні лампи (ЛЛ) нового покоління у яких до складу люмінофорів входять рідкоземельні елементи, що значно підвищує їх собівартість. Світлова віддача компактних ЛЛ становить 70-87 лм/Вт.

Світлова віддача більшості світлодіодних ламп становить 70-100 лм/Вт (залежить від виробника), хоча може досягати і 203 лм/Вт [4]. Саме тому світлодіодні джерела є потенційно найбільш енергозберігаючими, а отже і найбільш перспективними джерелами світла.

Але є і зворотна сторона медалі. Як показали дослідження [5,6], світлодіодні лампи багатьох виробників мають коефіцієнт пульсацій світлового потоку, який значно перевищує допустимий нормами рівень, а також надлишок синього світла у своєму спектрі. Обидва фактора шкідливо впливають на зір, самопочуття і здоров'я людини.

### Література

1. Гусев Н.М. Основы строительной физики / Н.М.Гусев. – М. : Стройиздат, 1975. – 438 с.
2. Державні будівельні норми України. ДБН В.2.5-28-2006.
3. Скриль І.Н. Основи архітектурної світлології: Навч. посіб. / І.Н.Скриль, С.І. Скриль. – К.: Вища школа, 2006. – С. 38-83.
4. 203 лм/Вт – новый рекорд светоотдачи светодиодных ламп Lumileds [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.sveto-tehnika.ru/businessnews-3/203lmv\\_newrecord](http://www.sveto-tehnika.ru/businessnews-3/203lmv_newrecord)
5. Скриль С. Определение основных светотехнических и электротехнических характеристик светодиодных ламп / Сергей Скриль // Электрик. – 2016. – № 3. – С. 51-53.
6. Дейнего В. Повышенная доза синего света в спектре искусственных источников света / Виталий Дейнего // Электрик. – 2016. – №1-2. – С. 22.

## Дослідження стану сформованості дослідницької компетентності у викладачів природничих дисциплін

*Катерина Макаренко, Олександр Макаренко*

З метою вивчення стану сформованості дослідницької компетентності викладачів вищих навчальних закладів, що здійснюють підготовку майбутніх лікарів, нами було проаналізовано їх активність у здійсненні дослідницької діяльності, зокрема у роботі наукових та науково-практичних конференцій, семінарів тощо

У нашому дослідженні ми виходимо з того, що дослідницька компетентність є основою функціонування освітнього процесу, який забезпечує формування професійної компетентності студентів як майбутніх фахівців [1; 2]. Тому експеримент полягав у вивченні стану сформованості дослідницької компетентності викладачів вищих медичних навчальних закладів методами спостереження, бесід та анкетування.

Нашу вибірку склало 50 викладачів кафедр природничо-наукового циклу з зазначених вище навчальних закладів, серед яких було проведено анкетування (рис. 1).

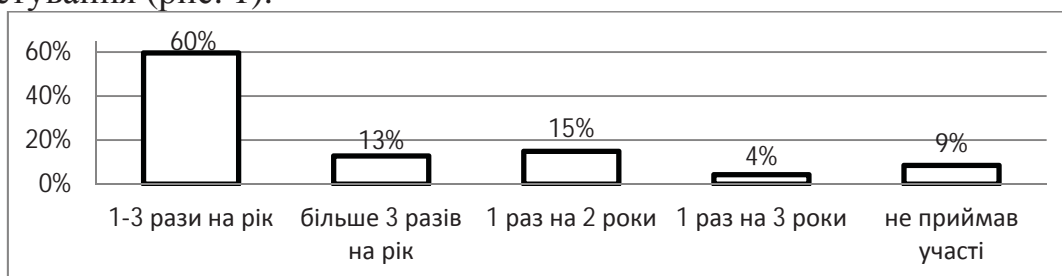


Рис. 1. Активність викладачів у роботі наукових та науково-практичних конференцій та семінарів

Результати проведеного опитування засвідчили, що 13 % викладачів кафедр природничо-наукового циклу беруть участь у роботі різнорівневих конференцій понад три рази на рік. Виявлено 9 % представників викладацького складу, які взагалі не брали участі у таких заходах, зазвичай це молоді спеціалісти, які працюють перший рік.

Більшість опитаних, які приймають участь у таких заходах 1-3 рази на рік, що становить 60 %.

Проте виділено групу респондентів, котрі недостатньо активно долучаються до здійснення дослідницької діяльності, а саме: брали участь у роботі конференцій та семінарів наукового та науково-практичного характеру лише один раз на два роки 15 % та на три роки це 4 %. Виявлений стан такої активності вимагає запровадження заходів, орієнтованих на вдосконалення дослідницької діяльності у вишах, спрямованих на підвищення мотивації до наукової діяльності в першу чергу викладачів.

Також нами було вивчено рівні науково-практичних конференцій, у яких беруть участь викладачі вищих навчальних закладів. (рис. 2).

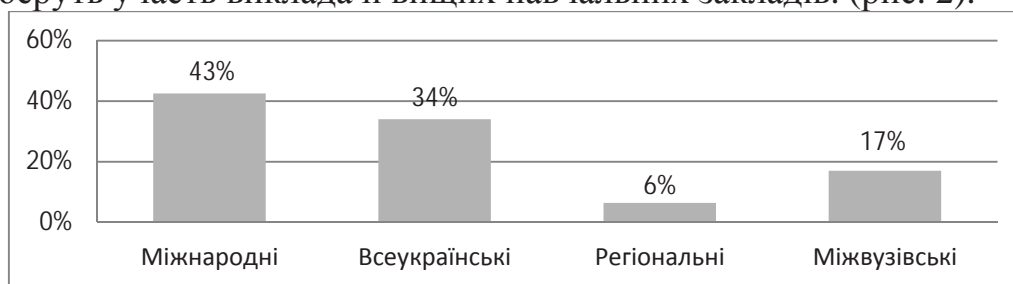


Рис. 2. Рівні науково-практичних конференцій, у яких беруть участь викладачі вищих навчальних закладів

В основному викладачі приймають участь у міжнародних конференціях (43%), менше – у всеукраїнських (34%), також у міжвузівських (17%) та регіональних (6%). Це говорить про те, що наукова робота науково-педагогічних працівників, що викладають дисципліни природничо-наукового циклу, на належному рівні.

На запитання якого типу завдання пропонують студентам в рамках дослідницької діяльності на заняттях, викладачі дали такі відповіді: проблемно-пошукові, робота з мікро- і макро-препаратами, ситуаційні та проблемні задачі, морфологічні дослідження, робота з оптичними приладами, експериментальні, препарування вологих препаратів, творчі, мозковий штурм, моделювання, дослідницькі, практичні, робота з наочностями (знімки КТ, ЯМРТ), реферативна робота, розробка презентацій, обговорення, тестування, анкетування, проектні та евристичні завдання.

Визначивши завдання одного рівня, ми отримали такі результати: робота з наочністю (мікро- та макропрепарати, морфологічні дослідження, препарування вологих препаратів, практичні завдання) – 36%, експериментальні – 18%, проектні (реферати, презентації, проекти) – 6%, дослідницькі (моделювання) – 4%, проблемно-пошукові – 24%, творчі – 6%, з використанням новітніх технологій (мозковий штурм, евристичні) – 4%, репродуктивні (тестування, обговорення, анкетування) – 8%, не заохочують до дослідницької діяльності – 21% респондентів.

Це ранжування показує, що значна кількість респондентів (29%) не розуміють суті дослідницької діяльності. Найбільше опитаних зазначили, що для активізації дослідницької діяльності під час практичних занять, найважливішими є завдання проблемного характеру і з використанням наочності (24% та 36% відповідно), що відображає специфіку діяльності майбутнього лікаря, його компетентність.

На запитання якого типу завдання пропонують студентам у рамках дослідницької діяльності позааудиторно, викладачі дали відповіді: інформаційно-пошукові, експериментальні дослідження, участь у наукових конференціях, освоєння нових методів досліджень, робота студентського

наукового товариства, аналіз наукової літератури, пошук інформації в Інтернет, творчі, інформаційні, проектно-дослідницькі, проектно-конструкторські, задачі, проблемні, пошукові, тестування, анкетування.

Визначивши завдання одного рівня, ми отримали такі результати: інформаційно-пошукові (аналіз літературних та електронних джерел) – 30 %, проектні (пошукові, проектно-дослідницькі, проектно-конструкторські) – 15 %, творчі (проблемні завдання, нестандартні задачі) – 8 %, експериментальні та освоєння нових методів дослідження – 21 %, робота СНТ та участь у наукових конференціях – 22 %, репродуктивні (тестування, анкетування) – 6 %, не заохочують до дослідницької діяльності – 20 % респондентів.

Більшість викладачів у позааудиторній дослідницькій роботі віддають перевагу інформаційно-пошуковій діяльності студента (30 %), вважають, що значною мірою студентів активізують до дослідницької діяльності робота СНТ та участь у наукових конференціях (22 %). Лише 8 % опитаних виділили творчі завдання. Завдання експериментального характеру та освоєння нових методів дослідження вважають важливими 21 % респондентів.

Усі респонденти вважають важливим проведення дослідницької діяльності. Але, як показує практика, дослідницька робота відбувається на недостатньому рівні, що виражається в обмеженому використанні викладачами сучасних технологій, форм, методів організації дослідницької діяльності у вищих медичних навчальних закладах та використанні активних видів дослідницької діяльності студентами у процесі професійної підготовки.

Отримані дані свідчать про важливість розроблення й обґрунтування таких організаційно-педагогічних умов, які б сприяли формуванню дослідницької компетентності майбутніх лікарів у процесі вивчення природничих дисциплін.

### Література

1. Макаренко О. Місце дослідницької компетентності в загальній системі професійної компетентності майбутнього лікаря. / Макаренко О. // Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2016. – Т. 16, Вип. 2 (54). – С. 271-274.
2. Макаренко В. І. Формування фахових компетенцій у студентів вищих медичних навчальних закладів. / Макаренко В. І., Макаренко О. В., Макаренко К. С. // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції з міжнародною участю «Основні напрямки удосконалення підготовки медичних кадрів у сучасних умовах», 26 березня 2015 року. – Полтава : 2015. – С. 156-158.

## Евристична бесіда на уроках фізики у 8 класі загальноосвітньої школи

*Марія Телюк, Григорій Кузьменко*

У сучасній школі сформувався такий підхід до навчання, при якому характер і форма поставлених до учня запитань найчастіше вимагають лише репродуктивного відтворення навчального матеріалу або дій за певним алгоритмом. Натомість вони повинні формулюватися так, щоб стимулювати мислення, самостійність суджень, винахідливість, творчість, створювати проблемну ситуацію і спонукати учня до продуктивної діяльності. Евристична бесіда (від грец. *heurisko* – знаходжу, винаходжу) – метод навчання, який передбачає, що вчитель поставленими запитаннями скеровує учнів на формування нових понять, висновків, правил, використовуючи свої знання, спостереження [1].

Цей спосіб навчання бере свої початки від Сократа і вперше увійшов в ужиток як «сократична бесіда». Причина виникнення полягала в пошуку методів активізації мислення, уяви, вмінням абстрагуватися та бачити суть речей. Як казав Альберт Ейнштейн: «Уява є важливішою за знання, бо знання має межі. Тим часом уява охоплює все на світі, стимулює прогрес і є джерелом його еволюції». Його досліджували та аналізували багато психологів та педагогів, зокрема Я. Пономарьов, Р. Перельман, В. Пушкін, Г. Буша, К. Буша, Ж.-Ж. Руссо, А. Дістерверг та інші.

Відомо, що багато учнів постають перед труднощами пов'язаними з пізнавальною діяльністю. Метод евристичної бесіди полягає в тому, що робота учня організовується і спрямовується так, щоб труднощі, які учень долає, були йому під силу. Такий метод навчання дає більше можливості учням проявити творчу активність у процесі вивчення фізики. Цінність евристичних уроків фізики полягає в тому, що учні самостійно здобувають нові знання, вчать їх застосовувати, виходячи з уже наявного досвіду, учитель лише підводить їх правильного рішення. Для викладання матеріалу методом евристичної бесіди потрібно вирішити на якому етапі уроку доцільно його застосувати та навчитися ставити навідні запитання, спираючись на вже відому учням інформацію, а також розподіляти увагу на всіх учнів класу.

Теми курсу фізики, що вивчаються у 8 класі, такі як «Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм», надають широкі можливості для застосування евристичної бесіди. Підручник містить значну кількість якісних задач, при розв'язуванні яких евристичний прийом полягає у постановці та вирішенні ряду взаємопов'язаних і цілеспрямованих якісних питань. Кожне з них має своє самостійне значення і одночасно є елементом вирішення всієї задачі. Цей прийом

прищеплює навички логічного мислення, аналізу фізичних явищ, складання плану виконання завдання, вчить пов'язувати дані умови з вмістом відомих фізичних законів, узагальнювати факти, робити висновки.

Приклади розв'язання якісних задач евристичним методом:

1. Спробуйте описати гіпотетичну ситуацію на тему: «Якби тепло від більш холодних тіл мимовільно переходило до більш нагрітих ...» Який міг би бути механізм такого процесу?

Відповідь: тоді б другий закон термодинаміки змінився на протилежний. Стан нестійкої рівноваги – коли два тіла мають однакову температуру. Сонце вдень охолоджувало б Землю. Світло випромінювало б холодні тіла. Люди б уночі нагрівалися, а вдень – охолоджувалися. Зате тоді вирішилася б проблема надпровідності, надпровідники почали б активно використовуватися.

2. Електричний опір – це фізична величина, що характеризує властивість провідника протидіяти проходженню електричного струму. То що буде, якщо опір зникне?

Відповідь: тоді струм передаватиметься без втрат та стане досить дешевим; бензинові автомобільні мотори стануть застарілими; час безперервної роботи смартфона буде обчислюватися не годинами, а місяцями, але це спричинить деякі незручності, наприклад звичайні лампочки розжарювання перестануть світитися.

Головним недоліком пропонованої методики у порівнянні з повідомленням готового рішення є збільшення витрат часу як на підготовку вчителя до уроку, так і на самому уроці. Адже відповідають учні не настільки швидко і впевнено щоб можна було економити навчальний час. Тому поставлені вчителем запитання мають бути логічно впорядковані, а попередні знання дітей – максимально враховані, щоб учні мали можливість з власних знань та досвіду сформулювати свою думку. Л.С. Виготський зазначав, що «...навчання носить розвиваючий характер тоді, коли воно знаходиться в зоні найближчого розвитку дитини» (це саме ті операції, які дитина ще не може виконати самостійно, але вони посилені для неї при допомозі вчителя).

В результаті педагогічного експерименту ми переконалися, що евристична бесіда розвиває вміння самостійно поповнювати свої знання. До того ж знання, до яких учень дійшов власним міркуванням, логічними висновками, міцніші, більш усвідомлені ніж ті, які подали, як вже готову інформацію. Такий вид діяльності сприяє більш глибокому засвоєнню фізичних законів, розвитку творчого мислення.

### Література

1. Ільченко В.Р. Дидактичні засади інтеграції змісту природничо-наукової шкільної освіти з погляду продуктивного навчання / В.Р. Ільченко // Педагогіка і психологія. – 2000. – № 2. – С. 5-12.

## Розвиток логічного мислення учнів основної школи у процесі навчання фізики

*Світлана Костишак*

На даному етапі розвитку середньої освіти в Україні важливе місце в теорії та практиці педагогічної науки посідає проблема розвитку логічного мислення учнів. Оскільки нині неухильно йде процес інформатизації суспільства, логічне мислення особистості стає першоосновою сприйняття, аналізування та усвідомлення. Значні можливості в процесі розвитку логічного мислення, уміння користуватися методами індукції, дедукції, аналізу, синтезу, узагальнення надає навчальний процес з фізики в середніх загальноосвітніх закладах, зокрема в основній школі.

Значний науковий потенціал накопичено в галузі методики розв'язання задач з фізики, за допомогою яких вирішується питання цілеспрямованої роботи із забезпеченням учнів мисленнєвими операціями (П. Атаманчук, С. Гончаренко, Є. Коршак, О. Ляшенко, А. Усова та ін.) [3]. Також проблема розвитку мислення у процесі навчання фізики розглядалася в роботах В. Юськова, В. Розумовського, В. Рішарової, В. Фурсова, Е. Самойлова та інших.

Ефективне навчання фізики виробляє в учнів уміння мислити, формувати базові знання, інтелектуальні якості. Для цього необхідно, щоб учень не тільки аналізував, порівнював, абстрагував, узагальнював, але і мислив, робив висновки, встановлював причинно-наслідкові зв'язки між фактами, процесами, явищами, погоджуючи їх із законами логіки. Тому вчитель, організовуючи розумову діяльність учнів, повинен підбирати учням такі завдання, які передбачали б виконання однієї із зазначених розумових дій або їх різну сукупність.

Чим більше самостійної роботи мають зробити учні при виконанні завдання, тим воно складніше. Для того, щоб навчання в максимальній мірі сприяло розвитку учнів, пропонувані вчителем завдання повинні дещо випереджати їх рівень розвитку. Для досягнення послідовного викладу матеріалу слід продумувати та готувати різні методи роботи з учнями.

Завдання символіко-графічного типу призначаються для формування умінь і навичок застосування теоретичного матеріалу при вирішенні завдань, для повторення і закріплення матеріалу, його систематизації й узагальнення.

До комбінованих логічних тестів ставляться завдання, що містять як вербальну версію, так і символіко-графічну. Такі вправи вимагають не тільки спостережливості, а й уміння встановлювати незвичайні зв'язки між об'єктами [1].



При формуванні нових знань та умінь можливе використання різних методів дослідження: експериментального, теоретичного, аксіоматичного, опису. Будь-яке дослідження розпочинається з постановки проблеми, висування гіпотез.

У процесі проблемного пізнання формуються поняття, судження, робляться висновки та проводяться приклади. Форма роботи учнів при цьому може бути різною, вона залежить від теми, рівня розвитку, ступеня підготовленості до самостійної діяльності. Якщо учням самим важко здійснити процес «побудови» гіпотези, то це робить учитель, показуючи учням усі етапи зроблених дій, та залучаючи їх до роботи. У більш підготовленому класі або в міру формування відповідних умінь педагог може за допомогою певних завдань і питань підвести самих школярів до формування твердження, його обґрунтування і доведення. Перевага проблемного методу полягає в тому, що він вчить всіх учнів мислити; більшість бере активну участь у висуванні тверджень, у перевірці припущень, висловлених однокласниками. Ті, хто запропонували невірні ідеї, можуть переконатися у своїх помилках, а всі інші – обговорити питання, аргументовано відстоюючи свою точку зору. Таким чином, проблемний метод сприяє не тільки розвитку логічного мислення, але й гнучкості мислення школяра, як необхідного компонента для творчої діяльності, бо дає змогу виробляти критичний підхід і вміння вести діалог [2].

Педагогічний експеримент, проведений нами на уроках фізики у загальноосвітній школі № 1 м. Карлівка, показав, що фізика як наука сама по собі містить величезний потенціал для формування логічного мислення у процесі її навчання.

Отже, для розвитку логічного мислення учнів, потрібно організувати оптимальні умови, щоб вони самі могли аналізувати, робити висновки, порівнювати та синтезувати отриману інформацію. Таким чином, процес навчання фізики, при відповідному методичному рівні підготовленості вчителя, забезпечує розвиток у школярів пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей, навичок всіх можливих розумових операцій.

### Література

1. Нурмухаматов И.И. Формирование логического мышления на уроках естественно-математического цикла [Электронный ресурс] / И.И. Нурмухаматов. – 2009. – Режим доступа до ресурсу: <http://metod-kopilka.ru/page-article-4.html>.
2. Айдагулов Р.И. Решение задач на различных этапах урока / Р.И. Айдагулов // Физика в школе. – 1980. – № 6. – С. 40.
3. Полякова Е.Н. Развитие логического мышления учащихся в процессе обучения физике [Электронный ресурс] : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Елена Николаевна Полякова. – Курган, 2001. – 177 с. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/razvitie-logicheskogo-myshleniya-uchashchikhsya-v-protssesse-obucheniya-fizike>.

## Інформаційні технології навчання фізики у 8 класі

*Валентина Ткач*

Однією з актуальних проблем освіти є розвиток пізнавальних здібностей особистості. Розв'язання цієї проблеми вимагає не тільки виявлення й дослідження загальних закономірностей пізнавальної діяльності учнів, а й розробки нових технологій цілеспрямованого і якомога більш раннього розвитку пізнавальних здібностей школярів.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування інформаційних технологій при вивченні фізики, які розкривають, розвивають і реалізують інтелектуальний потенціал учнів.

Дослідженнями проблеми впровадження інформаційних технологій (ІТ) у загальноосвітні навчальні заклади займалися відомі науковці: В.Ю. Биков, Л.В. Брескіна, А.С. Звягіна, В.С. Зіяутдінов, М.І. Жалдак, О.В. Клочко, Н.В. Морзе, І.Ф. Прокопенко, М.М. Пошукова, О.В. Співаковський. Інформатизація освіти важлива не сама по собі. Вона повинна сприяти виконанню тієї місії, яка покладається на освіту суспільством. Можна погодитися з думкою Б.М. Богатиря, що «найголовнішою місією освіти в сучасних умовах є забезпечення стійкого соціально-економічного і науково-технічного розвитку країни з урахуванням її національних і регіональних, культурних і соціальних особливостей, а також глобальних тенденцій у світі».

Головною метою впровадження ІТ є підготовка тих, хто навчається, до активної і плідної життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Підвищення якості, доступності та ефективності освіти, створення освітніх умов для широких верств населення на основі широкого впровадження в освітню практику методів і засобів ІТ та комп'ютерно-орієнтованих технологій підтримки діяльності людей є фундаментом для досягнення ними мети – навчання протягом усього життя [1].

Педагогічний експеримент, проведений в Бутенківській ЗОШ І-ІІІ ст. ім. Ю.П. Дольд-Михайлика Кобеляцької районної ради Полтавської області, підтвердив ефективність використання ІТ на уроках фізики. Переваги мультимедійних технологій у порівнянні з традиційними різноманітні. Крім можливості ілюстративного, наочного подання матеріалу, ефективної перевірки знань, до них можна віднести і різноманіття організаційних форм у роботі учнів, методичних прийомів у роботі вчителя. Завдяки використанню презентацій у школярів спостерігається: концентрація уваги; включення всіх видів пам'яті (зорової, слухової, моторної, асоціативної); більш швидке і глибоке сприйняття викладеного матеріалу; підвищення інтересу до вивчення предмету; зростання мотивації до навчання [2].

Загальноновизнаною є необхідність широкого застосування експерименту при навчанні фізики. В ході експерименту не тільки відтворюється досліджуване явище, процес або закон, але й досліджується його залежність від супутніх умов і параметрів, що характеризують ці умови, виконуються необхідні вимірювання. Не секрет, що обладнання в більшості шкіл фізично і морально застаріло і не відповідає сучасному рівню розвитку техніки і технологій. Використання застарілого обладнання знижує інтерес учнів до предмету, так як вони не бачать застосування отриманих навичок роботи з приладами в сучасному житті, наповненому новими цифровими пристроями [3].

Серед багатьох способів підвищення ефективності уроку, використання ІТ на сьогодні займає одне з провідних місць. Безумовно, майбутнє – за інформаційними технологіями. З їх допомогою вже сьогодні вчитель може вирішувати ряд дидактичних, організаційних і методичних проблем. Саме інформаційні технології, на наш погляд, сьогодні виходять на перше місце при вирішенні проблеми щодо організації роботи зі здібними дітьми, самоосвіти учня.

У проведенні експерименту нами було використано додаток «Віртуальна фізична лабораторія 7-9» – прикладне програмне забезпечення, що дає можливість переглянути відеоролики, ознайомитись з фізичними поняттями, потрапити у справжню науково-дослідну лабораторію, побачити ілюстрації приладів, анімаційну ілюстрацію віртуального досліду (учні мають можливість зняти показники приладів та зробити певні розрахунки, тобто стають дослідниками процесу, що вивчається). Змістове наповнення і зручний інтерфейс, як для учня, так і для вчителя, дає підставу вважати програмний додаток «Віртуальна фізична лабораторія 7-9» одним із найрезультативніших методичних засобів організації навчального процесу з фізики у 8 класі.

Звичайно, комп'ютер не може, та й не повинен повністю замінювати реальний фізичний експеримент на уроках і роботу учнів з приладами «наживо». Картинка на екрані монітора не замінить фізичний експеримент, виконаний своїми руками. Однак, застосування сучасних ІТ на уроках фізики розкриває нові можливості в навчанні, дозволяє розвивати творчі здібності учнів, активізувати пізнавальну діяльність і підвищувати мотивацію до навчання.

### Література

1. Савченко О.Я. Методика використання інформаційних технологій / О.Я. Савченко // Сільська школа України. – 2001. – № 35. – С. 8-10.
2. Костенко Н.А. Розвиток творчого потенціалу учнів через упровадження інформаційних технологій / Н.А. Костенко // Інформатика в школі. – 2009. – № 1. – С. 10-14.
3. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом на уроці? / Н.В. Морзе // Післядипломна освіта в Україні. – 2005. – № 2. – С. 25.

## Роль та зміст графічних задач в системі шкільної фізичної освіти

*Аліна Бут*

Розв'язування задач є однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі. Фізичні задачі різних типів можна ефективно використовувати на різних етапах вивчення матеріалу.

Розв'язування задач повинно органічно поєднуватися з демонстраційним та фронтальним експериментом, усним викладом матеріалу, з використанням екранних навчальних посібників тощо.

Фізичною задачею в навчальній літературі (практиці) звичайно називають невелику проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів і методів фізики.

Програмами з фізики для середньої школи передбачено обов'язкове розв'язування задач різного типу при вивченні фізики. Вважається, що без систематичного розв'язування задач курс фізики не може бути засвоєний.

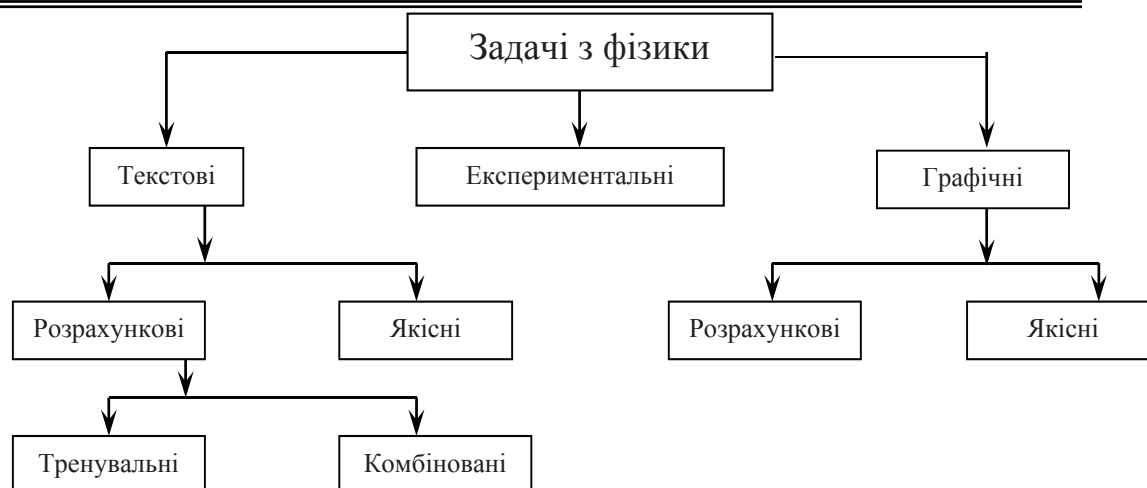
Розв'язування задач допомагає більш глибокому засвоєнню фізичних законів, розвитку логічного мислення, ініціативи, волі і наполегливості в досягненні поставленої мети, викликає інтерес до фізики.

Зміст фізичних задач розширює знання учнів про явища природи і техніки. В процесі розв'язування задач учні стикаються з необхідністю застосувати отримані знання з фізики в житті, глибше розуміють зв'язок теорії з практикою.

У педагогічній практиці склалися такі три основні організаційні форми розв'язування задач: учитель аналізує і записує на дошці більш складну задачу, запитаннями спонукає учнів до колективної роботи; аналіз і обговорення задачі проводиться колективно під керівництвом учителя, один з учнів записує розв'язок на дошці, потім учні пробують розв'язати задачу самостійно, для цього їм необхідно надати декілька хвилин подумати і лише після цього почати роботу з класом; для більш устигаючих учнів повинні бути підготовлені індивідуальні завдання; учитель дає завдання, а учні самостійно їх виконують, при цьому учитель, враховуючи успіхи кожного, консультує учнів; при виявленні типової помилки звертає на неї увагу.

У навчальній і методичній літературі зараз накопичено велику кількість задач, проте до нашого часу немає єдиної точки зору на їх класифікацію. Нижче наведено схему одного з можливих типів класифікації задач.

Задачі з фізики можуть класифікуватись за різними ознаками: за змістом, за дидактичною метою, за глибиною дослідження питання, за способами подання умови, за ступенем важкості та ін.



За способами подання умови фізичні задачі класифікують на текстові, експериментальні, задачі-малюнки, графічні.

Графічними вважаються такі задачі, в яких об'єктом дослідження є графіки, задані в умовах, в інших – їх потрібно побудувати. Найпростіші графічні задачі полягають в аналізі і побудові нескладних графіків. Далі можна пропонувати задачі на знаходження кількісних співвідношень і навіть на складання відповідних формул.

При вивченні фізичних явищ часто визначають функціональні залежності між величинами, які характеризують процеси, що протікають в навколишньому середовищі і техніці. Поняття функціональної залежності більш повніше і конкретніше відображає взаємний зв'язок явищ. Графічне зображення функціональної залежності найбільш чіткіше і зрозуміліше виражає цю залежність. Графік наглядно розкриває фізичну закономірність. В ряді випадків в школі графічно можуть бути зображені деякі процеси (наприклад, робота змінної сили), які тільки в подальшому вивченні фізики можна виразити аналітично.

Графічні задачі і вправи сприяють свідомому засвоєнню фізичних закономірностей. Особливо велика їх роль в активізації процесу викладання фізики.

До графічних відносять задачі, в яких з аналізу графіків, приведених в умові, отримують дані для розв'язку задачі, розв'язок задачі виконують на основі побудови графіків і визначення, наприклад, координат точок перетину кривих, за графіком визначають максимальні і мінімальні значення функцій, за графічним зображенням процесів в одних координатних осях будують зображення цих процесів в інших координатних осях.

### Література

1. Іванов О. С. Задачі з фізики в середній школі. Методичний посібник для вчителів / О. С. Іванов – К.: Радянська школа, 1971. – 250 с.
2. Резников Л. И. Графический метод в преподавании физики / Л. И. Резников. – М.: Учпедгиз, 1960. – 200 с.

## Елементарні частинки в шкільному курсі фізики

*Анатолій Марченко*

Сучасний школяр – майбутній громадянин XXI століття. Йому належить жити і творити в умовах стрімко розвиваючих високих технологій, нових галузей науки і техніки. Головне завдання загальноосвітньої школи – виховати, розвинути і навчити молоду людину так, щоб вона не тільки впевнено орієнтувалася в швидко змінюваному навколишньому світі, але і могла впливати на ті події, що відбуваються навколо.

Традиційно фізика як навчальний предмет була засобом формування наукових знань про природу і виконувала не тільки пізнавальну, а й розвиваючу, і виховну функції. Сучасні цілі освіти – розвиток пізнавальних здібностей, формування універсальних узагальнених знань, способів навчальних дій з опорою на суб'єктивний досвід – доповнюють традиційні. Досягнення названих цілей передбачає придбання таких нових якостей особистості, як здатність аналізувати факти, фізичні явища, моделювати досліджувані об'єкти і процеси, пояснювати результати експерименту; спостерігати об'єкти вивчення, виділяти їх основні властивості, вимірювати фізичні величини і знаходити зв'язки між ними; планувати, здійснювати і оцінювати результати пізнавальної діяльності при проведенні досліджень. Основною умовою досягнення зазначених результатів навчання є перехід до нового змісту освіти, яке б дозволило сформувати стиль мислення, відповідний ідеям сучасної картини світу і вибудувати процес навчальної діяльності, близький по суті до наукового дослідження.

Теоретичні основи навчальної діяльності з фізики досліджувалися в методиці викладання Брацюк Ю.О., Заболотним В.Ф., Мисліцькою Н.А., Коваль В.С., Бугайовим О.І., Головком М.В. Навчальна діяльність повинна будуватися на фундаменті теоретичних узагальнень, принципу взаємозв'язку системи наукових знань і методів пізнання природи – емпіричних і теоретичних. Курс фізики основної школи будується на базі таких рівнів теоретичного узагальнення як поняття, закони і ідеї фізичної картини світу. Вони погоджені з принципами розвиваючого навчання і особистісно-орієнтованого підходу, які спрямовані на розвиток мислення кожного учня, виховання його моральних якостей і формування світогляду.

Стандарт освіти з фізики в основній школі передбачає вивчення елементів квантової фізики в заключному розділі курсу. Досвід викладання за підручниками нового покоління показує, що поняття про елементарні частинки формується фрагментарно при вивченні атомної та ядерної фізики в 9 класі.

Фізика елементарних часток представляє собою дивовижний синтез експерименту і теорії. Властивості найдрібніших частинок речовини встановлені і продовжують встановлюватися в експериментах, по складності не мають собі рівних в інших галузях науки. Ці унікальні експерименти поєднують воістину індустриальний розмах з ювелірною точністю. У більшості випадків самі об'єкти дослідження – частинки – створюються тут же в лабораторії за допомогою прискорювачів і живуть настільки нікчемні проміжки часу, що в порівнянні з ними мить здається вічністю.

Випадок якогось рідкісного розпаду частинки доводиться знаходити серед мільярдів схожих на нього «нецікавих» розпадів. Всі відомості про елементарні частинки отримуються в результаті ретельних вимірів.

Світ субатомних частинок воістину різноманітний. Серед них і «цеглинки», з яких побудована речовина: протони й нейтрони, що складають атомні ядра, а також електрони, які обертаються навколо ядер. Але є і такі частинки, котрі в речовині, що нас оточує, практично не зустрічаються – резонанси. Час їхнього життя – найменші частки секунди. По закінченні цього надзвичайно короткого проміжку часу вони розпадаються на звичайні частинки.

У 50-70-их роках фізики були фактично спантеличені численністю, різноманітністю і незвичайністю нещодавно відкритих субатомних частинок. Якщо наприкінці 40-х років було відомо 15 елементарних частинок, то наприкінці 70-х років їх було близько чотирьохсот. Зовсім незрозуміло, для чого стільки частинок.

Успіхи фізики елементарних частинок зумовлені, поряд з високим рівнем техніки наукового експерименту, розвитком новітніх фізичних теорій, які привели до багатьох відкриттів у фізиці ядра і елементарних частинок.

Роблячи висновок, можна назвати три моменти, які відзначають значення фізики елементарних частинок. По-перше, фізика високих енергій вивчає фундаментальну структуру матерії, з якої побудований весь навколишній фізичний і біологічний світ. Вона являє собою природні продовження успішної традиції у фізиці, яка пройшла від вивчення макроскопічної матерії до молекул, атомів і ядер. По-друге, розвиток спеціальної теорії відносності і квантової механіки залишило глибокий слід навіть у філософському мисленні людства. Це привело до глибоких змін самих основ фізики. По-третє, ми живемо в епоху новітньої техніки, в якій людина починає маніпулювати все більш дрібними одиницями аж до атомних і субатомних розмірів.

### Література

1. Ахиезер А.И. Биография элементарных частиц / А.И.Ахиезер, М.П. Рекало. – [2-е изд., доп. и перераб]. – Киев: Наукова думка, 1983. – 207 с.

## Альтернативні засоби зв'язку: оптичні бездротові системи

*Олександр Жерен*

Людське суспільство живе в інформаційному світі, який постійно змінюється і доповнюється. Те, що людина бачить, чує, пам'ятає, знає, переживає – все це різні форми інформації. У більш широкому сенсі, інформацію можна визначити як сукупність знань про навколишній світ. У такому розумінні інформація є найважливішим ресурсом науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку суспільства і поряд з матерією і енергією належить до фундаментальних філософських категорій. Бурхливий розвиток технологій виробництва систем і засобів зв'язку з практично необмеженою пропускнуою здатністю і дальністю передачі, їх масове використання привело до формування глобального інформаційного суспільства.

З найдавніших часів, в якості носія інформації, людина використовує акустичні та електромагнітні хвилі – від звичайних вогнищ на вершинах гір та звуків бойового рогу, від «телеграфу» К. Шаппа і В. Тиндала суспільство прийшло до телефонів, радіозв'язку, мережі Інтернет [1].

Незважаючи на сучасне різноманіття засобів зв'язку і їх поширеність в світі, все ж є альтернативні види передачі інформації, які можуть застосовуватись в недалекому майбутньому, а саме – *оптичні бездротові системи*.

Вперше такі системи з'явилися наприкінці XIX століття (фотофон Александра Белла, телефон Германа Зіммана), і довели свою конкурентоспроможність в порівнянні з іншими пристроями, проте стрімкий розвиток дротового і радіозв'язку відсунув їх на другий план [1].

Певне використання оптичної передачі даних, знайшло себе в оптоволоконних мережах, за виключенням одного – абоненти з'єднані за допомогою дротів, і використання оптики лише збільшує швидкість передачі даних. Проте найбільші переваги відкриваються перед нами, якщо повністю відмовитись від дротового з'єднання абонентів, що використовують оптичний спосіб передачі даних. Широкий спектр вибору діапазону хвиль (видиме світло, інфрачервоне або ультрафіолетове випромінювання) дозволить використовувати такий спосіб передачі інформації, який буде менше залежати від умов навколишнього середовища. Найпростіші оптичні бездротові системи можна створити й самостійно – використовуючи фотопластини в якості приймача сигналів, а лазерні діоди – як передавачі світла.

При роботі таких приладів використовується *модуляція світла* – зміна його параметрів в залежності від керуючого сигналу. Завдяки цьому



здійснюють накладення інформації на світлову хвилю чи світловий потік. Здійснюючи модуляцію можна змінювати такі параметри, як амплітуду (інтенсивність), частоту, фазу, поляризацію, напрям поширення і просторове розподілення хвилі.

Найбільш ефективними і поширеними є амплітудна і фазова модуляції, при цьому – слід враховувати такі параметри:

- 1) глибина модуляції, що визначається за формулою:

$$\eta = \frac{(I_{max} - I_{min})}{I_{max}},$$

де  $I_{max}$  та  $I_{min}$  – інтенсивності світла при повністю відкритому і закритому модуляторі;

- 2) робоча апертура (кут, в якому оптичне випромінювання падає на модулятор);

- 3) втрати на модуляторі, які виражаються формулою:

$$\beta = 10 \lg \frac{I_0}{I_{max}},$$

де  $I_0$  – інтенсивність світла без модулятора, а  $I_{max}$  – інтенсивність світла, що пройшло через модулятор.

Застосування таких приладів сьогодні може здаватись архаїчним, непотрібним, або навіть безглуздим, але необхідно чітко визначати в яких ситуаціях його доцільно використовувати.

*По-перше:* для передачі інформації не треба використовувати антени чи дроти. Це дозволяє чуттєво зекономити на побудові башт-ретрансляторів чи дротових мереж, а також – на відсутності необхідності постійно їх обслуговувати.

*По-друге:* оптичний зв'язок можна використовувати там, де прокладання традиційних систем зв'язку неможливе або недоцільне (наприклад – в горах, в аеропортах, на ділянках зі значними радіоперешкодами).

*По-третє:* майже стовідсоткову неможливість перехоплення повідомлень між абонентами.

Використання таких оптичних передавачів, не потребує від користувачів великих знань чи навичок, а їх створення – значних виробничих потужностей і вузькоспеціалізованих пристроїв.

Розпочавши промислове виробництво таких пристроїв, і почавши використовувати їх в житті людини, можна буде говорити про новий виток розвитку систем оптичного зв'язку, що дозволить покращити процеси передачі і обробки інформації.

### Література

1. Шухардин С.В. Техника в ее историческом развитии / С.В. Шухардин, Н.К. Ламан, А.С. Федоров. – М. : Наука, 1982. – 510 с.

## Формування основних фізичних понять при вивченні електромагнетизму в курсі фізики

*Світлана Григоренко, Анатолій Марченко*

У період широкого розгортання науково-технічної революції від рівня розвитку школи, від досконалості системи навчання і виховання підростаючого покоління залежить майбутнє нашого суспільства, його подальший розвиток і удосконалення.

Традиційно складним розділом шкільного курсу фізики залишається розділ, присвячений вивченню електромагнетизму. Тут і складність для учнів математичного апарату, потрібного для чіткого опису явищ, і недостатня методична спрямованість навчального матеріалу. Усе це створює серйозні труднощі у вивченні такого важливого для формування світогляду учнів розділу.

Якщо в методиці вивчення електромагнітних явищ на першому ступені навчання в цілому додержуються традиційної послідовності вивчення навчального матеріалу, то в поданій методиці вивчення електромагнетизму більше уваги приділяється електромагнітній індукції як явищу, що показує єдність і електричних і магнітних явищ. Побудована таким чином методика не поділяє електромагнетизм на дві частини – магнітне поле струму і електромагнітна індукція. Широке використання при цьому поняття вихрового електричного поля спрощує і полегшує виведення основних рівнянь, що описують магнітне поле. При цьому створюються сприятливі умови для забезпечення широкого зв'язку між ученням про електричне і магнітне поля в курсі фізики середньої школи.

На сьогодні великою проблемою постає правильний вибір методики вчителем вивчення з учнями теми «Електромагнетизму». Деякі вчителі використовують класичну методику викладання, а деякі педагоги використовують сучасні розроблені методики чи впроваджують щось нове.

У ході досліджень було проведено спостереження уроків і зроблено певні висновки, тому можна сказати, що використання наочності на уроках та показ дослідів сприяє значно кращому засвоєнню знань учнів та набуттю практичних навичок. Учні значно краще розуміють причини виникнення цього явища та його характеристики, тому їм легше це пояснити.

Найчастішим питанням дітей зараз є: де це можна застосувати? Тому дуже важливо приділяти на уроці час на розгляд цієї теми, адже це сприяє їх ширшому розумінні даного явища, а також у розширенні знань. Наука рухається вперед, тому для дітей важливо знати де все це можна застосовувати, щоб вони розуміли, що це вони вчать не просто так.

Щодо класичного викладання, то ефективність уроку зовсім мала. Учні погано засвоїли матеріал. Найважливішим в проведенні ефективного уроку є знання дидактичних принципів та методик викладання. Тому така складна наука, як фізика, тісно пов'язана з педагогікою.

Основою сучасної теорії навчання є система дидактичних принципів – узагальнених положень, встановлених протягом тривалого розвитку теорії і практики навчання. Вони відображають певні загальні закономірності навчального процесу й об'єктивну реальність. Процес навчання – складний процес. Він враховує особливості психіки учня, його анатомічні і фізіологічні особливості, суспільне становище. Особливого значення під час вивчення цієї теми набувають такі принципи навчання, як науковість, наочність, зв'язок, з життям, доступність.

В практиці роботи вчителів доводиться вирішувати багато проблем. Головні з них лежать у структурі програм та навчальних планів, а також у технології подолання так званих складних питань шкільного курсу.

Проблему раціональної компоновки навчального матеріалу, його відбору за змістом і рівнем складності в теоретичному плані вчені та методисти проробляють не завжди до кінця, а практичні нароби вчителів з ряду причин свого узагальнення до рівня конкретних рекомендацій ще чекають свого часу.

Аналіз питань, які засвоюються гірше порівняно з іншими, показує, що у більшості випадків причиною служить слабка експериментальна «підтримка» даних елементів знань. Для подолання труднощів цього плану пропонуються деякі методичні прийоми та нескладні у виготовленні саморобні прилади та додаткове обладнання для демонстраційного експерименту, ефективність яких перевірена у практиці роботи як у звичайних, так і профільних фізико-математичних класах. У поєднанні з традиційною методикою постановки демонстраційних дослідів ці прийоми та обладнання дозволяють ефективніше залучати учнів до самостійного аналізу явищ, що вивчаються, збуджують більш глибокий інтерес до теми, породжують прагнення знайти наукове пояснення спостережуваних явищ, розвивають допитливість, конкретність мислення та здатність до аналізу та систематизації знань.

Постає ще одна, давня і серйозна проблема. Її суть в малому об'ємі специфічного «фізичного» словникового запасу та в недостатньо розвинутих учнівських навичках зв'язного мислення, власне грамотної побудови речень на «фізичну тематику».

Методика фізики ґрунтується насамперед на величезних досягненнях фізики і педагогіки. Кожна із цих наук визначає певною мірою зміст і структуру навчального матеріалу, систему навчальної і виховної роботи на уроці і в позакласній роботі. Без урахування фундаментальних положень фізики і педагогіки не можна організувати високоефективний навчально-виховний процес.

## Методика введення елементів розвивального навчання на уроках фізики середньої школи

*Лариса Шевчук*

Протягом всієї історії людства, поряд з вчителями-носіями технології передавання готових знань, яскравими зірками спалахували педагоги, здатні побачити в дитині особистість, потенційну геніальність. Вони несли в собі таємницю розвитку людини, вірили в його безмежні можливості. Про них говорили – «педагог від Бога» [1].

Традиційно процес навчання розглядається як процес взаємодії між вчителем та учнями. На початку ХХ століття педагоги переживали кризу традиційного навчання, саме тут і було згадано про педагогів-новаторів. Одна з наук, у якій доречно використовувати елементи розвивального навчання, – фізика.

Термін «розвивальне навчання» належить швейцарському педагогу Йоганну Песталоцці, одному із засновників теорії елементарної освіти. Цю ідею К.Д. Ушинський назвав «великим відкриттям Песталоцці» й усіяко розвивав її у своїх підручниках («Рідне слово», «Дитячий світ»), особливо у фундаментальній праці «Людина як предмет виховання» [2].

Постановка проблеми виявилася актуальною в той час, як сам предмет здавався нецікавим для дітей середньої школи і, як наслідок, ми маємо учня 9 класу, особистість неорієнтовану в загальних уявленнях, непристосовану до життя, оскільки фізику можна назвати однією з основних наук, яка дає уявлення про процеси, за якими розвивається Всесвіт, природа, людина та все, що її оточує. Саме таке формування і говорить про беззаперечну актуальність даної теми.

Система розвивального навчання розроблена вітчизняною психолого-педагогічною наукою і є одним з напрямків трансформації шкільної освіти. Головною метою розвивального навчання є формування «вміння вчитися» – загальної здібності, яка дозволяє учням у майбутньому самостійно оволодівати будь-якими знаннями [3]. Завдання розвивального навчання: формувати особистість з гнучким розумом, розвиненими потребами до подальшого пізнання та самостійних дій, певними навичками та творчими здібностями. Система розвивального навчання вимагає від учителя контролю за навчальним процесом на основі постійної оцінки реальних дій дитини. З'ясування причин помилок, повернення до розуміння і осмислення нею способу дії становить умову формування самооцінки – найважливішої якості особистості, що забезпечує самостійність у навчальній діяльності [3].

Практика розвивального навчання ґрунтується на тому, щоб діти візуально побачили те, що розповідає вчитель, при можливості

доторкнулися до уявленого та побаченого. Цьому також сприяють навчальні проекти, які мають певну структуру, але не обмежують особистість у виборі ресурсів.

У наш час, коли збільшується процес інформатизації та розумового навантаження на учнів, слід підтримувати в них інтерес до знань, їх активність протягом усього уроку. У зв'язку з цим необхідно на уроках використовувати нові ефективні методи навчання та форми навчальної діяльності, які активізували б роботу учнів, стимулювали їх до самостійного оволодіння знаннями. Саме цьому сприяє програма розвивального навчання за системою Д.Б. Ельконіна – В.В. Давидова. Так у системі розвивального навчання існує 5 форм діяльності учнів на уроках: фронтальна, індивідуальна, парна, групова та міжгрупова [4]. Особливістю всіх форм організації навчання в системі Д.Б. Ельконіна і В.В. Давидова є дискусійний характер їх проведення. В основі проведення дискусій лежать такі дії учнів, які допомагають їм сформулювати свою точку зору, зіставити її з точкою зору інших учнів і виробити загальну точку зору.

При підготовці та розробці такого уроку вчителю-новатору слід врахувати і методичні рекомендації для середніх класів з розвивальним навчанням. Основною методичною задачею вчителя в розвивальному навчання є створення умов для формування самостійної навчальної діяльності підлітків і забезпечення сфери її прояву [5]. На уроках в середній школі перед собою можна поставити такі завдання: проводити «хвилинки-цікавинки»; ребуси; загадки; головоломки; ігри та багато іншого, що сприяє логічному розвитку дитини.

Отже, впровадження на уроці фізики елементів розвивального навчання може сприяти розвитку пізнавальної активності школярів. Використання нетрадиційних уроків-ігор дає змогу практично застосовувати фізичні знання дітей. Для цього вчителям необхідно оволодіти сучасними методами, які б пробуджували у школярів бажання пізнавати нове та незвідане.

### Література

1. Дусавицький О.К. Педагогическая деятельность в развивающем образовании. Восхождение к Личности / О.К. Дусавицький, О.Н. Погребняк. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2006. – 200 с.
2. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів / О.Я. Савченко. – К.: Генеза, 1999. – 368 с.
3. Дусавицький О.К. Особливості застосування системи розвивального навчання в шкільній практиці / О.К. Дусавицький // Практика розвивального навчання. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2004. – С. 192.
4. Гришко В.І. Групова і міжгрупова форми роботи на уроках математики в системі розвивального навчання / В.І. Гришко. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2004. – 20 с.
4. Соколова Г.И. Модель школы развивающего обучения. Концепция. Осмысление опыта / Г.И. Соколова, В.В. Мирошникова. – Москва: Рассказов А.И., 2003. – 65 с.

## **Зв'язані стани електронів у полі двох домішкових атомів у двовимірних електронних системах**

*Андрій Шурдук, Сергій Стеценко*

Останні чотири десятиліття характеризуються бурхливим розвитком досліджень плазмових технологій в твердих тілах. Вивченню цих явищ присвячено велика кількість наукових праць. Поряд з розвитком наукових досліджень накопичений багатий експериментальний матеріал, який дав розвитку плазмових технологій – сукупності методів отримання і обробки матеріалів з використанням нагрівання первинних продуктів в плазмовому потоці або їх переводу в плазмовий стан. Плазмова технологія дозволяє отримати різноманітні структури плазмових конденсатів – від аморфних до кристалічних, з різними розмірами та формою кристалів. Також плазмова технологія включає ряд надзвичайно важливих, економічно високорентабельних процесів нанесення зносостійких, жаровитривалих, корозійностійких та інших плазмових покриттів. Завдяки цьому можлива заміна дорогих та рідкісних металів та сплавів менш дефіцитним матеріалами з нанесення на них покриттями без зміни (чи навіть із значним підвищенням) ресурсу працездатності виробів. Використання плазмових технологій веде до формування принципово нових композиційних матеріалів, властивості яких не визначаються простим сумуванням характеристик основи та покриття, а виступають якісно новими.

Після відкриття двовимірного електронного газу в інверсійних шарах на границі напівпровідника і діелектрика, в гетероструктурах [1] пройшло декілька десятиліть. Але інтерес фізиків і технологів до цього об'єкту не згасає. Це зумовлено широким використанням систем з двовимірним електронним газом у техніці, розвитком розрахункових методів теоретичної фізики, відкриттям ряду нових ефектів, зокрема, квантового ефекту Холла, які відсутні у масивних провідниках.

Центральним питанням теорії двовимірного електронного газу є питання про його енергетичний спектр. Спектр двовимірних електронів у відсутності домішкових атомів вивчається інтенсивно. Вивчається також вплив домішок на кінетичні характеристики електронного газу [1]. Але розсіяння електронів провідності домішками, як правило, враховується лише у першому борнівському наближенні. Між тим домішкові атоми суттєво впливають на енергетичний спектр електронів. Зокрема, вони зумовлюють існування домішкових станів електронів – локальних і квазілокальних [2, 3]. Ці стани необхідно враховувати при вивченні властивостей систем з двовимірним електронним газом.

Послідовна теорія енергетичного спектра неупорядкованих конденсованих систем розвинута в роботах І.М. Ліфшиця і його учнів [2,

3]. Він запропонував модель неупорядкованості, яку називають моделлю Ліфшиця [3]. На основі цієї моделі були розраховані властивості неупорядкованих систем, зокрема твердих тіл з домішковими атомами.

У роботах [4, 5] теорія Ліфшиця використана для розрахунків енергетичного спектра двовимірних електронів у полі домішкових атомів. Зокрема, знайдені характеристики домішкових станів електронів у полі ізольованих домішок. Розв'язана задача розсіяння електронів такими домішками.

У цій статті модель Ліфшиця використана для розрахунків характеристик локальних станів двовимірних електронів у полі двох домішкових атомів.

#### *Рівняння для локальних станів електронів*

Розглянемо електрони, які рухаються у площині  $z = 0$ . Їх закон дисперсії у відсутності домішок будемо вважати квадратичним:

$$\varepsilon = \frac{p^2}{2m}, \quad (1)$$

де  $m$  – маса електрону,  $p$  і  $\varepsilon$  – його імпульс і енергія. В площині  $z = 0$  розташовані два однакових домішкових атоми, які притягають електрони. Їх радіус-вектори позначимо  $\vec{r}_1$  і  $\vec{r}_2$ . В моделі Ліфшиця домішковий потенціал має вигляд:

$$V = \sum_j |\varphi_j \rangle U_j \langle \varphi_j|,$$

де  $|\varphi_j \rangle$  – деякий вектор стану, величина  $U_j$  характеризує інтенсивність домішкового потенціалу в точці  $\vec{r}_j$ . У випадку однакових домішкових атомів  $U_1 = U_2 = U_0$ . Ми конкретизуємо функцію  $\varphi(\vec{r}) = \langle \vec{r} | \varphi \rangle$ . Будемо вважати, що вона має гаусівський вигляд:

$$\varphi(r) = \frac{1}{\sqrt{\pi}a} \exp\left(-\frac{r^2}{2a^2}\right). \quad (2)$$

Стала  $a$  характеризує «радіус» домішкового потенціалу. Відзначимо, що перехід від функції (2) до точкового потенціалу  $\mathcal{G}_0 \delta(\vec{r})$  здійснюється за допомогою представлення  $\delta$ -функції Дірака

$$\delta(x) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{\pi\varepsilon}} \exp\left(-\frac{x^2}{\varepsilon}\right).$$

При цьому

$$\mathcal{G}_0 = 4\pi \lim_{\substack{a \rightarrow 0 \\ U_0 \rightarrow \infty}} (a^2 U_0).$$

Рівняння для локальних рівнів електронів у полі двох домішкових атомів має вигляд [4]

$$\begin{vmatrix} U_0^{-1} - G_{11}(\varepsilon) & -G_{12}(\varepsilon) \\ -G_{21}(\varepsilon) & U_0^{-1} - G_{22}(\varepsilon) \end{vmatrix} = 0, \quad (3)$$

де

$$G_{ij}(\varepsilon) = \langle \varphi_i | G(\varepsilon) | \varphi_j \rangle \quad (4)$$

матричні елементи оператора резольвенти  $G(\varepsilon)$  вільного електрону з законом дисперсії (1). Матриця (4) зв'язана з функцією Гріна  $G(\vec{r}, \vec{r}'; \varepsilon)$  вільного електрону співвідношенням:

$$G_{ij}(\varepsilon) = \int d^2 r \int d^2 r' \varphi_i^{\otimes}(\vec{r}) G(\vec{r}, \vec{r}'; \varepsilon) \varphi_j(\vec{r}'),$$

де  $\varphi_j(\vec{r}) = \langle \vec{r} | \varphi_j \rangle$ . У двовимірному випадку

$$G(\vec{r}, \vec{r}'; \varepsilon) = \begin{cases} -\frac{m}{\pi \hbar^2} K_0\left(\frac{1}{\hbar} \sqrt{2m|\varepsilon|} |\vec{r} - \vec{r}'|\right), & \varepsilon < 0, \\ -i \frac{m}{2\hbar^2} H_0^{(1)}\left(\frac{1}{\hbar} \sqrt{2m\varepsilon} |\vec{r} - \vec{r}'|\right), & \varepsilon > 0, \end{cases}$$

де  $K_0$  – циліндрична функція уявного аргументу,  $H_0^{(1)}$  – функція Ганкеля,  $\hbar$  – квантова стала.

Використовуючи умову повноти базисних векторів  $|\vec{r}\rangle$ , представимо матрицю (4) у вигляді:

$$G_{ij}(\varepsilon) = \frac{S}{(2\pi\hbar)^2} \int d^2 p \frac{C_i(\vec{p}) C_j^{\otimes}(\vec{p})}{\varepsilon - \frac{p^2}{2m} + i0}, \quad (5)$$

де

$$C_j(\vec{p}) = \frac{1}{\sqrt{S}} \int d^2 r \varphi_j(\vec{r}) \exp\left(\frac{i}{\hbar} \vec{p} \vec{r}\right) \quad (6)$$

компонента Фур'є функції  $\varphi_j(\vec{r})$ ,  $S$  – площа, зайнята електронним газом. Функція (6) дорівнює

$$C_j(\vec{p}) = 2\sqrt{\frac{\pi}{S}} \exp\left(-\frac{a^2 p^2}{2\hbar^2} + \frac{i}{\hbar} \vec{p} \vec{r}_j\right).$$

Локальні рівні електрону розташовані в області  $\varepsilon < 0$ . У цьому випадку із формул (5) і (6) знаходимо:

$$G_{11}(\varepsilon) = G_{22}(\varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon_0} \exp\left(\frac{|\varepsilon|}{\varepsilon_0}\right) E_1\left(\frac{|\varepsilon|}{\varepsilon_0}\right), \quad (7)$$

$$G_{12}(\varepsilon) = G_{21}(\varepsilon) = -\frac{2}{\varepsilon_0} \exp\left(\frac{|\varepsilon|}{\varepsilon_0}\right) \left[ K_0\left(\frac{1}{\hbar} \sqrt{2m|\varepsilon|} \rho\right) - \frac{1}{2} \int_0^{\varepsilon_0^{-1}} \frac{d\tau}{\tau} e^{-|\varepsilon|\tau} \exp\left(-\frac{m\rho^2}{2\hbar^2\tau}\right) \right], \quad (8)$$



де  $\varepsilon_0 = \frac{\hbar^2}{2ma^2}$ ,  $E_1(z) = \int_z^\infty dx \frac{e^{-x}}{x}$  – інтегральна показникова функція,  $\rho = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1|$  – відстань між домішковими атомами.

Локальні рівні  $\varepsilon_l$  електрону у полі одного домішкового атома є корені рівняння Ліфшиця:

$$U_0^{-1} - G_{11}(\varepsilon) = 0. \quad (9)$$

У випадку потенціалу (2) воно розглядалось у роботі [6]. Зокрема, при  $U_0 < 0$ ,  $|\varepsilon_l| \ll \varepsilon_0$  із цього рівняння отримуємо відомий результат [7]:

$$\varepsilon_l = -\varepsilon_0 \exp\left(-\frac{\varepsilon_0}{|U_0|}\right). \quad (10)$$

Для локальних рівнів у полі двох домішкових атомів із (3) маємо точне рівняння:

$$U_0^{-1} - G_{11}(\varepsilon) = \pm G_{12}(\varepsilon), \quad (11)$$

де функції  $G_{11}$  і  $G_{12}$  дорівнюють (7) і (8). Це рівняння можна розв'язати чисельними методами.

Хвильова функція електрону у зв'язаному стані дорівнює [4, 5]:

$$\psi(\vec{r}) = \sum_j \langle \vec{r} | G(\varepsilon_l) | \varphi_j \rangle \eta_j,$$

де  $\eta_j$  – корені рівняння  $\sum_j (\delta_{ij} U_0 - G_{ij}(\varepsilon_l)) \eta_j = 0$ . Зокрема, локальному

рівню (10) у випадку  $\frac{1}{\hbar} \sqrt{2m|\varepsilon_l|} r \gg 1$  відповідає хвильова функція

$$\psi(r) \sim \frac{1}{\sqrt{r}} \exp\left(-\frac{1}{\hbar} \sqrt{2m|\varepsilon_l|} r\right). \text{ Вона згасає на відстані } \frac{\hbar}{\sqrt{2m|\varepsilon_l|}} \text{ від}$$

домішкового атома, яка дорівнює довжині двовимірного розсіяння.

Домішкові атоми суттєво впливають на енергетичний спектр двовимірного електронного газу. Зокрема, вони зумовлюють існування локальних станів електронів, хвильові функції яких згасають, коли відстань між електроном і домішковим атомом збільшується. У випадку донорних домішок локальні рівні відщеплені від нижньої границі суцільного спектра електронів. Короткодіючий ізольований домішковий атом відщеплює один локальний рівень. Його положення є коренем рівняння (9). В цій статті для конкретного домішкового потенціалу (2) отримано рівняння (11) для локальних рівнів електрону у полі двох домішкових атомів. Якісний аналіз цього рівняння показує, що локальний рівень у полі однієї домішки при наявності другої розщеплюється на два підрівні. Відстань між ними зменшується, коли відстань  $\rho$  між домішками зростає. При збільшенні числа домішкових атомів утворюється домішкова

зона. Один із коренів рівняння (11) відповідає симетричній відносно інверсії хвильовій функції електрону, а другий – антисиметричній.

### Література

1. Андо Т. Электронные свойства двумерных систем / Т.Андо, А.Фаулер, Ф.Стерн. – М.: Мир, 1985. – 416 с.
2. Лифшиц И.М. Избранные труды / И.М.Лифшиц. – М.: Наука, 1987. – 552 с.
3. Лифшиц И.М. Введение в теорию неупорядоченных систем / И.М.Лифшиц, С.А.Гредескул, Л.А.Пастур. – М.: Наука, 1982. – 360 с.
4. Avishai Y. Electron in magnetic field interacting with point impurities / Y.Avishai, M.Ya.Azbel, S.A.Gredeskul. // Phys. Rev. –1993. – В48, №23. – P. 17280-17295.
5. Gredeskul S.A. Spectral properties and localization of an electron in a two-dimensional system with point scatterers in a magnetic field / S.A.Gredeskul, M.Zusman, Y.Avishai, M.Ya.Azbel. // Physics Reports, 288. – 1997. – №1-6. – P. 223-257.
6. Батака Э.П. Примесные уровни двумерного электронного газа в магнитном поле / Э.П.Батака, А.М.Ермолаев. // Известия высших учебных заведений. Физика. – 1983. – №1.– С.111-112.
7. Ландау Л.Д. Квантовая механика / Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. – М.: Наука, 1989. – 768с.

## IV. ІНФОРМАТИКА

### Сфери використання та переваги платформи Arduino

*Агахан Абасов*

Із розвитком мікропроцесорних систем з'являються нові технології та постійно розширюються сфери їх використання. У вищих навчальних закладах, школах і на заняттях гуртків дитячої та юнацької творчості платформи Arduino мають великі перспективи використання та можуть стати головними елементами досліджень, а також вирішувати завдання в галузях мехатроніки і робототехніки.

Випущена в 2005 році, мікропроцесорна платформа Arduino породила міжнародну революцію в сфері електронних саморобок. Можна купити цю плату всього за \$30 або зібрати її з нуля. Всі схеми і вихідні коди доступні безкоштовно на умовах відкритих ліцензій. В результаті Arduino стала найвпливовішою апаратною системою свого часу з відкритим сирцевим кодом [4].

*Arduino* – це апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовищем розробки Processing/Wiring мовою програмування, що є підмножиною C/C++. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад: Processing, AdobeFlash, Max/MSP, PureData, SuperCollider). Інформація про плату (рисунок друкованої плати, специфікації елементів, програмне забезпечення) знаходяться у відкритому доступі і можуть бути використані тими, хто воліє створювати плати власноруч [5].

Arduino використовується для різноманітних цілей: від навчання до домашньої автоматизації, від наукових розробок до комерційно доступних пристроїв, а також для розваг. Завдяки простому доступу до портів вводу/виводу можна керувати багатьма різними пристроями, як дискретними так і аналоговими. Наприклад, можна вимірювати напругу за допомогою аналогових входів або керувати двигуном постійного струму за допомогою дискретного виходу. Також є можливість вмикати та вимикати світлодіод або реле, використовуючи дискретні виходи та передавати/приймати дані на/від більш складних пристроїв, таких як модуль GSM. Завдання (принаймні, більша частина) фізики – виміряти якусь фізичну величину: Arduino в цьому сенсі може бути дуже корисним інструментом і для контролю за апаратними вимірюваннями, і в якості безпосереднього вимірювального пристрою сама по собі (для багатьох цілей вона може бути достатньо точною, щоб замінити професійні дорогі

вимірювальні пристрої) [1]. Також можна зчитувати інформацію з багатьох датчиків у будинку і використовувати ці дані для покращення комфорту: вимірювання тиску, температури і вологості, контролю стану вікон і дверей, датчиків руху, захисту від пожежі і протікань [3]. Серед інших сфер використання Arduino слід відмітити такі, як: робототехніка, алкометри, радіокеровані автомобілі, 3d принтери, відео ігри.

До основних переваг Arduino слід віднести наступні:

1. Низька вартість – плати Arduino відносно дешеві в порівнянні з іншими платформами.

2. Кросплатформність – програмне забезпечення Arduino працює під ОС Windows, Macintosh OSX і Linux, в той час як більшість мікроконтролерів обмежується ОС Windows.

3. Просте і зрозуміле середовище програмування – середовище Arduino підходить як для початківців, так і для досвідчених користувачів.

4. Програмне забезпечення з можливістю розширення і відкритим сирцевим кодом – ПЗ Arduino випускається як інструмент, який може бути доповнене досвідченими користувачами. Мова може доповнюватися бібліотеками C++.

5. Апаратні засоби з можливістю розширення і відкритими принциповими схемами – мікроконтролери ATMEGA8 і ATMEGA168 є основою Arduino [2].

Отже, підсумовуючи вищесказане, можна прийти до висновку, що Arduino використовується в тисячах проектів, від побутових предметів до складних наукових приладів. Навколо цієї платформи з відкритим вихідним кодом утворилось всесвітнє співтовариство виробників – студентів, любителів, художників, програмістів та фахівців. Переваги в ціні та легкодоступності надали платформі широку популярність як серед новачків, так і серед експертів.

### Література

1. Kendall B. Getting Started With Arduino: A Beginner's Guide [Електронний ресурс] / Brad Kendall. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.makeuseof.com/tag/getting-started-with-arduino-a-beginners-guide/>.
2. What is Arduino? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>
3. Заїка В.І., Макєєв О.В., Машенцов М.О. Застосування платформи ARDUINO для навчання, практична реалізація проектів автоматизації [Електронний ресурс] – К: НУХТ, 2015 р. – 55 с. – Режим доступу: <http://nuft.edu.ua/page/view/konferentsii>
4. История создания Arduino [Електронний ресурс] – 2011. – Режим доступу: [https://arduino-ua.com/art2-arduino\\_istoriya\\_sozdaniya](https://arduino-ua.com/art2-arduino_istoriya_sozdaniya)
5. Карякина Е. А., Маклаков А. С., Омельченко Е. Я., Танич В. О. Краткий обзор и перспективы применения микропроцессорной платформы Arduino [Електронний ресурс] / Карякина Е. А., Маклаков А. С., Омельченко Е. Я., Танич В. О. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-obzor-i-perspektivy-primeneniya-mikroprotssornoy-platformy-arduino>

## Кіберзлочинність в Україні: як захистити персональні дані

*Агахан Абасов*

Згідно зі статистичними даними, українці частіше використовують блага інформаційної ери та намагаються застосувати всі наявні можливості електронної взаємодії. Не зважаючи на те, що головними перевагами сучасних засобів зв'язку є зручність і швидкість, не рідко використання інформаційних технологій призводить до виникнення нових видів злочинів, які загалом можна окреслити як кіберзлочини.

Актуальність нашого дослідження зумовлена зростанням небезпеки втручання в інформаційний простір та особисті дані користувачів, низьким рівнем інформаційної безпеки населення. Проблеми міжнародної кіберзлочинності досліджували Д. Азаров, П. Андрушко, А. Волеводз, Д. Гудкова, М. Карачевський, А. Кігерл, В. Лебс, та інші.

Словник подає визначення кіберзлочинності, як злочину, в якому комп'ютер є об'єктом правопорушення або використовується як інструмент для вчинення злочину. Кіберзлочинці можуть використовувати комп'ютерні технології для доступу до особистої інформації, бізнес-комерційної таємниці, або використовувати Інтернет для експлуаторських та зловмисних цілей. Злочинців, які виконують ці незаконні дії часто називають хакерами [2].

Найбільш поширена класифікація кіберзлочинів ґрунтується на структурі Конвенції Ради Європи про кіберзлочинність і складається з п'яти груп: злочини проти конфіденційності; правопорушення з використанням комп'ютера, як засобу його скоєння; злочини, що пов'язані з контентом; злочини з порушенням авторського і суміжних прав; акти расизму та ксенофобії, вчинені за допомогою комп'ютерних мереж [3].

Найбільш розповсюдженим у світі є цифрове піратство. На відміну від інших форм кіберзлочинності, кількість яких зменшується, піратство продовжує активно розвиватися. Світовими лідерами у цій галузі є США, Китай, Росія та Україна.

Говорячи про нормативну базу, яка торкається даного питання, слід звернутися до Закону «Про основи національної безпеки» від 19.06.2003 р. [4]. У 2005 р. Україна ратифікувала Конвенцію про кіберзлочинність і таким чином використовує положення міжнародного акту.

На жаль, кількість кіберзлочинів в Україні продовжує зростати – в 2014 році управління по боротьбі з кіберзлочинністю МВС зареєструвало 4800 злочинів у сфері ІТ, в 2015 році – 6025. Кількість випадків розкрадання особистих коштів українців кібершахраями у 2016 році досягла рекордного рівня – 47,48%, що на 13,14% більше, ніж у 2015 році. Найчастіше жертвами зловмисників стають банки: в 25,76% випадків вони

використовують подроблену банківську інформацію. 11,55% фішингових атак націлені на користувачів платіжних систем, а 10,14% – на онлайн-споживачів [1].

Розслідування кіберзлочинів ускладнюється анонімністю мережі Інтернет, вразливістю бездротового доступу і використанням проксі-серверів. Для скоєння злочину може використовуватися «ланцюжок» серверів. Питання захисту від кіберзлочинців здебільшого залежить від самих громадян, які іноді легковажно та необережно відносяться до електронних платежів і своїх персональних даних.

Щоб уникнути кібератак, експерти дають користувачам наступні поради:

- перевіряти, чи захищено з'єднання безпечним протоколом https;
- завжди перевіряти справжність веб-сайту, на якому збираєтеся вводити фінансову інформацію;
- не варто переходити на підозрілі посилання і виконувати вимоги, викладені в електронних листах в д невідомих організацій;
- перевіряти, чи захищено з'єднання безпечним протоколом https;
- не слід переходити за підозрілими посиланнями і виконувати всі вимоги, викладені в електронних листах від імені банку, якщо вони викликають у вас навіть найменшу частку сумніву [1].

Департаментом кіберполіції України був розроблений відповідний розділ на офіційному сайті, який називається «Стоп шахрайству». За допомогою даного ресурсу є можливість перевірити номер телефону, номер банківської картки, чи по назві домену імені інформацію про те, чи є даний об'єкт в сфері підозрюваних, чи він перевіряється, чи вже вчинив злочин. Також було впроваджено онлайн подачу заяв про кіберзлочини [4].

Отже, з огляду на вищесказане, можна дійти висновку, що кіберзлочинність, як порівняно новий вид суспільно небезпечних діянь, постійно розвивається і не відстає від технологій, що ускладнює протидію зазначеним протиправним діям. Тому необхідно бути пильними і ставитися до своїх персональних даних і платіжних карток із особливою обережністю.

### Література

1. В Україні бум кібершахраїв: як захистити свої гроші [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті: <http://invaders.com.ua/tech/4270>
2. Демидюк С. Як захистити себе від кіберзлочинців? [Електронний ресурс] / Сергій Демидюк // Idealist media – 2016. – Режим доступу до статті: <http://idealist.media/index.php/sergiy-demidyuk-yak-zahistiti-sebe-vid-kiberzlochintsiv/>
3. Номоконов В. А., Тропина Т. Л. Киберпреступность: проблемы борьбы и прогнозы [Електронний ресурс] / В.А. Номоконов, Т.Л. Тропина // Украина криминальная – 2013. – Режим доступу: [http://cripo.com.ua/?sect\\_id=3&aid=165054](http://cripo.com.ua/?sect_id=3&aid=165054)
4. Правове регулювання кіберзлочинності [Електронний ресурс] Всеукраїнська правова газета "Правосуддя України" – Режим доступу до статті: <http://ukrjustice.com.ua/pravove-rehulyuvannya-kiberzlochynnosti/>

## Вклад Ніклауса Вірта в історію інформатики

*Андрій Вербовий*

Ніклаус Вірт (NiklausEmilWirth) – швейцарський програміст, професор, творець мови програмування Паскаль, лауреат премії Тьюринга. Н. Вірт є автором багатьох всесвітньовідомих праць з теорії програмування. Він був одним з перших, хто ввів в практику принцип покрокового уточнення як ключового для систематичного створення програм. Крім мови програмування PASCAL, також створив такі мови програмування як MODULA-2 та OBERTON, які почали використовуватися для теоретичних досліджень в області програмування та алгоритмізації. Вірт є одним з найавторитетніших в цілому світі вчених в



сфері алгоритмізації та програмування. Він є автором книги «Algorithms + DataStructures = Programs», яка вважається однією з основних підручників по алгоритмізації [1].

*"Мистецтво інженера полягає в тому, щоб робити складні завдання простими..."*

Вірт ще з підліткового віку захоплювався конструюванням радіокерованих моделей літаків, а пізніше він отримав у Каліфорнійському університеті ступінь бакалавра в галузі електротехніки [2].

Серйозно інформаційними технологіями НіклаусВірт почав цікавитися в 1960 році, коли на них не звертали належної уваги ні в рекламі, ні в навчальних цілях.

Вірт входив у склад групи, яка приймала участь у розробці компілятора і мови для комп'ютера IBM-704. Ця мова була названа NELIAC та була діалектом мови ALGOL-58.

З цих розробок і почалися експерименти Ніклауса Вірта в області мов програмування. Його перший експеримент привів до мови EULER, яка була вельми гарною, але мала малу практичну цінність – вона була майже антитезою більш пізнім мовам з типами даних і структурним програмуванням. Ця мова заклала основу систематичної розробки компіляторів, які давали можливість без втрати якості розширювати їх, щоб включити нові можливості[1, 2, 3].

Найвидатніший етап в кар'єрі Н. Вірта розпочався в Стенфордському університеті, де він працював з 1963 по 1967 роки в якості ад'юнкт-професора інформатики новоствореного факультету обчислювальної техніки. Він розробив мову, яка стала наступником ALGOL-W, і назвав її PASCAL, у честь французького математика і фізика XVII століття Блеза

Паскаля, який в 1642 році сконструював обчислювальну машину, щоб допомогти своєму батькові в роботі зі збору податків. Спочатку мова PASCAL розроблялась як мова для навчання, але цим її функції не обмежилися. У 1972 році на заняттях з програмування мову PASCAL почали використовувати в Швейцарському державному технологічному інституті [2].

Успіх PASCAL перевершив всі очікування. Можливо, головною причиною популярності цієї мови було те, що вона сприяла розвитку тоді руху за так зване структурне програмування, яке потім дуже швидко знайшло своє місце.

Усі роботи Ніклауса Вірта внесли великий вклад в комп'ютерну науку. Саме мова PASCAL зробила мови програмування легшими для використання і вивчення, а комп'ютери стали більш доступними для масового користувача. Його проекти, від EULER до OBERON, прагнули спростити і знищити перешкоди між апаратними засобами і програмним забезпеченням.

Звичайно, відомо багато інших комп'ютерних мов програмування, крім PASCAL, OBERON або MODULA-2, але внесок Н. Вірта в створення і розвиток мов програмування дуже значний [1, 3].

За великий внесок в інформатику доктор Ніклаус Вірт отримав численні нагороди і почесні. Американська Рада Магістрів присвоїла йому звання член-кореспондента; Комп'ютерне Суспільство Інституту Інженерів по електроніці і радіотехніці – звання комп'ютерного піонера; він отримав приз IBM європейської науки і техніки; став членом Швейцарської Академії Інженерії та іноземним партнером Американської Академії Інженерії, а також отримав орден «Purlemerte» і премію Тьюрінга. Н. Вірт отримав почесні докторські ступені від багатьох університетів: університет Лаваль, Квебек (Канада), університет Каліфорнії, Берклі, університет Йорк (Англія), університет Ліні Йоганна Кеплера (Австрія), університет Новосибірська (Росія), Відкритий університет Англії, університет Преторії (Південна Африка) [3].

### Література

1. Курочкин В.М. Язык компьютера / В.М. Курочкин. – К. : Мир, 1989. – 240 с.
2. Малыгина М.П. Языки программирования: Паскаль / М.П. Малыгина, А.П. Частиков. – Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Вычислительная техника и ее применение». – К. : БХВ-Петербург, 2006. – № 6/90 – 310 с.
3. Ніклаус Вірт [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ніклаус\\_Вірт](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ніклаус_Вірт).



## Створення інтерактивних анімацій засобами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

*Юрій Груба*

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – визнана безкоштовна кросплатформена видавнича система, що створювалася для верстки фізико-математичних текстів. Вона пропонує засоби для підготовки структурованих документів, автор яких має можливість зосередитись на змісті, а оформлення і решту рутинної роботи перекласти на програму. На сучасному етапі система володіє великою кількістю макропакетів, що завантажуються зі CTAN, які пропонують авторам документів широкі можливості. За своєї простоти та невибагливості до «заліза», усуміснившись із провідними мовами програмування, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X показує високу якість результату, яку варто використати при розробці новітніх технологій навчання.

На думку експерта в галузі освіти, розвитку творчих здібностей та інноваційного мислення, Кена Робінсона, система освіти XIX століття була побудована з «нічого» для отримання трудових навичок [1]. Вимоги суспільства змінилися, а система освіти – ні. Видатний професор психології Каліфорнійського університету, Роберт Бйорк, вважає, що немає нічого важливішого за вміння навчатися новому. Тому, настав час шукати нові засоби навчання [2].

Будемо виходити з того, що природа організму людини має особливість: вона приділяє більше уваги речам, які рухаються, а не тим, що перебувають у статичному стані. Тож анімаційні ефекти – найкращий компонент освітнього процесу [2].

Система освіти повинна бути зорієнтована на створення незалежно-динамічної інтерактивної навчальної літератури з анімаційним вмістом, яку, до речі, можна створити засобами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Новітні електронні підручники повинні містити елементи флеш-анімації, керовані фрагменти аудіо та відео, динамічні тести і т.д.

Одним із низки пакетів для створення інтерактивної навчальної літератури, є `interactiveanimate`. Цей пакет надає інтерфейс для створення PDF-файлів із розгалуженою анімацією, що вбудована як набір інтерактивних кадрів. Існує можливість створювати набори кнопок для керування анімацією, фіксувати будь-який її кадр. Ці можливості пакету важливі при розробці презентацій. Кнопки керування можуть бути налаштовані як для безпосередньої фіксації потрібного інтерактивного кадру, так і для відображення анімованої послідовності перед тим, як цей кадр буде зафіксовано.

Результуючий PDF-файл переглядається на всіх платформах, що підтримують JavaScript. Перевіреною платформою з широкими можливостями є AdobeAcrobatReader, особливо останніх версій.

Для того, щоб використати можливості даного пакету, необхідно у преамбулу документу

```
\usepackage{interactiveanimate}
```

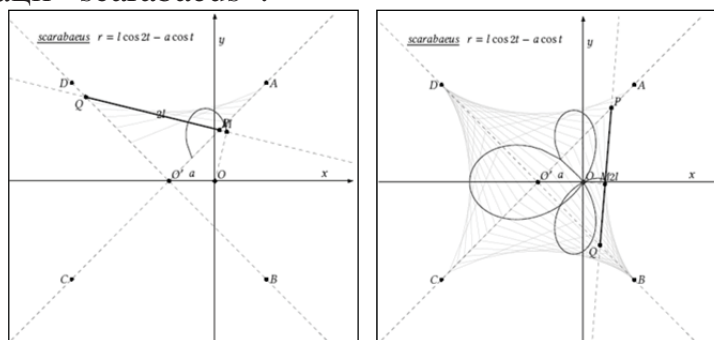
Створення інтерактивних анімацій і керування ними здійснюється за допомогою трьох базових середовищ даного пакету:

<code>animation</code>	для вставки анімації;
<code>aframe</code>	для управління кадрами всередині середовища <code>animation</code> ;
<code>controlbutton</code>	для налаштування кнопок управління всередині <code>aframe</code> .

Наведемо шаблон `tex`-коду для вставки інтерактивних анімацій:

```
\begin{animation}{<ширина анімації>}{<висота анімації>}
\begin{aframe}{<унікальне ім'я кадру>}{<ім'я PDF-файлу, що є анімацією>,<сторінка в даному PDF-файлі>}
\controlbutton[<ім'я PDF-файлу, який буде управлятися даною кнопкою>,<початкова сторінка кадру анімації>,<кінцева сторінка кадру анімації>]
{<текст на кнопці>}{<кадр, до якого буде здійснено перехід при натисканні кнопки>}{<додаткові параметри кнопки>}
\end{aframe}
\end{animation}
```

Наведемо зображення початкового й кінцевого кадрів створеної на основі шаблону анімації «scarabaeus».



Для кривої «scarabaeus», що задається рівнянням шостого порядку

$$(x^2 + y^2)(x^2 + y^2 + ax)^2 - l^2(x^2 - y^2)^2 = 0,$$

де  $a, l \neq 0$ , використано полярну формулу  $r = l \cos(2t) - a \cos(t)$ .

### Література

1. КенРобінсон: Чи справді школи вбивають творчість? [електронний ресурс]– Режим доступу: [https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_says\\_schools\\_kill\\_creativity](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity).
2. Bjork R. A. Self-regulated Learning: Beliefs, Techniques, and Illusions / R. A. Bjork, J. Dunlosky, N. Kornell. – In: Annual Review of Psychology, vol. 64, 2013, pp. 417-444.
3. The interactiveanimation Package [електронний ресурс]– Режим доступу: <http://mirror.datacenter.by/pub/mirrors/CTAN/macros/latex/contrib/interactiveanimation/intractiveanimation.pdf>

## Основні характеристики технології WEB 3.0

*Лілія Довгопол*

У наш час люди використовують Інтернет практично в усіх сферах свого життя. Вони використовують мережеві сервіси, які допомагають знайти потрібну інформацію. Але сучасний пошук має ряд основних проблем:

1. Катастрофічна перевантаженість мережі багаторазово дубльованим контентом, при відсутності належного механізму пошуку оригінального джерела.
2. Незв'язність контенту – неможливість зробити вичерпну вибірку.
3. Залежність форми представлення контенту від авторів.
4. Слабка зв'язність результатів пошуків з онтологією (структурою інтересів) користувача.
5. Мала доступність і невдала класифікація архівного контенту.
6. Недостатня участь професіоналів в процесі систематизації контенту.

Основна причина нерелевантності мережі дісталась у спадок від Web 1.0, яка є основою розвитку веб-технологій. Якщо точніше, Web 1.0 має дуже просте представлення даних усередині мережі – досить вузьке коло людей наповнює мережу інформацією, а інші користувачі мережі споживають цю інформацію, користуються їй у своїх цілях, не беручи ніякої участі в її створенні [2]. Логічно, що на зміну Web 1.0 прийшла Web 2.0.

Web 2.0 – це інформаційні технології, які дозволяють користувачам створювати та поширювати власний контент у всесвітній павутині [1]. Він частково виправив ситуацію: кожен користувач отримав свій особистий простір – акаунт в соціальній мережі, а з ним і свободу його наповнення. Але проблема з унікальністю контенту лише погіршилась: технологія «копіпаста» лише збільшила ступінь дублювання інформації.

Web 3.0 в першу чергу є принципово новим підходом до обробки інформації і має можливості, які потрібно застосувати, щоб вирішити проблеми сучасного Інтернету. Вони концентруються в двох взаємопов'язаних напрямках:

1. Підвищення точності пошуку шляхом мікроформатування розподіленого по сайтах контенту.
2. Створення «сховищ» достовірного контенту.

Перший напрямок, безперечно, дозволяє отримати більш релевантний пошук, у порівнянні з варіантом вказування ключових слів, але не знімає проблеми дублювання контенту, а головне, не усуває можливості підробки. Систематизацію інформації найчастіше робить її власник, а не автор або споживач.

Розробки в іншому напрямку (Google, Freebase.Com, CYC) дозволяють отримати однозначно достовірну інформацію, але лише в областях, де це можливо – залишається відкритий плюралізм знань в сферах, де немає єдиних стандартів і загальної логіки систематизації даних. Складно вирішується проблема отримання, систематизації і включення у базу нового (поточного) контенту, що є головною проблемою в сучасній соціально-орієнтованій мережі. Розглянемо основні аспекти впровадження Web 3.0.

**Відмова від сайтової структури** у Web 3.0 виявляється таким чином, що головним елементом мережі повинні стати одиниці контенту, а не місце його розміщення; вузлом мережі має бути користувач, з конфігурованою відносно нього безліччю одиниць контенту, яке можна назвати онтологією користувача.

**Логічний релятивізм** (плюралізм), що констатує неможливість існування єдиної логіки організації інформації, який визначає необхідність нескінченного числа, практично незалежних онтологічних кластерів, навіть, в межах однієї тематики. Кожен кластер є онтологією деякого користувача (індивідуального або узагальненого).

**Діяльнісний підхід до побудови онтологій** формується і виявляється в діяльності генератора контенту. Такий підхід вимагає переорієнтації сервісів мережі з генерації контенту, на генерацію онтологій, що за суттю, означає створення інструментів для реалізації в мережі будь-якої діяльності. Останнє дозволить притягнути в мережу безліч професіоналів, які забезпечать її функціонування.

Отже, впровадження Web 3.0 передбачає перехід від мережі веб-сторінок з довільно конфігурованим контентом до мережі унікальних об'єктів, об'єднаних в нескінченне число кластерних онтологій. З технічного боку Web 3.0 це безліч онлайн-сервісів, що надають повний спектр засобів внесення, редагування, пошуку і відображення будь-якого типу контенту, які одночасно забезпечують онтологізацію діяльності користувачів, а через неї і онтологізацію контенту.

### Література

1. Веб 2.0 [Електронний ресурс] // Wikipedia. – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1\\_2.0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1_2.0).
2. Web 3.0 — перспективы [Електронний ресурс] // Оптимальные коммуникации (ОК). – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <http://jarki.ru/wpress/2009/06/09/747/>.

## Огляд сучасних найпопулярніших хмарних сховищ

*Лілія Довгопол*

У наш час неможливо уявити наше життя без Інтернету. Через стрімкий розвиток технологій доступу до Інтернету, він нас оточує з усіх сторін (дротовий Інтернет, wi-fi, 3G, 4G). Тому, зручніше зберігати свої файли у «хмарах». Це забезпечує доступ до них у будь-який час та з будь-якого місця 24/7 та незалежно від пристрою та його операційної системи. Крім того, це забезпечує надійний захист у разі втрати або пошкодження жорсткого диску.

**Хмарне сховище** – являє собою модель схову даних, де цифрові дані зберігаються в логічні пули, а фізичне зберігання охоплює кілька серверів. Фізичне середовище, як правило, належить хостинговим компаніям, вони ж керують цим середовищем. Ці постачальники хмарних систем схову даних відповідають за схов наявної інформації й доступ до неї, та за роботу фізичного середовища. Користувачі купують у постачальників послуг хмарного сховища змогу зберігати там дані [1].

Через свою зручність та мобільність хмарні сховища щодня набувають більшої популярності. Розглянемо найпопулярніші з них.

**GoogleDrive** один із найпопулярніших сервісів, зручно поєднує в собі роботу та особистий простір. Google безкоштовно надає 15 Гб сховища з доступом до текстового процесора, редактору таблиць та презентацій. Усі документи будуть зберігатися в хмарі та синхронізуються з іншими пристроями. Зручна інтеграція з Gmail та Google + дозволяє додавати файли у електронні листи прямо з сервісу.

Керувати файлами можливо як через акаунт на сайті так і через мобільні або комп'ютерні додатки. У випадку з комп'ютерами на Windows и OS X, на жорсткому диску з'явиться відповідна папка з усіма файлами, що зберігаються у хмарі.

Наявний зручний фотосервіс, з автоматичним завантаженням файлів зі смартфона чи комп'ютера. Причому, якщо обрати опцію «стиснення» знімків, то можливо отримати безграничний простір для збереження фото. Google стискає фотографії лише розширенням більше 13 Мп.

Головною особливістю **OneDrive** є повна інтеграція з системою Windows, оскільки папка хмарного сховища стає доступною відразу після встановлення операційної системи. Крім того існує можливість використовувати сервіс на інших пристроях, як то гаджет на Android, iOS чи OS X. Як і GoogleDrive, хмарне сховище від Microsoft уміє автоматично завантажувати фото та відео – варто лише активувати відповідний пункт у налаштуваннях.

Ключовою особливістю OneDrive є його робота з файлами Microsoft Office. Відкривши будь-яку офісну програму, відразу буде запропоновано

відкрити документи, які збережені в хмарі. До того ж, з підпискою Office 365 відкривається можливість сумісного редагування файлів з іншими людьми – функція схожа на аналогічну в GoogleDrive. До речі, якщо купляти додатковий простір саме через Office 365, то є можливість отримати гарну знижку і отримати 1 Тб всього за 1300 грн.

Говорячи про хмарні сховища неможна не згадати про першовідкривача хмарних сховищ – **Dropbox**. Політика сервісу не сильно змінилась за час його існування, але безкоштовного місця він, як і раніше, надає дуже мало – всього 2 Гб. Але компенсує це постійними акціями та бонусами – саме так можна розширити місце навіть до 50 Гб. До того ж, за кожного запрошеного нового користувача Dropbox надає додаткові 512 Мб, а при підключенні фото сервісу Carousel – ще 3 Гб.

У Dropbox є додатки під будь яку систему: Windows, OS X та навіть декілька дистрибутивів Linux. Не обійшлося і без мобільних додатків, які, до речі, досить зручні та прості у користуванні. Додатковою особливістю цього сервісу є необмежений розмір завантажувальних файлів – це єдиний сервіс, який має в своєму арсеналі таку можливість.

На кінець наведемо порівняльну таблицю по головним параметрам хмарних сховищ.

Таблиця 1. Хмарні сховища

	GoogleDrive	OneDrive	Dropbox
Безкоштовне сховище	15 Гб	15 Гб	2 Гб
Обмеження на розмір файлу	5 Тб	2 Гб	немає
Додаткове безкоштовне місце	+	+	+
Автозавантаження фото і відео	+	+	+
Ціна за 1 Тб/місяць	9,99\$	9,99\$	9,99\$

На нашу думку, хмарні сховища завжди будуть актуальні, оскільки це зручно, і цим варто користуватись.

### Література

1. Хмарні сховища [Електронний ресурс] // Wikipedia. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B0>.

## Огляд Wi-Fi модуля ESP8266 для Arduino

*Роман Займак*

Arduino є досить простою для оволодіння платформою з відкритим кодом на основі вбудованого мікроконтролера середовища розробки з програмним інтерфейсом API для мікроконтролерів, основними компонентами якої є плата вводу/виводу та середовище розробки на мові Processing.



Платформа Arduino застосовується для створення електронних пристроїв з можливістю прийому сигналів від різних цифрових і аналогових датчиків, які можуть бути підключені до неї, і управління різними пристроями. Для віддаленого керування платою використовують різноманітні датчики що утворюють зв'язок між платою і керуючим пристроєм. Найчастіше для керування використовують Bluetooth модуль, що гарантує надійний зв'язок на коротких відстанях, але якщо йде мова про відстань 10 і більше метрів, то найчастіше використовуються Wi-Fi модулі з в парі з різноманітними антенами і посилювачами сигналу.

На сьогоднішній день існує велика кількість модулів зв'язку WiFi, до яких можна віднести модуль EMW3162, ESP8266 версії ESP-01, ESP8266 версії ESP-07, ESP8266 версії ESP-12F, NodeMCU V3 ESP8266 (CP2102), ESP8266 WittyCloud, SparkFun ESP8266 Thing, WEE WI-FI модуль.

Мініатюрний Wi-Fi модуль на базі новоствореної мікросхеми ESP8266 з вбудованим в неї стеком протоколу TCP/IP і керуваннями AT-командами створений для використання його в системах розумного будинку, розумних розетках, IP-камерах, бездротових сенсорах, переносної електроніки, системах охорони, різноманітних дронах, системах зчитування даних, роботів тощо.

ESP8266 мають доступну ціну і тому широко розповсюджені. Вони складаються з самодостатнього мікроконтролера з GPIO (дискретними входами-виходами), аналоговим входом, портами паралельного зв'язку, I2C, SPI, та найголовніше з блоком Wi-Fi зв'язку. Початково запропоновані як дешеві модулі Wi-Fi для плат Arduino та RaspberryPi, вони також можуть бути запрограмовані як окремі плати розробника за допомогою Arduino IDE. Для цього необхідно спочатку встановити бібліотеки та інструментарій ESP8266 в Arduino IDE.

Існує два способи використання модуля:

1. В якості мосту UART-WIFI коли модуль на базі ESP8266 підключається до вже існуючого на базі будь якого іншого

мікроконтролера і керується AT-командами, забезпечуючи надійний зв'язок.

2. Використання самого модуля ESP8266 в якості керуючого мікроконтролера.

Wi-Fi модуль ESP8266 має такі характеристики:

- підтримка Wi-Fi протоколів 802.11 b/g/n;
- Wi-FiDirect (P2P),soft-AP;
- вбудований стекTCP/IP;
- вбудований TR перемикач, balun, LAN, підсилювач потужності;
- вбудований PLL, регулятори, система керування живленням;
- вхідна потужність +20.5dBm в режимі 802.11b;
- підтримка підключення антени;
- SDIO 2.0, SPI, UART, STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO;
- A-MPDU & A-MSDU aggregation& 0.4 $\mu$ s guardinterval;
- відправка пакетів за час до 22мс;
- розмір 24.5x14 мм.

Перед початком роботи з модулем спочатку потрібно його налаштувати. Налаштування модуля ESP8266 можна здійснити в декілька кроків:

1. Додавання менеджера плати ESP8266 в Налаштування Arduino IDE.
2. Встановлення бібліотек та інструментарію ESP8266.
3. Завантаження проект з Arduino IDE в плату ESP8266

Отже, Arduino відкриває широкі горизонти для творчості, користувач може втілити в життя будь які проекти використовуючи різноманітні модулі і датчики. Велика кількість проектів потребує в взаємозв'язку між платою і іншими пристроями, саме для цього розроблена велика кількість модулів що забезпечують надійний зв'язок на великі відстані. Одним з таких є модуль ESP8266, характеристики якого були представлені вище. Даний модуль було використано для взаємодії розробленого на базі Arduino квадрокоптера із керуючим пристроєм – контролером польоту на базі смартфона.

### Література

1. Arduino ESP8266 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://arduino-ua.com/cat66-radio-modyli>
2. Arduino ESP8266 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://geekmatic.in.ua/ua/Arduino\\_IDE\\_with\\_WiFi\\_ESP8266](http://geekmatic.in.ua/ua/Arduino_IDE_with_WiFi_ESP8266).



## MySQL запити за допомогою мови PHP

*Юлія Кармазіна*

Сьогоднішня вражає своїм розвитком у галузі веб-технологій. Тож, завдання нашої статті полягає в тому, щоб пояснити що таке PHP та MySQL і як за допомогою PHP можна створювати запити до MySQL.

PHP - це мова програмування, спеціально розроблена для написання web-додатків (сценаріїв), що виконуються на Web-сервері. Аббревіатура PHP означає "Hypertext Preprocessor (Препроцесор Гіпертексту)". Існують три основні області застосування PHP:

1. Створення скриптів для виконання на стороні сервера. Вам знадобиться лише інтерпретатор PHP, веб-сервер і браузер. Для того щоб можна було переглядати результати виконання PHP-скриптів в браузері, потрібен працюючий веб-сервер і встановлений PHP.

2. Створення скриптів для виконання в командному рядку. Ви можете створити PHP-скрипт, здатний запускатися незалежно від веб-сервера та браузера, це скрипти, які повинні виконуватися регулярно. Все, що вам буде потрібно - парсер PHP.

3. Створення віконних додатків, що виконуються на стороні клієнта. Якщо б ви хотіли використати деякі можливості PHP у своїх клієнт-додатках, то можна використовувати PHP-GTK для створення таких додатків. Подібним чином ви можете створювати і крос-платформні додатки. PHP-GTK є розширенням PHP і не поставляється разом з дистрибутивом PHP [1].

MySQL - це система управління реляційними базами даних, вона складається з двох частин: серверної і клієнтської. Її структура трирівнева: бази даних - таблиці - записи. За допомогою неї ми можемо реалізувати: отримання, зміну, видалення, сортування, додавання, і інші маніпуляції з даними бази.

Всі MySQL запити поділені на прості і складні запити. Прості MySQL запити - запити в яких бере участь одна таблиця бази даних. Складні MySQL запити - запити в яких можуть брати участь дві і більше таблиць БД [1].

Розглянемо основні функції PHP, призначені для роботи з MySQL сервером. Основною функцією для з'єднання з сервером MySQL є `mysql_connect ()`, яка підключає скрипт до сервера баз даних MySQL та виконується авторизацію користувача базою даних.

Для того, щоб підключитися до бази даних, необхідно виконати таку послідовність дій:

```
$host='localhost'; // ім'я хосту  
$database='db_name'; // ім'я бази даних  
$user='user_name'; // ім'я користувача
```

```
$pswd='your_pass'; // пароль користувача
$dbh = mysql_connect($host, $user, $pswd) or die("Не можу з'єднатися з MySQL.");
```

```
mysql_select_db($database) or die("Не можу з'єднатися з базою даних.");
```

Наступним кроком є створення таблиці до якої в подальшому звертатимемося:

```
CREATE TABLE `my_sql_table` (
  `id` INT NOT NULL, // ідентифікатор запису таблиці
  `firstname` VARCHAR( 50 ) NOT NULL, // текстове поле
  `surname` VARCHAR( 50 ) NOT NULL, // max довжина 50 символів
  PRIMARY KEY ( `id` ) // первинний ключ - ідентифікатор id);
```

Розглянемо можливі запити до бази даних [2]:

- виведення кількості записів у таблиці: `SELECT count(*) FROM table;`

- виведення всіх записів таблиці: `SELECT * FROM table;`

- виведення з таблиці тих записів, що відповідають значенню N: `SELECT * FROM table WHERE name='N';`

- виведення максимального/мінімального із заданого стовпчика A: `select max(A) from person; select name, min(A) from person [2].`

Зазвичай, реляційна база даних включає безліч таблиць, пов'язаних спільними ключами. Часто виникає необхідність в запитах відразу для декількох таблиць. Зв'язати, або об'єднати, таблиці можна за допомогою різних методів.

У запиті, що розглядається нижче, умова FROM містить список назв таблиць, розділених комами. У списку стовпців, використовуються назви таблиць і точки, в якості префікса перед кожною назвою стовпчика (в цьому немає необхідності в разі, якщо всі стовпці з однієї таблиці).

```
SELECT cities.city_name, cities.population, countries.country_name
FROM cities, countries
WHERE cities.country_code = countries.country_code LIMIT 0,30
```

Отже система MySQL: простота у встановленні та використанні; підтримується необмежена кількість користувачів, що одночасно працюють із БД; кількість рядків у таблицях може досягати 50 млн.; висока швидкість виконання команд; наявність простої і ефективної системи безпеки.

### Література

1. Изучение SQL с помощью phpMyAdmin [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://php-myadmin.ru/learning/>
2. Запити до бази даних і команда Select [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://phpist.com.ua/mysql/28-comandaselect/>

## Переваги та недоліки впровадження мобільного навчання

*Ольга Кожухова, Владислав Носуля*

Навчатися будь-де і будь-коли сьогодні можливо в інформаційному суспільстві за допомогою так званого мобільного навчання – сучасної технології навчання, що базується на застосуванні мобільних засобів та технологій. Мобільні пристрої дають можливість збагатити електронну освіту новими можливостями та новими видами освітніх сервісів.

Можливості мобільних пристроїв потрібно використовувати в навчальному процесі всіх категорій осіб, адже вони органічно поєднуються з традиційними формами навчання, розширюють можливості доступу до навчальної інформації, сприяють входженню України в загальний інформаційний простір.

Мобільне навчання тісно пов'язане з електронним і дистанційним навчанням, особливістю його є використання мобільних пристроїв.

Апаратними пристроями для мобільного навчання можна назвати:

- телефони: звичайні мобільні телефони, смартфони, комунікатори;
- портативні комп'ютери: ноутбуки, нетбуки, Інтернет-планшети;
- пристрої зберігання і відтворення інформації: електронні книги.

У навчальному процесі доцільно використовувати дві моделі мобільного навчання: On-line і Off-line.

On-line мобільне навчання має за основу принцип використання мобільних пристроїв, які мають доступ до мережі Інтернет. У межах on-line моделі доступ до навчального контенту здійснюється через спеціальний сайт навчального закладу, також інформація може бути розташована на окремих сайтах у мережі Інтернет [1].

Розвиваючи цю технологію, потрібно активно використовувати можливості соціальних сервісів Вконтакте, Facebook, Twitter.

Off-line (автономне) мобільне навчання полягає у використанні можливостей платформи мобільного телефону для відтворення інформаційного контенту різного формату (текст, зображення, відео, фото, звук). Для цього використовуються програвачі відео і звукових файлів, пакети програм Microsoft Office, переглядачі файлів .pdf, .txt, .fb2 тощо.

Переваги мобільного навчання:

– зручність і гнучкість. Навчальний процес з використанням мобільних пристроїв може здійснюватися незалежно від часу і місця знаходження слухача і викладача;

– мобільне навчання дозволяє використовувати «мертвий час». Це, як правило, час у дорозі, у черзі, в очікуванні на зустрічі тощо;

– мобільні пристрої можна використовувати для швидкого створення і подальшого передавання інформації (фото, відео, диктофон, SMS, MMS);

– невеликий екран (в більшості випадків) зменшує кількість інформації, яка міститься у навчальному об'єкті, а отже учні уникають когнітивного перевантаження;

– подолання технологічного бар'єру. Використання відповідних пристроїв дає слухачеві додатковий досвід, а також спонукає його до пошуку нових способів використання власного пристрою, у тому числі для задоволення навчальних потреб;

– персоналізація навчання. Уся інформація відображається тільки для користувача пристрою, до то ж мобільний пристрій налаштований відповідно до індивідуальних потреб слухача;

– мобільне навчання підходить для різних стилів навчання: читання, перегляд фото та відео, участь у дискусіях, пошук інформації в Інтернеті, проходження тестів, участь у вікторинах тощо.

Недоліки мобільного навчання:

– дефіцит якісного повнофункціонального освітнього контенту для мобільних пристроїв і засобів його розробки;

– низька «технічна» підготовка викладачів у галузі створення мобільного контенту;

– немає досконало розроблених методик підтримки й оцінювання результатів мобільного навчання;

– обмежений термін дії батареї мобільного пристрою;

– відсутність, подекуди, якісного Інтернет покриття;

– невеликий розмір екранів мобільних пристроїв. Хоча на теперішній час із розповсюдженням планшетів, смартфонів та нетбуків цей недолік частково усувається;

– наявність «цінового бар'єру» для користувачів. Окрім вартості самого пристрою, треба згадати про вартість мобільного Інтернету. Українські оператори мобільного зв'язку пропонують Інтернет пакети вартістю від 30 гривень на місяць, що також слід додавати до вартості навчання.

Оптимальним кроком для впровадження мобільного навчання є централізоване придбання мобільних пристроїв у виробника, але низький рівень фінансування спонукає до використання студентами і слухачами в навчальному процесі своїх власних пристроїв.

### Література

1. What is m-learning? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.m-learning.org/knowledge-centre/whatismlearning>.

## Використання RemoteXY як засобу розробки графічного інтерфейсу для кібер-фізичних пристроїв на базі Arduino

*Владислав Козуб*

XXI століття – час бурхливого розвитку науки та високих технологій. Спеціалісти впевнені, що майбутнє за комп'ютерною технікою та роботизованим світом, пристроями, які задовольняють всі потреби людини. Сучасні кібер-фізичні пристрої на базі популярної платформи Arduino потребують віддаленого керування. Найзручнішим засобом взаємодії із подібними системами є смартфони. Постає питання вибору засобу швидкої та зручної розробки мобільного відповідного мобільного додатку. Одним із таких засобів є RemoteXY.

RemoteXY – це онлайн сервіс, який дозволяє створювати графічний інтерфейс для управління мікроконтролерними пристроями за допомогою мобільної програми. Використовуючи RemoteXY програміст отримує можливість: розробити будь-який графічний інтерфейс управління, отримати сирцевий код для мікроконтролера, управляти пристроєм із смартфона або планшета за допомогою мобільної програми RemoteXY та за допомогою однієї програми керувати цілою низкою пристроїв з різними графічними інтерфейсами [1].

RemoteXY підтримує такі способи зв'язку між контролером та мобільною програмою: Bluetooth, WiFi в режимі клієнта і точки доступу, Ethernet по IP чи URL. Мобільний додаток може бути встановлений як на Android, так і IOS. Генератор сирцевого коду інтерфейсу підтримує наступні контролери: Arduino UNO, ArduinoNano, ArduinoMicro, WeMos D1, ChipKIT UNO32 та інші [1].

Щоб створити інтерфейс, необхідно сконструювати його в редакторі на сайті remotexy.com. Вікно розробки інтерфейсу складається з трьох областей розділених по функціях. Перша область – панель елементів управління. Всі доступні елементи об'єднані в групи: елементи управління, елементи індикації, елементи оформлення. Друга – область редактора. В ній знаходиться основний елемент – поле смартфона. В даному полі проводиться розміщення елементів і розробка інтерфейсу. Область містить кнопки управління, що дозволяє створити новий проект, зберегти, відкрити його. Остання – область властивостей і налаштувань. Властивості і налаштування також поділені на групи. Налаштування дозволяють визначити конфігурацію проекту, задати підключення модуля зв'язку. Властивості дозволяють вказати загальні налаштування інтерфейсу та налаштування його елемента. RemoteXY підтримує управління

орієнтацією екрана. За замовчуванням встановлена горизонтальна орієнтація, хоч її за потреби можна змінити.

RemoteXY надає можливість використати в GUI такі елементи управління: кнопка, вимикач, перемикач, слайдер і джойстик. Вони призначені для передачі інформації зі смартфона в мікроконтролер. Більшість елементів управління повторюють реальні електронні компоненти, такі як кнопка, вимикач, перемикач. Практично кожен елемент управління має декілька можливих способів відображення. Режим відображення можна задати в налаштуваннях елемента при розробці інтерфейсу. Елементи індикації (індикатор, рівень, текст) служать для передачі інформації з мікроконтролера в смартфон і її подальшого відображення на екрані. Елементи оформлення (мітка, панель, сторінка) не беруть участі в обміні інформацією між мікроконтролером і мобільним додатком. Вони призначені для додаткового оформлення інтерфейсу, щоб зробити його зручнішим і естетичнішим.

Після створення власного графічного інтерфейсу і підключення модулів зв'язку, автоматично буде згенерований сирцевий код для мікроконтролера, який реалізує інтерфейс. Він може бути використаний як початковий шаблон, або інтегрований в код завдання. Для підключення до мікроконтролера на мобільний пристрій необхідно встановити мобільний додаток RemoteXY. Зручність використання додатку RemoteXY в тому, що код графічного інтерфейсу зберігається в мікроконтролері. Підключаючись до мікроконтролера зі смартфона, в першу чергу запускається інтерфейс, а потім відбувається обмін даними між мікроконтролером і мобільним додатком. Це надає можливість контролювати безліч різних пристроїв використовуючи один мобільний додаток.

Прикладом використання RemoteXY можуть бути: SmartHouse (керування світлом, температурою, напругою на розетках та інше), різні керовані роботи, машини та ін. [2].

Можемо зробити висновок, що RemoteXY є зручною, зрозумілою і досить функціональною платформою створення дизайнерських проектів для вирішення різноманітних технічних завдань, хоча і не є досконалою.

### Література

1. RemoteXY. Как это работает [Електронний ресурс] // RemoteXY – Режим доступу до ресурсу: <http://remotexy.com/ru/help/>.
2. Шемануев Е. ESP8266 и RemoteXY для управления с мобильного приложения [Електронний ресурс] / Евгений Шемануев // esp8266 - Сообщество разработчиков – Режим доступу до ресурсу: <https://esp8266.ru/esp8266-remotexy/>.

## Огляд сучасних найпопулярніших 3D редакторів

*Олексій Кочергін*

Універсальні 3D редактори, як правило, містять в собі всі необхідні для комп'ютерної графіки інструменти моделювання, анімації та візуалізації. Більшість спеціалістів під час роботи використовують відразу декілька програм, оскільки окремі маніпуляції є простішими та швидшими в інших програмах. Найпопулярнішими 3D пакетами станом на 2017 рік є: 3DsMax, Maya, Cinema 4D та Blender[1]. Проаналізуємо їх функціональні можливості, переваги та недоліки з метою вибору кращого із засобів 3D-графіки.

**3Ds Max** є своєрідним «піонером» серед 3D-редакторів, досить популярним серед багатьох спеціалістів. Пакет займає лідируючі позиції у сфері дизайну та архітектурній візуалізації. Часто використовується у ігровій індустрії. Серед основних його можливостей:

- моделювання на основі полігонів, сплайнів та NURBS;
- потужна система частинок;
- модуль створення волосся;
- розширені шейдери Shader FX;
- підтримка нових механізмів Iray та mentalray;
- анімація натовпу;
- імпорт з Revit та SketchUp;
- інтеграція композитингу.

Серед **переваг** виокремимо величезний функціонал, безліч плагінів та інформації. Основним **недоліком** є складність у вивченні.

**Autodesk Maya** є на сьогоднішній день має статус промислового стандарту 3D-графіки в кіно та телебаченні. Maya популярна серед великих кіностудій та великих проектів у рекламі, кіно, ігровій індустрії. Пакет ідеальний для створення анімації. Основними можливостями, що вирізняють його від 3Ds Max є:

- потужні можливості загальної та персонажної анімації;
- технологія MayaFur та MayaFluidEffects;
- покращена динаміка твердих та м'яких тіл;
- широкий набір інструментів для створення динамічних спецефектів;
- багатопроцесорний гнучкий рендеринг.

Основною **перевагою** є величезний функціонал та можливості. Серед **недоліків** зазначимо: складне вивчення, високі вимоги до ПК, велика ціна.

Одним із найкращих і зручніших 3D-пакетів є **Cinema 4D**, що обумовлено величезним функціоналом з моделювання, анімації, ефектів, «ліпки» та модуля BodyPaint 3D. У Cinema 4D більш зрозумілий та

зручний інтерфейс аніж у 3Ds Max та Maya. Широко застосовується у motiondesign, кіноіндустрії та рекламі. Основними можливостями є:

- полігональне та NURBS – моделювання;
- BodyPaint 3D (створення UV – розгортка та текстурних карт);
- персонажна анімація;
- динаміка м'яких та твердих тіл;
- створення реалістичного волосся;
- система частинок ThinkingParticles та ін.

В якості **переваг** зазначимо: легкість у вивченні, зрозумілий інтерфейс та потужний функціонал. Основним **недоліком** є недопрацьована система переходів між версіями.

Єдиним у списку безкоштовним 3D пакетом, який майже ні чим не уступає за функціоналом пропрієтарним аналогам є **Blender**. Він охоплює в собі засоби для 3D моделювання, анімації, створення ігор, візуальні ефекти і скульптинг, що робить його унікальним. Завдяки підтримці BlenderFoundation, програма швидко і стабільно розвивається. Blender вирізняють серед інших такі особливості:

- наявність режиму ліпки;
- система частинок;
- динаміка твердих та м'яких тіл (рідина, волосся);
- скелетна анімація;
- вбудовані механізми візуалізації та інтеграція зі сторонніми візуалізаторами;
- наявність редактора відео;
- наявність ігрового рушія.

**Перевагами** є доступність, відкритий код, кросплатформність, малий розмір, широкий функціонал, можливість створення ігор. Єдиним суттєвим **недоліком** є відсутність документації у базовій поставці.

Отже, 3D редактор – лише інструмент, і розкрити його можливості може лише сам дизайнер. Оволодівши в повному обсязі один пакет, інші буде вивчити значно легше. Хоча, провівши порівняльний аналіз з'ясовано, що безкоштовного пакету Blender для вирішення більшості задач цілком достатньо.

### Література

1. 3D редакторы, плюсы и минусы [Електронний ресурс] // Хабрахабр. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/post/136350/>.



## Історичні аспекти виникнення принтерів

*Олена Криворотько*

Нині найпопулярнішим периферійним пристроєм вважається принтер. У сучасній літературі принтери – це пристрої виведення даних з ЕОМ з їх фіксацією на папері або іншому матеріальному носії. Принтер розширює взаємозв'язок комп'ютера з матеріальним світом, заповнюючи папір результатами своєї роботи.

Перший принтер було створено у 1834 році англійським математиком Чарльзом Беббіджем. Попередник сучасного принтера був громіздкою механічною моделлю комп'ютера, який мав функцію автоматичного друку, і був названий «різницевою машиною». Передбачалося, що ця машина буде використовуватися у таких областях, як навігація, банківська справа, будівництво. Проте «різницева машина» ще не була завершена, як британський уряд припинив фінансування.

Подібний механізм було створено через 150 років, на основі креслень Чарльза Беббіджа. Але його вага вражала – 5 тонн. У 20-х роках ХХ століття, після спроб Беббіджа створити апарат друку, американська компанія Remington-Rand почала широке виробництво принтерів, що отримав назву «uniprinter». В основу перших друкованих пристроїв було покладено пелюстковим механізм, оскільки той нагадував ромашку з пелюстками, на кінці кожного з яких перебував один з символів. По пелюстці бив ударний механізм, а той в свою чергу, ударяв через стрічку, просочену фарбою, по папері, лишаючи на ній відбиток символу. За допомогою замін різних «ромашок» можна було змінювати розміри символів чи шрифти. Такі принтери могли надрукувати 78 тисяч знаків в хвилину, що набагато швидше півсотні професійних друкарів (чоловік міг надрукувати всього 200 символів за хвилину). «Пелюсткові» принтери були витіснені в 60-ті роки матричними. Вони мали трохи схожий на «ромашку» принцип роботи. Але була й істотна різниця: відтиск на папері все так само виходив за допомогою удару по фарбуючій стрічці, але не пелюстки з конкретною літерою, а єдиною друкарською голівкою, яка формувала будь-який символ, маніпулюючи набором крихітних голок. Матричні принтери досить довго служили в офісах, ось тільки вони були неймовірно галасливими і не могли забезпечити прийнятної якості друку. Винахідники продовжували мріяти про тихе і недороге обладнання, яке здатне видати якісний друк [1].

Історія створення лазерних принтерів виявляється більш довгою, ніж у струменевих і навіть матричних систем. А вже в 1938 році американський винахідник і фізик Честер Карлсон придумав електрографію – спосіб печатки, який взято за основу в сучасних копіювальних машинах і

лазерних принтерах. Тому вважається, що Ч. Карлсон – є винахідником лазерних принтерів.

Що ж до електрографії, в якій використовується фотобарабан – покрита світлочутливим шаром алюмінієва трубка. На нього подається негативний заряд. Лазерний промінь, пробігаючи по поверхні фотобарабана, у місцях, де буде наноситися друк, знімає частину заряду. При обертанні барабан покривається тонером (пилом сухої фарби в тих місцях, де заряд був зменшений лазером). При подальшому повороті барабан стикається з папером, передаючи їй весь що прилип до нього тонер, після чого паперовий лист проходить через піч, де тонер міцно спікається з целюлозою. У кольорових принтерах на фотобарабан послідовно наносяться чорний, блакитний, червоний і жовтий порошки [1].

Останнім часом крім лазерних, з'явилися ще світлодіодні принтери, які використовують таку ж електрографічну систему друку, але замість пристроїв лазерної розгортки там тягнеться вздовж барабана лінійка з світлодіодів. Світлодіодні принтери виявилось простіше виготовляти, вони менше за розміром, завдяки чому і дешевше лазерних, але швидкість друку в них в два рази менше.

Хочеться звернути увагу також на виникнення 3d-принтерів, які можуть вже не просто друкувати, а відтворювати об'ємні об'єкти. Такі пристрої стали розроблятися в 80-ті роки минулого століття. Тоді їх навчили подібно фрезерного верстата обточувати шар за шаром заготовку для надання їй належної форми. Пізніше принцип змінився на протилежний – на плоску поверхню наносилася полімерна плівка, яка поступово формувала на ній об'ємну фігуру. Сучасні тривимірні принтери можуть зробити з пластику навіть автомобіль, і у того навіть колеса будуть крутитися [1].

Отже, на розвитку друкувальних пристроїв ще рано ставити крапку. Матричні принтери досягли своєї технологічної межі, але цього не можна сказати про струменеві та лазерні. Кожен день існуючі моделі удосконалюються і оновлюються, добавляючи свій внесок в історію принтера.

Іноді ми навіть не замислюємося, скільки часу проходить з моменту того чи іншого відкриття, перш ніж воно стане зручним у повсякденному житті. Скільки потрібно розрахунків, додаткових сил та коштів, а деколи і наполегливості на доведення теоретичних розробок до їх практичного застосування.

### Література

1. Хто і коли винайшов принтер? Історія створення струменевих та лазерних принтерів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://poradumo.com.ua/189852-hto-i-koli-vinaishov-printer-istoriia-stvorennia-strymenevih-ta-lazernih-printeriv/>.

## Інноваційні технології навчання

Олена Кривцова

Виникненню нового покоління сучасних засобів навчання суттєво сприяла поява інноваційних технологій навчання. У наш час неможливо уявити навчальний процес без використання засобів мультимедіа, телекомунікацій, комп'ютерних програм та спеціалізованих навчальних систем, призначених для відпрацювання навичок, оцінювання результатів навчання, самонавчання тощо.

Термін технологія навчання вживається у двох значеннях: як певна галузь знань про навчання; як характеристика навчання певної діяльності. І в першому, і в другому випадку мова йде про систему засобів, що використовуються у процесі навчання, та способів їх використання. Виділяють кілька основних типів засобів: матеріальні (технічні), зокрема комп'ютер, матеріалізовані (знакові об'єкти, рисунки, схеми тощо), а також ідеальні (це різноманітні знання). Як відомо, один і той самий засіб, наприклад, комп'ютер, може використовуватися по-різному. Тому важливою характеристикою технології навчання є спосіб використання системи засобів.

Саме використання персонального комп'ютера у навчальному процесі і є новою технологією у навчанні, нововведенням в учбовому процесі.

Будь яка інновація передбачає впровадження у навчальний процес нових технологій та нововведень, що спонукає розвиток творчого мислення та вмінь адаптуватися у сучасному суспільстві.

Слово інновація має латинське походження і в перекладі означає оновлення, зміну, введення нового. Інновація проходить життєвий шлях від зародження до впровадження у навчальний процес. Інноваційний процес розгортається за такою логікою:

- *виникнення* - відбувається теоретична розробка нововведення та організується інформаційно-роз'яснювальна робота;
- *засвоєння* - здійснюється апробація нововведення у одному або декількох навчальних закладах та діагностика результатів;
- *насичення* – якщо результат інноваційного проекту позитивний, відбувається широке упровадження інновації в масову педагогічну практику;
- *рутинізація* - інновація перетворюється у звичайну норму, традицію;
- *криза* - нововведення повністю вичерпує свої можливості, а його результати можуть погіршуватися;

- *фініш* - інновація завершує своє існування, на її зміну приходять інші нововведення [2].

Цілий ряд авторів вважають, що будь-яка педагогічна технологія повинна відповідати деяким основним методологічним вимогам (критеріям технологічності) [1]:

- *концептуальність*. Кожній педагогічній технології повинна бути притаманна опора на певну наукову концепцію, що містить філософське, психологічне, дидактичне та соціально-педагогічне обґрунтування досягнення освітньої мети;
- *системність*. Педагогічній технології мають бути притаманні всі ознаки системи: логіка процесу, взаємозв'язок всіх його частин, цілісність;
- *можливість управління* передбачає можливість діагностичного цілепокладання, планування, проектування процесу навчання, поетапну діагностику, варіювання засобами та методами з метою корекції результатів;
- *ефективність*. Сучасні педагогічні технології існують в конкурентних умовах і повинні бути ефективними за результатами й оптимальними за витратами, гарантувати досягнення певного стандарту освіти;
- *відтворюваність*. Можливість використання (повторення, відтворення) педагогічної технології в інших ідентичних освітніх закладах, іншими суб'єктами;
- *візуалізація* (характерна для окремих технологій) передбачає використання аудіовізуальної та електронно-обчислювальної техніки, а також конструювання та застосування різноманітних дидактичних матеріалів і оригінальних наочних посібників.

Інноваційні технології відрізняються від традиційних перш за все місцем і роллю основних учасників навчального процесу - викладача і студентів, їх взаємовідносинами, характером і змістом освітньої діяльності.

Зважаючи на актуальність інноваційних освітніх процесів, розглянемо її особливості [2]:

1. *Місце і роль викладача у навчальному процесі*. Суб'єкт, який ініціює процес навчання і стимулює перетворення студентів в активних суб'єктів процесу навчання.
2. *Місце і роль студентів у навчальному процесі*. Активне засвоєння і генерування знань, отриманих із різноманітних джерел.
3. *Тип інформаційної комунікації*. Багатоканальна система, яка генерує інформацію між викладачем і студентами, а також забезпечує інформаційну взаємодію між ними.
4. *Методи управління процесом навчання*. Демократичне управління.

5. *Рівень творчості.* Творчість викладача стає все більш різноманітною, а діяльність студентів має яскраво виражений творчий характер.
6. *Проблемність процесу навчання.* Навчання відбувається в основному на прикладах і в умовах проблемних ситуацій, що сприяє формуванню вмій їх визначення і вирішення.
7. *Рівень контролю за процесом навчання.* Гнучкі індивідуалізовані форми контролю, навчання студентів самоконтролю та рефлексії.
8. *Результат навчання.* Сукупність знань, практичних вмій і навичок, здатність до їх творчого використання в професійній діяльності.

Головними напрямками у розвитку та використанні інноваційних технологій навчання є: розробка інтенсивних методів навчання, учбових курсів і програм; системи модульного навчання; науково-методичне забезпечення навчального процесу; комплексні діагностичні методики, тести по професійній орієнтації, методики соціально-психологічної оцінки та ін.

Одним з прикладів інноваційних технологій можна вважати систему інтенсивного електронного навчання, яка передбачає посилене напружене навчання, що дає вищу ефективність.

Впровадження системи інтенсивного електронного навчання дозволяє поєднати людину, що живе у світі електронної інформації з цифровим світом. Саме формування сучасних, унікальних знань, що дозволять молоді вільно орієнтуватися в інформаційному світі і є основним завданням освіти.

Отже впровадження інноваційних технологій допоможе студенту самостійно опановувати навчальний матеріал та проводити самоконтроль. Студенти можуть працювати в індивідуальному темпі та ліквідувати наявні прогалини у знаннях. При цьому застосування інноваційних технологій допомагає викладачу заощадити навчальний час та оперативно організувати навчальний процес. Важливим фактором стає врахування індивідуальних особливостей студентів та встановлення зворотного зв'язку.

### Література

1. Кукушкин В.С. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей / М. В. Буланова-Топоркова [и др.]. ; под общ. ред. В. С. Кукушина. – Изд. 4-е, перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : МарТ : Феникс, 2010. – 333 с.
2. Стрельников В. Ю. Сучасні технології навчання у вищій школі : модульний посібник для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МПК ПУЕТ / В. Ю. Стрельников, І. Г. Брітченко. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – 309 с.

## Розробка 3D принтера на основі Arduino

*Сергій Кропотов*

Розвиток людства призвів на певному його етапі до появи ремісників, їм на заміну прийшли автоматизовані системи, які були здатні виготовляти окремі деталі для подальшої їх збірки та компоновки. Але в устремліннях людей завжди була ідея повністю автоматичного виготовлення деталей та конструкцій, про що писали письменники-фантасти, коли описували як мандрівники в далеких галактиках одним натисканням кнопки отримували необхідні запчастини для їхніх літальних апаратів. На даному етапі науково-технічного прогресу цю ідею може втілити у життя 3Dпринтер.

Потенційні можливості 3D друку просто безмежні, так за останні роки з допомогою 3D принтерів навчилися друкувати дрібні вироби, які не мають швів, повноцінні будинки, органічні тканини, протези які б точно повторювати колишню форму та структуру, і насамперед друк реальних людських органів без необхідності шукати донора.

Наразі кожна людина може зібрати у себе вдома недорогий 3D принтер і друкувати на ньому цікаві моделі, картини, фігури та ін. Більшість домашніх 3D принтерів працюють за так званим адитивним принципом. Це одна з форм технологій виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (друку, вирощування) за даними цифрової моделі. Під час друку створюється фізичний об'єкт шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу на основі віртуальної 3D-моделі. 3D-принтери, як правило, швидші, більш доступні і простіші у використанні, ніж інші технології адитивного виробництва. 3D-принтери пропонують розробникам продуктів можливість друку деталей і механізмів з декількох матеріалів та з різними механічними і фізичними властивостями за один процес складання.

Наразі створити свій 3D принтер це не тільки доволі легко, але й не дорого, оскільки доступна дуже дешева і поширена апаратна платформа для управління подібними пристроями – Arduino, і, маючи бажання, можна знайти навіть цілі набори для створення простих 3D принтерів на основі даної платформи. Подібні набори коштують приблизно 1-1.5 тисячі гривень.

Зазвичай такий набір містить у собі такі компоненти(версії та типи можуть трохи відрізнятись від поданих) [1]:

**Плата Arduino** — апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++.

Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад: Processing, AdobeFlash, Max/MSP, PureData, SuperCollider).

**RAMPS 1.4 Controller** – платформа для підключення плат розширення, побудована за принципом «все в одному». Плата включає в себе: роз'єм для підключення драйверів крокових двигунів і контролю екструдера, роз'єми електроніки для легкого обслуговування і заміни частин, модернізації (можливість розширення). Крім того, кількість плат розширення Arduino можуть додаватися до системи до тих пір, поки на платі RAMPS 1.4 не закінчатся вільні роз'єми для модернізації. Плата RAMPS 1.4 є найпоширенішою і основною для більшості 3D принтерів на ринку і надає можливість інтегрувати всі необхідні системи в компактному форматі.

**LCD 12864**– великий дисплей (128x64) що дозволить вивести всю необхідну інформацію.

6 штук **LimitSwitchEndstop** – це кінцеві вимикачі для контролю проходження до країв рами.

5 штук **A4988 StepperDriver** – крокові драйвери для контролю двигунів що приводять у рух екструдер.

**4 крокових двигуна та екструдер**– це і є друкуюча голівка.

Всі ці деталі відповідають за апаратну складову найпростішого принтера для 3D друку. Також для створення даного пристрою вдома знадобиться придбати або виготовити власноруч металеву раму і екрани щоб захистити з боків виріб на стадії його виробництва.

Програмну частину для самої обчислювальної платформи Arduino можна знайти в Інтернеті у вільному доступі.

Загалом ціна такого принтера буде варіюватись у розмірі 80-120\$ [2].

Отже при відносно невеликих витратах і маючи трохи бажання, можна створити гарний і водночас недорогий 3D принтер для друку вдома.

### Література

1. Дешевый 3D принтер на Arduino [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://arduino-diy.com/arduino-deshevyu-3D-printer>.
2. Klarmann A. 3 DIY Arduino 3D Printers (YouCanBuildYourself) [Електронний ресурс] / AlexanderKlarmann. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://all3dp.com/arduino-3d-printer/>.

## Використання A-Frame як засобу розробки Virtual Reality

*Олег Лисенко*

Virtual Reality (VR – від англ. Віртуальна реальність) являє собою створений технічними засобами світ, який передається людині засобами його відчуття: зору, слуху, нюху та ін. VR імітує як дію, так і реакцію на дію. Технологія VR відома ще із початку XX століття, але широкого свого розповсюдження набула із винаходом шоломів, окулярів та гарнітур, віртуальні об'єкти в яких створюються засобами смартфона. Як тільки технологія стала доступна пересічному користувачу постала необхідність надання розробникам-ентузіастам зручних засобів розробки відповідного програмного забезпечення. Одним із найпотужніших засобів є A-Frame.

A-Frame являє собою бібліотеку з відкритим вихідним кодом для створення 3D і віртуальних середовищ, спрямованих на людей, які добре розбираються в HTML і CSS. A-Frame ставить створення VR контенту в руки широкого загалу і дозволяє створювати браузерорієнтовні сцени віртуальної реальності. Сьогодні бібліотеки вміють взаємодіяти з Oculus Rift DK2 і гарнітурами для смартфонів типу Google Cardboard для Android чи iOS та іншими пристроями.

Мільйони веб-розробників, веб-дизайнерів і 3D художників на початку своєї роботи із віртуальною реальністю не мають достатньо досвіду і знань, необхідних для створення інтерактивного середовища, в порівнянні із кількома розробниками WebGL. Mozilla випустила бібліотеку A-Frame призначену для створення віртуальної реальності в мережі без знань WebGL. Її максимально просто використовувати, і щоб почати це робити, достатньо додати до сегменту <head> наступний рядок:

```
<script src = https://aframe.io/releases/latest/aframe.min.js></script>
```

Візуально це має вигляд веб-сторінки, яка за суттю являє собою тривимірне зображення, в якому можна переміщатися і з об'єктами якого можна взаємодіяти. Оскільки технічно все промальовується за допомогою WebGL, то основне завдання бібліотеки – це дати розробникам простий інструмент, який дозволив їм створювати тривимірний веб звичним способом, дуже схожим на HTML-розмітку. Технологію можуть використовувати власники інтернет-магазинів, творці браузерних ігор і веб-майстри інших сайтів.

Для створення сцени також можливо використовувати традиційний інтерфейс JavaScript DOM APIs для маніпулювання A-Frame сценами, щоб додати логіку, поведінку і функціональні можливості. Грунтуючись на моделі DOM, більшість існуючих бібліотек і структур, таких як React, Vue.js, d3.js, jQuery чи Angular оптимально працюють на A-Frame.

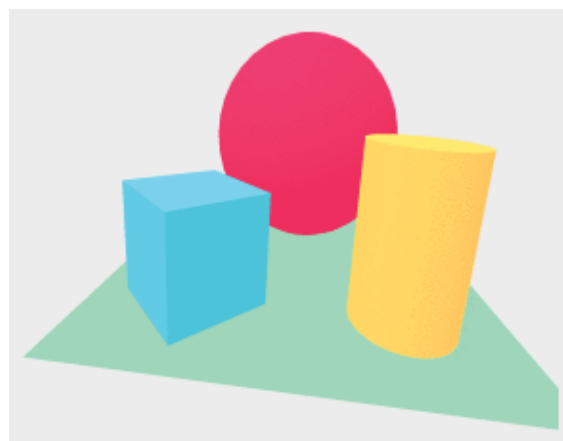


A-Frame поставляється з декількома компонентами, але так як A-Frame є повністю розширюваним за своєю суттю, співтовариство заповнило екосистему тоннами компонентів, таких як фізика, система частинок, аудіо візуалізація і управління LeapMotion. Розробник може створити компонент і опублікувати його прямо із HTML, навіть не знаючи JavaScript. Ці компоненти збиралися і впорядковувалися в A-Frameереєстрі. Це схоже на збір компонентів і модулів як на UnityAssetStore, але безкоштовно і з відкритим вихідним кодом. Їх можна легко знайти через A-Frameінспектор.

Інструментарій A-Frame створений для того, щоб використовувати головну цінність мережі в WebVR-розробці. A-Frame спрямований безпосередньо на співтовариство веб-розробників, переважна більшість яких були відкинуті від розвитку WebVR через незнання WebGL, потужного, але складного 3D API, на якому працює WebVR. Веб-розробник, який хоче створити VR-сайт з A-Frameпросто вставляє його в свою розмітку через єдиний рядок HTML, і все готове до роботи.

Нижче наведено приклад простого коду HelloWorldдля A-Frame:

```
<a-scene>
  <a-sphereposition="0 1.25 -5"
radius="1.25" color="#EF2D5E"></a-sphere>
  <a-boxposition="-1 0.5 -3" rotation="0
45 0" width="1" height="1" depth="1"
color="#4CC3D9"></a-box>
  <a-cylinderposition="1 0.75 -3"
radius="0.5" height="1.5"
color="#FFC65D"></a-cylinder>
  <a-planeposition="0 0 -4" rotation="-90
0 0" width="4" height="4"
color="#7BC8A4"></a-plane>
  <a-skycolor="#ECECEC"></a-sky>
</a-scene>
```



Як бачимо із вищесказаного бібліотека A-Frame була створена для створення інтерактивних середовищ, без використання WebGL. Вона володіє інструментами для створення VR-сцени, яка відображається в браузері. У підсумку можна описувати досить складні сцени, на кшталт футуристичних призначених для користувача інтерфейсів або 3D-магазинів.

### Література

1. Introduction - A-Frame [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://aframe.io/docs/0.5.0/introduction/>.

## Історичні аспекти виникнення мікропроцесорів

*Олег Лисенко*

Кожен крок на шляху до сучасної обробки даних стимулювала велика кількість триумфів, інновацій і конкуренція. Можливо із більшості будь-яких інших компонентів сучасного комп'ютера, мікропроцесор має довгу і легендарну історію, і майже міфологічний статус завдяки своїй важливості.

Мікропроцесор – це пристрій, що відповідає за виконання арифметичних, логічних операцій і операцій управління, записаних в машинному коді, реалізований у вигляді однієї мікросхеми або комплекту з декількох спеціалізованих мікросхем [1].

До розробки процесора, були різноманітні ранні технології для моделювання логічних функцій в обчислювальних пристроях. Багато з цих винаходів стимулювалися військовою необхідністю під час Другої світової війни. Ці технології були надзвичайно дорогими, повільними, і могли призводити до невдач. Обчислювальні технології на основі вакуумних ламп і транзисторів допомогли зробити ІВМ гігантом у великомасштабній комп'ютерній індустрії, але не реалістичним для бізнесу або домашнього використання із-за їх надмірно високої вартості і складного технічного обслуговування. Перші інтегральні схеми з'явилися в калькуляторах на початку 1960-х років. В цьому ж році Intel почали роботу над першим мікропроцесором.

Перший процесор був випущений Intel в 1971 році. Він називався Intel 4004, а його створення стало можливим завдяки технології інтегральних систем. Потужність даного процесора була, і до сих пір, вимірюється в бітах. Простіше кажучи він відноситься до найголовнішого блоку закодованих інструкцій, вираженим у вигляді рядка двійкових 1 і 0, які комп'ютер інтерпретує для виконання завдань. Чим потужніший процесор, тим більше інструкцій він може виконувати за одиницю часу, що призводить до швидшої обробки і більшої ефективності при розв'язанні складних завдань. Хоча 4-розрядні чіпи були досить простими, вони вплинули на можливість передбачення, як закон Мура, прогнозуючи, що ємність інтегральних схем буде подвоюватися кожні два роки.

Intel залишилася лідером на початку розвитку мікропроцесорної технології, випустивши свій перший 8-розрядний процесор “8008” у 1972 році. Багато з тих же інженерів, пов'язаних з оригінальним 4-розрядними моделями сприяли ідеям і специфікації дизайну для нового покоління чипів, які мали лише близько чотирьох років, щоб розвиватися. До середини десятиліття, точніше у 1973 році був створений новий 8-розрядний мікропроцесор “8080”, який належав до процесорів третього покоління. Його архітектура та система команд виявилися настільки

вдалими, що й на сьогоднішній день він вважається класичним. Тому для вивчення принципів побудови мікропроцесорних засобів та систем найбільш придатним і нині є процесор та допоміжні мікросхеми саме серії “8080” [2].

У середині 1970-х років, National Semiconductor увійшов в область розвитку мікропроцесорів, спокусившись швидкими темпами прорив в Intel. На жаль, в епоху 16-бітних чіпів було мало, навіть за стандартами такої галузі. 16-розрядні мікропроцесори National Semiconductor PACE були відносно повільними, хоча і більш просунуті ітерації, такі як Motorola 6800 знайшла свій шлях в ранніх системах Macintosh та інших.

До кінця 1970-х років, розробка 32-бітних мікропроцесорів була в повному розпалі, і вони стали з’являтися на масовий ринок в 1980-х роках за допомогою таких компаній як National Semiconductor і Hewlett-Packard. Інженерні пристрої для робочого столу вступили в нову фазу з моменту створення 32-бітної обробки. 32-розрядні процесори були відносно передовими і їх можна розглядати як попередник сучасних мікропроцесорів.

З 1992 року 64- розрядні чіпи використовуються комп’ютерами. Велика частина епохи 64-бітних мікропроцесорів переживала битву між Intel і AMD. Остання компанія була заснована у 1969 році і стала відома після підписання угоди з ІМВ і Intel, за яким AMD стане другим виробником розроблених Intel- процесорів. З цієї угоди, Intel почала активно конкурувати з AMD в даному напрямку, що в свою чергу спричинило швидкий і більш якісний ріст потужності та можливостей процесорів та суттєво змінила цінову політику Intel за для забезпечення конкурентоспроможності.

За останні роки виробники у своєму прагненні зменшити розмір транзисторів майже наблизилися до межі описаної Гордоном Муром, що свідчить про те, що скоро ми зможемо спостерігати процесори, які будуть значно відрізнятися від тих, що існують на даний момент. Про це свідчить розробка групи фізиків з Каліфорнійського університету в Берклі, які змогли створити кардинально новий вид транзисторів, в якому розмір затвора досягає лише 1 нм, при теоретично мінімальному розмірі у 5 нм, що було зумовлено квантовими обмеженнями (саме на це і опирався в своїх припущеннях Гордон Мур).

### Література

1. Микропроцессор – Вікіпедія. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микропроцессор> (Заголовок з екрану).
2. Історія створення та розвитку мікропроцесорних засобів автоматизації. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://elprivod.nmu.org.ua/ua/interesting/history\\_mp\\_automation.php](http://elprivod.nmu.org.ua/ua/interesting/history_mp_automation.php)

## Особливості створення Web-сайту за допомогою відкритої універсальної системи Joomla!

*Марія Лугова*

На сьогоднішній день розвиток сучасної цивілізації на пряму залежить від глобальних перетворень інформаційних ресурсів і засобів їх використання в усіх регіонах світу, а саме використання Web-сайтів. За даними компанії International Data Corporation (IDC), що спеціалізується в галузі інформаційних технологій, світовий обсяг інформації, який був розміщений в Інтернет-просторі, досяг рівня в понад 1,8 зетабайт.

При виборі CMS, ми зупинилися на Joomla, тому що це одна з найпопулярніших CMS, займає друге місце після Wordpress, а також має ряд переваг: зручна адміністративна панель, велика кількість платних і безкоштовних шаблонів, простота встановлення.

Joomla! - відкрита універсальна система керування вмістом для публікації інформації у мережі Інтернеті. Система підходить для створення будь-яких корпоративних сайтів, Інтернет-порталів, онлайн-магазинів, сайтів спільнот і персональних сторінок. Joomla! написана на мові PHP з використанням архітектури MVC. Для збереження інформації використовується база даних MySQL, PostgreSQL чи MS SQL [3].

Joomla! - вільне програмне забезпечення, захищене ліцензією GPL.

Завданням нашого дослідження стало удосконалення web-сайту «Полтавський окружний адміністративний суд» <http://court.gov.ua/> для загального використання. Сайт був розроблений за допомогою CMS Joomla! 3.5.1 за ліцензією GNU (GPL) версія 2. Мета сайту надати працівникам суду доступ згідно повноважень до бібліотеки, новин, законодавств та внутрішніх документів.

На головній сторінці сайту, користувачі можуть бачити оновлення матеріалів та новин залежно від рівня доступу. Для запуску web-серверу на обладнанні треба проінсталиувати сервера PHP та MySQL [2].

Сайт складається з адміністративної на клієнтської частини. Адміністративна частина дозволяє:

- створювати, редагувати та видаляти контент;
- редагувати права доступу користувачів;
- робити e-mail розсилку.

Клієнтська частина дозволяє переглядати та використовувати контент сайту залежно від рівня доступу. Для реалізації даного функціоналу були створенні різні групи користувачів (рис.1)

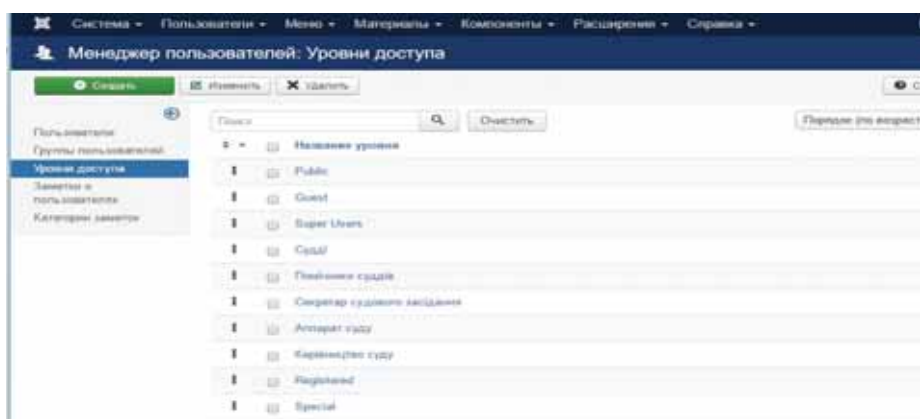


Рис.1. Рівні доступу

Згідно завдання було розроблено сторінку «Новини» (рис.2), модуль «mod\_combo\_news», також було розроблено два модулі «mod\_menu» та «mod\_articles\_letters».

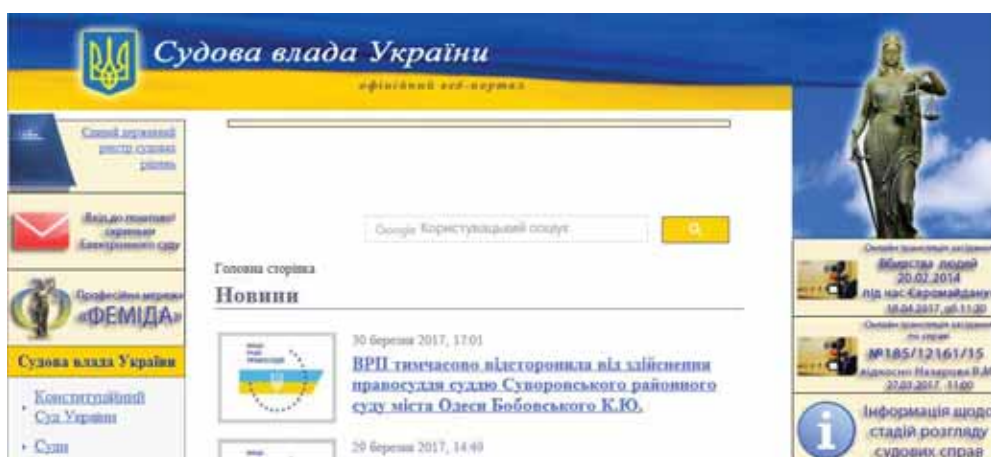


Рис.2. Сторінка «Новини»

Завдяки розробленому додатку до CMS Joomla! було інтегровано синхронізацію сайту з системою внутрішнього спілкування Jabber на сервері Openfire та клієнтської частини на базі меседжера Miranda.

Отже, Joomla – один з найпопулярніших движків з відкритим кодом. Joomla працює з 2000 року і на сьогоднішній день налічує понад 200 000 користувачів. Система Joomla зручна для розробників і дизайнерів, що дозволяє швидко створювати сайти. Використання цього програмного забезпечення дозволить легко управляти сайтом без додаткових складних інструкцій.

### Література

1. Граф Х. 10 легких шагов к освоению Joomla! 3.0 / Хаген Граф. – 2012. – 111 с.
2. Декстер М. Joomla! Программирование / М. Декстер, Л. Лэндри. – 2013. – 592 с.
3. Joomla ! [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Вільна енциклопедія – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Joomla>

## Flash проти HTML5: протистояння на зламі епох

*Максим Мальцев*

Давно в Інтернет-середовищі точаться дискусії щодо того, що Flash-технологія доживає останні дні, а на зміну їй приходить HTML5. Ще 4 роки тому Flash використовували 50% сайтів, сьогодні ж їхня кількість скоротилась до 22%.

Першим визнав Flash-технологію застарілою Стів Джобс, відключивши її в iPhone. Внаслідок цього від неї відмовились такі гіганти цифрового ринку як Amazon и Mozilla, а в 2013 Flash перестала підтримуватися мобільними пристроями на базі ОС Android.

Однак, найсильнішим катализатором зникнення Flash став Google. Спочатку, 1 вересня 2015 року була відключена флеш-анімація в браузері Chrome. Далі, були оголошені конкретні дати зникнення дисплейної реклами з AdWords. В своїй офіційній заяві Google оголосив такі числа:

З 30 червня 2016 флеш-оголошення не завантажуються в AdWords і DoubleClick;

З 2 січня 2017 Flash-реклама припинила відображатися в GoogleDisplayNetwork та DoubleClick [2].

З технічної точки зору, HTML5 перевершує Flash як мінімум в двох положеннях: застосуванням в мобільному середовищі і наявністю семантичної розмітки. Ріст використання мобільних пристроїв і розширення застосування інтерактивних відео в сферах розваг і покупок, прекрасно поєднуються з відкритою структурою HTML5. Технології Flash в такому випадку залишається тільки змиритися з поразкою.

Але якщо поглянути з точки зору розробки ігор – HTML5 ще далекий до звання зручного інструменту. Звісно, можливості нової мови гіпертекстової розмітки дозволяють створювати красиві і ефектні інтерактивні додатки, але в першу чергу це стосується сайтів, меню навігацій, відео та музичних програвачів, проте не ігор. І справа не лише в технологіях. Будь-яка гра на HTML5 – це фактично веб-додаток. Тобто всі сирцеві коди і ігрові ресурси лежать у відкритому доступі, а це мало не поклик до піратства.

Втім, жодна технологія ніколи не зароджувалась повністю готовою до застосування. І саме в ході розвитку з'являються нові можливості. Вже зараз виникають цікаві сервіси та інструменти для розробки ігор на HTML5 в режимі «не виходячи з браузера». Прикладом такого сервісу для створення ігор є Quintus, суть якого в розробці гри прямо на сайті.

Окремо слід виділити Construct 2 – заснований на HTML5 конструктор 2D-ігор, розроблений компанією Scirra. Конструктор спрямовано в першу чергу на людей, які не розуміються на програмуванні, дозволяючи швидко створювати ігри методом Drag-and-

drop з використанням візуального редактора та логічної системи, заснованої за принципом поведінки та реакції. Construct 2 є прямим нащадком попередньої версії програми, ConstructClassic. Основним методом програмування ігор та додатків у Construct 2 є використання «листів подій», що схожі на файли рушія, які використовуються у мовах програмування. Коли виконується умова, задана користувачем в листі подій, слід за нею виконується дія чи функція. Особливістю Construct 2 в порівнянні з іншими конструкторами є так названа «поведінка» – заздалегідь заготовлений набір (шаблон) властивостей об'єкту. Поведінки потрібні для прискорення процесу розробки гри, коли користувач не задає всі властивості сам, а просто користується необхідним шаблоном. Прикладом поведінки є поведінка 8 direction, яка дозволяє переміщувати об'єкт у восьми напрямках за допомогою клавіш. Також, розробники Construct 2 забезпечують та навіть заохочують створення плагінів від сторонніх розробників. На офіційному сайті можна знайти поради та уроки з їх написання та налаштування [1].

Але не низький поріг входження і навіть неможливість створення універсального продукту одночасно для iOS, Android та Windows Phone зумовили поширення HTML5. Цьому сприяє сама епоха – як не складно в це повірити, але бум додатків після десятирічного вибухового росту завершився. Проблема всіх додатків в таких постійних потребах як реклама продукту (інакше програма просто загубиться у вирі подібних їй) і необхідність завантаження та встановлення. Альтернативою окремим іграм стали вбудовані в месенджери та соціальних додатки «миттєві» ігри, які підтримують відкриття без завантаження і навіть реєстрації. На цьому підґрунті з'явився великий шанс назавжди залишити користувача в соціальній мережі, створивши своєрідну зону комфорту.

Тому сьогоднішній день – це саме той переломний момент, відхід від безумовно, класичної, потужної технології розробки ігор Flash до більш легкої та адаптивної HTML5. Звісно, цей перехід буде поступовим, адже ще 15 років тому мовою розробки ігор де-факто була Flash, що залишило свій відбиток на всій історії розробки веб-сайтів, презентацій, рекламних банерів і навіть мультфільмів. Проте часи змінюються, набувають дедалі більшого поширення мобільні пристрої, і на цьому тлі адаптивний HTML5 відкриває для себе нових прихильників і нові можливості.

### Література

1. Construct 2 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Construct\\_2](https://uk.wikipedia.org/wiki/Construct_2)
2. Мамчуева О. Будущее за HTML5 или Прощай Flash! [Електронний ресурс] / Оксана Мамчуева. – Режим доступу: [https://www.searchengines.ru/budushchee\\_zh.html](https://www.searchengines.ru/budushchee_zh.html)

## Переваги використання технологій E-learning для формування самооцінки навчальної діяльності у майбутніх педагогів

*Олександр Мамон*

Вимоги сучасного суспільства до якості освіти, важливе місце в якій посідає формування у учнів інформаційної культури, провокують у багатьох педагогів появу відчуття незадоволення собою як професіоналом, розуміння низької інформаційної компетентності, і як наслідок заниження професійної самооцінки.

Від самооцінки залежать взаємовідносини людей, вимогливість до себе, ставлення до успіхів і невдач, вона впливає на ефективність діяльності та подальший розвиток особистості. Важливість самооцінки полягає не тільки в тому, що вона дозволяє побачити студенту сильні та слабкі сторони своєї роботи, а й у тому, що на основі осмислення цих результатів він одержує можливість вибудувати власну програму подальшої діяльності.

Ефективність навчального процесу залежить від рівня оволодіння студентами таких технологій навчання як:

– технологія самосприйняття та самооцінки, тобто здатність до рефлексії, яка передбачає оволодіння прийомами самоаналізу та самооцінки;

– технологія самоврядування, яка полягає в застосуванні прийомів самоконтролю, самостимулювання, самообілізації, саморегуляції, самопримушування, самозаохочення, самокритики, самопокарання;

– технологія роботи на аудиторних заняттях, з книгою, з персональним комп'ютером, з дистанційним середовищем навчання [1].

Важливе місце у процесі навчання завжди займало спілкування, і з появою нових інформаційно-комунікаційних технологій в освіті питанням передачі та обміну інформ'ацією, а отже і знаннями, надається все більше значення. В результаті з'являються нові технології, використання яких дає змогу педагогам вирішувати найрізноманітніші освітні завдання.

У 1999 році в Лос-Анджелесі на семінарі CBT Systems був використаний термін E-learning (Electronic Learning електронне навчання). Науковці до теперішнього часу не мають єдиного визначення цього поняття. Крім того, ще більша плутанина виникла після появи дистанційного навчання. Одні вважають ці два поняття синонімами, а інші стверджують, що поняття дистанційного навчання більш широке за поняття E-learning. Спеціалісти найчастіше тлумачать E-learning як навчання з використанням Інтернет-технологій. Це набір додатків та процесів, які забезпечують навчання з використанням web-технологій, що



включають до себе засоби організації взаємодії користувачів. E-Learning включає в себе доставку інформації через Інтернет, аудіо- та відеозаписи, інтерактивне телебачення та ін.

E-навчання, побудоване на використанні інформаційних та телекомунікаційних технологій, надає можливість не лише викладачеві організувати навчальний процес, а й студентам самоорганізувати власну навчальну діяльність, оцінювати результати роботи як інших студентів, так і власної діяльності, порівнюючи її результати із поставленим зразком, еталоном. Така самооцінна діяльність, безперечно, переводить студента з позиції пасивного слухача в активного суб'єкта процесу навчання, спонукає до пошуку помилок у власній навчальній діяльності, та способів їх виправлення.

Середовище E-learning включає в себе набір електронних технологій та засобів навчання, які можуть використовуватися для проведення дистанційного навчання. До найбільш значимих технологій та засобів E-learning можна віднести: системи дистанційного навчання; курси дистанційного навчання; електронну пошту; інструменти Web 2.0; системи колективної роботи та інші.

Усі існуючі технології та засоби E-learning дозволяють:

- організувати навчання, використовуючи різні форми: синхронне, асинхронне та змішане навчання;
- забезпечити доступ до електронних матеріалів;
- використовувати сучасні засоби навчання;
- організувати взаємодію учасників дистанційного навчання;
- організувати колективну роботу учасників.

Важливим аспектом у процесі формування у студентів адекватної самооцінки є організація взаємодії всіх учасників процесу навчання, безпосередня участь в груповій діяльності, обговоренні питань, що виникають в ході виконання завдань. Організація такої діяльності лежить в основі впровадження використання інформаційних технологій середовища E-learning в сучасну освіту і, насамперед, у процес підготовки майбутніх педагогів, інформаційно-компетентних спеціалістів. Тому важливо зосередитися на використанні технологій E-learning саме в рамках навчання у вищих навчальних закладах, адже ці технології на сьогоднішній день уже використовуються у більшості предметних сфер.

Однією з ключових переваг навчання з використанням технологій E-learning у порівнянні з традиційною освітою є його персоніфікованість. В рамках електронного навчання студент отримує можливість самостійно:

- визначатися із термінами вивчення навчального матеріалу;
- організувати навчальну діяльність відповідно до часу та власних можливостей, маючи можливість змінювати послідовність вивчення розділів навчального матеріалу;

- визначати ті частини навчального матеріалу, які виявилися проблемними і викликали найбільше питань, завдання, розв'язання яких вимагало багатьох спроб та викликало найбільші утруднення;
- розраховувати свій час на вивчення навчального матеріалу, не зупиняючись детально на вже відомій інформації, а більше уваги та часу приділяти вивченню невідомого;
- аналізувати результати власної навчальної діяльності;
- порівнювати власну оцінку результатів з оцінками викладача та, що дуже важливо в процесі формування самооцінки, з оцінками інших студентів.

Використання технологій E-learning дозволяє викладачеві отримати набагато більше інформації необхідної для оцінки знань, навичок та умінь студентів в результаті проведеного навчання, адже він має доступ до даних про хід виконання завдань в тому числі: час, затрачений на питання, кількість помилок та спроб їх виправлення, питання чи завдання, які викликали найбільші труднощі в процесі навчання. Важливою перевагою навчання з використанням технологій E-learning можна вважати також широкий діапазон використання різних засобів навчання, що призводить до більшої ефективності навчального процесу у порівнянні з традиційними формами навчання. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє побудувати ефективну систему управління навчальним процесом, що будується на можливості збору значно більшого об'єму важливої інформації про навчальну діяльність студента у порівнянні з традиційним навчанням.

Важливо відмітити, що головна перешкода у процесі впровадження електронного навчання в освіту полягає не в труднощах засвоєння комп'ютерних технологій, а в адаптації традиційної системи освіти до нового стилю спілкування в системі «викладач-студент», адже такі зміни в освіті вимагають зміну напрямку взаємовідношень студента та викладача, які мають стати партнерами-творцями, співавторами навчального індивідуального середовища, в якому викладач створює ресурс, а студент його доповнює чи навпаки.

Отже, впровадження в освітній процес інтелектуальних Web-технологій, використання ресурсів та можливостей Інтернет-середовища дозволяє активно включати в освітній процес усіх його учасників, підвищувати мотивацію навчання та, відповідно, якість освіти.

### Література

1. Столяренко А.М. Психология и педагогика: учеб. Пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.М. Столяренко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 527 с.

## Технологія Virtual Reality та засоби її розробки

*Юрій Матвієнко*

Останні кілька років постійно на слуху у тих, хто цікавиться технологіями та сучасною електронікою, знаходиться абревіатура VR. Під нею розробляються гарнітури, створюються потужні комп'ютери і смартфони.

«Справжня» віртуальна реальність стала активно розвиватися лише в 21 столітті. Поява потужних комп'ютерів і поліпшення якості компактних дисплеїв дозволило зробити передові технології доступними пересічним користувачам. Використання спеціальних крісел, керма та інших органів управління в 1990-х роках відкрило шлях до створення реалістичних симуляторів транспортних засобів, де створюються не тільки зорові і звукові ефекти, а й тактильні. Першим методом визначення положення тіла користувача стало використання спеціальних плащів, накидок, рукавичок, оснащених датчиками і засобами передачі тактильних відчуттів.

Однак для смартфонів і VR-гарнітур, що підключаються до компактних пристроїв, вони не підходять. Рішенням стало застосування камер, які відстежують стан рук користувача і вловлюють рухи його пальців. Орієнтація в просторі і отрисовка правильної картинки проводяться за допомогою даних датчиків – акселерометрів, гіроскопів, компасів.

Великим проривом, який зробили віртуальну реальність доступною кожному, став вихід окулярів GoogleCardBoard в 2014 році. Розроблені в якості експерименту, вони здобули велику популярність, оскільки дозволили особисто дізнатися, що таке VR і як вона працює, будь-якому власникові смартфона. Пасивний пристрій, вартістю близько 10 доларів, оснащено лише ременем кріплення і простою системою лінз, а основним джерелом віртуальної реальності виступає сам мобільний девайс.

На дисплеї мобільного пристрою вставленого в гарнітуру, в спеціальному додатку відображається стереоскопічний картинка, розділена на частини для лівого і правого ока. Вона проектується через лінзи на очі, створюючи ефект занурення. При перегляді об'єктів VR смартфон відстежує положення за допомогою акселерометра і гіроскопа, і змінює картинку на екрані. Таким чином досягається ефект присутності. За допомогою зображення з камери стає можливим створення доповненої реальності: об'єднання реального світу з об'єктами на дисплеї.

Більш дорогим пристосуванням для VR є гарнітура SamsungGear VR. Вона працює за тим же принципом, що продукт Google, але також

оснащена сенсорною панеллю для управління, регуляторами фокусування і гучності, а також власними датчиками, що підвищують точність роботи.

Розглянемо засоби розробки VR. Умовно розділимо їх на SDK для ігрових рушіїв, SDK для середовищ розробки мобільних додатків та веб-орієнтовні on-line засоби.

**Jump.** Технологія дозволяє створювати 360<sup>0</sup> відео, застосовуючи спеціальним чином об'єднані 16 GoPro-камери. ПЗ GoogleJump дозволить об'єднувати багато відеороликів, щоб отримати панорамне або сферичне зображення і забезпечити захоплюючий досвід в VR-області. Створений контент можна буде переглядати на каналі YouTube.

**Google VR SDK.** Наведемо алгоритм початкових кроків застосування даного методу спільно із ігровим рушієм Unity 3D.

1. Для початку потрібно завантажити Google VR SDK (в нашому випадку forUnity) <https://developers.google.com/vr/unity/download>

2. Створити в Unity 3D проект та імпортувати завантажений пакет. Як бачимо в результаті в каталозі Assets з'явилася папка GoogleVR. Почнемо із Prefabs.

3. Перетягнути у проект GvrViewerMain – це основний контролер VR в нашому проекті. Він має два скрипти: GVRViewer та PointManager.

4. Можемо запустити проект на виконання і побачимо як з'явилися дві камери.

5. Перейдемо у папку UI. Перетягнути у MainCameraGvrReticlePointer. Це додасть просторовості нашій камері.

Наступні кроки пов'язані здебільшого із розробкою безпосереднього додатку стандартними інструментальними засобами ігрового рушія.

**A-Frame.** Крім ігрових рушіїв, можна звернутися до розробки інтерактивних VR веб-сторінок. Це можна робити за допомогою мови розмітки Mozilla's A-Frame, за допомогою JavaScript (розібратися в Three.js!), HTML5 і/або WebGL. Подібні експерименти ведуться в Chrome і Mozilla. Як видно із самої назви A-Frame – це VR Framework для Web.

Розробка для вебу дозволяє відображати VR-контент прямо на смартфонах користувачів, так що не знадобиться дороге додаткове обладнання. Також не доведеться компілювати або упаковувати код, легко можна ділитися своїми творіннями з друзями. Наведемо приклад початку роботи із A-Frame [1].

1. Для початку зайдемо на сайт [aframe.io](http://aframe.io).

2. Ліворуч знаходяться приклади побудованих VR сцен. Натиснемо Getstarted.

3. Запустимо web-сервер та створимо в його веб-каталозі папку AFrame.

4. В ній створимо новий документ та назвемо його index.html. Створимо каркас html-документу.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
```

```
<head>  
</head>  
<body>  
</body>  
</html>
```

Між парними тегами `<head>` необхідно додати

```
<scriptsrc="https://aframe.io/releases/0.5.0/aframe.min.js"></script>
```

Увесь кодінг можна проводити в Glitch (<https://aframe.glitch.me/>)  
Перш ніж використовувати Glitch для власного проекту варто створити  
акаунт в <https://github.com/> Розроблені таким чином проекти відразу  
розташовуватимуться на Glitchхостингу. Розроблений таким чином проект  
можна експортувати.

Ще один спосіб – застосування front-end середовища CodePen  
(<http://codepen.io/mozvr/pen/VjygdO>) (<https://codepen.io/pen>).

5. Починаємо кодити. Для цього в тілі додаємо парний тег `<a-scene>`.  
Відкривши сторінку у браузері навіть на цьому етапі ми побачимо внизу  
сторінки іконку із активацією VR-режиму. Наступні кроки залежать від  
цілей та особливостей майбутнього VR-додатку. Для впевненої роботи слід  
добре опанувати мовою A-Frame.

**Vizor.** Якщо все це здається занадто трудомістким, то можна почати  
з найпростішого редактора VR-сцен Vizor, що дозволяє малювати на  
комп'ютері і переглядати з мобільних пристроїв. Для роботи спершу  
потрібно створити акаунт на сайті <http://vizor.io/>. Програмування логіки  
відбувається в нодовому режимі. Для переходу в нодовий режим необхідно  
натиснути Tab. Робота із редактором відбувається в одному з двох  
режимів: Build і Program. Функціональності Vizor достатньо щоби  
створити VR-додаток будь-якої складності та рівня інтерактивності.  
Робота повністю відбувається у візуальному режимі і схожа на візуальне  
програмування.

У цілому перелічені засоби створення VR-додатків не охоплюють  
всіх особливостей розробки подібного програмного забезпечення, але  
цілком достатні для вирішення не складних задач, роботи над власними  
проектами та при створення додатків віртуальної реальності навчального  
призначення.

### Література

1. A-Frame. Getting Started [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://aframe.io/docs/0.5.0/introduction/getting-started.html>.

## Комп'ютерні ігри: історія та сучасність

*Тетяна Михайленко*

Сучасне життя людини тісно пов'язане з комп'ютерними іграми. Комп'ютерна гра – це програма (впорядкована послідовність системних команд), її метою є забезпечити дозвілля людини із застосуванням комп'ютера [1].

Майже кожна людина в сучасному світі грає в ігри. Комп'ютерна гра, не є реальністю, особа яка грає повинна усвідомлювати все, що відбувається під час гри, не є реальністю. Гра має свої певні обмеження: місце, простір та час. У цьому моменті комп'ютерна гра відрізняється від традиційної тим, що в ній вся візуалізація та простір являються продуктом інтелектуальної діяльності розробника, а не гравця. Адже саме розробник вигадує всі правила гри закладені в алгоритми, які обов'язково потрібно дотримуватись.

Перша комп'ютерна гра «ComputerSpace» з'явилася у 1971 році, так як на той час ігри не могли розроблятися в домашніх умовах, то ця гра була розроблена в науковому інституті програмістами із Массачусетського технологічного інституту. Групою керували Стів Рассел та Мартін Гретц. Спочатку це була проста гра з двома ракетами, які стріляли одна в одну. Ця гра працювала на комп'ютері PDP-1. Особливого успіху ця гра не мала. Крім того, за кілька місяців до цього ігровий автомат з іншою модифікацією Spacewar – GalaxyGame – був встановлений в приміщенні Стенфордського студентського союзу. GalaxyGame користувалася величезним успіхом протягом шести років, що дозволило творцеві автомата Біллу Піттсу повернути вкладені в проект 60 тисяч доларів. Сьогодні його версія Spacewar у колекції ComputerMuseumHistoryCenter в Маунтін-В'ю, Каліфорнія. У 1972 році фірма «Magnavox» створила першу ігрову приставку «Odyssey», а також була розроблена комп'ютерна гра Pong, її ще називали першим комп'ютерним тенісом. У цій грі по сторонах екрана знаходилися дві палички, вони відбивали квадратний м'ячик.

1981 року компанія «IBM» показала свій перший персональний комп'ютер «IBM PC». З його виходом комп'ютерні ігри стали розроблятися дуже швидко та вдосконалюються і в наш час – йому сприяв саме розвиток комп'ютерних ігор.

Переломним періодом є кінець 1996 рік – почали розробляти комп'ютери, призначені саме для ігор, внаслідок чого ігри стали кращі. Прикладом є «Quake2» від компанії «Software» випущений в 1997 році.

1998-го року компанія «EpicMegaGames» випустила знаменитий «Unreal», що довго знаходився в стадії розробки. До розробки «Unreal», «EpicMegaGames» створювала «демки» – маленькі програми, які демонстрували звукові й графічні ефекти, а також мистецтво кодування.

Але ця гра мала дуже велику кількість багів (помилки). Проте «Unreal» приваблював своєю графікою, яка на той час була прекрасно зробленою.

У комп'ютерні ігри грають професійно. Нині виникла нова молодіжна верства «геймери» – їй сприяв саме розвиток комп'ютерних ігор. Геймерами називають тих, хто хоча б іноді, але грає в комп'ютерні ігри. Та сам термін застосовують до гравців, які серйозно захоплюються комп'ютерними іграми, або, навіть, грають професійно. Геймери в Україні – це переважно молодь, а наприклад, у Сполучених Штатах Америки середній вік гравців складає 35 років з ігровим стажем більше 12 років, в Об'єднаному Королівстві – більше 23 років зі стажем понад 10 років при грі по 12,6 годин на тиждні.

По всьому світу проводяться змагання з кіберспорту та міжнародних ігор. Наприклад, турнір «WorldCyberGames» є найзначнішим з них, його організація схожа на Олімпійські ігри. У Південній Кореї в 2000 році були започатковані «WCG», і з того часу проводиться щороку, у тому числі і в інших країнах. У Південній Кореї кіберспорт отримав великого розвитку, отже там навіть існують телевізійні канали, які транслюють змагання з електронного спорту. Зарплати корейських StarCraft-гравців складають від \$ 20000 до \$ 500000-600000 на рік [3].

На сьогоднішній день для деяких людей ігри є невід'ємною частиною їх життя, адже люди почали грати в ігри професійно і заробляти гроші. Навіть в Інтернет-кафе великий відсоток гостей – граючі особи, тому що така високотехнологічна розвага як гра має властивість залучати до себе всю увагу. Графіка в сучасних комп'ютерах й онлайн іграх – це вже не лише дизайн на промисловій основі, а й новий напрямок у мистецтві, який притягує та зачаровує. Комп'ютерні ігри – це знання сучасних технологій, вони стали значною частиною теперішньої індустрії дозвілля, а також комп'ютерна гра – це, по суті, контакт з глядачем у формі ігрової активності.

### Література

1. Юрченко І.В. Інформатика та програмування. Частина 2 / В.С. Сікора, І.В. Юрченко. – Чернівці : Видавець Яворський С.Н., 2015. – 210 с
2. Галкин Д. В. Компьютерные игры как феномен современной культуры: опыт междисциплинарного исследования / Д. В. Галкин // Открытый междисциплинарный электронный журнал «Гуманитарная информатика». – Вып. 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://huminf.tsu.ru/e-jurnal/magazine/4/gal2.htm>.
3. Болескина Е. Л. Потребители игровой компьютерной культуры / Елена Леонидовна Болескина // Социологические исследования. – 2000.– № 9. – С. 80-87.

## Проблеми сучасної школи при навчанні учнів інформатики

*Олександр М. Москаленко*

Останнім часом дуже гостро постають проблеми реформування освіти в цілому, змісту навчальних програм, підготовки нових кадрів, державні стандарти в освітній галузі та інше...

Наша система середньої освіти намагається навчити «всього і всіх», проте, нікого не здивуєш тим фактом, що в підсумку рівень знань учнів чомусь нестримно падає. Діють робочі групи з редагування змісту програм, ведеться певна робота. Але мало надії, що перепис старого може призвести до істотно нового якісного результату.

Яскравим прикладом перенасиченості програм і прагнення «всунути всі знання людства» спостерігаються у шкільному курсі інформатики.

Чи є шкільна інформатика навчальним предметом? Якщо це так, то на інформатику має поширюватись відома дидактична формула: базовий компонент загальної освіти включається до змісту освіти подвійно – у вигляді окремого навчального предмету, а також у вигляді «вкрапель» в усі інші навчальні предмети. Саме ця взаємодія повинна забезпечувати міцні знання в учнів. Держава, у свою чергу, реалізує повномасштабну національну програму: державні стандарти – програми – засоби навчання. Та постає питання чи дійсно створені умови для взаємодій всі перерахованих ланок і чи взаємодіють вони між собою так як повинні. Ось тут і виникають всі проблеми шкільної інформатики і не тільки.

По-перше, в школах зустрічається такий феномен, що вчитель інформатики поєднує дві спеціальності; вчитель, який навчає учнів науці і отримує офіційну оплату за працю, та неофіційно повинен являтися інженером програмістом. Фахівцем, який буде підтримувати задовільний стан комп'ютерного класу, тобто слідити за належною роботою програмних засобів, техніки та комунікацій, і вразі необхідності міг її відремонтувати. Але ж це не робота вчителя, це зовсім інший фахівець. І виходить, що якщо у навчальний заклад приходять людина яка є гарним вчителем, але немає інженерних навиків, то комп'ютерний клас досить швидко виходить з ладу, а ремонт проходить повільно.

По-друге, на розвиток змістового компоненту шкільного курсу інформатики, а також при підготовці і перепідготовці фахівців, як це не прикро, та наприклад ще до сьогодні впливає технічне забезпечення. Статистично школи і навіть ВУЗи технічно відповідають нормам і повноцінно забезпечені технікою, але враховуючи застарілі комп'ютери та комунікації, це не відповідає дійсності. Відсутність комп'ютерів у навчальних закладах — ганебне явище. Виходить, Держава і чиновники



чекають, коли учні принесуть їх до школи? Можливо, це і є сучасний підхід до справи? Отже, зараз приблизно так і відбувається, комп'ютери дома вже є у більшості, носити ноутбуки не важко.

Наступна ланка, це досить слабкі міжпредметні зв'язки. Вони ледь простежуються навіть із материнським предметом — математика, яка і за наявності чудових ППЗ (GRAN, DG, AdvancedGrapher, «Живая математика») залишається безмашинною. Програми не модифікуються, кількість годин є недостатньою. Йдеться мова про більш глибоке застосування, а ніж опрацювання текстів чи створення презентацій.

Накопичуються й інші дидактичні, методичні та організаційні проблеми: пропедевтика курсу, збільшення кількості годин, програмне забезпечення, розуміння педагогами того, що вивчення інформатики впливає на якісні зміни освітнього процесу, готуючи учнів до глобальної інформатизації та змін у способах життєдіяльності людей.

Інформатика формується як фундаментальна наука про інформаційно-логічні моделі. Вона не може бути зведена навіть до математики, яка вивчає інші моделі — математичні. Гуманітарний аспект інформатики не менше важливий, тому її не можна зводити й до будь-якої іншої природничо-наукової проблематики. Об'єктом вивчення на уроках інформатики, строго кажучи, повинні стати саме основи цієї науки. Лінія вивчення ІКТ відрізняється від лінії вивчення власне інформатики. Фундаментальна теоретична основа, як і у вивченні математики, фізики, хімії, біології, повинна передувати її прикладному втіленню. Звуження цілей і змісту інформатики, як навчального предмету, до розв'язування лише однієї задачі, технологічної підготовки, веде до технократизації навчального процесу. Матимемо шкільну дисципліну, що займається специфічною професійною діяльністю, а точніше її процесом. Такі дисципліни прийнято називати словом справа (військова, гірнична тощо), яка, звичайно, лише пов'язана з якоюсь наукою або групою наук. Якщо заради однієї з професій стає можливим порушити один із головних принципів загальної освіти — давати фундаментальні, а не специфічні професійні знання, то завтра, крім комп'ютерної справи, у програмі школи може з'явитись інша.

Отже, вище перераховані проблеми є актуальними сьогодні і потребують вирішення, та на жаль, вони не єдині і фахівець який піде працювати до навчального закладу буде змушений з ними зіткнутися.

### Література

1. Руденко В.Д. Шкільна інформатика: сучасні проблеми та погляд у майбутнє / В.Д. Руденко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №5. – С. 3-7.
2. Ляшенко О.І. Сучасний зміст шкільної освіти: яким йому бути? / О.І. Ляшенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №6. – С. 3-6.
3. Бевз Г.П. Півстоліття тому / Г.П. Бевз // Математика в школах України. – 2009. – №13-14 (241–242). – С. 2-9.

## Штучний інтелект як напрям розвитку інформаційних технологій

*Альона Нємцева*

Комп'ютерні технології проникли в життя суспільства, допомагаючи людству у розвитку, однак, водночас, несучи ряд загроз. Одним з найяскравіших прикладів цього є розробка нової форми розуму – штучного інтелекту. Штучний інтелект – це здатність автоматичних систем формалізувати та виявляти властивості, асоційовані з поведінкою людини [1].

Уперше ідеї створення штучного інтелекту виникли в XVII ст. (Б. Спіноза, Р. Декарт, Г.В. Лейбніц та інші). Мова йде саме про штучний інтелект, а не про механічних ляльок, вже відомих в ту пору.

За весь час спроб створення штучного інтелекту історія нараховує близько сім століть. Перше дослідження по створенню машини, що моделює людський розум, пов'язують з іспанським винахідником Раймундом Луллія. Він сконструював механічний пристрій, який складається з системи кругів, які обертаються. Кожен круг був поділений на сектори, пофарбовані в різні кольори і позначені латинськими літерами. Круги поєднувались один з одним, і, обертаючи їх, можна було отримати різноманітні поєднання символів та кольорів – «формулу істини». Машини Р. Луллія застосовували в різних предметних галузях. З їх допомогою давали відповіді на різноманітні питання, складали гороскопи, ставили діагнози хвороб, робили прогнози на врожай тощо.

У 40-х роках XX століття науковці виділили штучний інтелект у самостійний науковий напрямок. Пізніше його розподілили на два основні стратегічні напрямки: нейрокібернетику та кібернетику «чорного ящика». У 1950 році англійський вчений А. Тюрінг написав статтю під назвою «Чи може машина мислити?», в якій описав процедуру виявлення моменту, коли машину можна порівняти в плані розумності з людиною. Ця процедура отримала назву «Тест Тюрінга» [3, с. 20].

На сьогодні штучний інтелект залишається одним із найбільш перспективних і нерозкритих напрямків розвитку інформаційних технологій. До складу понять штучного інтелекту сьогодні відносять нейронні мережі, нечітку логіку, експертні системи, електронні обчислювальні машини п'ятого покоління, системи моделювання мислення. Яскравим прикладом застосування штучного інтелекту є розроблений рядом компаній, зокрема Google, Mercedes-Benz, Honda, самокерований автомобіль, який обладнаний системами безпілотного керування, GPS навігаторами, надпотужними камерами та сенсорами, які дозволяють перемикатися в автономний режим, розпізнавати дорожню

розмітку, прокладати маршрут, відшукувати вільне місце та паркуватися. У 2011 році Штат Невада США прийняв закон, щодо можливості використання самокерованих авто, а компанія Google розпочала просувати закони щодо водійських прав для самокерованих авто. Розробники запевняють – у 2030 році самокерований автомобіль вийде у серійне виробництво.

Сучасні «інтелектуальні машини» здатні імітувати окремі інтелектуальні функції людини і, навіть, окремі психічні процеси, але вони не здатні до самонавчання, не можуть розуміти людську мову, вступати з людиною в осмислений діалог, не здатні творчо вирішувати проблеми [2].

У 1997 році вперше чемпіон світу з шахів серед комп'ютерів переміг чемпіона серед людей – Гаррі Каспарова. Комп'ютери стали регулярно обігравати кращих шахістів світу. Також, компанія Apple розробила віртуальний додаток до iPhone – Cortana, який здатний здійснювати голосовий пошук, управляти листами і календарями, а ще передбачати потреби власника телефону і самостійно нагадувати або пропонувати власні рішення. Прикладом використання штучного інтелекту в медицині є розроблений японськими фахівцями роботизований екзоскелет Cyberdyne, який може зчитувати імпульси головного мозку та надсилати їх штучним кінцівкам, які починають рухатись.

Щодо України, своє застосування штучний інтелект знайшов у ситуаційних центрах при Президентові та Міністерстві оборони України, в інструментальному програмно-інформаційному комплексі для вивчення властивостей патогенезу ВІЛ-інфекції.

Основними перспективами розвитку штучного інтелекту варто зазначити: перетворення програмної інженерії в інтелектуальну інженерію; створення програмних систем для імітації інтелектуальної діяльності людини; розширення «природного інтелекту»; створення кібернетичних моделей людського розуму та штучної свідомості.

Однак, розвиток штучного інтелекту несе ряд загроз людству, про це відкрито сказав Білл Гейтс: «Розвиток цілковито штучного інтелекту може означати кінець людської раси».

Світові експерти не мають одноставної відповіді на питання, що буде зі світом, коли запанує влада штучного інтелекту. Чи принесе це людству безсмертя чи, навпаки, поставить під загрозу його існування? Одне ми можемо констатувати, еру штучного інтелекту уже розпочато.

### Література

1. Вінер Н. Кібернетика / Н.Вінер. – М. : Наука, 1998. – 736 с.
2. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту / О.М.Спірін. – Житомир, 2004. – 172 с.
3. Швырков А. Искусственный интеллект как философская проблема/ А. Швырков. – ВісникХарківськогонаціональногоуніверситетуім. В.Н. Каразіна. Серія: Теоріякультури и філософія науки.– 2003. – В: СумГУ. – С. 19-22.

## Огляд можливостей програми відеомонтажа The Nuke 10

*Олексій Ніконов*

У 1958 року фірма AmpexCorp створила макет відеомонтажного пристрою, що працює з відеострічками шириною лише в 2 дюйми. На той час це був прорив у справі монтажу, і незабаром багато компаній, що займаються відеотехнікою, слідуючи стопами Ampex створили свої пристрої. І саме з того моменту можна говорити про час створення повноцінного відеомонтажу. В наш час, в умовах усебічної комп'ютеризації, процес монтажу відео також зазнав змін, перейшовши від спеціальних пристроїв до програмного забезпечення, який здатен реалізувати нелінійний відеомонтаж.

Сьогодні, однією з провідних програм у сучасному світі відеомонтажа та кінематографа є програма Nuke яка є продуктом компанії TheFoundry. Програма застосовується для редагування відеороликів або черги зображень. Також використовується при обробці, накладанні ефектів, фінальній збірці відзнятого відео або кіноматеріалу, при створенні рекламних роликів, мультфільмів, кінофільмів, а також для інших завдань. Продукт є явним представником нодової архітектури, що пояснює його зрозумілість і логічність при роботі з великомасштабними проектами. На сьогоднішній день Nuke використовується як основний інструмент пайплайну таких студій як DigitalDomain, DreamWorksAnimation, SonyPicturesImageworks, SonyPicturesAnimation, Framestore, WetaDigitalandIndustrialLight&Magic та ін. Перелік фільмів, для створення яких використовувався Nuke також ж достатньо великим: Titanic, Avatar, Mr. Nobody, TheCuriousCaseofBenjaminButton, KingKong, Jumper, I, Robot, ResidentEvil: Extinction, Tron: Legacy, AliceinWonderlandandBlackSwanta багато інших[1].

Особливості цієї програми полягають у її характеристиках, а саме 32- бітна математика, кадр та повне 3D на основі композиції. Основні принципи які покладені в основу Nuke без яких користувач не зможе створити якісний продукт це робота з форматами, smartvectortoolset, nodegraph та інші [2]. Розглянемо деякі з них.

**SmartVectortoolset** – набір інструментів, який забезпечує потужний робочий процес для додавання текстур у вигляді секвенції кадрів, які містять складаний рух або тонкі деталі. SmartVector позбавляє користувача від ручної чистки, заміни та прискорення виконаних завдань за допомогою простого і точного автоматизованого процесу.

**Nodegraph** – основою Nuke є дерево вузлів (nodegraph), що дозволяє гнучко редагувати будь-які зображення або кадри, при цьому не втрачаючи

жодного біту, оскільки кожен вузол являє собою певну дію, а саме: завантаження зображення, накладання кількох зображень, розмиття, змішування з іншим та ін. Кожен вузол має велику кількість налаштувань, а між собою вони з'єднуються ребрами орієнтованого графу, які називаються «ріре».

Однією з характерних властивостей в Nuke є підтримка Raytrace render, що додає власний спосіб рендерінга, забезпечуючи тим самим високоякісне розмиття під час руху, підтримуючи точкові джерела світла та розширені функції для відображення і навколишньої оклюзії.

Nuke – це повністю 32-бітне лінійне середовище. Тому замість традиційних цілочислових 8 біт на канал (TrueColor – 24 біта в загальній сумі на 3 канали) в Nuke використовується 32-біти в форматі float на кожен канал, що дає можливість пікселям приймати будь-які значення, що входять в діапазон підтримуваних типом даних float – в тому числі і від'ємні. Представлення кольорів в форматі float можуть набувати захмарних значень. Вони потрібні для того щоб мати ультраглибокі тіні в одному і тому ж колірному просторі. Також для вільного оперування без втрат і помилок округлення: міняючи експозицію, гаму та проведення різних математичних операцій.

Варто зазначити, що 8 бітні зображення (sRGB), завантажені в Nuke піддаються зворотній гамма-корекції, щоб їх колірний простір став лінійним, а у вікні перегляду і при виведенні була пряма гамма-корекція. А ось 32-бітні зображення лінійні самі по собі – вони не модифікуються.

Дана програма має безліч переваг в порівнянні з іншими. Наведемо лише деякі їх приклади:

- містить в собі весь інструментарій, що дозволяє поєднувати плани будь-якої складності без сторонніх плагінів;
- висока швидкість прев'ю та рендерінга;
- робота в лінійному колірному просторі, що забезпечує правильну математику інструментарію;
- кросплатформність (працює на всіх платформах Windows, Mac OS, Linux).

Отже, Nuke є одним з найбільш перспективних напрямків у сфері CGI на сьогоднішній день. Система нодів, швидкість роботи і рендерінгата гнучкість Nuke роблять його дуже комфортним і високопродуктивним інструментом для повсякденної роботи.

### Література

1. Веренко О. Чому Nuke програма номер один в індустрії композитинга? [Електронний ресурс] / Олег Веренко // cg-school.org. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://cg-school.org/blog/pochemu-nuke-programma-nomer-odin-v-industrii-kompozitinga/>.
2. Реліз Nuke 10 [Електронний ресурс] // 3DPAPA Блог о 3D графике. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://3dpapa.ru/release-nuke-10/>.

## Розвиток креативних здібностей магістрантів на основі індивідуально-диференційованого підходу

*Сергій Овчаров*

Одним з актуальних завдань професійної підготовки магістрантів є проблема активізації креативного потенціалу майбутнього педагога як основи творчої педагогічної діяльності. Поняття «креативність» (від лат. creatio – створення) увійшло до лексики науковців у 70-х роках минулого століття та в узагальненому значенні означає здатність людини знаходити розв'язки задач у нестандартних ситуаціях, створювати щось нове, оригінальне, раніше невідоме.

Головною ознакою творчої особистості вважають її креативні якості, тобто індивідуальні психологічні особливості людини, які відповідають вимогам творчої діяльності та є умовою її успішного виконання. До творчих здібностей людини належать: 1) мотиваційно-творча активність, яка в першу чергу характеризується допитливістю, колом інтересів, ступенем захопленості людини; 2) індивідуальні особливості, а саме розвиненість інтелекту й професійного світогляду, темп діяльності, працездатність тощо; 3) здатність аналізувати, порівнювати, виділяти головне; 4) здібності генерувати нові ідеї, висувати гіпотези, фантазувати тощо; 5) цілеспрямованість, самоорганізація, самоконтроль особистості; 6) здібності використовувати досвід інших, здатність до співробітництва; 7) упевненість, здатність відстоювати свої творчі позиції тощо [1, с. 37].

Формування навичок майбутніх педагогів генерувати оригінальні ідеї необхідно здійснювати на основі застосування методології креативної педагогіки, яка передбачає опанування ними вміннями розробляти нестандартні, оригінальні способи й методи навчання, розвиток їхніх творчих здібностей й нахилів та забезпечення інструментарієм подолання психологічних бар'єрів мислення тощо. Реалізація методології креативної педагогіки передбачає таку організацію навчально-виховного процесу, за якої майбутній педагог стає творцем, основний навчальний матеріал – засобом досягнення творчої мети, а між викладачем та студентом встановлюються довірливі партнерські стосунки [1, с. 18].

На сучасному етапі, на жаль, не існує достатньо переконливих методик керування процесом розвитку креативних здібностей людини, оскільки творчість кожної особистості є неповторною й оригінальною. Тому завданням викладачів ВНЗ є створення системи педагогічного впливу, спрямованої на стимулювання у майбутніх учителів прагнення до опанування новими формами діяльності, формування постійної потреби до пізнання. Ми вважаємо доцільним будувати навчально-виховний процес на основі індивідуально-диференційованого підходу, під яким розуміють

відбір змісту, методів і форм навчання на основі врахування індивідуально-психологічних особливостей навчальної діяльності студентів, її соціально-значущих відмінностей від інших людей, своєрідності психіки, особистих якостей та уподобань [2, с. 143].

Опишемо методику формування креативних якостей майбутніх педагогів на прикладі вивчення авторської дисципліни «Навчальні програмні засоби», яка викладається магістрантам нашого університету, що навчаються за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика).

Навчальний програмний засіб (НПЗ) – це комп'ютерна, зазвичай, мультимедійна програма навчального призначення, в якій відображається певна предметна галузь, у тій чи іншій мірі реалізується технологія її вивчення, забезпечуються умови для здійснення різних видів навчальної діяльності [2, с. 143]. В результаті вивчення дисципліни магістранти повинні ознайомитися з існуючими навчальними програмними засобами та методикою їх застосування під час проведення занять з різних предметів, а також оволодіти основами створення власних НПЗ засобами сучасного програмного забезпечення.

Під час вивчення теоретичної частини курсу майбутні педагоги повинні опанувати основні вимоги до сучасних навчальних програмних засобів, санітарно-гігієнічні норми використання комп'ютерної техніки в навчальних закладах, психолого-ергономічні рекомендації щодо оформлення навчальних програмних засобів, психолого-педагогічні аспекти використання комп'ютерів як засобу навчання, методичні особливості використання комп'ютерної техніки в сучасному навчально-виховному процесі, переваги й недоліки використання комп'ютерних програм навчального призначення.

Лабораторний практикум проводиться в два етапи. На першому магістранти знайомляться з деякими існуючими комп'ютерними програмами навчального призначення з різних дисциплін та опановують методику їх застосування в сучасному навчально-виховному процесі. На другому етапі виконання лабораторних робіт організується методом проектів на основі індивідуально-диференційованого підходу. Метод проектів являє собою спеціальну форму навчання, яка передбачає застосування отриманих знань на новому, пошуково-творчому рівні. Магістранти за узгодженням з викладачем виходячи з рівня особистої підготовки та уподобань, обирають тематику для розробки власного навчального програмного засобу, а також інструментальне середовище, яке вони планують використовувати для створення свого проекту.

Як навчальні програмні засоби студенти розробляють мультимедійні слайд-лекції та комп'ютерні презентації навчального призначення, навчальні web-сторінки, електронні навчально-методичні посібники тощо. Їх тематика обирається відповідно до шкільної програми з різних предметів, а саме: алгебри та початків аналізу, геометрії, інформатики.

Створення навчального програмного засобу методом проектів відбувається у два послідовні етапи: проектування НПЗ та його програмної реалізації. На етапі проектування магістранти опановують: методику відбору й структурування змісту навчального матеріалу та визначення рівнів засвоєння навчальних тем і розділів; критерії обрання комп'ютерних та інформаційних засобів навчання; методику розробки тестів і завдань для комп'ютерного контролю якості знань; основи планування навчальних занять тощо [3, с. 57].

Під час програмної реалізації навчальних програмних засобів на основі використання сучасного програмного забезпечення магістранти працюють згідно такого алгоритму: 1) постановка задачі; 2) проектування структури НПЗ; 3) побудова інформаційної моделі; 4) розробка й реалізація алгоритму; 5) тестування й налагодження розробленого додатку; 6) підготовка програмно-методичної документації [3, с. 65].

Наприкінці вивчення курсу проводиться захист розроблених проектів методом демонстрації створених НПЗ та їх обговорення навчальною групою. Загальна оцінка виставляється викладачем з урахуванням зауважень і думок магістрантів групи. Це забезпечує об'єктивність та відкритість оцінювання знань, що відповідає вимогам демократизації освіти на сучасному етапі.

На наш погляд, запропонована методика може застосовуватися й під час викладання інших дисциплін у педагогічних ВНЗ, а також бути впровадженою в систему післядипломної освіти педагогічних працівників.

Отже, професійна підготовка майбутніх учителів, на наш погляд, повинна ґрунтуватися на основі індивідуально-диференційованого підходу, що дозволить максимально реалізувати творчі здібності кожного магістранта, активізувати його креативний потенціал, сформуванню сучасного педагога як творчу особистість, здатну самостійно відшукувати оптимальну стратегію навчання на основі широкого використання комп'ютерної техніки.

### Література

1. Башмаков А.И. Креативная педагогика: методология, теория, практика / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков, А.И. Владимиров и др. – М. : Альфа, 2002. – 240 с.
2. Овчаров С.М. Індивідуально-диференційований підхід при формування навичок програмування майбутніх учителів інформатики / С.М. Овчаров // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Педагогічні науки». – Вип. 10. – Вінниця, 2004. – С. 142-144.
3. Овчаров С.М. Теоретичні основи розробки і використання навчальних програмних засобів : монографія / С.М. Овчаров. – Полтава : Дивосвіт, 2005. – 80 с.



## Історія виникнення та еволюція технології віртуальної реальності

*Дмитро Погорілко*

Сучасне суспільство перебуваючи під впливом мас-медіа, комп'ютерних мереж, Інтернет-технологій знаходиться у стані радикальної трансформації. У зв'язку з цим змінюється як сприйняття світу людиною, так і структури повсякденності буття. Це кардинально змінило світ, викликало до життя такий феномен як «віртуальна реальність»[1]. Зовнішній ефект полягав у тому, що людина потрапляла в світ, або дуже схожий на справжній, або попередньо задуманий, написаний програмістом або отримувала нові можливості в плані мислення і поведінки. Найбільш вражаючим, є можливість для людини, що потрапила в віртуальний світ, не тільки спостерігати і переживати, але діяти самостійно.

Віртуальна реальність, здебільшого, визначається як сукупність програмно-апаратних засобів для створення відчуття присутності у світі комп'ютерних ігор, мереж, систем. Технічно «віртуальна реальність» позначає особливим чином пристосовані комп'ютери, що дають користувачеві інтерактивне стереоскопічне зображення і звук. Протягом довгого часу віртуальна реальність здавалася лише науково-фантастичною концепцією. Після того, як технологія перестала мати вигляд фантазії, вчені, винахідники і футурологи почали розуміти, що об'єднання головних уборів з обладнанням може транспортувати людину в абсолютно нові світи, залишаючи ноги в реальному.

Перші відомості про подібний винахід датуються 1929 роком. В цілому ця модель дозволяла відчувати кружляння, падіння і маневрування з точністю, як і під час реального польоту. Ідея ж дійсно першого людського занурення в штучний світ, належить Мортону Хейлігу, який в 1950 роках починає розвивати свої навички в кінематографі.

Уже в 1960 році він представив публіці ігрову приставку «Sensorama», в якій крім самого блоку відтворення додавалося спеціальне рухоме крісло, різні ароматичні суміші, колонки для відтворення звуку і особливий екран. Використовуючи дану техніку в своєму кінотеатрі, Мортон зміг передати відчуття штучно створеного пейзажу глядачам, а саме відтворити шум, вітер і навіть деякі запахи. Прекрасним доповненням до даного проекту був телевізор, який показує тривимірне зображення.

Вже в 1961 році компанія Philco робить свій крок у розвитку технології. Розробники представили унікальний головний убір під назвою Headsight, в який були вбудовані дві системи відстеження та один монітор. Це дозволяло людині перебувати в найнебезпечніших місцях планети,

здійснюючи лише один поворот голови. Шолом був забезпечений інфрачервоними камерами.

Уже в 1965 році Івану Сазерланду вдається розробити абсолютно новий прилад під назвою UltimateDisplay, який мав особливий монітор, що показував людині дійсно інший, абсолютно непередбачуваний світ.

Вже за рік, було розроблено новий пристрій, який дозволяв підключити шолом не до камер, а безпосередньо до комп'ютера. Коли людина повертала голову, вона не тільки бачила як миттєво змінюється картинка, але і чула звуки, які повинні супроводжувати її. Цей метод передачі інформації став показувати просторову ілюзію.

Останнім апаратним компонентом для повного комплексу віртуальної реальності стала рукавичка. Розробили її прототип на початку 1980-х років, але в сучасному вигляді віртуальна реальність побачила світ у 1986 р., після того, як програміст Джарон Леніер придумав новий варіант рукавички. Так уперше з'явився єдиний комплект, що складається із VR-шолому та рукавичок. В останнє десятиліття VR стрімко розвивалася та трансформувалися пристрої, для її застосування.

На технологіях віртуальної реальності нині ґрунтується чимало виробничих, наукових, військових та інших видів суспільної діяльності. VR-технології успішно розвиваються і проникають в усі сфери життя людини: від торгового майданчика до індустрії ігор. Цей процес змінює ставлення людини до реальності. При цьому цінність реального життя для дуже багатьох постійних користувачів знижується до граничної позначки, коли повертатися до повсякденного життя стає все важче і важче з кожним днем. Віртуальна реальність зможе надати все й відразу. Штучні світи можуть бути вільні від смерті, болю, подразників. Відмова від обмежень зробить реальність неможливою в порівнянні з кіберпростором. Також, віртуальна реальність є дуже перспективною сферою для застосування на ринку, що може мати широке поширення. Наразі сфера віртуальної реальності активно розвивається, винаходяться нові прилади та технічні засоби.

### Література

1. Качур К. Л. Віртуальна реальність як феномен людського буття [Електронний ресурс] / К.Л. Качур. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: [http://ntsa-ifon-npu.at.ua/publ/konferenciji/virtualna\\_realnist\\_jak\\_fenomen\\_ljudskogo\\_buttja/2-1-0-6](http://ntsa-ifon-npu.at.ua/publ/konferenciji/virtualna_realnist_jak_fenomen_ljudskogo_buttja/2-1-0-6).
2. Иванов Д.В. Виртуализация общества / Д.В. Иванов. – СПб. : "Петербургское востоковедение", 2000. – 96 с.

## Створення інтерактивних 3d-об'єктів засобами PSTricks

*Юрій Подошвелев*

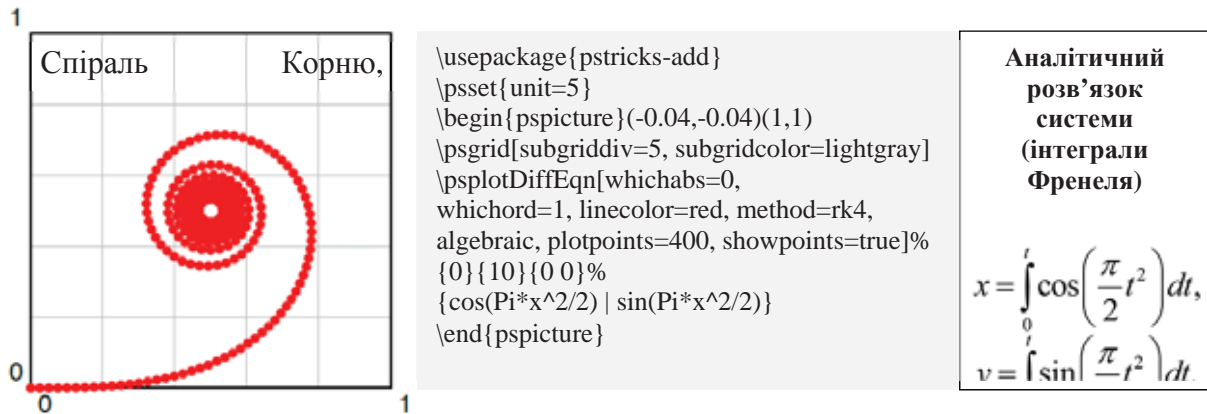
Глобальним соціальним процесом сучасного цивілізованого суспільства є його інформатизація. Здійснюване на основі новітніх засобів мікропроцесорної та обчислювальної техніки, перетворення інформації стає домінуючим видом діяльності у сфері суспільного виробництва. Пріоритетною лінією такого процесу є інформатизація освіти – впровадження засобів новітніх інформаційних технологій. Згідно з Державним освітнім стандартом до професійно значущих умінь і навичок викладачів фізико-математичних дисциплін відносять програмування. Оскільки тільки з використанням середовищ програмування викладач зможе створювати ефективні інтерактивні засоби навчання для вихованців.

Однією з перспективних мов створення інтерактивних електронних підручників – є  $\text{TeX}$ -мова, а особливо її макророзширення  $\text{LaTeX}$  із великим сімейством пакетів. До всіх функціональних пакетів і їх документації з численними прикладами можна отримати доступ на CTAN (всеосяжна мережа архівів  $\text{TeX}$ ). Хоча можливості  $\text{LaTeX}$  в основному орієнтовані на верстку, проте поява і розвиток таких графічних пакетів, як PSTricks, PGF/TikZ, MetaPost і Asymptote, показує, що його можна з успіхом використовувати й для створення складної графіки.

Пакет PSTricks, написаний Тімоті ван Зандтом, складається з ядра, до якого входять примітиви для створення рисунків. Вони реалізуються за допомогою конструкцій `\special`, які передають команди PostScript драйверу. Велика частина пакета PSTricks завантажується у вигляді одного пакету, але для виконання більш складних дій необхідно завантажити додаткові пакети. Зазначимо, що PSTricks макроси не можуть бути безпосередньо використані в форматі PDF(La)TeX, оскільки PSTricks використовує PostScript арифметику, яка не є частиною PDF. Для отримання PDF із PostScript слід використовувати послідовність `latex→dvips→ps2pdf`. Наприклад, у графічних інтерфейсах користувачів TeXnikCenter, TeXstudio, WinEdt для цього передбачено спеціальну кнопку. Іншою важливою альтернативою є використання Xe $\text{LaTeX}$ , який створює вихідний PDF без проміжного формату DVI та може обробляти PSTricks код за замовчуванням.

Перевагою PSTricks у порівнянні з MetaPost або TikZ є можливість використання потужної мови програмування при графічних операціях [2].

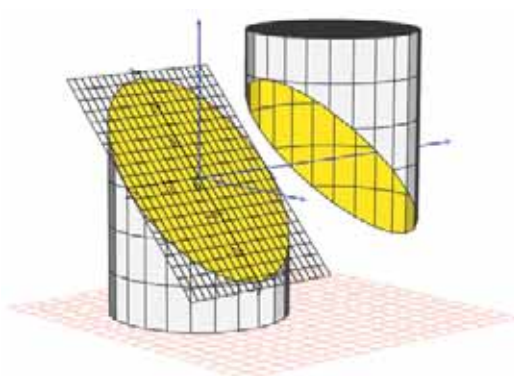
Проілюструємо це прикладом розв'язування системи з двох диференціальних рівнянь першого порядку:  $\dot{x} = \cos\left(\frac{\pi}{2}x^2\right); \dot{y} = \sin\left(\frac{\pi}{2}x^2\right)$ .



Із макросами `\BeginSaveFinalState` і `\EndSaveFinalState` розв'язки диференціального рівняння можуть бути збережені, а потім використані з додатковими аргументами `GetFinalState` в якості вихідних значень для іншого рівняння.

Розглянемо деякі PSTricks-пакети, що надають доступ до інструкцій мови PostScript із метою створення інтерактивних математичних об'єктів. Одним із таких PSTricks'овських пакетів є `pst-solides3d` [1]. Його розроблено з використанням методів векторної графіки для створення математичних об'єктів високої якості. Пакет `pst-solides3d` включає в себе 3D-об'єкти: точки, вектори, лінії, площини, призми, куби, циліндри, конуси, кулі, поверхні тіл, порожнисті та усічені тіла, сферичні зони, циліндричні кільця, тетраедри, октаедри, додекаедри, ікосаедри, криві, текстові ефекти і т.д., а також дозволяє їх обертати, розфарбовувати та встановлювати освітлення.

Цей потужний пакет дозволяє комбінувати будь-які тривимірні об'єкти, що визначаються координатами або задаються математичними виразами. У наступному прикладі циліндр, розділено площиною на дві частини, одну з яких повернуто на  $90^\circ$  (команда `RotZ=90`).



```
\usepackage[dvipsnames]{pstricks}
\usepackage{pst-solides3d}
\begin{pspicture}[solidmemory] (-4, -5)(7,4)
\psset{viewpoint=50 -40 10 rtp2xyz, Decran=50,
linecolor=darkgray, lightsrc=viewpoint} \psSolid[object=grille,
action=draw, base=-3 5 -3 5, linecolor=Salmon!40](0,0,-3)
\psSolid[object=cylindre, r=2, h=6, ngrid=6 24,
plansepare={[0.707 0 0.707 0]}, name=Zylinder,
action=none](0,0,-3) \psSolid[object=load, load=Zylinder1,
fillcolor=black!5, fcol=0 (Goldenrod)] \psSolid[object=load,
load=Zylinder0, RotZ=90, fillcolor=black!5, rm=0, hollow,
incolor=Goldenrod](0,4,0) \psSolid[object=plan, action=draw,
definition=equation, args={[0.707 0 0.707 0] 90}, base=-2 2 -3 3,
planmarks] \psSolid[object=line, args=0 0 0 0 5.5 0,
linecolor=blue] \color{white} \axesIII[showOrigin=false,
linecolor=blue](0,6.8,0)(3.5,8,3.5) \end{pspicture}
```

Пакет `pst-solides3d` має макрос `\psRotationIII`, який дозволяє інтерактивно обертати об'єкти навколо осі, а також вказувати напрямок та частоту обертання. Параметрами `\psRotationIII` є такі компоненти:

- [angle = значення] – кут повороту в градусах;
- [axe = x y z] – три компоненти вектора, що визначає напрямок осі обертання в декартовій системі координат. Для сферичної системи координат напрямок задає компонент rtp2xyz: [r θ ϕ rtp2xyz];

- логічний [quaternion] – встановлений за замовчуванням в положення false. Це означає, що розрахунок здійснюватиметься за допомогою класичної матриці обертання 3D. Якщо вказати його опції, то розрахунок буде здійснюватися за допомогою методу кватерніонів.

Якщо норма вказаного кватерніону буде рівна 1, то отримаємо 2D обертання. У випадку неунітарності кватерніону, його можна записати так:

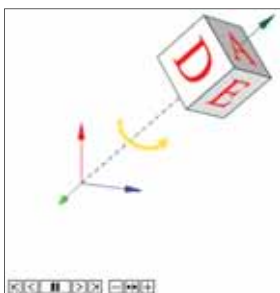
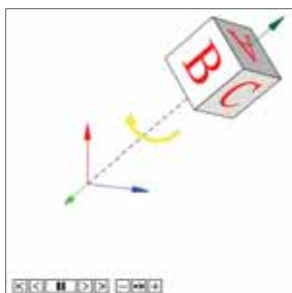
$$q = p + a\mathbf{i} + b\mathbf{j} + c\mathbf{k},$$

де  $p, a, b, c$  – дійсні числа,  $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$  – уявні одиниці,

що задовольняють стандартним співвідношенням:  $\mathbf{i}^2 = \mathbf{j}^2 = \mathbf{k}^2 = \mathbf{ijk} = -1$ .

У такому випадку матриця повороту за формулами Ейлера-Родріго має вигляд:

$$R = \begin{pmatrix} p^2 + a^2 - b^2 - c^2 & 2(ab - cp) & 2(ac + bp) \\ 2(ab + cp) & p^2 - a^2 + b^2 - c^2 & 2(bc - ap) \\ 2(ac - bp) & 2(bc + ap) & p^2 - a^2 - b^2 + c^2 \end{pmatrix}.$$



```
\psRotationIIIID[object=cube,
name=A,
a=2,
axe=0 1 1,
angle=-60,
RotX=45,
fillcolor=white](0,3 2 sqrt mul,3 2 sqrt mul)
```

Макрос `\psRotationPoint[...](x, y, z){ім'я}` використовується для встановлення положення точки з координатами  $(x, y, z)$  і подальшого її перегляду за допомогою `\psdot (ім'я)`.

Окрім математики, перераховані можливості пакетів можуть бути застосовані при вивченні фізики, хімії та астрономії. Наприклад, розуміння сферичної астрономії вимагає хорошої просторової візуалізації. Саме тут може бути використана одна з основних переваг пакету `pst-solides3d` – його здатність малювати криві перетину між твердим тілом і площиною, а також автоматично будувати приховані лінії. Це корисно при побудові сфер та їх компонентів, створенні інтерактивних ілюстрацій.

### Література

1. Vignault J.-P. Pst-solides3d: The Documentation – The Basics [Electronic resource] / J.-P. Vignault, M. Luque, A. Schmittbuhl, J. Gilg, J.-M. Sarlat, H. Voss. – 2017. Access mode: <http://mirror.datacenter.by/pub/mirrors/CTAN/graphics/pstricks/contrib/pst-solides3d/doc/pst-solides3d-doc.pdf>
2. Гуссенс М. Путеводитель по пакету LaTeX и его графическим расширениям. Иллюстрирование документов при помощи TeX'a и PostScript'a / М. Гуссенс, С. Ратц, Ф. Миттельбах. – М. : Мир, 2002. – 621 с.

## Мова програмування Python

*Артем Попов*

З кожним роком комп'ютери отримують все більше поширення. Вони стають швидше і зручніше у використанні, а професія програміста вже давно стала однією і найбільш затребуваних і високооплачуваних. Навіть далека від програмування людина напевно чула про те, що існують мови програмування. Однією з таких мов програмування є мова Python. Веб-додатки, призначені для користувача інтерфейси, аналіз даних, статистика - для будь-якої задачі вам не треба було знайти рішення, в Python, швидше за все, знайдеться відповідний фреймворк. Зовсім недавно вчені прийшли до висновку, що Python модно використовувати в якості основного інструменту для обробки гігантських обсягів даних практично в будь-якій галузі.

Python - інтерпретована, об'єктно-орієнтована високорівнева мова програмування з динамічною семантикою, синтаксис мови Python мінімалістичний. У той же час стандартна бібліотека включає великий обсяг корисних функцій. Розробка мови Python була почата в кінці 1980-х років співробітником голландського інституту CWI Гвідо ван Россумом. Назва мови пішла не від виду плазунів. Автор назвав мову на честь популярного британського комедійного телешоу 1970-х «Літаючий цирк Монті Пайтона». Втім, все одно назву мови частіше пов'язують саме зі змією, ніж з передачею [3].

В основу Python лягли напрацювання для мови програмування ABC. Також він відчув вплив безлічі ранніх мов програмування: Modula-3, Java, Smalltalk, Lisp, Fortran, Miranda, Icon, увібравши в себе краще, що вони можуть запропонувати в збалансованому вигляді.

Цікавий факт у Pythona є навіть своя філософія. Автором цієї філософії вважається Тім Пейтерс.

Філософія мови:

- гарне є кращим за потворне;
- очевидне є кращим за неочевидне;
- просте є кращим за складне;
- складне є кращим за заплутане;
- плоске є кращим за вкладене;
- легкість читання має значення;
- хоча практичність є важливішою за бездоганність;
- зустрівши двозначність, відкиньмо спокусу вгадати;
- має бути один - і, бажано, тільки один - очевидний спосіб зробити це;
- зараз - краще, ніж ніколи;

- хоча ніколи, найчастіше, — краще, ніж просто зараз;
- якщо здійснення легко пояснити — можливо, задум добрий [2].

Найвідоміші і великі організації використовують Python: Yahoo !, IBM, Google.com, Microsoft, NASA, Hewlett Packard, Red Hat, Infoseer, CBS Market Watch.

Відмінностей Python від інших мов доволі багато, перерахуємо основні з них:

1. Керування пам'яттю цілком автоматичне - не потрібно хвилюватися щодо розподілу або звільнення пам'яті. Немає загрози “небезпечного посилання”. Java - єдина мова, що пропонує таку концепцію.

2. Операції звичайно виконуються в більш високому рівні абстракції. Це частково результат того, як написана мова, і частково результат розширеної стандартної бібліотеки кодів, що поставляється разом з Python [1].

Ці та інші особливості Python роблять розгортання додатків надзвичайно швидким. Продуктивність створеного додатку залежить від його особливостей. Один недолік Python, у порівнянні з найбільш традиційними мовами, полягає в тому, що це - не цілком компільована мова; замість цього, вона частково транслює програму до внутрішньої форми байт-коду, і цей байт-код виконується інтерпретатором Python. Однак, у перспективі – сучасні комп'ютери мають так багато невикористаного обчислювального потенціалу, що для 90% додатків швидкодія зв'язана з вибором мови. Звісно в кожній мові є свої плюси та мінуси, але Python перш за все зручна та ефективна мова програмування для розробки та створювання програмного забезпечення.

Якщо бажаєте засвоїти програмування, то не варто засмучуватись коли ви тільки почали програмувати. Потрібно терпеливо та наполегливо виявляти і виправляти помилки, шукати способи їх усунення. В пізнанні цієї галузі вам допоможе мова програмування Python, вона добре підійде тим, хто не може визначитись у виборі мови програмування.

### Література

1. Бизли, Дэвид М. Язык программирования Python: справочник /[сост. Бизли, Дэвид М.]. – К. : ДиаСофт, 2000. – 336 с.
2. Мова програмування Python: Філософія мови [Електронний ресурс] Режим доступу до статті: <http://progopedia.ru/language/python/>
3. Доусон М. Програмуємо на Python /М.Доусон. – СПб. : Питер, 2012. – 432 с.

## Огляд середовища для обробки відеофайлів Adobe Premiere Pro

*Анастасія Ступак*

За останні десять років додатки-відеоредактори припинили бути досяжними лише професіоналам з монтажу фільмів і розповсюдились серед звичайних користувачів ПК. Тому станом на сьогоднішній день можна знайти велику кількість програм для обробки відео, але єдиної думки з приводу обрання оптимального редактора відео до сих пір немає.

Одним із найпотужніших засобів для монтажу відеоматеріалів є програма Adobe Premiere Pro. Даний додаток є доступним не лише професіоналам, хоча й орієнтований на професійне редагування відео. Існує також версія Adobe Premiere Elements, орієнтована на ринок споживачів.

Першу версію Adobe Premiere 1.0 компанія Adobe Systems запустила у грудні 1991 року під Mac OS, а вже у вересні 1993 вийшла версія для OS Windows. Телеканал CNN був одним з перших, хто прийняв Adobe Premiere [1]. А в 2007 році його обрав і BBC [2]. Premiere Pro є переробленим наступником Adobe Premiere, і був запуснений в 2003 році.

Додаток Premiere Pro надає можливість редагування відео високої роздільної здатності до 10,240 × 8192, до 32 біт на канал кольору, як в RGB і так і в YUV, редагування аудіо, імпортування і експортування форматів, які підтримуються QuickTime або DirectShow; наявні аудіо плагін підтримки і мікшування звуку; підтримує широкий спектр відео та аудіо форматів файлів і кодеків як на MacOS і Windows. При використанні CineForm Neo плагінів, він підтримує 3D-редагування з можливістю перегляду 3D матеріалів з використанням 2D моніторів, та дозволяє індивідуальні налаштування для лівого і правого ока [3].

Більшість користувачів обирають дане середовище тому, що:

- інтерфейс програми є максимально зручним і інтуїтивно зрозумілим;
- функція триммінгу досить продумана: можна виконати якісний «обтин» виключно за допомогою миші;
- працювати з аудіо надзвичайно зручно: Audio Clip Mixer робить цей процес легким і приємним;
- Premiere Pro дуже стабільний у своїй роботі, адже практично ніколи не відбувається «зависання» програми.

Перевагами Premiere Pro є підтримка декількох послідовностей, високий рендеринг бітової глибини, багатокамерне редагування, перетворення часу, області, корекції інструменти кольору, вдосконалений інтерфейс аудіо мікшера, і крива Безьє ключових кадрів.





*Рис. 1. Інтерфейс середовища*

На даний момент актуальною є версія Premiere Pro CC 2017, яка вийшла в листопаді 2016 року (рис.1). Вона забезпечує ефективну спільну роботу завдяки службі «Проекти групи» (бета-версія), яка дає редакторам і художникам анімованої графіки можливість спільно працювати над проектами в Premiere Pro CC, After Effects CC і Prelude CC, дозволяючи безперешкодно вносити одночасні зміни в один проект; функцію «Колір краю», щоб видимі підписи легко читалися на будь-якому фоні; покращення набору інструментів «Lumetri Color»; нові палітри кольорів дозволяють виконувати негайний інтуїтивний вибір безпосередньо в відео при роботі з додатковими параметрами HSL і балансом білого; нові можливості підтримки VR розширюють набір доступних функцій для роботи з віртуальною реальністю. Тепер доступні такі функції, як автоматичне виявлення мультимедійних файлів VR і параметрів метаданих [3].

Можна відзначити, що дана програма і низка продуктів компанії Adobe схожі та легкі у керуванні. Програму Premiere Pro прославляє також той факт, що в ній було змонтовано такі популярні кінофільми як «Дедпул», «Повернення Супермена», «Аватар» та інші.

### **Література**

1. Foxton. Editing Wars: Adobe Premiere vs Final Cut vs Avid / Foxton, Joe. // MediaSilo Blog. – 2012. – С. 11.
2. Adobe Creative Suite 3 Production Premium Wins in Broadcasting. // Adobe Systems. – 2007. – С. 6.
3. Выпуск Adobe Premiere Pro CC 2017 [Електронний ресурс] // Adobe Systems. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://helpx.adobe.com/ru/premiere-pro/using/whats-new.html>.

## Квантовий комп'ютер – потужна ІТ-інновація

*Ірина Челебій*

Наука не стоїть на місці, і тому, те, що здавалось містикою вчора – сьогодні реальність. Вже зараз міфи про паралельні світи можуть стати звичайним фактом. Вважається, що до цього твердження допоможуть прийти дослідження в області створення квантового комп'ютера. В чому ж різниця між звичайним сучасним комп'ютером і квантовим?

У класичному комп'ютері для оперування інформацією використовуються елементарні двійкові розряди - біти. Фізична реалізація біта ґрунтується на тому принципі, що потенціал напруги може бути або вище певного рівня (це відповідатиме значенню біта  $1$ ) або нижче ( $0$ ) [2]. Кубіт – це одиниця цифрової інформації, за аналогією зі звичайним бітом. Якщо взяти звичайний біт і додати небагато квантової «магії», то отримаємо систему, яка може приймати всі значення від  $0$  до  $1$  включно, до того ж одночасно. Така здатність називається «суперпозицією» і характерна для всіх частинок квантового світу. За рахунок такого квантового паралелізму і працює квантовий комп'ютер, випереджаючи майже будь-які класичні ЕОМ.

У кубіт можливо перетворити дуже багато різних фізичних систем наприклад: атоми, фотони, електрони. Але найпродуктивнішими в наш час є надпровідникові кубіти. Найбільшою їх перевагою є розміри - це великі об'єкти. Хоч атоми і електрони літають повсюди, їх важко зловити і втримати в одній точці. З надпровідниками такої проблеми немає – це звичайні схеми на чіпах. По суті, такий кубіт являє собою кільце з деякими особливостями. Це кільце виготовлено з надпровідника і його особливістю є наявність «джозефсонівського переходу». У надпровіднику електрони рухаються не хаотично (як в металах), а об'єднуються в пари і вже впорядкованим строем течуть по кільцю. При цьому, вони можуть «тунелювати» через «джозефсонівські переходи», не втрачаючи під час цього процесу енергії [1].

Для роботи з кубітами потрібно максимально їх ізолювати від навколишнього світу, адже вони надзвичайно «крихкі» і будь-яке зовнішнє втручання руйнує їх. Тому щоб виміряти кубіти і зробити з ними щось корисне потрібно максимально їх охолодити. Для цього використовуються креостати – великі і потужні холодильники, які працюють на суміші рідкого гелію і азоту. Креостат дає змогу охолодити кубіт майже до абсолютного нуля.

Ідеальним варіантом для вчених було б використання таких надпровідників у звичайних приміщеннях, при кімнатній температурі. В такому разі відпала б необхідність постійно їх охолоджувати і

використовувати як основний провідник, який не має втрат енергії та ідеально проводить струм.

Така необхідність стає все гострішою, адже існують задачі з обчисленням мільярдів змінних, наприклад прогнозування стихійних лих, або розшифрування закодованих даних. Вся комп'ютерна безпека тримається на дуже довгих числах – щоб отримати ключ, звичайному комп'ютеру потрібні тисячі років, а квантовий впорається за секунди. Якщо уявити, що машина відгадає всі шифри на Землі, то від безпеки не залишиться і сліду, адже все контролюється за допомогою комп'ютерів – польоти літаків, банківські перерахунки, фондові біржі, ракетна зброя, насамкінець. Виходить суперкомп'ютер здається важливішим за будь-який комплекс озброєння [3].

Розвитком і впровадженням квантових обчислювань активно займається компанія D-Wave, яка в 2016 році створила гігантський квантовий чіп, що включав більше 2000 кубіт. Тепер цей чіп вже доставляється в складі готових комп'ютерів D-Wave2000Q. Проте поки що квантові обчислення не можна назвати доступними, адже ціна квантового суперкомп'ютера складає значні \$15 млн. Історія повторюється – перші квантові комп'ютери нагадують старі обчислювальні системи, вони доставляються в величезних шафах, висотою близько 3 м і загальним об'ємом в 20 м<sup>3</sup>. При цьому розміри чіпа в цій системі достатньо малі і їх можна порівняти з розмірами нігтя великого пальця дорослої людини. Всю іншу частину D-Wave2000Q займають потужні креостати та системи екранування, які призначені для створення необхідних умов для функціонування квантового комп'ютера та уникнення зовнішніх впливів. Першим покупцем суперкомп'ютера стала компанія Temporal Defense Systems, яка спеціалізується на питаннях безпеки. Додатково доступ до 2000Q можна буде отримати через онлайн-сервіс.

Також, компанія ІВМ розраховує вже в цьому році стати піонером на ринку ІТ-технологій із першим комерційним квантовим комп'ютером. Система з назвою ІВМ Q стане доступною для продажу через Інтернет. D-Wave2000Q та ІВМ Q ще не перевершуватимуть звичайних комп'ютерів за жодним із параметрів – принаймні не відразу. Тож криптографи ще мають час для створення новітньої системи безпеки в цифровому світі і можна стверджувати одне – ця задача стає справді необхідністю задля безпеки всього людства.

### Література

1. Перскилл Дж. Квантовая информация и квантовые вычисления /Дж. Перскилл. – Ижевск : РХД, 2008. – 464 с.
2. Квантовый компьютер [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Квантовый\\_комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/Квантовый_комп'ютер).
3. Валиев К.А., Кокин А. А Квантовые компьютеры: надежды и реальность / К.А. Валиев, А. А. Кокин - Ижевск: РХД, 2004. – 320 с.

## V. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

### Вплив туризму на соціально-економічний розвиток країни

*Сергій Степаненко, Софія Степанова*

Сучасна туристична галузь швидко прогресує як у національних, так і світових масштабах. Зростання туристичної активності сприяє не лише розвитку економіки приймаючих країн, а й здійснює суттєвий вплив на культуру, соціальну, екологічну сфери суспільства.

Значення туризму для економіки країни важко переоцінити. За сприятливих умов туризм здатний відігравати суттєву роль у формуванні валового внутрішнього продукту, створенні додаткових робочих місць і забезпеченні зайнятості населення, надходженні іноземної валюти та активізації зовнішньоторговельного балансу. Піднесення туристичної індустрії також сприятливо відбивається на стані таких ключових галузей як транспорт і зв'язок, будівництво, сільське господарство, виробництво товарів народного споживання та багатьох інших, тобто виступає своєрідним каталізатором соціально-економічного розвитку [3, с. 125–126].

Дослідники наголошують на можливості прямого, опосередкованого та стимулюючого впливу туристичної діяльності на розвиток економіки країни. Під прямим впливом розуміють вкладення коштів, витрачених туристами безпосередньо у розширення матеріально-технічної бази туристичної організації, тобто будівництво основних закладів та об'єктів для обслуговування відпочивальників-рекреантів (санаторії, туристичні бази та відпочинкові комплекси), виплату зарплати працівникам, створення нових робочих місць. Опосередкований вплив полягає у зростанні доходів суміжних з туризмом галузей економіки – житлового будівництва та прокладання доріг, транспорту, торгівлі, сільського господарства, виробництва товарів народного споживання тощо (загалом із туристичною діяльністю пов'язано близько п'ятидесяти галузей економіки). Ці об'єкти можуть бути не обов'язково рекреаційного призначення, а використовуватись у туристичній діяльності частково або періодично. Стимулюючий вплив полягає у створенні додаткового доходу і, як наслідок, – можливості збільшення споживання, забезпечуючи додатковий стимул для економічної діяльності [2].

Крім впливу на економіку, туризм значною мірою впливає на соціальне та культурне життя населення, його матеріальну і духовну діяльність, систему цінностей та інтересів, суспільну поведінку. Необхідність розвитку сфери туризму також стимулює державу та громадські інститути забезпечувати підвищення рівня освіти, удосконалювати систему медичного обслуговування населення, сприяти впровадженню нових засобів поширення інформації тощо. Різноманітні

аспекти впливу туризму на соціокультурне життя населення можна поділити на негативні та позитивні (див. табл. 1).

Таблиця 1

Позитивні та негативні аспекти впливу туризму на соціокультурне життя

№	Позитивні аспекти	Негативні аспекти
1.	Збільшення прибутків, що приводить до підвищення рівня життя місцевого населення	Поляризація і комерціалізація інтересів різних груп населення
2.	Прискорення соціальних і культурних процесів	Зростання числа відхилень від громадських норм поведінки
3.	Створення робочих місць	Зростання частки некваліфікованої праці
4.	Прискорення процесу урбанізації, розвиток міських служб, інфраструктури, культурних організацій	Комерціалізація культури
5.	Відродження місцевих культурних цінностей, розвиток народної творчості, традицій, звичаїв, народних ремесел	Втрата самобутності певного туристичного напрямку
6.	Охорона і відновлення місцевих пам'яток культури	Конфлікти між місцевим населенням і туристами
7.	Підвищення привабливості регіону	
8.	Пожвавлення місцевого культурного життя	
9.	Розширення природних комплексів	

Зрозуміло, що задоволення потреб та інтересів туристів не повинно завдавати шкоди інтересам соціуму країни, що приймає відпочивальників, рівню його життя, культурі, історичним цінностям тощо. Більшості негативних аспектів туризму можна уникнути, якщо зайнятися плануванням руху туристичних потоків та контролем над використанням територій і ресурсів, а також якщо визначити пріоритетні напрямки туристичної галузі і в подальшому займатися саме їх розвитком.

Надзвичайно актуальною залишається проблема впливу туризму на навколишнє середовище. Цей вплив також може бути і позитивним, і негативним. Так, охорона і реставрація пам'яток природи, історії, культури, створення національних парків і заповідників, збереження лісів, захист рослинного і тваринного світу тощо є позитивними наслідками розвитку туристичної індустрії [1, с. 142–143]. Негативні наслідки впливу туризму на екологію території часто є більш масштабними і мають найрізноманітніший характер. Насамперед, це власне виснаження природних об'єктів та їх забруднення через збільшення кількості відходів, спричинене перенаселенням і перевантаженням, а також забруднення повітря транспортними засобами. Значної шкоди навколишньому середовищу завдають і тимчасові самовільні бази відпочинку, незаконне рибальство, полювання, розпалювання багаття, збирання рослинної сировини.

Існує думка, що проблеми захисту навколишнього середовища повинні вирішуватись після економічних. Насправді збереження цілісності

довкілля є важливою передумовою розвитку туризму, оскільки тільки первинна природа приваблює туристів і сприяє їх повноцінному відпочинку. Руйнування навколишнього середовища рано чи пізно приводить до зникнення в регіоні туризму як галузі економіки [4].

Можна виокремити два шляхи збереження екології країни за умови інтенсивного розвитку туризму: індивідуальний і державний. На індивідуальному рівні йдеться про усвідомлення кожним відпочивальником необхідності збереження довкілля, що можна забезпечити розвитком політики екологічного виховання та освіти громадян. Важливим аспектом державного регулювання має стати розробка і впровадження програм, орієнтованих на гармонізацію відносин між туризмом і природним середовищем, зокрема: зелений туризм, екотуризм, сталий туризм. На практиці ці альтернативні напрями туризму передбачають обмеження нового туристичного будівництва, пропагування екологічних видів транспорту, впровадження екологічних технологій для найбільш поширених форм туризму (відпочинковий, велосипедний, піший), а також підвищення екологічної свідомості туристів та місцевих жителів [1, с. 144]. Як свідчить практика розвинених країн, розвиток екологічних видів туризму дозволяє зберегти сталу рівновагу між навколишнім середовищем, відпочинком і економічним зростанням, тобто між екологією, суспільством і економікою.

Таким чином, за умови зваженої державної, регіональної та місцевої політики розвиток туристичної галузі здатний стати важливим чинником економічного піднесення приймаючої країни, підвищення якості соціального і культурного життя населення, здобутків в області охорони навколишнього середовища. Туристична галузь спроможна розвиватися так, щоб приносити користь місцевим жителям, підсилювати регіональну та національну економіку, розширювати людський, культурно-історичний та природоохоронний потенціал територій.

### Література

1. Кубай Д. Екологічні аспекти сучасного розвитку туризму / Д. Кубай // Вісник Львівського університету. Серія міжнародні відносини. – 2008. – Вип. 24. – С. 142–146.
2. Мельник О. В. Вплив туризму на розвиток економіки регіону [Електронний ресурс] / О. В. Мельник. – Режим доступу : <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/9058/1/20.pdf>
3. Тайгибова Т. Т. Влияние индустрии туризма на экономику страны и социально-культурную сферу / Т. Т. Тайгибова // Актуальные вопросы экономических наук : материалы международной научной конференции (г. Уфа, июнь 2011 г.). – Уфа : Лето, 2011. – С. 125–128.
4. Яковів С. В. Негативний вплив туризму на навколишнє середовище. [Електронний ресурс] / С. В. Яковів. – Режим доступу : <http://intkonf.org/yakoviv-sv-negativniy-vpliv-turizmu-na-navkolishne-seredovishe/>

## Тенденції змін добробуту домогосподарств (на основі проведеного опитування населення м. Полтави)

*Тетяна Непокупна, Борис Шевченко*

Кризова економіка, як результат нинішньої соціально-економічної політики держави, сформувала умови виживання для значної частини населення України. Про це свідчать як офіційна статистика, так і численні соціопитування населення країни: падіння реальних доходів, зростання інфляції і безробіття, здебільшого песимістичні оцінки населенням сценаріїв «розвитку», зневіра у реформаторських ініціативах уряду тощо. Економічні і соціальні показники стану добробуту домогосподарств в узагальненому вигляді можна звести до отримуваних доходів домогосподарств, їх місткості, з одного боку, й можливості задоволення потреб за рахунок наявних і потенційних доходів, з іншого, та отримання задоволення від цього у поточному та перспективному періодах.

Особливе місце у такому соціально-економічному наповненні поняття добробуту населення посідає проблема виробництва в межах домогосподарства людського капіталу: можливість його відтворення та подальших економічних і позаекономічних інвестицій у його формування та зростання, наповнення якісними складовими (знання, освіта, кваліфікація, мотивація до господарської діяльності, мораль та інші чесноти).

У жовтні 2016 р. нами знову було проведено анонімне опитування жителів м. Полтави (попереднє – у жовтні 2015 р. [1, с. 197–198]) для з'ясування змін, які відбулися у соціально-економічному становищі домогосподарств.

Опитування показало, що відбулися зміни у формах доходів населення. Так, активний дохід (заробітна плата найманих працівників) отримують 60 % домогосподарств (було 68 %), активний дохід від зареєстрованої підприємницької діяльності – 10 % (було 14 %), пасивний дохід у формі трансфертних платежів – 19 % (було 6 %). Незначний відсоток домогосподарств – 1 % (було 2 %) – отримують пасивний дохід у формі орендної плати, відсотків по депозитах. Отримують дохід у формі активного і пасивного доходу 10 % (було 10 %) опитаних.

Відповіді на питання «Доходу вашого домогосподарства вистачає на...» розподілилися таким чином: «задоволення усієї гами потреб і заощадження» – 4 % (було 10 %), «все те, у чому виникає потреба, але не заощаджуємо» – 5 % (було 10 %), «задоволення базових потреб: на їжу, одяг, транспорт, комунальні послуги» – 52 % (було 66 %), «лише на їжу, маємо борги з оплати комунальних послуг, економимо на проїзді, не оновлюємо одяг, не маємо можливості купувати товари тривалого

використання» – 39 % (було 14 %). При цьому про частку витрат бюджету на харчування у розмірі близько 50 % зазначило 72 % домогосподарств (було 68 %), від 60 % до 90 % – 24 % (було 20 %), до 25 % витрачають лише 4 % домогосподарств (було 12 %).

Порівняно з 2015 роком рівень і якість життя домогосподарств у 2016 році має такий вигляд: вважають, що їхній рівень і якість життя покращилися 3 % (було 8 %), залишилися незмінними у 14 % (було 27 %), погіршилися – у 83 % домогосподарств (було 65 %). Нагадаємо, що очікування стосовно рівня і якості життя на 2016 рік були доволі оптимістичними, а саме: 35 % домогосподарств вважали, що їхній рівень і якість життя покращиться, 27 % – залишаться незмінними, 48 % – погіршиться [1, с. 198].

Відповіді на запитання про необхідність державної підтримки домогосподарств розподілилися так: 70 % (було 65 %) домогосподарств вважають, що держава повинна повністю їх підтримувати: забезпечувати житлом, робочими місцями, безкоштовною освітою і медициною, грошовими трансфертами; 12 % (було 12 %) – держава повинна обмежитися цільовою адресною допомогою соціально вразливим верствам населення; 17 % (було 22 %) – повинна створювати сприятливі умови для самостійного забезпечення домогосподарствами прийнятного рівня добробуту; 1 % (було 1 %) – домогосподарства мають покладатися виключно на власні ресурси.

Очікування щодо підвищення добробуту у 30 % (було 37 %) домогосподарств пов'язані з державною допомогою, у 10 % (було 4 %) – з допомогою родичів, друзів, знайомих, у 35 % (було 37 %) – з реалізацією власного потенціалу за рахунок наявних ресурсів, і 25 % (було 22 %) дивляться у майбутнє з відчаєм.

Таким чином, результати проведеного опитування свідчать, що добробут домогосподарств має тенденцію до зниження, погіршення рівня і якості життя. У населення також погіршуються настрої у плані очікування майбутнього, посилюється тривожність з приводу подальшого розвитку подій в політико-економічному і соціальному середовищі. Доходів населення в основному вистачає на задоволення базових потреб. Виробництво якісного людського капіталу – під загрозою.

### Література

1. Непокупна Т. Стан добробуту домогосподарств на сучасному етапі (на основі проведеного опитування домогосподарств м. Полтави) / Тетяна Непокупна // 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, 2016. – 324 с.



## Спіраль мовчання як модель масової комунікації

*Олександр Сакало*

Одним із важливих напрямів досліджень різних суспільних та поведінкових наук є вивчення процесу та сфери масових комунікацій. Можна дати різні визначення поняттю масових комунікацій, але так чи інакше, всі вони зводяться до тлумачення масової комунікації як процесу передачі інформації групі людей одночасно за допомогою спеціальних технічних засобів – мас-медіа. Дещо загальніше, іншими словами – це процес створення та відтворення масової свідомості засобами масової комунікації, до яких належать друковані та інтернет-ЗМІ, телебачення, радіо. Інформація, що передається, містить в собі закладені цінності, розраховані на масове сприйняття. Масова комунікація є невід’ємною складовою сучасного суспільства з його економікою, політикою та культурою.

Аналіз комунікацій активно здійснюється на межі між соціологією та психологією, де були відкриті чимало цікавих та специфічних моделей комунікації, котрі на сьогодні покладені в основу різних наукових підходів. Однією із таких моделей є так звана «спіраль мовчання» – теорія масової комунікації, яка була запропонована німецькою дослідницею, соціологом та політологом Е. Ноель-Нойман і пояснює механізми висловлення та поширення громадської думки. Ця теорія є цікавою та актуальною, особливо в контексті проблеми інформаційних війн, впливу пропаганди, формування та маніпулювання громадською думкою, зокрема, нав’язування певної точки зору. Також, вона має пряме відношення до проблеми аналізу та інтерпретації результатів соціологічних досліджень, різноманітних опитувань, особливо на політичні теми, наприклад, щодо підтримки влади або певного політичного лідера чи партії.

Згідно теорії Ноель-Нойман у суспільстві є два джерела, що створюють громадську думку. Перше – це безпосереднє спостереження за оточуючим середовищем та фіксація того, чи підтримуються ті чи інші дії, заяви, явища тощо. Друге – це засоби масової комунікації. Вони створюють так званий дух часу, який впливає на установки та поведінку індивіда [1, с. 13]. Засоби масової комунікації повинні мати публіцистичне різноманіття, тобто презентувати різні точки зору та думки. Водночас, влада, контролюючи засоби масової комунікації, та й мас-медіа в цілому, мають можливість суттєво впливати на формування громадської думки й, навіть, маніпулювати нею, нав’язуючи ті чи інші точки зору.

На практиці це виражається таким чином. Перед тим, як висловити свою точку зору щодо певного явища або ситуації, люди схильні несвідомо перевіряти, чи поділяються їхні погляди більшістю. Якщо так, то індивід отримує ще більшу мотивацію та бажання вільно висловлювати свої

переконавання. Якщо ж його точка зору підтримується лише незначною меншістю, він, найімовірніше, не матиме стимулу відкрито проголошувати настільки непопулярні переконавання на публіці. Спостерігаючи за оточуючими, одні люди отримують підтримку і починають ще голосніше висловлювати свою думку, а інші все більше закриваються. Виникає ефект так званої спіралі мовчання, котра поступово закручується все сильніше. Особливо прискорюють дію спіралі мовчання засоби масової інформації й, насамперед, телебачення. Рушійною силою або каталізатором дії цієї спіралі є страх ізоляції, неприйняття, осуду або сміху з боку оточуючих.

Теорія «спіралі мовчання» знайшла своє підтвердження у різних емпіричних дослідженнях й передовсім за результатами вивчення електоральної поведінки. Так, наприклад, було помічено, що під впливом громадської думки значна кількість виборців (навіть мільйон і більше) здійснюють так званий «the last minute swing» (зсув останньої хвилини), або виникає «ефект попутників» в останню хвилину [1, с. 31–35].

Дослідницею припускається, що люди виявляють більше конформності не через страх ізоляції, а через бажання ідентифікувати себе з переможцем. Наприклад, після проведення виборів більше виборців буде стверджувати, що вони голосували за переможця, аніж наявна кількість відповідних бюлетенів. Проте така дрібна брехня інтерпретується не як бажання людини отримати певні привілеї, а радше як захисна стратегія, щоб уникнути осуду громадськості за висловлення девіантних цінностей.

Ноель-Нойман та її колегами був проведений так званий «залізничний» тест – питання щодо доречності розмови з незнайомцем у транспорті на відносно чутливу тему для визначення бажання (готовності) людей говорити для підтримки своєї точки зору. Результати дослідження засвідчили, що індивіди, які поділяють точку зору більшості, більш відкрито та активно висловлювати свою думку. Також люди схильні обговорювати свої погляди з тими, хто поділяє їхні переконавання. Індивід з низькою самооцінкою з більшою ймовірністю буде мовчати. Співпадіння думок із владною лінією також більше заохочує їхнє відкрите висловлювання. Чоловіки, молодь та люди середнього й вищого класів більш охоче діляться своїми поглядами.

І ще раз наголосимо на тому, що величезну роль у цій сфері відіграють ЗМІ. Доступ до мас-медіа є ключовим і надважливим для тих, хто прагне формувати громадську думку.

### Література

1. Ноэль-Нойман Э. Общественное мнение. Открытие спирали молчания : Пер. с нем. / Общ. ред. и предисл. Мансурова Н. С. / Э. Ноэль-Нойман. – М. : Прогерсс-Академия, Весь Мир, 1996. – 352 с.
2. Почепцов Г. Г. Теория коммуникации / Г. Г. Почепцов; 2-е изд., стер. – М. : СмартБук, 2009. – 651 с.

## Кластеризація як один зі способів розвитку інноваційної інфраструктури регіонів України

*Володимир Варич*

Актуальність проблем, які розкриваються у даній статті, обумовлюється важливістю якомога швидкої перебудови української економіки на рейки інноваційного розвитку. Тривала криза сучасної економічної моделі продемонструвала небезпеку та відсутність перспектив, що дає орієнтація на експортно-сировинну модель розвитку. Україна повинна подолати чимале відставання за рівнем інноваційної активності підприємств від розвинених країн світу і, в тому числі, своїх сусідів – країн ЄС. Зауважимо, що в Україні цей показник знаходиться на рівні 20 % (за даними вивчення інноваційної діяльності), у той час як середній показник по країнах ЄС складає близько 44 % [1]. Сучасна світова практика вирішення подібних проблем в економіці пов'язана із розвитком інноваційної структури регіонів та організацією кластерних виробництв. Водночас, серед задач регіональної інноваційної інфраструктури є забезпечення всього інноваційного циклу. Одним зі шляхів створення такої структури є формування науково-технологічних кластерів, які будуть орієнтуватися на частину ринку, виготовлення певної продукції чи надання послуг.

Кластер (з англ. cluster – пучок, сукупність) – це організаційна єдність розміщених в одному регіоні технологічно взаємопов'язаних виробництв [2].

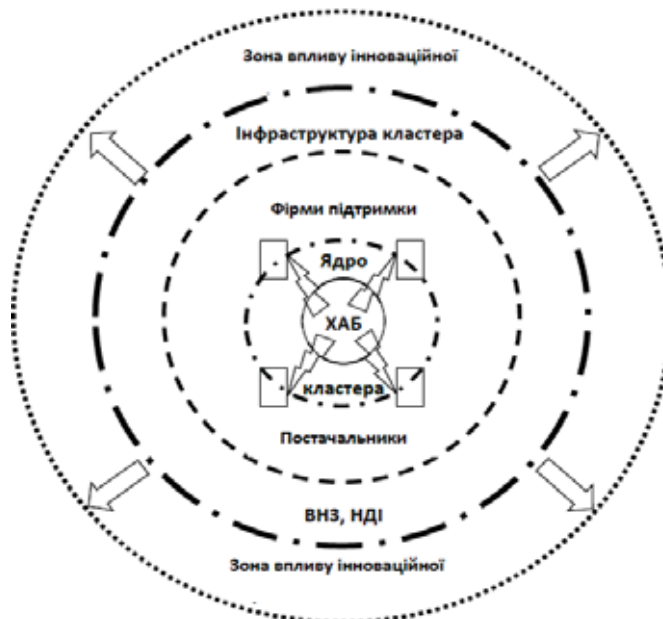


Рис.1. Модель кластера та зона його впливу на суб'єктів інноваційної інфраструктури [3]

Як бачимо з наведеного малюнку, спочатку створюється ядро кластера (або хаб – тобто ключовий вузол, який забезпечує поєднання та зв'язок суб'єктів інноваційної інфраструктури), поблизу якого знаходяться декілька сервісних фірм, які й утворюють інфраструктуру кластера, що пропонує різні послуги фірмам на комерційній основі. У свою чергу на хаб покладається складова інноваційної діяльності, в той час, як інші члени кластера виконують свої узгоджені функції.

Класичним прикладом кластерів у світовій практиці є Силіконова долина в США (впровадження високотехнологічних розробок). Міжнародна практика використання кластерів показує, що кластеризація на регіональному рівні – це, в першу чергу, необхідна передумова становлення та розвитку господарства, а також конкурентної економіки.

На теренах України кластеризація тільки бере свій початок. Так, наприклад, під егідою Асоціації «Поділля Перший» були засновані будівельний (об'єднує в собі понад 30 підприємств), швейний та туристичний кластери. У Львівській області функціонує потужний кластер ІТ-індустрії, що об'єднує більше 6,5 тис. фахівців та понад 35 компаній. У Полтавській області функціонує кластер екологічно чистої продукції, хоча тут наявний потенціал для розвитку й інших видів виробництва (наприклад машинобудування, нафто-хімічний напрямок та ін.). Загалом в Україні діють близько 50 різноманітних кластерів у різних регіонах країни.

Не дивлячись на активізацію зацікавленості регіонів новою моделлю економіки, зростання числа кластерів в Україні йде вкрай повільними темпами. Одна із причин – відсутність системного законодавства зі створення інститутів підтримки кластерних об'єднань. Також відсутня чітка концепція кластерної політики на всіх рівнях управлінської діяльності. Втім, не викликає сумнівів, що використання кластерного підходу як способу розбудови інноваційної інфраструктури країни є доцільним та перспективним.

### Література

1. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця та ін. ; НАН України. – К., 2015. – 336 с.
2. Портер М. Конкуренція [пер. с англ.] / М. Портер. – М. : Изд. дом «Вільямс», 2005. – 608 с.
3. Князевич А. О. Кластерний підхід до створення інноваційної інфраструктури країни / А. О. Князевич, І. Г. Брітченко. – Мукачево : МДУ, 2015. – 274 с.

## Психологія впливу та її використання у роботі менеджера

*Віра Пістряк*

Сутність особистості керівника найповніше розкривається у процесі його впливу на підлеглих. Своєрідність управлінської діяльності робить керівника і підлеглого джерелом і агентом впливу. Наприклад, керівник, намагаючись змінити поведінку іншої людини, стає стимулом, агентом впливу. Ним може стати і його співробітник, якщо виявить ініціативу у розв'язанні певного завдання. Значущим психологічним чинником є підтримка керівником ініціативи підлеглих, що сприятиме їх самореалізації, вияву професійних здібностей. Тобто вплив керівника має бути позитивно спрямований, сприяти розвитку позитивної мотивації.

Розглянемо основні принципи психологічного впливу та можливості їх використання у роботі керівника на основі праці Роберта Чалдіні «Психологія впливу» [1]. У книзі розглядаються фундаментальні психологічні принципи, що лежать в основі людської поведінки, а саме: принцип контрасту, взаємообміну, зобов'язання та послідовності в діях, соціального доведення, прихильності, авторитету, дефіциту. Розглянемо ці принципи та специфіку їх застосування у процесі управління.

1. *Принцип контрасту.* Контраст впливає на те, як ми оцінюємо відмінність між двома послідовними подіями або речами. Наприклад, якщо ми підніmemo тенісний м'ячик, а потім чавунну гирю, то гиря здасться нам важчою, ніж у випадку, якщо б ми підняли її першою. У менеджменті цей принцип може працювати у багатьох ситуаціях. Приміром, працівники починають сприймати свого «суворого» керівника більш прихильно після того як його тимчасово підміняв «деспотичний» заступник; після жорсткої вимоги керівника виконати завдання в нереально короткі терміни незначне збільшення часу виконання сприймається підлеглими як суттєве полегшення, цілком достатнє для реалізації.

2. *Принцип взаємообміну.* Більшість серед нас відчуває внутрішній обов'язок перед людиною, яка нам щось дала чи допомогла, тому ми намагаємося відповісти їй взаємністю. Цей принцип є системотвірним у роботі майже кожного керівника, оскільки для забезпечення ефективної роботи в колективі важливим є налагодження механізму взаємодопомоги між співробітниками, керівництвом і підлеглими. Водночас, дія цього принципу може бути використана і з маніпуляційною метою. Так, надавши незначну послугу підлеглому, керівник «цілком резонно» може зажадати від нього вигідних для себе дій та вчинків.

3. *Принцип зобов'язання та послідовності в діях.* Кожен прагне бути послідовним у своїх діях згідно зі своїми словами та своєю життєвою позицією. Якщо людина зробила вибір або висловила певні переконання, вона буде прагнути вести себе відповідно до взятих на себе зобов'язань та

намагатися реалізувати рішення, котрі прийняла раніше. Це часто використовують управлінці, застосовуючи прийоми письмового або публічного зобов'язання працівника, а також спонукаючи його виконати певні дії, що мають логічне продовження у вигляді бажаного для керівника вчинку чи поведінкового акту.

4. *Принцип соціального доведення.* Згідно з ним ми вважаємо правильною поведінку, яку часто демонструють інші люди в подібній ситуації. Соціальне доведення особливо дієве, коли панує невизначеність: за умов відсутності інформації керівнику достатньо довести що «всі так роблять», щоб переконати працівників «робити так само».

5. *Принцип прихильності.* Ми більш лояльні до людей, які нам подобаються. Існує ряд причин, які змушують нас ставитися з прихильністю до конкретної людини, зокрема її фізична привабливість; схожість на нас; лестощі, похвала, компліменти на нашу адресу; спільна взаємодія для досягнення загальної мети та ін. Всі ці способи може застосовувати менеджер під час взаємодії із підлеглими, управлінцями свого рівня як у межах організації та поза нею.

6. *Принцип авторитету.* Ми з дитинства звикаємо підкорятися авторитетам, тому що це вважається правильним. У результаті авторитетна думка однозначно впливає на нашу, причому непомітно на перший погляд. Можна виокремити три типи символів авторитету, що можуть бути застосовані керівником: а) посада; б) одяг та зовнішній вигляд; в) атрибути (дорогі аксесуари навіюють думки про впливовість особистості).

7. *Принцип дефіциту.* Можливості виглядають більш привабливо, якщо доступ до них обмежений. Це спрацьовує за рахунок того, що втрати несуть більшу суб'єктивну цінність для людей, ніж придбання: більшість вважає за краще уникати втрат замість отримання прибутку. Дане явище часто використовується в управлінській практиці: керівник дає підлеглому «унікальний шанс» отримати службове підвищення, здобути особливі знання та навички, заслужити надбавку до зарплати тощо. Принцип дефіциту є для керівника ефективним засобом переконання також тому, що може набувати різних форм: дефіциту кількості, часу або інформації.

Дотримання даних принципів цілком виправдано в практиці управлінського спілкування, проте має бути етично вивіреном, оскільки часто відкриває можливості для маніпулятивного впливу. Маніпуляції не без підстав сприймаються людьми як замах на самостійність і самоцінність їх особистості, а, отже, можуть завдати шкоду як підлеглим так і керівнику. Водночас, засвоєння принципів прихованого впливу дає можливість керівнику, з одного боку, підвищити ефективність управління, а з іншого – розпізнати сторонні маніпулятивні дії та захиститися від них.

### Література

1. Чалдини Р. Психологія впливу / Роберт Чалдини. – СПб : Питер, 2011. – 303 с.

## Сфери використання і рівні розуміння категорії «цифрова економіка»

*Олена Корнієнко*

Характерною рисою сучасних трансформаційних процесів стало широке розповсюдження цифрових (комп'ютерних) технологій і їх проникнення в усі сфери суспільного життя і діяльності. Не минули ці процеси і ті перебудови, що відбуваються у царині національних економік. Термін «цифрова економіка» все більше входить у лексикон вчених-економістів, політиків, представників ділових кіл. Приклади і аналіз контексту його використання, на нашу думку, означає, що вже у найближчому майбутньому всі країни, всі галузі, всі ринки, всі компанії і громадяни будуть вибудовувати свої економічні відносини на основі використання інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ). Підтвердженням тому стала доповідь Світового банку (СБ) про стан цифрової економіки в світі в серії «Світовий розвиток» за 2016 рік. Доповідь вийшла під назвою «Цифрові дивіденди» [1]. Її автори і експерти зазначають, що сьогодні понад 40 % населення планети мають доступ до мережі Інтернет і виділяють три основні сфери застосування ІКТ: виробництво, де буде поширюватися роботизація; торгівлю, де динамічно розвивається електронна комерція; грошово-кредитні відносини.

Не зважаючи на широке поширення терміну «цифрова економіка» до сьогодні відсутнє його конкретизоване визначення і тлумачення. Спираючись на думки автора цієї дефініції – американського інформатика Ніколаса Негропonte [2] і російського економіста Валентина Катасонова [3], виокремимо декілька рівнів розуміння поняття «цифрова економіка».

Вузкий рівень передбачає розробку і виробництво ІКТ. Сюди входить більша частина того, що прийнято називати «хайтек» (компанії високих технологій). Саме до ІКТ відноситься розробка і тиражування комп'ютерної техніки (як «заліза», так і програмного забезпечення), мобільного зв'язку, Інтернету, інших засобів комунікації.

У більш широкому розумінні цифрова економіка включає також користувачів ІКТ. Це банки, торгові компанії, страхові товариства, промислові, сільськогосподарські та інші виробничі фірми. ІКТ забезпечують пряму і швидку взаємодію між учасниками різних ринків, в першу чергу, компаній з кінцевими споживачами товарів і послуг. Такі «оцифровані» зв'язки виступають у формі електронної комерції, електронного банкінгу, електронних розрахунків, інтернет-реклами, інтернет-страхування, інтернет-консалтингу, інтернет-ігор тощо.

Якщо розширювати це поняття далі, цифрова економіка включає також внутрішнє виробництво на підприємствах, яке забезпечено ІКТ.

Мається на увазі, перш за все, оснащення виробництва верстатами з програмним забезпеченням, а також впровадження комп'ютерів для вдосконалення управління різними ланками виробництва (корпоративне управління). Втім, сьогодні на перше місце виходить робототехніка, яка дозволяє робити деякі ланки виробництва і управління повністю безлюдними.

Нарешті, в максимально широкому розумінні цифрова економіка включає в себе і «оцифроване» державне управління, уявлення про яке радикально змінюється. Раніше держава мала певні обов'язки перед суспільством, виконуючи їх відповідно до повноважень, які визначалися конституцією і іншими законами. Сьогодні держава поступово переходить до «надання послуг» (у сфері охорони здоров'я, освіти, культури), при цьому послуги стають платними. Між державою і громадянами вибудовуються товарно-грошові відносини, в сферу яких активно впроваджуються ІКТ. Подекуди такі «оцифровані» відносини держава–суспільство отримали назву «електронного уряду».

Відштовхуючись від такого уявлення про цифрову економіку, вищезгадані автори (в тому числі – доповіді СБ) роблять висновок, що така модель економіки забезпечить «цифрові дивіденди» суспільству у вигляді більш високої продуктивності праці, підвищення конкурентоспроможності компаній, зниження витрат виробництва, ослаблення криз (за рахунок прискореної реалізації товарів і послуг), зростання зайнятості (зниження безробіття), більш повного задоволення потреб людини, зниження бідності і навіть ослаблення (або повного подолання) соціальної поляризації суспільства.

Отже, можемо констатувати, що зважаючи на багатосферність і чисельність проявів та варіантів використання ІКТ у господарській діяльності, відсутність однозначної трактовки визначення «цифрова економіка» є об'єктивною. Узагальнено «цифрова економіка» являє собою господарську діяльність у різних галузях з використанням комп'ютерних технологій і мережевих комунікацій. Її можна визначити як один з початкових етапів втілення концепції «постіндустріального інформаційного» суспільства.

### Література

1. Всемирный банк. 2016 год. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды». Обзор [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://documents.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf>
2. Negroponte, Nikolas Creating a Culture of Ideas, MIT, 2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.technologyreview.com/s/401789/creating-a-culture-of-ideas/>
3. Катасонов В. Китай оцифрованный [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fondsk.ru/news/2017/02/22/kitay-ocifrovannyj-43590.html>



## Ідеальний політичний устрій країни в XXI столітті

*Сергій Власенко*

Намагаючись покращити становище країни в світі, політичні діячі використовують низку ідей, які потрібно втілити в життя, витрачаючи на це мінімум часу і коштів, щоб зберегти економічний потенціал своєї держави, а згодом і зміцнити його. Щоб забезпечити стабільність виконання планів, відбувається розподіл на основні гілки влади: законодавчу, виконавчу і судову. Таким чином політики обирають свій напрям і намагаються розвивати корисні для суспільства ідеї в цій сфері, дотримуючись того напрямку, який обрала країна в цілому.

Одним із перших, хто досконало намагався пояснити, яким мусить бути політичний лад у суспільстві, був римський патрицій Марк Сидоній, який описував життя різних ланок населення Давнього Риму у книзі «Як керувати рабами». Він чітко описував поведінку осіб, якими керували і як ними слід було керувати, щоб отримувати максимум користі. Певні ідеї, які були написані в книзі, є реалізованими у суспільстві на сьогоднішній день у дещо зміненому вигляді. Ці ідеї можна розгледіти в законах сучасних країн.

Описуючи життя рабів, Марк Сидоній говорив, що для того, щоб фізично здоровий раб міг працювати протягом довгих років, йому слід надавати умови, за яких він може іноді відпочивати від роботи, мати певний соціальний захист і забезпечення для свого існування. Щоб порівнювати сьогодні з тодішнім ладом, слід уточнити той факт, що важку працю рабів замінила науково-технічна революція і тепер залишається лише необхідність у обслуговуванні технічних пристроїв, які значно полегшили життя людству в цілому.

Сьогодні можна прирівняти працю обслуговуючого персоналу до тогочасної роботи рабів, але на сучасному етапі ця праця є легшою. Також вони є соціально незалежними, тобто вони працюють на добровільній основі і в певний момент можуть змінити вид діяльності. Ця ланка населення є опорою стабільного державотворення, бо вона заповнює всі сфери праці, де необхідно дати фізичних зусиль, доки не існує роботизованої техніки, яка змогла б виконувати цю роботу. Щоб працівники виконували свою роботу відмінно, їх слід заохочувати до неї, тобто дати можливість добровільно вибирати, у якій галузі бажає працювати особа, надавати заробітну плату, щоб вона іноді могла дозволити собі відпочинок, забезпечити правовим захистом і медичною допомогою. Тому, якщо розмова іде про велике місто, то в ньому мусять обов'язково бути місця для недорогого відпочинку для населення: парки в охайному вигляді, цікаво прикрашені вулиці, місця з певними розвагами, у тому числі атракціонами, малі архітектурні форми, де за мінімальну трату

коштів, важко працююча людина зможе фізично і морально відпочити. Щоб це втілити в життя, необхідно створити нормований робочий графік (в залежності від виду діяльності і важкості праці).

Щоб робітники стабільно виконували свою роботу, у них мусить бути наглядач. Це особа, обов'язками якої є тільки постійний нагляд за робітниками. У неї, як правило, більші повноваження. Важливим є той момент, що наглядач мусить працювати в тому ж середовищі, що і працівники, щоб не викликати заздрість і не спричинити проявів протесту. Він мусить жити в таких самих умовах, як і пролетарі, харчуватися, ходити на розваги разом із ними, щоб вони його сприймали «за свого» і мали дружні відносини. Тільки така взаємодія гарантуватиме довготривале стабільне співіснування. На одного наглядача розподіляється певна кількість робітників, за якими він може вслідкувати. Тому якщо обслуговуючий персонал досить масштабний, мусить бути відповідна кількість наглядачів, які контролюватимуть безперебійний процес праці. Таким чином будується піраміда влади, де індивід, який стоїть на вищому рівні влади в цій ієрархії, контролює наглядачів, які в свою чергу контролюють також наглядачів з меншими повноваженнями, або обслуговуючий персонал. Верхівку піраміди обирає суспільство з певною періодичністю, щоб зміцнити чи покращити суспільний лад. Особи, яким не подобається така система державотворення, стають приватними підприємцями, де вони підпорядковуються тільки законам своєї країни і сплачують податок для зростання її економічного потенціалу. Якщо приватне підприємство розвивається і набуває більших масштабів, то утворюється фінансова піраміда в середині країни. Це є позитивним явищем для країни, якщо сплачуються вчасно всі податки і робітники офіційно працевлаштовані. Це зменшує рівень безробіття в державі і підвищує купівельну спроможність населення. Ці всі фактори збільшують економічний потенціал країни, що дає змогу виділяти кошти на воєнну оборону кордонів, медицину, освіту і розвиток науки в цілому.

Можна зробити висновок, що чітка піраміда влади мусить бути у кожній демократичній, економічно стабільній і незалежній країні, що полегшує керування нею, незалежно від розмірів територій і кількості населення.

### Література

1. Політологія : Навч. посіб. для студ. дистанц. форми навчання / О. О. Волинець, М. П. Гетьманчук, В. В. Гулай, С. І. Дорошенко, І. Р. Малик ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». Ін-т дистанц. навчання. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2005. – 359 с.
2. Тонер Дж. Как управлять рабами / Дж. Тонер, М. С. Фалкс. – М. : Олімп-Бізнес, 2015. – 248 с.

## Можливості додаткового заробітку сучасного вчителя

*Марина Олійник*

Яку платню отримує вчитель за свою працю – це вічна та завжди актуальна тема. На сьогоднішній день, не зважаючи на зростання у січні 2017 р. до 3900 грн., заробітна плата українського вчителя має найнижчий показник серед країн Європи [1]. Тоді як, наприклад, у сусідній Польщі вчителі отримують щонайменше 2 тис. злотих – 12,5 тис. грн., у Чехії – 22 тис. крон – 23 тис. грн., у Франції – 2,5 тис. євро – 70 тис. грн., навіть у Росії – 21 тис. руб. – 9 тис. грн. На думку багатьох фахівців, підвищення заробітної плати вчителя суттєво посприяло б тому, що у школу йшло би більше молодих спеціалістів після університетів. Але попри деякі позитивні зміни у цьому напрямку, наразі проблема залишається такою ж актуальною. Тому, виходячи з нинішніх реалій, молоді педагоги змушені шукати інші, додаткові способи заробітку.

Існує декілька доступних кожному вчителеві альтернативних джерел отримання грошових коштів.

### *Спосіб 1. Репетиторство.*

Людина, яка володіє знаннями завжди цінувалася. І зараз є ті, хто хоче отримати додаткові знання і готові заплатити за своє навчання. Як наслідок, кожен кваліфікований учитель може проводити додаткові заняття та займатися репетиторством. Для цього достатньо подати оголошення в інтернеті чи місцевій газеті. Сьогодні багато молодих вчителів займаються репетиторством ще будучи студентами. Таким чином вони допомагають школярам, які відстають у шкільній програмі та абітурієнтам, котрі готуються до вступу у ВНЗ.

### *Спосіб 2. Написання рефератів, курсових та контрольних робіт.*

Цей вид діяльності дає можливість заробляти гроші не тільки професійним педагогам, а і простим людям, які обізнані із сферою такої роботи. Виконання таких завдань відбувається дистанційно і тому надає багато перспектив. Такі умови праці полегшують її виконання, а послуги інтернету дозволяють працювати з людьми з віддалених куточків країни, або, навіть, за її межами. На сьогоднішній день існує велика кількість сайтів, які пропонують посередницькі послуги між замовником і виконавцем.

### *Спосіб 3. Перекладач.*

Перекладач – це професія, яка буде актуальною завжди і є засобом ефективного заробітку – як основного так і додаткового, особливо для фахівців-філологів. Послуги з перекладу текстів можна пропонувати на біржах фрілансу, копірайтингу, а також людям із свого чи сусіднього населеного пункту. Тут так само на допомогу прийде інтернет, завдяки якому простіше знаходити замовників і долати відстані. Якщо спосіб

самостійного пошуку замовлень не підходить чи не влаштовує то можна влаштуватися до місцевого бюро перекладів.

#### *Спосіб 4. Текстові біржі.*

Грамотність послідовність викладу своїх думок дуже високо цінується у професійному копірайтингу. А саме ці якості педагог просто зобов'язаний мати у своєму арсеналі. Поліпшити свій фінансовий стан навіть без відриву від основної діяльності вчитель може займаючись простим написанням статей на різні теми та викладаючи їх на текстових біржах. Хороші автори дорого цінуються [2].

#### *Спосіб 5. Тематичні відеоблоги.*

Створення пізнавального каналу – чудова сучасна бізнес-ідея. Головне в цій справі – це правильно та цікаво подати матеріали зі свого педагогічного досвіду. Тут можна розповідати про свої методики проведення уроків, процес та наслідки впровадження нових технологій, варіанти проведення позакласної та виховної роботи, а також демонструвати відео уроків або їх окремих частин. Випускники педагогічних вузів, починаючи вчительську діяльність, часто бувають не готові до практичної роботи. Тому, якщо досвідченому педагогові є чому навчити, то можна розробляти план занять і проводити навчання за допомогою відео-контенту.

#### *Спосіб 6. Няня або гувернантка.*

На сьогоднішній день все більше і більше сімей потребують послуг няні чи гувернантки. При виборі людини, з якою можна залишити свою дитину, батьки значну увагу звертають на освіту кандидата. Диплом педагога при такому виборі надає значну перевагу. Вчителю простіше потрапити у гарну та заможну сім'ю, ніж людині з іншою освітою. Адже знання педагогіки, психології та ряду спеціальних дисциплін полегшують роботу на такій посаді. Вочевидь, у цій сфері послуг педагог є досить конкурентоспроможним.

Отже, на сьогоднішній день учителі, через складну економічну ситуацію, на жаль, змушені шукати додатковий підробіток навіть там, де, на перший погляд, його знайти неможливо. Втім, сподіваємося на покращення ситуації та позитивні зміни у цій важливій сфері.

#### **Література**

1. Скільки зароблятимуть вчителі у 2017-му [Електронний ресурс] // Вголос. – Режим доступу : <http://vgolos.com.ua/news/>
2. 5 бизнес-идей, как дополнительно заработать учителю [Електронний ресурс] // Журнал малого бизнеса. – Режим доступу : <http://newidey.ru/>
3. 5 способов дополнительного заработка для педагогов [Електронний ресурс] // USPEH4U Ваш частный бизнес. – Режим доступу : <http://www.uspeh4u.com/>

## Історичні та теоретичні передумови виникнення теорії Й. Шумпетера

*Валерія Клименко, Олександра Лебідь*

Велика депресія 20–30-х років ХХ ст., монополізація економіки та поява державно-монополістичної власності, соціалістична революція в Росії знівельовали основні постулати класичної економічної науки, привели до відмови від конкурентного механізму регулювання економічних процесів. Основним з них був принцип лібералізму. Лібералізм в економіці – це сукупність поглядів на функціонування господарства та принципи економічної політики, що заперечують втручання держави в економічне життя, а прийнятною економічною системою визнається та, котра забезпечує свободу особистої ініціативи господарюючих суб'єктів.

Принцип економічного лібералізму *laissez-faire* (із фр. «дозвольте робити») виникає у ХVІІІ ст. як вимога французької буржуазії економічної свободи (фізіократія). У подальшому ця ідея посіла центральне місце у класичній та неокласичній школах. Відомо, що у цілому основою лібералізму є три принципи: недоторканність приватної власності, свобода господарської діяльності, вільна конкуренція. Вважається, що все це у сукупності сприяє урівноважуванню попиту і пропозиції, вільному ціноутворенню, ринковому способу розподілу доходів та прийняття економічними суб'єктами оптимальних господарських рішень.

Відомо, що велика депресія розпочалася в Нью-Йорку з краху на фондовій біржі та охопила банківську систему, промисловість і сільське господарство. Різкий спад виробництва в базових галузях економіки США негативно позначився на інших галузях. Так, за роки кризи зазнали краху 135 тис. промислових і фінансових підприємств, 19 великих залізничних компаній, збанкрутували 5760 банків. Обсяг зовнішньої торгівлі скоротився в 3,1 рази, внутрішньої – в 2 рази. Скорочення виробництва призвело до зростання безробіття, яке у 1933 р. становило 1/3 працездатного населення. Зарплата зменшилася більше, ніж удвічі [1].

Уряд США намагався пом'якшити наслідки цієї кризи. За часів президентства Г. Гувера з 1929 по 1933 рр., уряд застосовував інструменти політики торгового протекціонізму, намагався утримати на плаву великі банки, промислові, торговельні фірми, транспортні компанії і великі фермерські господарства шляхом державного кредитування. Практикувалося і державне регулювання ціноутворення, що свідчило про деякі зміни у поглядах уряду на природу кризових явищ і на роль держави в системі господарських відносин [1].

Найвідомішою і найефективнішою реформою тих часів став «Новий курс» Франкліна Делано Рузвельта, наступного після Г. Гувера, президента

США. Визначальним у «Новому курсі» стало відновлення системи державного регулювання ринкової економіки. У рамках реформування було здійснено оздоровлення банківської і фінансової системи, що створило передумови для відновлення виробництва. Було прийнято чимало нормативно-правових документів: «Закон про відновлення національної промисловості», «Кодекси чесної конкуренції», «Закон про регулювання сільського господарства» та ін., створено Адміністрацію національної відбудови, Американську федерацію праці та ін., якими вводилася система державного регулювання промислового сектора. Відповідно для підприємств однієї галузі суворо регламентувались обсяги виробництва, межа заробітної плати, тривалість робочого тижня, визначалися ринок збуту товарів, ціна на продукцію тощо. Для ефективного використання трудових ресурсів уряд реалізував загальнонаціональні проекти, які сприяли економічному прогресу. Для подолання кризи перевиробництва у сільському господарстві було обрано систему заохочення у вигляді премій і компенсацій тим фермерам, які скорочували виробництво у своїх господарствах [2].

Започатковані «Новим курсом» Рузвельта реформи перетворювали США у соціально орієнтовану державу. У червні 1935 р. було прийнято Національний закон про трудові відносини (закон Вагнера), яким визнавалися необхідність колективного захисту робітниками своїх інтересів за допомогою професійних спілок шляхом укладення з підприємцями колективних договорів, право робітників на страйки тощо.

Важливим інструментом урядових заходів став державний бюджет, за рахунок якого фінансувалося розширене відтворення економічних і соціальних програм. Активне державне регулювання дозволило США відвернути революційну зміну ладу та подолати кризовий стан економіки. До 1937 р. за низкою основних економічних показників США практично вийшли на рівень 1929 р. [1]. Разом з тим, спостерігався подальший процес монополізації промисловості США, що влаштовувало великі монополні об'єднання.

Основоположним принципам лібералізму ще одного суттєвого удару завдали і представники кейнсіанського напрямку, які запропонували відмінну від попередніх концепцію економічного розвитку, що обґрунтовувала необхідність державної присутності в економічних процесах.

Поява марксизму також сприяла відходу від ліберальних економічних цінностей, оскільки марксистські економічні принципи реалізовувалися на практиці як соціалістичне, центрально-кероване господарство, що ґрунтувалося на державному втручанні в економіку.

Прихильники неокласичних ідей були переконані, що теоретичні постулати, розроблені А. Маршаллом, будуть завжди актуальними, оскільки державне регулювання є тимчасовим явищем, яке зумовлене суто

«Великою депресією». На їхню думку, Всесвітня криза 1929–1933 рр. була наслідком саме втручання держави в економіку, контролю за ціноутворенням, негативного тиску профспілок на зарплати і доходи з метою їх фіксації. Все це позбавило економіку можливості гнучкого реагування на тогочасні ринкові виклики.

Водночас у межах неокласицизму виникає окремий напрям, представники якого намагаються довести, що монополістичній стадії розвитку економіки притаманна конкуренція. Одним із представників цього напрямку був Йозеф Шумпетер. Існує думка, що за своїми теоретичними поглядами Й. Шумпетер не може бути включений до жодної з відомих економічних шкіл, адже він переймався багатьма проблемами, приділивши основну увагу розробці цілісного уявлення про механізм функціонування і перспективи розвитку капіталістичної економіки [3, с. 218]. Методологія Шумпетера та ті важливі категорії, які ним висувалися в аналізі на перший план, суттєво відрізнялися від концептуальних положень неокласиків: «інновації», «нововведення», «підприємництво» в теорії Шумпетера посідають не менш важливе місце, ніж «ціна» або «вільна конкуренція» в «економіці» А. Маршалла.

Таким чином, соціально-економічні явища і процеси кінця XIX – початку XX ст. та тогочасні наукові надбання сприяли появі нового теоретичного світогляду, сформованого Йозефом Шемпетером. В його основі фігурував підприємець – новатор, тобто людина, яка вносить сміливі, нові, прогресивні ідеї й принципи у певному виді діяльності, який не просто відкидає, а ламає звичні стереотипи, уявлення, норми і правила, що заважають руху до нового. Для підприємця це подолання застарілих форм виробництва, торгівлі, посередницької діяльності, організації всього економічного життя суспільства. Він революціонер, для якого новаторська підприємницька діяльність – той життєвий стрижень, що виправдовує його існування [4, с. 135].

### Література

1. Юхименко П. І. Економічна історія. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / П. І. Юхименко. – К. : Вікар, 2004. – 341 с. – Режим доступу : [http://www.big-library.com.ua/book/20\\_Ekonomichna\\_istoriya](http://www.big-library.com.ua/book/20_Ekonomichna_istoriya)
2. Економічна історія : Навчальний посібник [Електронний ресурс] / П. М. Леоненко, П. І. Юхименко. – К. : Знання-Прес, 2004. – 499 с. – Режим доступу : [http://www.big-library.com.ua/book/29\\_Ekonomichna\\_istoriya/2297\\_Liberalno\\_reformistska\\_model\\_regylovanogo\\_kapitalizmu\\_SShA](http://www.big-library.com.ua/book/29_Ekonomichna_istoriya/2297_Liberalno_reformistska_model_regylovanogo_kapitalizmu_SShA)
3. Бартенев С. А. Экономические теории и школы (история и современность) : Курс лекций / С. А. Бартенев. – М. : Издательство БЕК, 1996. – 352 с.
4. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития : Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры : Пер. с нем. / Й. А. Шумпетер. – М., 1982. – 401 с.

## Податкові умови розвитку малого бізнесу в Україні

*Марина Шах*

Прискорення ринкових перетворень в Україні є необхідною умовою активізації підприємницької діяльності, що, у свою чергу, може призвести до суттєвих позитивних зрушень у структурі економіці, власності, ВВП, зайнятості населення країни, доходів, рівня і якості життя тощо. Малий бізнес на сьогодні є важливим соціальним, політичним і економічним фактором, що впливає на загальний вектор розвитку всієї економіки. Малий бізнес є значущим не лише із-за свого першочергового завдання – підвищення добробуту окремого домогосподарства, а й із-за виконання певних функцій у масштабах національної економіки.

Відомо, що малий бізнес, формуючись на основі дрібнотоварного виробництва, впливає на темпи економічного зростання, на структурну перебудову економіки, насичує ринок продукцією повсякденного попиту, створює додаткові робочі місця, впливає на демонополізацію ринків тощо.

Сьогодні сектор малого бізнесу в Україні ще не достатньо розвинений, тому не може у повній мірі виконувати ті функції, які на нього накладені. Так, частка малого бізнесу у ВВП України складає менше 15 %, у той час, як у розвинених країнах досягає 50 % [1]. Основними проблемами, що стримують розвиток малого бізнесу в Україні, називають такі: недосконалість системи оподаткування; нестабільність бюджетного фінансування регіональних програм підтримки малого підприємництва; нерозвиненість механізмів фінансово-кредитної підтримки і страхування ризиків малих підприємств, відсутність механізмів самофінансування; обмеження доступу малих підприємств до виробничих потужностей і майна підприємств, що реструктуризуються; відсутність надійної соціальної захищеності і безпеки підприємців; організаційні проблеми взаємодії малого бізнесу з ринком і державними структурами; – адміністративні бар'єри на шляху розвитку малого підприємництва [2].

Одним з дієвих інструментів покращення бізнес-середовища є податки. В Україні підготовлено проект Закону про внесення змін до Податкового кодексу України (щодо покращення інвестиційного клімату в Україні) (№ 5368) з метою зменшення тиску на бізнес, створення умов для його розвитку [3]. Увага зацентрована на адмініструванні податків та електронному адмініструванні ПДВ.

Експерти, аналітики неоднозначно оцінюють зміни до Податкового кодексу, виділяють можливі позитивні і негативні наслідки впливу цих змін на бізнес-середовище. Позитивними зрушеннями вважають такі: запровадження електронного способу взаємодії між платниками податків та контролюючими органами; запровадження єдиного реєстру заяв на відшкодування ПДВ та розповсюдження автоматичного відшкодування на



всіх платників податку; ліквідацію податкової міліції; подальше вдосконалення системи трансфертного ціноутворення [4].

Негативними змінами називають наступні: надання органам ДФС права позасудового стягнення коштів з рахунків платників податків; заборона зменшення суми податку на прибуток, що підлягає сплаті до бюджету, на суму податку на нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки [4].

Негативний вплив на малий бізнес матиме обов'язкова щомісячна сплата ЄСВ (навіть, якщо у підприємця відсутні доходи), який у зв'язку з підвищенням мінімальної заробітної плати – 3200 грн. – становить тепер 704 грн. на місяць (22 %). Ця сума для багатьох підприємців є зовнішньою, тому це може призвести до процвітання тіньової економіки [5].

Наприклад, О. Томашевська, податковий консультант Київського центру підтримки і розвитку бізнесу, вважає, що підприємці звикли до відсутності можливості побудови довгострокового плану розвитку з урахуванням податкового навантаження. «За словами «ліберальна реформа» і «поліпшення інвестиційного клімату» відчувається посилення процедур моніторингу та контролю підприємницької діяльності. І ведення бізнесу в Україні об'єктивно все більше нагадує війну за право заробляти гроші» [6].

Таким чином, відсутність єдності у висновках стосовно впливу податкових правил на малий бізнес свідчить про недосконалість законопроекту, його фрагментарний характер.

### Література

1. Геращенко О. Основна задача малого бізнесу – знижувати соціальне навантаження на бюджет країни [Електронний ресурс] / Олексій Геращенко. – Режим доступу : [https://www.business.ua/ukraine/rol\\_malogo\\_b\\_znesu\\_v\\_rozvitku\\_ukra\\_nsko\\_ekonom\\_ki-252296/](https://www.business.ua/ukraine/rol_malogo_b_znesu_v_rozvitku_ukra_nsko_ekonom_ki-252296/)
2. Табінський В. А. Деякі аспекти розвитку малого підприємництва в Україні / В. А. Табінський // Економіка і суспільство. – 2016. – № 2. – С. 36–39.
3. Офіційний портал Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=60443](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=60443)
4. Які зміни в оподаткуванні очікують український бізнес найближчим часом? Податкові новації 2017, Частина 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://firstconsulting.com.ua/articles/151-yaki-zminy-v-opodatkuvani-ochikuiut-ukrainskyi-biznes-naiblyzhchym-chasom-podatkovy-novatsii-2017-chastyna-1>
5. Налоговые нововведения 2017 в теории и на практике [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://rian.com.ua/interview/20170110/1020351882.html>
6. Зміни до Податкового кодексу: всупереч очікуванням прориву [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.psv.org.ua/arts/Tema/view-3488.html>

## Формування економічного мислення у дітей

*Ніна Володавець*

За словами видатного британського економіста Філіпа Уікстіда, «закони економіки – це закони життя» [1]. Оскільки за цими законами живе кожна людина, то і починати розвивати економічне мислення потрібно з дитинства. Дитина повинна усвідомлювати, що весь навколишній світ складається з матеріальних та духовних благ і цінностей, які створюються працею багатьох людей, котрі витрачають великі зусилля на благо всього суспільства. Економічне виховання дітей є важливим фактором формування майбутньої життєвої позиції людини щодо економічної діяльності, яка передбачає вмотивованість, підприємливість, діловитість, комунікабельність, самостійність, сумлінне ставлення до праці та відповідальність за її результати. Цим зумовлена актуальність проблеми формування економічного мислення дітей.

Економічне мислення – це система поглядів індивіда на закономірності економічного розвитку, сутність економічних явищ і процесів та причини їх виникнення [2]. Економічне мислення визначають як пізнання людиною сутності економічних процесів, виявлення їхніх закономірностей за допомогою розумових операцій (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення) і реалізація економічних знань, умінь і якостей особистості в економічній діяльності й поведінці у цілісному економічному процесі [3]. Відомо, що об'єктом економічного мислення є економічні відносини, в які вступають суб'єкти господарювання з приводу виробництва, розподілу, обміну і споживання матеріальних і нематеріальних благ. Очевидно, що дитина прямо не включена у ці процеси, але їх екстраполяція членами домогосподарства на дитину стилю життя, споживання, ставлення до власності, трудової діяльності, грошей тощо робить дитину «вмонтованою» в економічні відносини. Виховання економічного мислення починається в сім'ї, впливає на подальшу економічну поведінку дитини.

Формувати економічне мислення доцільно у школі з молодшого дитячого віку, коли вони найбільш здатні сприймати нові знання, усвідомлювати економічні поняття, зіставляти їх із життєвими ситуаціями, аналізувати господарський досвід родини.

У формуванні економічного мислення молодших школярів найбільш ефективними вважаються використання дидактичних ігор економічного змісту, дія яких спрямована на формування і розширення правильного словникового запасу дітей, економічної термінології, доступної для розуміння [4, с. 125]. Науковці вважають, що чим раніше ми починаємо навчати дитину основам економічних теорій, тим простіше буде їй адаптуватись до навколишнього життя [5, с. 56].

У позаурочний час суттєву допомогу батькам у формуванні економічного мислення дітей можуть надати книги з економічним наповненням, написані фахівцями різних галузей економічного знання. Наприклад, книга фінансового консультанта Бодо Шефера «Пес на ім'я Мані або абетка грошей» написана для дітей. У доступній для дитячого віку формі автор розповідає про основні прийоми поводження з грошима, про створення бізнесу дітьми, про світ фондового ринку тощо [6]. Автор закликає батьків приділяти більшу увагу економічному вихованню дітей тому, що іноді зовсім юна людина може мати цікаві і розумні думки з приводу вирішення якихось проблем господарського характеру. Важливо розвивати у дітей їхні здібності та навички, щоб в подальшому житті вони могли ними вміло користуватися. На прикладі головної героїні книги, дівчинки Кіри, яка стала фінансовим експертом, прислухаючись до порад свого пса Мані, ми можемо побачити, що дуже важливо мати мету і невпинно рухатися до неї. Маленька дівчинка, оволодівши певними економічними знаннями, знайомить своїх батьків і друзів із закономірностями багатства і допомагає правильно розпоряджатися грошима.

Окрім ставлення до грошей та вміння ними розпоряджатися, особливу увагу у сім'ї слід приділяти вихованню позитивного налаштування на працю, заощадливість і планування, самостійності, відповідальності за результати трудової діяльності.

Отже, формування економічного мислення у дітей є необхідним елементом комплексного підходу до виховання сучасної людини з повноцінним мисленням.

### Література

1. Цитаты и афоризмы [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://city.su/aforizmy-i-city-ob-ekonomike>
2. Економічне мислення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/entsiklopediya/51-e/935-ekonomichne-mislennya.html>
3. Економічна свідомість, економічне мислення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://pidruchniki.com/2015101166631/politekonomiya/ekonomichna\\_svidomist\\_ekonomichne\\_mislennya](http://pidruchniki.com/2015101166631/politekonomiya/ekonomichna_svidomist_ekonomichne_mislennya)
4. Нісімчук А. С. Сучасні педагогічні технології / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, О. Т. Шпак. – К. : Просвіта, 2000. – 368 с.
5. Шпак О. Т. Економічна підготовка учнів у сучасних умовах господарювання / О. Т. Шпак // Рад. школа. – 1991. – № 7. – С. 56–60.
6. Шефер Б. Пес на ім'я Мані або абетка грошей / Бодо Шефер. – Львів : Видавництво Старого Лева, 2016. – 230 с.

## Ф. Хайек як творець сучасної теорії грошей

*Вікторія Калюжна*

Фрідріх фон Хайек (1899–1992) – класик сучасної суспільствознавчої науки, народився у Відені; у 1931 р. переїхав у Англію, потім у США. У 1974 р. отримав премію з економіки імені Альфреда Нобеля за вклад у теорію грошей і економічних коливань, аналіз взаємозв'язку економічних, соціальних та інституціональних явищ у суспільстві.

Хайек особливо різко виступає проти використання державою розширювальної грошової політики для фінансування зростаючого бюджетного дефіциту. «Уряд повинен бути строго обмежений тими засобами, які віддані в його розпорядження представниками народу, і він не може збільшувати обсяг наявних у нього ресурсів більше того, що народ згоден йому надати» [1].

Продовжуючи цю лінію аналізу, Хайек у монографії «Приватні гроші» (1976 р.) запропонував також відмінити державну монополію на випуск грошей [1]. Гроші, на його думку, повинні бути комерційним товаром, вироблятися (емітуватися) комерційними банками, які мають конкурувати між собою. Грошова система країни повинна функціонувати на основі конкуренції кількох приватних валют. Така конкуренція «приведе до відкриття ще невідомих можливостей, закладених у феномені грошей» [1].

Подібно до того, як конкуренція між звичайними товарами покращує їх споживчі властивості, так і конкуренція між приватними грошима усуне ті валюти, які погано управляються. На грошовому ринку залишаться лише ті, які найкращим чином виконують основні функції грошей: засіб платежу і збереження своєї вартості у часі. Однак для цього конкуренція між емісійними банками повинна бути прозорою, для чого у фінансовій пресі повинна щоденно публікуватися відповідна інформація. Отже, за висновком Хайека, завдяки конкуренції хороші приватні гроші витіснять з обігу погані приватні гроші. Але у відомому економічному законі Грешема, навпаки, погані гроші витісняють хороші. Хайек вважає, що цей закон може бути застосованим лише до таких видів грошей, для яких встановлено фіксований обмінний курс, що не відповідає їхній цінності. За умови плаваючих обмінних курсів, гроші гіршої якості будуть цінуватися нижче і люди будуть намагатися позбутися від них якомога швидше, особливо, якщо існує загроза подальшого падіння їх цінності. Процес відбору буде тривати до тих пір, доки люди не прийдуть до найкращого виду грошей серед тих, що випускаються різними агентами. В ході цього процесу швидко відбудеться витіснення тих грошей, які вважаються незручними або нічого не вартими [1].

В основі конкуренції між різними грошима знаходиться регулювання обсягу їх випуску, спрямоване на підтримку незмінної купівельної спроможності грошей. Саме стабільність купівельної спроможності грошей привертає увагу людей. Вирішальним фактором, який викличе всезагальну увагу до валюти зі стабільною цінністю, буде те, що реалістичні розрахунки можливі лише у такій валюті. Емісійний банк швидко зрозуміє, що бажання людей тримати його валюту є важливою обставиною, від якої залежить її цінність. Тому необережне збільшення поточної емісії (наприклад, за рахунок надання надто дешевих кредитів) може привести до того, що зворотний притік валюти у банк почне випереджати зростання попиту публіки, яка бажає її тривати. «Хоча люди, без сумніву, будуть вельми охоче позичати гроші, які пропонуються за низькими відсотковими ставками, вони не захочуть тримати більшу частку своїх ліквідних активів у валюті», емісія якої стала надлишковою [1].

Важливим для Хайєка наслідком відміни державної монополії на емісію грошей є усунення Центральних банків, у тому числі їх функції кредитора останньої інстанції, що змінить поведінку комерційних банків. Вона стане обережнішою, оскільки комерційні банки не зможуть більше покладатися на допомогу Центрального банку. За усуненням Центральних банків зникнуть і відсоткові ставки, які штучно ними встановлюються. Банк буде регулювати емісію грошей так, щоб підтримати стабільність відсоткових ставок, а їх величину буде визначати за нього ринок [1].

Головна шкода від державної монополії на емісію грошей полягає у тому, що вона, завдяки надмірному зростанню грошової маси, спотворює відносні ціни і тим самим порушує ефективність вільного ринку. Тому, на думку Хайєка, єдиним способом не потрапити у клітку директивної економіки і тим самим урятувати у цілому цивілізацію, є позбавлення уряду влади над пропозицією грошей [1].

За настійливість у відстоюванні принципів економічної свободи навіть у період, коли стала очевидною необхідність державного регулювання капіталістичною економікою, Фрідріха Ф. Хайєка називали економічним динозавром [2, с. 63].

### Література

1. Фридрих Ф. Хайек. Частные деньги [Електронний ресурс] / Хайек Фридрих Ф. – Режим доступу : [http://www.libertarium.ru/l\\_lib\\_prmoney](http://www.libertarium.ru/l_lib_prmoney)
2. Курс економіки : Учебник. – 3-е изд., доп. / Под ред. Б. А. Райзберга. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 716 с.

## Проблема працевлаштування молоді

*Неля Штена*

Молодь виступає головною рушійною силою розвитку і функціонування ринку праці, адже володіє неабияким потенціалом, пов'язаним із віком, свіжим поглядом на вирішення соціально-економічних проблем суспільства. Щорічно велика кількість випускників освітніх закладів виходить на ринок праці, але їм, зазвичай, важко знайти перше місце роботи, працевлаштуватися.

Категорія «молодь» має кілька трактувань. Молодь – це соціально-демографічна група, виокремлена на основі сукупності вікових характеристик і особливостей соціального стану [1]. Відповідно до програмних положень, визначених Стратегією розвитку державної молодіжної політики на період до 2020 року, схваленою Указом Президента України від 27 вересня 2013 р. № 532 [2], планом заходів з імплементації Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, на 2014–2017 рр., затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2014 р. № 847 [3], Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020», схваленою Указом Президента України від 12 січня 2015 р. № 5 [4], молодь – це громадяни віком від 14 до 35 років.

Безробіття молоді – це соціально-економічне явище, при якому працездатна молодь перебуває в пошуках роботи та готова приступити до неї, але не може реалізувати своє право на працю, чим втрачає основні засоби до існування [1]. За даними Державної служби статистики, за 9 місяців 2016 р. рівень безробіття, визначений за методологією МОП серед молоді у віці 25–29 років за цей же період становив 11,1 %. Серед осіб у віці 15–24 роки – 22,8 % та був більш як удвічі вищий, ніж цей показник серед всіх вікових груп. У середньому по країнах ЄС рівень безробіття серед молоді у віці 15–24 роки становив 18,6 % [5].

Основними причинами, що стримують працевлаштування молоді, називають такі: відсутність необхідних професійних навичок і досвіду роботи, що знижує їхню конкурентоспроможність; відсутність відповідних знань та навичок самовизначення на ринку праці; відсутність вакансій для молоді, яка не має досвіду трудової діяльності; відсутність чітко сформованої трудової мотивації молодих людей, які віддають перевагу високооплачуваній та престижній роботі [6]. Проблемною є мотивація працевлаштування випускників. Так, аналіз трудової орієнтації випускників професійних навчальних закладів показав, що майже дві третини випускників за 2–3 місяці до закінчення навчання не знають свого майбутнього місця роботи [7].

Дослідження науковців свідчать, що посилення негативних тенденцій на молодіжному ринку праці обумовлено поєднанням двох чинників: по-перше, недостатньою ефективністю «державної політики щодо дотримання стандартів соціально-трудових відносин, професійної орієнтації та соціальної підтримки молоді з низькою кваліфікацією, системи освіти та підготовки кадрів, а також розвитку підприємництва»; по-друге, орієнтацією молоді на допомогу «третьох осіб»: батьків, друзів [8].

Таким чином, проблеми працевлаштування молоді умовно зводяться до такого: невідповідність рівня кваліфікації випускників вимогам роботодавців; спотворення уявлення молоді про шляхи адаптації у сфері зайнятості; неналежний рівень актуалізації молодіжного безробіття на рівні державних стратегій розвитку та їх фінансування.

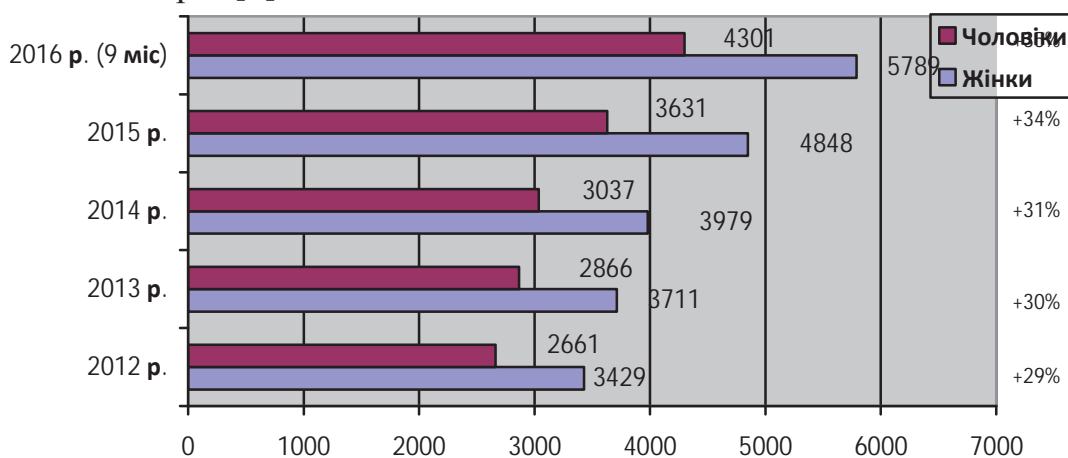
### Література

1. Іваницька С. Б. Проблема безробіття молоді України [Електронний ресурс] / С. Б. Іваницька, І. О. Мороховець. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4325>
2. Указ Президента України «Про Стратегію розвитку державної молодіжної політики на період до 2020 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/532/2013/paran9#n9>
3. Розпорядження КМУ «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p/paran12#n12>
4. Указ Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015/paran10#n10>
5. Аналітичний огляд. Молодь на ринку праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.dcz.gov.ua/statdatacatalog/document?id=350805](http://www.dcz.gov.ua/statdatacatalog/document?id=350805)
6. Соченко В. М. Проблема працевлаштування молодих спеціалістів на сучасному ринку праці [Електронний ресурс] / В. М. Соченко, С. Д. Дімітрієва. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/old\\_jrn/soc\\_gum/znptdau/2012\\_3/19-34.pdf](http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/soc_gum/znptdau/2012_3/19-34.pdf)
7. Романюк О. В. Проблеми працевлаштування молоді [Електронний ресурс] / О. В. Романюк. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/Dtr\\_ep/2011\\_6/files/EC611\\_53.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Dtr_ep/2011_6/files/EC611_53.pdf)
8. Перехід на ринок праці молоді України [Електронний ресурс] / Е. Лібанова, О. Цимбал, Л. Лісогор, І. Марченко, О. Ярош, Міжнародне бюро праці, Програма молодіжної зайнятості, Департамент політики зайнятості. – Женева : МОП, 2014. – Режим доступу : [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_302648.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_302648.pdf)

## Гендерна нерівність в оплаті праці

*Ірина Ізденська*

Гендерна нерівність в оплаті праці пов'язана із соціально-економічними та політико-правовими чинниками, що виходять далеко за рамки питання про рівну платню за одну і ту ж виконану працю. Виявляється в Україні – країні рівних можливостей – щорічно збільшується різниця в зарплатах чоловіків та жінок. За даними Державної служби статистики у 2012 р. чоловіки отримували в середньому 3429 грн., жінки – 2661 грн. (різниця – 768 грн.), а у 2016 р. вона збільшилася майже вдвічі – до 1448 грн. [1].



Як видно з інфографіки, у 2012 р. жінкам платили менше, ніж чоловікам, на 29 %, а у 2016 р. – майже на 35 %. До того ж у окремих галузях різниця в оплаті праці ще більша: в банках чоловікам з року в рік платять на 55–60 % більше, в ІТ сфері – на 30 %. Навіть у сфері освіти у чоловіків зарплата на 7 % перевищує жіночу [2]. Експерти ринку праці говорять, що це відбулося із-за підвищення курсу долара, скромних вимог жінок стосовно розміру зарплати і традицій, та прогнозують, що протягом наступних кількох років різниця почне скорочуватися, оскільки роботодавці більше уваги звертатимуть на професійні якості працівника, а не його стать [2].

У країнах Євросоюзу жінки, які займають керівні посади на підприємствах, у середньому заробляють на 23,4 % менше, ніж чоловіки-керівники. У кожній із країн ЄС чоловіки отримують більше, але в різних пропорціях. Так, найменша різниця в оплаті праці на керівних посадах – в Румунії (5 %), Словенії (12,4 %), Бельгії (13,6 %), Болгарії (15,0 %), Німеччині (26,8 %), Польщі (27,7 %) [3]. Жінкам платять менше майже в усьому світі: чоловіча робота у середньому коштує – 21 тис. дол., жіноча – 11 тис. дол. в рік [2]. За даними ВЕФ, лише в Норвегії і Швеції жінки



заробляють на рівні з чоловіками. Найбільша різниця в Йємені: чоловіки заробляють втричі більше за жінок [2].

В Україні поки що на чотирьох керівників-чоловіків припадає одна жінка-керівник. Про це свідчать результати дослідження, проведеного аналітичним центром Міжнародного кадрового порталу HeadHunter Україна. Зокрема із 16 тис. резюме, розмічених за рік на порталі у сфері «Вищий менеджмент», виявилось 80 % резюме чоловіків і лише 20 % жінок. Дещо краща ситуація в Києві: тут жінок 25 %, а чоловіків відповідно 75 % [4]. «Гендерна дискримінація є, навіть якщо про неї не говорять», – стверджує Руслана Березовська, керівник експертно-аналітичного відділу hh.ua [4].

Експерти прогнозують, що економічна рівноправність між чоловіками та жінками наступить через 170 років. До такого висновку прийшли у міжнародному об'єднанні у боротьбі з бідністю Oxfam. У доповіді Oxfam зазначається, що кожен 5 чоловік виступає проти того, щоб жінка ходила на роботу. Саме через це жінки по всьому світу знаходяться під більшим ризиком опинитися в бідності, ніж чоловіки [5]. Інші прогнози більш «оптимістичні»: зарплати зрівняються через 118 років [2].

На жаль, у 155 країнах є, щонайменше, один закон, який наділяє чоловіка більшими економічними правами, ніж жінку [6]. Час на подолання різниці у доходах чоловіків та жінок різні джерела визначають по-різному, проте жодне не говорить про їх швидке зрівняння.

### Література

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua> (Дата звернення: 08.04.2017)
2. Почему у мужчин в Украине зарплата больше, чем у женщин [Електронний ресурс] // Сегодня. – 2016. – Режим доступу : <http://www.segodnya.ua/economics/enews/pochemu-u-muzhchin-v-ukraine-zarplata-bolshe-chem-u-zhenshchin-776556.html> (Дата звернення: 07.04.2017).
3. Only 1 manager out of 3 in the EU is a woman [Електронний ресурс] // Eurostat/newsrelease. – 2017. – Режим доступу : <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7896990/3-06032017-AP-EN.pdf/ba0b2ea3-f9ee-4561-8bb8-e6c803c24081> (Дата звернення: 07.04.2017).
4. Женщины-руководители в Украине получают на 25% меньше [Електронний ресурс] // Вести. – Режим доступу : <http://business.vesti-ukr.com/100196-zhenwiny-rukovoditeli-v-ukraine-poluchajut-na-25-menshe-zarplaty> (Дата звернення: 07.04.2017).
5. Зарплаты у мужчин и женщин станут одинаковыми через 170 лет [Електронний ресурс] // MigNews. – 2017. – Режим доступу : <http://mignews.com.ua/society/16993061.html> (Дата звернення: 07.04.2017).
6. Менше 10 % українців вважають 8 березня пережитком – опитування [Електронний ресурс] // ЛІГА.Новости. – 2017. – Режим доступу : [http://news.liga.net/ua/news/society/14705907-menshe\\_10\\_ukra\\_nts\\_v\\_vvazhayut\\_8\\_bereznya\\_perezhitkom\\_opituvannya.htm](http://news.liga.net/ua/news/society/14705907-menshe_10_ukra_nts_v_vvazhayut_8_bereznya_perezhitkom_opituvannya.htm) (Дата звернення: 09.04.2017).

## Тіньові джерела доходів населення України

*Барвара Бірюченко, Юлія Дудник*

Проблема тіньової економіки існує у всіх без винятку країнах світу. Тінізація економічних відносин є однією з найбільш істотних перешкод для забезпечення стійкого економічного розвитку, підвищення добробуту, рівня і якості життя населення, зміцнення національної безпеки держави. Тіньова економічна діяльність видозмінює уявлення про характер формування, розподілу та перерозподілу доходів у суспільстві. Отже, дана тема потребує ретельної уваги науковців.

В економічній літературі, під тіньовими доходами розуміють доходи у грошовій формі, отримані з джерел неформального сектору, неврахованих і неоподаткованих державою. Цей вид доходів формується у процесі тіньової діяльності як кримінального так і некримінального характеру. Доходи від тіньового сектору притаманні усім соціально-економічним системам, незалежно від моделі й рівня їх економічного розвитку.

У сучасних умовах значна частина доходів є прихованими. Вони пов'язані з тіньовою економікою та становлять приховану економічну діяльність населення. До неї входять: а) види економічної діяльності, що не є незаконним бізнесом, але в яких приховуються або зменшуються доходи з метою ухилення від податків та інших зобов'язань; б) неформальна економічна діяльність, яка є законним видом діяльності або ведеться підприємствами, що належать суб'єктам, котрі не оформлюються як особи, що ведуть економічну діяльність; в) нелегальна діяльність, яка охоплює незаконні види виробництва та послуг і підпадає під кримінальну відповідальність (виробництво і продаж наркотиків, контрабанда тощо) [3, с. 251].

За оцінками вчених та експертів, домінуючими складовими сучасної тіньової економіки та основними механізмами одержання тіньових доходів є: а) приховування реальних доходів і прибутків громадян та підприємств від оподаткування; б) одержання тіньових доходів шляхом прихованого вилучення з обігу різниці між офіційними і реальними цінами на товари і послуги; в) фальсифікація цін; г) корупція; д) випуск і реалізація неврахованої продукції та надання неврахованих послуг; е) кримінальний промисел (рекет, наркобізнес, проституція, крадіжки та грабежі); є) нелегальні валютні та зовнішньоекономічні операції (контрабанда); ж) нелегальний експорт капіталів; з) фінансове шахрайство; и) незаконна приватизація державної власності; і) дрібні розкрадання на державних, акціонерних і колективних підприємствах; к) «відмивання» грошей; л) тероризм; м) комп'ютерна злочинність; н) торгівля людьми; о) псевдобанкрутство [1, с. 110].

За різними оцінками, обсяг тіньової економіки в Україні нині перевищує половину валового внутрішнього продукту, близько 40 % усіх працюючих тим або іншим способом одержують прибутки з тіньового сектору [2, с. 26]. Тіньова економіка охоплює як тіньову економічну діяльність, пов'язану з виробництвом товарів та послуг, так і незаконний перерозподіл доходів і активів. Тінь здатна значно видозмінити та порушити структуру економіки. Вона породжує значне зростання інвестиційних ризиків, зменшення попиту на інвестиційні ресурси та зниження економічної активності. Також тіньова діяльність значно обмежує та мінімізує можливості залучення підприємцями різних інвестиційних ресурсів, а особливо іноземних. Розширення тіньового сектору стимулює зростання спекулятивних фінансових і торгово-посередницьких угод на шкоду розвитку реального виробництва.

Особливе місце в індивідуальній тіньовій діяльності населення посідає так звана нелегальна трудова міграція. Люди, які втратили роботу та тривалий час не можуть знайти працевлаштування, знаходять вихід у пошуку роботи за кордоном. Внаслідок такої міграції, країна поступово втрачає спеціалістів з різних галузей економіки. Окремим джерелом тіньових доходів є корупція. За оцінками дослідників понад 60 % прибутку середнього службовця складають хабарі. Загалом, за даними статистики, в корумпованих взаємовідносинах перебуває близько 40 % підприємців і майже 90 % комерційних структур [1, с. 111].

Підсумовуючи, варто зазначити, що тіньові доходи в сучасних умовах господарювання можна отримати від будь-якого виду тіньової діяльності. Залученість населення до тіньової економіки спостерігається у різних видах діяльності та процесах, зокрема, таких як корупція, тіньові доходи, ухилення від сплати податків, неформальна зайнятість тощо. Ефективність боротьби з тіньовою діяльністю безпосередньо залежить від розробки та впровадження державних заходів детінізації, які повинні бути комплексними, тобто мають поєднувати політичні, правові, організаційні та регулятивні заходи, що відповідають сучасним реаліям вітчизняної економіки.

### Література

1. Ангелко І. Тіньова діяльність як джерело доходу: основні форми вияву / І. Ангелко // Галицький економічний вісник. – 2010. – №2 (27). – С. 108–115.
2. Вавілов П. М. Ухилення від сплати податків в Україні: причини виникнення та шляхи подолання проблеми / П. М. Вавілов // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2013. – № 2. – С. 24–27.
3. Гриньова В. М. Економіка праці та соціально-трудові відносини / В. М. Гриньова, Г. Ю. Шульга. – К. : Знання, 2010. – 310 с.

## Цінності студентської молоді

*Аліна Бацман*

Студентська молодь – це суспільно диференційована соціально-демографічна спільнота, якій притаманні специфічні фізіологічні, психологічні, пізнавальні, культурно-освітні та інші властивості. Студентська молодь є специфічною спільнотою, тому що її суттєві характеристики і риси, на відміну від представників старших поколінь, перебувають у стані формування і становлення.

Відповідно до більшості сучасних періодизацій психічного розвитку віковий період, що нас цікавить, охоплює межі від 18 до 22 років та відноситься до юності або пізньої юності.

Кордони юності пов'язують із віком початку обов'язкової участі в суспільному житті. Юнак повинен взяти на себе відповідальність за своє життя, у тій мірі, в якій це можливо в конкретних соціальних умовах. З цього погляду, юність – це вік участі у виборах до органів державної влади [1, с. 506]. У даний віковий період індивід характеризується підвищеною емоційною сензитивністю та сугестивністю. Також у цей час соціальний індивід виробляє свої ідеали й ціннісні пріоритети.

Цінності – це те, що особливо важливо для людини. Їх усвідомлення та реалізація надає їй можливість сформуватися як особистість, відчутти задоволення від життя.

Старше покоління має вже усталені цінності, які не так легко змінюються під впливом подій. А молодь – це та частина суспільства, яка виробляє свою систему цінностей, і ця система багато в чому залежить від того, що відбувається навколо. У свою чергу, від життєвих цінностей сучасної молоді буде залежати те, що відбуватиметься у нашій країні та світі вже через кілька років.

За результатами досліджень західних психологів на розвиток і формування цінностей впливає ціла низка зовнішніх і внутрішніх факторів. До зовнішніх відносяться, наприклад, елементи мікросередовища (групи, референтні групи) і макросередовища (соціальні ролі, засоби мас-медіа, соціальні інститути). До внутрішніх факторів можна віднести особливості темпераменту, здібності, рівень розвитку самосвідомості та вік [2].

У наші дні проводяться численні соціологічні дослідження, присвячені вивченню цінностей сучасної молоді. Ми теж, у ході нашої роботи над цією проблемою, спробували з'ясувати, які цінності переважають у студентської молоді.

Для реалізації поставленої мети нами було проведене опитування, під час якого молоді було запропоноване таке запитання: «Які цінності на даному етапі життя для вас є найголовнішими?». Можливі варіанти відповідей були такими: 1) сім'я; 2) здоров'я; 3) особиста безпека;

4) престиж, популярність; 5) творчість; 6) самореалізація; 7) свобода, незалежність; 8) фінансова стабільність; 9) розваги; 10) спілкування. Потрібно було вибрати лише один з варіантів. Зазначимо, що дане дослідження не є репрезентативним. Загалом було опитано 30 осіб, віком від 18 до 22 років.

За результатами проведеного дослідження було встановлено три цінності, які є найбільш важливими для студентської молоді. Насамперед, це сім'я – цей варіант відповіді обрали 37 % респондентів, на другому місці знаходиться спілкування – 25 %, а третє місце займає фінансова стабільність – 14 %. Далі йдуть: здоров'я – 8 %, свобода – 5 %, самореалізація – 4 %, розваги – 3 %. Останні місця посіли: творчість – 2 %, престиж, популярність та особиста безпека – по 1 %.

Отже, як бачимо, сімейним цінностям молодь відводить провідне місце у житті. До них ми можемо віднести спілкування, повагу, почуття значущості для своєї сім'ї, вміння пробачати, відповідальність.

Також важливим для молоді є спілкування. Це й природно, оскільки саме в цьому віці дуже розвиненим є міжособистісне спілкування з однолітками.

Зауважимо, що не останнє місце займають матеріальні цінності. Вочевидь вони розглядаються, у тому числі, і як запорука досягнення сімейного благополуччя. Така матеріально-фінансова орієнтація зрозуміла: сучасне молоде покоління народилося в епоху змін і труднощі тих років, які закарбувалися у пам'яті, змушують молодих людей бажати стабільності і грошей як засобу її досягнення. Незначна частка, що припадає на такі варіанти відповідей як: самореалізація, розваги, творчість, популярність та безпека, на нашу думку, пов'язана з тим, що ці цінності на даному етапі життя для молоді є менш важливими порівняно з сім'єю, спілкуванням та фінансами. Студенти наразі відчують себе у повній безпеці й у них немає необхідності її цінувати.

Таким чином, система цінностей сучасної молоді являє собою своєрідне поєднання традиційних цінностей: родина, фінанси, спілкування, з цінностями, що пов'язані з досягненням успіху: незалежність, самореалізація тощо.

### Література

1. Абрамова Г. С. Возрастная психология : Учебн. пособие для студентов вузов / Г. С. Абрамова. – М. : Академический проект, 2000. – С. 506-525.
2. Капандашев В. Н. Методика Шварца для изучения ценностей личности: концепция и методическое руководство / В. Н. Капандашев. – СПб. : Речь, 2004. – 70 с.

## Особливості шлюбно-сімейних установок сучасної молоді

*Мар'яна Безкровна*

У зв'язку з кардинальними змінами, які відбуваються в інституті сім'ї, проблема шлюбно-сімейних установок сучасної молоді є важливою та актуальною.

Шлюбно-сімейна установка – це позиція особистості щодо шлюбу та сім'ї, сформована на основі досвіду, яка визначає стан готовності до шлюбу і поведінку людини в шлюбно-сімейній сфері.

Оскільки соціальна установка складається з трьох провідних компонентів: знання, емоції і дії, – то і в структурі шлюбно-сімейної установки можна виділити такі компоненти:

- емоційний – полягає в сприйнятті себе як майбутнього об'єкта шлюбно-сімейних відносин, відображає позицію молодої людини по відношенню до сімейного способу життя в цілому;
- когнітивний – передбачає наявність певних знань, необхідних для шлюбно-сімейної взаємодії;
- діяльнісний – визначає психологічну готовність до шлюбу.

Ключовими факторами, що впливають на формування шлюбно-сімейних установок, є матримоніальний менталітет; батьківська сім'я; освітнє середовище та засоби масової інформації. Матримоніальний менталітет невіддільний від прабатьківської культури, релігії, фольклору, ідеології, що передаються від покоління до покоління. Проте в даний час відбувається зміна традиційних матримоніальних уявлень [1, с. 23].

З метою вивчення особливостей шлюбно-сімейних установок сучасної молоді в соціально-економічних умовах, що змінюються, нами було проведене соціально-психологічне дослідження методом анкетного опитування. Анкета складалася з 45 запитань, відповіді на які дали 35 респондентів віком від 18 до 30 років. У свою чергу, вибірка були поділена на дві вікові підгрупи – від 18 до 24 і від 25 до 30 років. Зазначимо, що, зважаючи на малий обсяг вибірки, наше дослідження не претендує на репрезентативність.

Проаналізуємо відповіді на ключове запитання: «Наскільки сім'я являється для Вас цінністю?».

У віковому періоді 18–24 роки більшість респондентів (60 % чоловіків і 69 % жінок) вважають, що сім'я – це найбільша цінність у житті; 36 % чоловіків і 25 % жінок вважають, що сім'я – це така ж цінність як здоров'я чи робота. У віковій підгрупі 25–30 років отримані аналогічні результати. Частка респондентів, які ставлять роботу або особисті інтереси вище сім'ї, абсолютно незначна і коливається у межах 1–3 %. Таким

чином, можемо стверджувати, що для сучасної молоді сім'я є домінуючою життєвою цінністю.

Історія сімейних стосунків визначає різні мотиви одруження. На нашу думку, сучасні шлюби базуються, головним чином, на своїх почуттях і особистих рішеннях. Можна сказати, що в молодіжному середовищі домінує романтична модель шлюбу, зорієнтована на позитивні переживання, а інтимно-особистісні відносини визначають сутність шлюбу. Молодь обох статей в більшості випадків обирає егалітарну (партнерську) модель сімейних стосунків, засновану на визнанні рівних прав і відповідальності подружжя. Сучасна молодь не заперечує значимість офіційної реєстрації шлюбних відносин, але також і не вважає її обов'язковою умовою свого життя [2, с. 51].

Якщо говорити про причини розлучень молодих сімей, то перший рядок у списку, вочевидь, займе неготовність до шлюбу. Часто такі пари приймають рішення одружитися в любовній ейфорії. А про те, що таке справжнє доросле сімейне життя, вони мають лише поверхнєве уявлення. Результатом такого шлюбу будуть нескінченні сварки, небажання слухати і чути один одного, йти на поступки, жертвувати чим-небудь, щоб зберегти шлюб.

Іншою поширеною причиною розлучення, є згубні пристрасті одного із членів подружжя. Алкоголізм, наркоманія, ігрова залежність – все це робить спільне сімейне життя нестерпним. Ще однією із причин розпаду сім'ї є подружня невірність. Зраду можна зрозуміти, пояснити, але ось пробачити дуже складно. Багато хто просто не бажає миритися з подібним ставленням партнера і подає на розлучення. Досить часто причиною розлучення стають матеріальні труднощі. Як правило, відповідальність за нестачу грошей у родині покладають на чоловіка. У результаті дружина звинувачує його в невмінні або небажанні заробляти. Також причиною розлучення може стати сексуальне незадоволення або проблема зі здоров'ям, зокрема, з репродуктивним. Часто замість того, щоб звернутись до фахівця з вирішенням проблем, пара приймає рішення розлучитися.

Досить часто молоді люди про причини розлучення говорять просто – не зійшлися характерами. І це має під собою цілком реальне підґрунтя. Людям важко ужитися один з одним, все сімейне життя полягає в тому, що чоловік і жінка вчаться співіснувати разом, поважаючи права і бажання партнера.

### Література

1. Андреева Т. В. Соціальна психологія сім'ї / Т. В. Андреева. – СПб., 2006. – 197 с.
2. Целуйко В. М. Психология современной семьи / В. М. Целуйко. – М. : Владос, 2006. – 288 с.

## VI. ПЕДАГОГІКА

### Формування життєвих компетентностей учня за рахунок розвитку його творчих здібностей

*Тетяна Бондаренко*

Сьогодні весь навчальний процес в Україні (від дошкільної і до вищої освіти) знаходиться на стадії модернізації. І це не дивно. Шалений розвиток нанотехнологій, стрімкий інформаційний потік змушує розвиватися кожного з нас, а освітній процес є чи не основним рушієм та каталізатором цього розвитку. XXI століття вимагає від людини самовизначення, комунікабельності, спостережливості, унікальності, індивідуальності та передбачливості. Адекватність, глибина і широта бачення актуальної життєвої ситуації та життєвої перспективи, яку вона породжує, активність і наполегливість у реалізації перспективних життєвих цілей – це запорука позитивних результатів життєдіяльності, життєвого успіху [2]. Статус людини в суспільстві залежить від неї самої. Учень повинен розуміти необхідність постійної роботи над собою, розвитку життєвих компетентностей, посилення відповідальності за своє майбутнє, за можливість досягнення життєвого успіху. А учитель, у свою чергу, має всіляко сприяти усвідомленню учнем цих істин, формувати у школяра ці життєві компетентності: залучати дитину до соціального досвіду, засвоювати з нею вже існуючі в суспільстві форми й види діяльності [3].

Як зазначає В. Зарицька, до визначення поняття “життєва компетентність” зверталися як психологи, так і педагоги (Г. Балл, О. Бодальов, Є. Варбан, Ж. Делор, І. Єрмаков, Л. Орбан-Лембрик, Б. Рей, Л. Сохань, І. Тараненко та ін.). Вони потлумачують це поняття як складне утворення, що вбирає в себе знання, уміння, навички, життєвий досвід та життєві досягнення. І. Тараненко розглядає життєву компетентність як “мобільність і здатність до переміщень”, Г. Халаш трактує як реальну “здатність до застосування знань”, Ж. Делор – як “фундаментальні опори”, Б. Рей – як “ключові уміння” та ін. Разом з тим усі вони сходяться на думці про те, що життєва компетентність – це здатність особистості застосовувати знання, уміння і життєвий досвід відповідно до життєвої ситуації [1]. Цікавими є напрацювання науковців А. Куракіна, А. Мудрика, Л. Новікової, які розглядають життєву компетентність як якість особистості, що формується під час міжособистісної взаємодії, спілкування, без якого неможливе її становлення [4].

Урокам гуманітарного циклу належить вагома роль у формуванні вищевказаних компетентностей, оскільки саме література, мова, історія сприяють розвитку уваги, уваги, критичного мислення, особистісних рис.



Ці уроки мають бути доцільним поєднанням тверезого мислення та креативного бачення, що й сприятимуть формуванню компетентностей, котрі включають наступні уміння: а) формувати життєві цінності; б) розв'язувати найрізноманітніші життєві проблеми; в) отримувати й аналізувати інформацію; критично аналізувати її, приймати рішення; г) оцінювати соціальні наслідки дій; д) включатись у проекти, організовувати свою роботу, використовувати нові інформаційні технології; е) проявляти стійкість перед труднощами, знаходити нові рішення [1].

Ці уроки – співнавчання, співтворчість учителя та учнів, де панує взаєморозуміння, гарний настрій, кожен висловлює свої думки, переконання, і в ході активного обговорення народжується істина. Слід зазначити: основні питання, покликані вирішуватися цими уроками, пов'язані із завданням сучасної освітньої системи: задоволення потреб суспільства у становленні творчих, діяльних, обдарованих громадян, оновлення національної свідомості, збереження духовності, розвиток інтелектуального потенціалу нації.

Кожен школяр має неабиякий потенціал для розвитку, та не завжди наявна можливість для його втілення. Ми виокремлюємо кілька напрямів роботи з учнями, котрі можуть і повинні бути впроваджені на уроках учителів-філологів задля створення цих можливостей:

1. Розвиток творчого потенціалу (інсценування фрагментів творів, робота у творчих групах, участь у театральних постановках, виготовлення стінівок). Такі завдання дозволяють учням інтерпретувати власні навички в нове русло, навчають планувати власну діяльність, стимулюють інтелектуальні та естетичні почуття в школяра, його артистизм; пробуджують у дітей потяг до краси, до розуміння високохудожніх витворів мистецтва слова.

2. Формування об'єктивного критичного мислення (пошукові завдання, робота з опорно-сигнальними схемами різних рівнів складності). Ці завдання орієнтують учнів на пошук нових ідей, фактів, образів, дозволяють розширити коло здобутих на уроці знань до рівня повсякденного застосування, допомагають формувати гуманістичний світогляд, гуманітарну свідомість, допомагають учням стати активними учасниками навчання, заглянути у глибину проблемного питання.

3. Розвиток комунікативних навичок (імпровізоване інтерв'ю з письменником, лист митцеві / літературному персонажеві, словесне малювання картини під час прослуховування музичного фрагменту твору; написання есе, асоціативних етюдів; формулювання образів після прочитання поезії відповідно до 5 сенсорних органів людини). Розвивають ораторські здібності, навички міжособистісного спілкування і спілкування в невеликих групах, грамотність, креативність, уміння “вжитися” в роль інтерв'юера / письменника; допомагають учневі бути не пасивним реципієнтом готових знань, а суб'єктом навчання, який активно

включається у спільну діяльність, відчуває себе рівноправним учасником діалогу, співтворцем.

Звичайно для досягнення мети щодо формування життєвих компетентностей в учнів під час уроків велике значення має і вибір типу уроку. Рекомендуємо відійти від традиційності і застосовувати уроки-квести, дослідження, тренінги, суди, дискусії, роздуми, компаративні аналізи. Усі вони мають специфічні призначення, та одну спільну для усіх мету – навчити вчителю своїх вихованців творчо мислити, ким би вони не стали в майбутньому, полюбити сам процес творення – уміння творити нові ідеї, нові підходи, себе, врешті-решт.

Індивідуальна, групова й колективна творча діяльність дозволяє визначити і розвивати індивідуальні особливості учнів та унікальність навчальної групи. А віра в учня, довіра, підтримка його спрямувань до самореалізації і самоствердження повинні прийти на зміну зайвій вимогливості і надмірному контролю, властивій авторитарній педагогіці. Слід пам'ятати, що навчання в школі – унікальний етап особистісного зростання для усіх учасників освітнього процесу, а кожен урок – сходинка до підкорення вершини. Випускник освітнього закладу має бути людиною з творчими життєвими орієнтаціями, наділеною розвиненим естетичним смаком і широкими культурно – пізнавальними інтересами.

Німецький поет, прозаїк, філософ ХІХ століття Йоганн Вольфганг Гете стверджував: “Недостатньо лише отримати знання, треба ще й уміти їх застосувати”. Формування життєвих компетенцій на основі розвитку творчих здібностей учнів на уроках та в позаурочний час якраз-таки і сприяє втіленню цієї істини в життя. Наукова розвідка доводить, що створення умов для розвитку креативності, умінь та навичок школярів дозволяє знівелювати перехід з теоретичного русла в практичне, руйнує грань між стереотипним “вивчив – відтворив” та об’єктивною реальністю, самостійним, дорослим життям, до якого потрапляє учень по завершенню школи.

### Література

1. Демчук О. Тезаурус життєвої компетентності молоді / О. Демчук [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті : <http://social-science.com.ua/article/1075> (дата звернення: 02.04.2017). – Назва з екрана.
2. Єрмаков І. Г., Пузіков Д. О. Життєтворчі компетенції особистості / І. Г. Єрмаков, Д. О. Пузіков [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті : <http://ap.uu.edu.ua/article/202> (дата звернення: 02.04.2017). – Назва з екрана.
3. Музиченко В. А. Педагогічні стратегії формування компетентностей учнів / В. А. Музиченко [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті : [http://mva.ucoz.ua/publ/pedagogichni\\_strategiji\\_formuvannja\\_kompetentnosti\\_uchnja/1-1-0-3](http://mva.ucoz.ua/publ/pedagogichni_strategiji_formuvannja_kompetentnosti_uchnja/1-1-0-3) (дата звернення: 02.04.2017). – Назва з екрана.
4. Найда Р. Г. До проблеми формування життєвої компетентності дитини в дошкільному закладі / Р. Г. Найда // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті : <http://eprints.zu.edu.ua/21986/1/19.pdf> (дата звернення: 02.04.2017). – Назва з екрана.

## Актуальні питання діагностики та розвитку дитячої обдарованості

*Юрій Дмитренко*

Сьогодні наше суспільство відчуває потребу в творчих особистостях, котрі володіють нестандартним мисленням та вміють ставити і розв'язувати складні завдання. Це обумовлено перш за все соціальними та економічними чинниками, а саме потребою в талановитих фахівцях.

Освіта висуває досить високі вимоги до розуму та здібностей дитини, що робить виявлення обдарованих дітей дещо простішим. Саме виявлення таких дітей та подальший розвиток їх здібностей та обдарованості є однією з проблем сучасної психолого-педагогічної науки, адже чим раніше починається розвиток здібностей і талантів, тим більше шансів на їх оптимальний розвиток, саме тому так важливо виявити обдарованість дітей на ранньому етапі. Проблема виявлення обдарованості ускладнюються неоднозначністю розуміння самого терміну “обдарованість”, відсутністю фактору або групи факторів, які були б визначені як складові обдарованості.

Незважаючи на те, що в сучасній науці існує понад сто визначень поняття “обдарованість”, дотепер немає загальноприйнятого. Найпоширенішим є визначення німецького психолога В. Штерна. Він формулює його так: “Обдарованість – це загальна здатність індивіда свідомо орієнтувати своє мислення на нові вимоги; це загальна здатність психіки пристосовуватися до нових завдань і умов життя” [3, с. 370]. Професор А. Єрьомкін визначає поняття “обдарованість” так: “це властивість людської індивідуальності, що виявляється у сукупності її духовних сил і природних здібностей, що забезпечують високий рівень творчості, результати якого належним чином змінюють й перетворюють навколишній світ” [1, с. 38]. А. Єрьомкін вважає, що обдарованість є нормою для всіх людей, а її відсутність пов'язана з неналежним вихованням та освітою.

Обдарованість містить у собі багато інтегрованих ознак, які її характеризують. Вона визначається наявністю з народження добре виражених здібностей. Саме тому важливими є наявність та якість методик оцінки пізнавального та особистісного розвитку дітей. Особливе становище нашої науки, насильне видалення тестування інтелекту (тести широко використовувалися свого часу в рамках педології) призвело до відсутності вітчизняних та незначної кількості адаптованих зарубіжних стандартизованих діагностичних методик для оцінки пізнавального та особистісного розвитку дітей.

Зараз розпочалася як активна адаптація найвідоміших у світі тестів, так і розробка вітчизняних діагностичних методик, у тому числі і для виявлення обдарованих дітей дошкільного віку.

Надзвичайно важливою у процесі виховання обдарованої дитини є роль учителя. Нелегко знайти правильний індивідуальний підхід до учнів, у яких сильніше і яскравіше, ніж в інших, виявляються ознаки розумової обдарованості. Працюючи з такими учнями, важливо уникати крайнощів, необхідно знайти найбільш оптимальний підхід до дитини. Не можна не лише надмірно втручатися в становлення розумових здібностей та особистості, але й вважати, що розвиток дитини не потребує особливої уваги і підтримки, вважати, що талант має розвиватися самостійно. Завдання вчителя – пробуджувати і виховувати власну активність дитини, її пізнавальні і творчі потреби, створювати атмосферу здорової конкуренції, яка буде сприяти зростанню інтересу до предмета і бажання оволодіти знаннями. Саме вчитель повинен корегувати та направляти починання обдарованої особистості. Досить часто виникає ситуація, коли дитина “не дотягує” до завищених стандартів, які пропагує сім’я, у неї з’являється почуття провини, що породжує внутрішні проблеми. Тому необхідно допомогти особистості виявити й реалізувати дані природою здібності зі значною користю для себе та навколишнього світу – це є першочерговим завданням учителя. В. О. Сухомлинський писав, що “немає абстрактного учня, потрібно розкривати сили й можливості кожної дитини, дати їй радість успіху в розумовій праці” [2, с. 4]. Адже кожна дитина – унікальна у своєму роді, неповторна індивідуальність, яка потребує особливого підходу.

Зазначимо, що в Україні наявна законодавча база, що регулює питання виховання та освіти обдарованих дітей. Закон України “Про освіту” передбачає з метою розвитку здібностей, обдарувань і таланту дітей створення профільних класів (з поглибленим вивченням окремих предметів або початкової допрофесійної підготовки), спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв, колегіумів, навчально-виховних колективів, об’єднань. Найбільш обдарованим дітям держава надає підтримку і заохочує їх (виділяє стипендії, направляє на навчання і стажування до провідних вітчизняних і зарубіжних освітніх центрів).

Отже, виховання обдарованих дітей є досить складним і водночас важливим педагогічним процесом. Значне місце при цьому відводиться вчителю, як “скульптору” дитячих умінь та здібностей, руками якого формується та розвивається особистість. У сучасних умовах зростає інтерес до виховання і навчання обдарованих дітей, як провідної сили для майбутнього розвитку суспільства та країни в цілому.

### Література

1. Ерёмкин А. Школа одарённости : тайна рождения гениев / А. Ерёмкин. – М. : АиФ Принт, 2003. – 331 с.
2. Мордюк Л. Творчий розвиток особистості учня / Л. Мордюк // Психолог. – 2015. – № 3. – С. 4-6.
3. Скрипченко О. В. Загальна психологія / О. В. Скрипченко. – К. : Каравела, 2011. – 464 с.

## Переваги і застереження упровадження опорних шкіл в Україні

*Олена Ільченко*

Проблема обґрунтування моделі опорної школи постає у зв'язку із докорінною реорганізацією шкіл сільської місцевості, особливо малокомплектних. Причин цьому чимало: демографічний спад, що зумовив різке зменшення кількості учнів у школах, зниження якості надання освітніх послуг, а отже нерівні шанси і можливості для майбутнього у випускників сільських і міських шкіл, затратність фінансування державою малокомплектних шкіл (необхідність утримувати матеріально-технічну та викладацьку базу навчального закладу при низькій наповнюваності класів) й необхідність економії коштів у зв'язку з цим.

Вітчизняна педагогічна теорія і практика має неперевершений досвід роботи талановитих педагогів-новаторів, керівників навчальних закладів, які свого часу змогли зробити сільську школу освітнім і соціокультурним центром розвитку творчої особистості. Це – Василь Олександрович Сухомлинський (Павлівська СШ, Кіровоградська обл.), Олександр Антонович Захаренко (Сахнівська СШ, Черкаська обл.), Іван Гурович Ткаченко (Богданівська СШ, Кіровоградська обл.).

Головними постулатами роботи цих педагогів були:

- ✓ створення сприятливих умов для розвитку кожної дитини з урахуванням її здібностей та обдарувань;
- ✓ єдність навчальної і позакласної роботи;
- ✓ спрямування змісту виховної діяльності на формування особистісних рис громадянина України, який є носієм духовної культури народу, його традицій і національної ментальності;
- ✓ гуманну зорієнтованість педагогічних впливів;
- ✓ повсякденну взаємодію педагогічного колективу із батьками у вихованні учнів;
- ✓ забезпечення активного характеру педагогічного процесу;
- ✓ формування пізнавальних інтересів, суспільно значущих мотивів діяльності учнів;
- ✓ створення умов для розвитку здорової тілом і духом особистості.

Тож історичний досвід переконує, що сільська школа може розвиватися, удосконалюватися, бути авторитетним центром села.

Які ж на сьогодні можна виділити переваги укрупнення сільських шкіл?

*Для учнів та їхніх батьків, це:* суттєве підвищення якості освіти, яка стає доступною для всіх; зростання шансів вступу до вищих навчальних

зкладів і продовження навчання, як в Україні, так і закордоном; широка свобода вибору освітніх програм і профілів (варіативність і профільність освіти); забезпечення якісним харчуванням та гарантування безпеки життя і оздоровлення; покращення умов соціалізації учнів, їх гармонійний розвиток в умовах здорової конкуренції; зростання можливостей кожного школяра будувати власну індивідуальну освітню траєкторію.

*Для педагогічних кадрів, це:* покращення умов для працевлаштування учителів, які мають високий рівень професійної підготовки і досвід успішної педагогічної діяльності; можливість фахового зростання і вдосконалення педагогів через обмін досвідом, апробацію нових методик, роботу у здоровому конкурентному колективі великої школи; покращення умов для організації планової післядипломної освіти вчителів, забезпечення належного рівня методичної роботи з навчальних предметів і виховної діяльності педагогічного колективу; можливість одержання високої заробітної плати.

*Для навчальних закладів, це:* оновлення змісту й форм організації навчально-виховного процесу; ефективність використання грошових і територіальних ресурсів; зміцнення й осучаснення матеріально-технічної бази освітньої установи; стабілізація наповнюваності класів і шкіл в сільській та міській місцевості; покращення умов дошкільних навчальних закладів у селах через звільнення приміщень; вирішення комплексу соціальних проблем у регіонах (побудова і ремонт доріг, що ведуть до опорних шкіл; створення власного автомобільного парку школи тощо).

Проте, варто пам'ятати і враховувати наявні перешкоди і можливі ризи масового упровадження опорних шкіл у практику. Серед них:

✓ Загроза руйнування і знищення села, адже, як говорять в народі, – «немає школи – немає села».

✓ Низька поінформованість населення щодо потреби оптимізації малокомплектних шкіл, а отже неготовність частини педагогів, учнів, їхніх батьків, громади сприйняти нову ідею опорних шкіл та реалізувати її на практиці.

✓ Невмотивованість мешканців сіл (насамперед батьків, чиї діти ходять до школи, чи скоро стануть школярами) здобуття якісної освіти, необхідної для покращення умов життя, зокрема у сільській місцевості. Втрата стимулів для утворення молодих сімей у малих селах, посилення процесу депопуляції сільської місцевості.

✓ Брак коштів на реалізацію проекту «Шкільний автобус», на ремонт і побудову доріг, що ведуть до опорних шкіл, закупівлю транспортних засобів, створення автобусних шкільних парків тощо.

✓ Нестабільність і недостатність державного забезпечення опорних шкіл матеріально-технічними та фінансово-економічними ресурсами. Потреба в залученні додаткового асигнування міжнародних і вітчизняних донорів.

✓ Ризики очікуваного скорочення штату педагогічних і непедагогічних працівників у процесі створення опорних шкіл та їх філій, що, за відсутності вчасного надання нових робочих місць, сприятиме поширенню безробіття. Зниження статусу шкіл-філій з I-III до II чи I рівня.

✓ Брак кваліфікованих педагогічних працівників, які б бажали працювати в селах. Непопулярність в суспільстві педагогічних професій. Неготовність вищих навчальних закладів за короткий термін підготувати за новими навчальними планами і програмами велику кількість кваліфікованих фахівців для роботи в опорних школах. Окрема гостра проблема – професійна підготовка нових вчителів іноземної, зокрема англійської мови.

✓ Несприятливі умови для взаємодії школи із сім'єю у вихованні учнів та ін.

✓ Невизначеність очікуваних наслідків, неврахування і недооцінювання ризиків масового упровадження опорних шкіл у практику.

Отже, сільська школа потребує реформування. У баченні майбутнього – опорні школи – це заклади нового освітнього формату, своєрідні «школи-лідери», «школи-координатори», «школи-ресурсні центри», в яких сконцентровано все найкраще і найсучасніше для надання доступної якісної освіти учням, а вчителям – широкої можливості для саморозвитку і професійного зростання.

Але, таке реформування має здійснюватися в руслі вдумливої, далекоглядної освітньої політики. Ми маємо пам'ятати, що на сьогодні сільська школа є останнім осередком збереження національної культури і традицій, історичної пам'яті і ментальності українського народу. Тож її «випадіння» із загальної інфраструктури села, може мати незворотні наслідки у вигляді позбавлення молоді можливості всебічного і гармонійного розвитку, особистісного й культурного зростання, в подальшому – збіднення генофонду, руйнування села та його поступового вимирання.

## Педагогічні аспекти дистанційного навчання у професійній освіті

*Вікторія Кібальник*

Питання дистанційного навчання є актуальним у наш час. Після появи у середині ХХ ст. ЕОМ–пристроїв для обробки інформації уперше в історії людства з'явився такий спосіб запису й довгострокового зберігання раніше формалізованих професійних знань, за допомогою якого ці знання дістали змогу безпосередньо без опосередкованих впливів на людину впливати на режим роботи виробничого обладнання. Людство вступило на перший ступінь нового “інформаційного” суспільства. На цьому етапі розвитку відбулося становлення дистанційного навчання, яке, поєднуючи у собі кращі риси інших форм, є найбільш перспективною, гуманістичною, інтегральною формою отримання освіти.

Дистанційне навчання – це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі [2]. Аналіз наукової психолого-педагогічної літератури свідчить про значну увагу до проблем упровадження дистанційних технологій у навчальний процес. Науково-педагогічні засади дистанційного навчання розробляли вітчизняні науковці В. Кухаренко, В. Олійник, В. Рибалко, Н. Сиротенко, П. Стефаненко та ін. Суттєвий інтерес для проведення дослідження становлять праці зарубіжних (Р. Бел, Дж. Блумстук, Д. Кіган, Дж. Коумі) та російських (О. Андреев, М. Моїсеева, Є. Полат, В. Солдаткін, А. Хуторський та ін.) дослідників [4].

Дистанційна освіта є новою формою організації освітнього простору, де долаються обмеження, пов'язані з місцем і часом отримання освіти, уподобанням до єдиних національних освітніх традицій та державних освітніх стандартів, за рахунок використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання [3]. Дистанційні технології можуть ефективно використовуватися в процесі навчання учнів у професійно-технічних навчальних закладах. Організація дистанційного навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів має враховувати, що для них характерні: домінування образного способу засвоєння інформації, потреба працювати з великою кількістю суперечливої технічної інформації в умовах дефіциту часу, невисокий рівень володіння інформаційними технологіями, варіативність цільових настанов у звернення до мережі Інтернет.

Науковці виділяють декілька педагогічних підходів, що успішно використовуються в електронному навчанні за кордоном [1], зокрема:



конструктивізм (constructivism, від англ. construct – утворювати, формувати): учні формують власні знання, базуючись на власному досвіді та сприйнятті проблем та ідей, і відповідно прийнятті власних рішень;

навчання на базі ресурсів (resource-based learning): студентів заохочують використовувати різноманітні ресурси (замість обмеженого ресурсу окремого курсу) задля розуміння певних концепцій, у тому числі використання веб-ресурсів, обговорень, книжок і журналів;

навчання у співпраці (collaborative learning): навчання – соціальний процес співпраці; із кожною наступною групою студентів досвід буде іншим; проблемне навчання (problem-based learning): перед студентами ставиться певна проблема, для вирішення якої студенти не володіють необхідною інформацією і не мають необхідних навичок, що заохочує їх до отримання необхідних знань і навичок;

дискурсивне навчання на базі розповіді (narrative based learning): розповідь та дискурс (як спосіб передачі розповіді) використовуються для передачі певної структури матеріалу, контексту, а також, щоб зацікавити слухача і зробити матеріал більш пам'ятним;

ситуативне навчання (situated learning): має на меті створення ситуацій, що передбачають реальне розв'язання проблем учнями, роль викладача зводиться до фасилітатора (координатора).

Особлива увага надається створенню так званої он-лайн спільноти, в межах якої студенти мають можливість поспілкуватися і перейняти досвід досвідчених спеціалістів певної сфери.

Отже, інформатизація освіти є однією з ключових умов успішного розвитку сучасного суспільства. Основною метою впровадження дистанційної форми навчання є швидке й зручне поширення знань, забезпечення доступності освіти всім верствам населення. Подані вище підходи не вичерпують усього загалу педагогічних підходів, що використовуються в електронному навчанні, їх об'єднує наявність інтерактиву (взаємодії). Тому оптимальним є поєднання підходів, використання переваг технологій, готовність викладачів до іншої ролі (ролі фасилітатора), вибір правильної педагогічної стратегії.

### Література

1. Weller M. Delivering Learning on the Net. – London ; New York : Routledge Falmer, 2005. – 182 p.
2. Дистанційна освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/pro> (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.
3. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс: навч. посіб. / В. М. Кухаренко, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротенко. – Харків: НТУ “ХПІ”, “Торсінг”, 2002. – 320 с.
4. Рукавішнікова О. В. Теоретичні питання організації дистанційного навчання в освітній роботі [Електронний ресурс] / О. В. Рукавішнікова. – Режим доступу: [http://www.mcprv.ho.com.ua/docs/st\\_rykavishnikova1.htm](http://www.mcprv.ho.com.ua/docs/st_rykavishnikova1.htm) (дата звернення: 09.04.2017). – Назва з екрана.

## Нормування навчальної діяльності – запорука успішного навчання і збереження здоров'я учнів

*Валерій Лутфуллін*

Одне з головних завдань розробки державних стандартів загальноосвітньої підготовки учнів полягало в тому, щоб зменшити обсяг навчальних програм, «розвантажити учнів, зберігаючи можливості для поглибленого вивчення окремих предметів за рахунок годин із варіативного компонента» [9, с. 4]. Проте досі немає позитивних зрушень у вирішенні цієї, на думку М.Д. Ярмаченка, найактуальнішої дидактичної проблеми [10, с. 39]. Проведені нами дослідження свідчать про згубний вплив надмірного обсягу навчального матеріалу на розумовий розвиток, моральне і правове виховання, а також на здоров'я дітей [8, с. 163-192].

Звернення до вимірювань рівня навчальних перевантажень, проведених В.П. Беспальком, свідчить, що школярі змушені користуватись підручниками з математики, перевантаженість яких міститься в межах від 5-кратної до 20-кратної [2, с. 152-153]. За таких умов даремно сподіватися на успішне засвоєння алгебри і геометрії кожним учнем.

Перевантаженість навчальних програм і підручників становить величезну загрозу для здоров'я школярів, про що свідчать численні дослідження гігієністів і лікарів клініцистів. За статистичними даними, в Україні станом на 2014 р. «у віковій групі дітей шкільного віку реєструється найвища поширеність хвороб» [4, с. 54]. Інформаційні перевантаження як головна причина високого рівня захворюваності школярів вимагають від дитячого організму великого напруження, що «разом з іншими негативними факторами (обмеження фізичної активності, предметна система виховання, недостатнє природне освітлення тощо) веде спочатку до функціональних порушень та починає накопичуватись хронічна патологія» [4, с. 54]. За даними, наведеними відомим сучасним психотерапевтом, організатором санаторного лікування дітей О.О. Дубровським, найбільш поширеними серед школярів патологіями є порушення постави, короткозорість, відхилення в серцево-судинній системі, дидактогенні неврози [3, с. 7].

Загрозливо високий рівень захворюваності школярів викликає необхідність першочергового вирішення проблеми усунення навчальних перевантажень. *Лише нормована навчальна діяльність може стати запорукою збереження і зміцнення здоров'я підростаючих поколінь.*

На превеликий жаль, широка педагогічна громадськість залишається байдужою до руйнівного впливу аномально перевантаженого навчання на здоров'я дітей. У 1988 р. О.О. Дубровський, звернувся до шкільних учителів з відкритим листом про згубний вплив аномалій шкільного

навчання на здоров'я учнів [3], але відповіді на це звернення досі немає. *Не можна залишати поза увагою той факт, що в своєму листі О.О. Дубровський наводить зумовлені низькою успішністю непоодинокі випадки принизливих звернень учителів до учнів і навіть застосування фізичного насильства над дітьми безпосередньо на уроці.*

Дидактичні дослідження свідчать про те, що безпосереднім наслідком навчальних перевантажень є катастрофічне падіння якості шкільної освіти [8 с. 174-184]. Під тиском аномально перевантажених програм і підручників за уроки доводиться проходити теми, «ля засвоєння яких потрібно як мінімум 10» [5, 21]. Тому вчителі, як правило, переповнюють навчальним матеріалом майже кожний урок. За таких умов не виключено, «що більшість учнів з певного моменту... перестали взагалі розуміти, про що йдеться, і стали просто відсиджувати уроки. Учителі ж змушені проходити матеріал відповідно до запропонованих ззовні навчальних планів, складених на основі нереальних очікувань і вимог» [5, с. 21]. У цьому зв'язку В.П. Беспалько констатує, що «учень, гранично перевантажений навчальними предметами, нічим, крім нульової успішності відповісти не може» [1, с. 36]. *Нульова успішність як «винагорода» за втрату дорогоцінного скарбу здоров'я школярів найбільш відома учителям математики і фізики* [8, с. 182-183].

Чи є можливість розірвати це хибне коло? Така можливість не лише існує, але вона, як це не дивно, є давно відомою. Педагогічній громадськості не вистачає лише бажання і волі нею скористатися. Геніальний чеський педагог Я.А. Коменський (1592-1670) у «Великій дидактиці» присвятив проблемі повного усунення навчальних перевантажень розділ ХІХ «Основи найкоротшого шляху навчання». Неспростовним підтвердженням можливості нормованого навчання є освітня політика Сінгапуру, спрямована на рішуче усунення навчальних перевантажень школярів, що веде до справжньої модернізації шкільного навчання. У 1995 р. Сінгапур, за результатами міжнародного дослідження якості шкільної математичної і природничонаукової освіти, зайняв перше місце в світі [6, с. 23].

Найкоротший шлях у навчанні Я.А. Коменський пов'язував із виділенням головного в навчальному матеріалі й створенням умов для успішного його засвоєння, порівнюючи досконале викладання з військовим мистецтвом і цінуючи в ньому насамперед стислість. «Хто шукає швидкої перемоги над ворогом, – зазначав він, – той не затримується біля менш важливих укріплених місць, але зосереджує сили на оволодінні головним військовим пунктом, будучи впевненим, що при досягненні цієї мети інші укріплення перейдуть на його бік». Теж саме має місце в навчанні: «якщо буде з'ясоване основне, другорядне впливатиме з нього саме собою» ... Тому «було б нескінченно нудною, розтягнутою й заплутаною справою, якщо б хто-небудь побажав навчати спеціальним

подробицям (наприклад, всім особливостям трав і тварин, робіт ремісників, назвам інструментів тощо)» [7, с. 382].

Проведені нами дослідження свідчать про те, що у справі подолання навчальних перевантажень поряд з авторами навчальних програм і підручників важлива роль належить педагогічним колективам загальноосвітніх шкіл [8, с. 249-299]. *Кожний учитель має усвідомити першочергове значення принципу доступності навчання, який має свою невблаганну логіку. Ігнорування цього принципу спочатку неминуче веде до значних прогалин у засвоєнні учнями навчального матеріалу, а потім і до нульового результату процесу навчання. Тому необхідно визнати найважливішим завданням всієї методичної роботи школи адаптацію аномально перевантажених навчальних програм до вікових можливостей учнів. Оптимальним вирішенням цього завдання є структурування програм з метою виділення головного у змісті кожного навчального предмета. У цьому зв'язку актуального значення набуває запровадження у шкільну практику концепції структуралізму, розробленої польським дидактом К. Сосницьким [8, с. 253-254].*

#### Література

1. Беспалько В.П. Можно ли купить инновации? / В.П. Беспалько // Педагогика. — 2010. №7. С. 30-36.
2. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект // В.П. Беспалько. — М. : Педагогика, 1988. — 160 с.
3. Дубровский А.А. Открытое письмо врача учителю: Здоровье детей — будущее народа. / А.А. Дубровский — М.: Просвещение, 1988. — 31 с.
4. Дудіна О.О., Терещенко Л.В. Ситуаційний аналіз стану здоров'я дитячого населення / О.О. Дудіна, Л.В. Терещенко // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2014. — №2, С. 49-57.
5. Загвоздкін В. Стандарти освіти у міжнародному контексті / В. Загвоздкін // Шлях освіти.— 2009.— № 3.— С. 20-22.
6. Ковалева Г. Причины падения международного рейтинга российского образования / Г. Ковалева // Дайджест педагогічних ідей і технологій — 2003. — № 2. — С. 23-25.
7. Коменский Я.А. Великая дидактика / Я.А. Коменский // Избр. пед. соч.: В 2-х т.— Т. 1 / Под ред. А.И. Пискунова. — М.: Педагогика, 1982. — С. 242-476.
8. Лутфуллін В.С. Теоретико-методичні засади усунення навчальних перевантажень учнів / В.С. Лутфуллін — Полтава: Видавець Шевченко Р.В., 2011. — 336 с.
9. Савченко О. Зміст шкільної освіти на рубежі століть / О. Савченко // Шлях освіти — 2000. — № 3. — С. 2-6.
10. Ярмаченко М.Д. Актуальні питання педагогічної науки. / М.Д. Ярмаченко. — К. : Знання, 1978. — 48 с.

## Важливість формування мобільності у підготовці майбутнього кваліфікованого робітника в системі професійно-технічної освіти

*Оксана Мелешко*

Характерна для сьогоднішньої ситуації модернізація виробництва вимагає підготовки працівників, які швидко пристосовуються до змін, готових змінити свою професію й ступінь відповідальності, а це означає – і здатних навчитися нової професії. Вони зобов'язані бути готовими впоратися з новими професійними функціями й здатними сприйняти ці конфігурації як звичайний режим сучасного виробництва. Тож сьогодні потрібен професійно-мобільний кваліфікований робітник, готовий повноцінно жити й працювати навіть у стані невизначеності й непередбачуваності, готовий до саморозвитку й самовдосконалення.

Система професійно-технічної освіти в Україні переживає дуже важливий і відповідальний етап у своєму розвитку. Водночас це є етап розвитку педагогічної науки, що характеризується появою нового понятійного апарату, уточненням, переосмисленням та збагаченням новим змістом існуючих основних педагогічних категорій. Це зумовлено, з одного боку, узагальненням матеріалу сучасної науки, а з іншого – змінами в логіці наукового мислення, викликаними змінами в соціокультурних орієнтаціях суспільства [3].

Термін “мобільність” означає рухливість, готовність до швидкого виконання завдання. Він був уведений в науковий обіг соціологами для визначення явищ, які характеризують переміщення соціальних груп та окремих людей у соціальній структурі суспільства (соціальна мобільність).

Більш глибоке дослідження цього явища з позиції філософії, соціології, економіки, демографії дозволило диференціювати уявлення про мобільність як то: вертикальна та горизонтальна, індивідуальна та групова, внутрішньогенераційна та міжгенераційна; соціальна, трудова, культурна, міжпрофесійна, професійна та інші види мобільності.

Проблема мобільності на особистісному рівні тісно пов'язана зі:

- змінами характеру самовизначення особистості;
- появою нових професій;
- старінням тих професій, що з'явилися раніше.

Проте питання формування професійної мобільності майбутніх кваліфікованих робітників залишається ще недостатньо вивченим. Однією із сучасних проблем в системі професійно-технічної освіти є недостатня координація між випуском кваліфікованих робітників з певної професії та попиту ринку праці на них [2].

Сьогодні зростає потреба у кваліфікованих робітниках, здатних

переключатися з одного виду діяльності на інший, з широкими комунікативними вміннями і навичками. Є необхідність на завершальному етапі професійної підготовки більш точної адаптації системи професійної освіти до актуальних і перспективних потреб ринку праці, орієнтації на конкретні “меню професійних кар’єр”.

Педагоги визначають дві домінанти професійної мобільності: з одного боку – професійно-освітні можливості майбутнього кваліфікованого робітника, а з іншого – вимоги, що висуваються до професійно-технічного навчального закладу з боку суспільства й ринку праці у швидкості, рівні формування професійної мобільності і якості підготовки професійно мобільного кваліфікованого робітника. Професійна мобільність формується за трьома напрямками: 1) освоєння нової сукупності професійних знань у різних сферах професійної праці (в основі даного виду професійної мобільності лежить кон’юнктура на ринку праці); 2) поява інтегрованих професій (наприклад, соціальний педагог, що включає в себе знання таких видів діяльності, як соціальний працівник, соціолог, психолог, медичний працівник, дефектолог та ін., що дозволяє йому на базі однієї професії освоювати надалі перераховані види професійних знань як нові професії); 3) освоєння професій, що мають загально професійний, надспеціальний характер (наприклад, економіст, менеджер, маркетолог, юрист та ін.). У зв’язку із цим змінюється й характер вимог професії до людини. Замість пріоритету спеціальних знань в освоєнні професії формується пріоритет загальнопрофесійних, міжпрофесійних знань [1].

Таким чином, сучасне суспільство в умовах інтенсивного інформаційного розвитку висуває високі вимоги до рівня професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, здатних до ефективного виконання соціальної й професійної ролей. Визначальними характеристиками сучасного кваліфікованого робітника стають самостійність, нестандартність мислення й дій, ефективність вирішення професійних і життєвих завдань різного рівня, здатність бути суб’єктом професійного розвитку, професійна мобільність.

### Література

1. Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка : зб. наук. праць / Інст-т проф.-тех. освіти НАПН України ; [Ред. кол. : В. О. Радкевич (голова) та ін.]. – К. : Міленіум, 2016. – Вип. 11. – 154 с.
2. Підготовка професійно мобільного робітника – вимога сьогодення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.mayster.info/index.php?lang\\_id=1&menu\\_id=143](http://www.mayster.info/index.php?lang_id=1&menu_id=143) (дата звернення 03.04.2017). – Назва з екрана.
3. Сушенцева Л. Л. Формування професійної мобільності майбутніх кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах: теорія і практика : монографія / Л. Л. Сушенцева ; за ред. Н. Г. Ничкало ; Інститут професійно-технічної освіти НАПН України. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2011. – 439 с.

## Автономія навчального закладу в “ідеї університету” (В. фон Гумбольдт, Дж. Г. Ньюмен, Х. Ортега-і-Гассет)

*Володимир Мокляк*

На початку ХХІ ст. в Україні відбувається докорінне реформування системи вищої освіти. Прийняття державних документів [2, 7, 8], які окреслюють напрями розвитку вищої школи, орієнтація нашої держави на Європу зумовлюють зміни у діяльності вишів. Прийнятий у 2014 р. Закон України “Про вищу освіту” анонсував переорієнтацію функціонування вищих навчальних закладів на засадах автономії та академічної свободи суб’єктів навчально-виховного процесу [3].

Побудова інноваційної конкурентоздатної моделі вищої школи України на принципах гуманізму, демократії, автономії в управлінні та діяльності, академічних свобод, самоврядування, єдності освіти та науки неможлива без звернення до історичного досвіду побудови університетської освіти. Перші університети з’явилися в ХІ–ХІІ ст. в Європі; першими ж українськими були Харківський імператорський (1804), Київський Святого Володимира (1835) та Новоросійський університети (1865).

З моменту виникнення перших європейських та українських університетів актуальним було і є залишається питання автономії вищих навчальних закладів. Дослідженнями доведено, що якісну підготовку випускникам дають ті вищі навчальні заклади, які мають високий рівень автономії та академічних свобод (ми розуміємо автономію вищого навчального закладу як його зовнішню самоідентифікацію і провідний принцип діяльності, а академічні свободи – принцип внутрішньої організації його наукової та навчальної діяльності) [6, 12]. Перші місця міжнародного рейтингу вищих навчальних закладів, який публікує Шанхайський університет, посідають університети з високим рівнем автономії [11].

Упродовж історії розвитку університетів увага дослідників була прикута саме до ідеї (або місії) університету. Проаналізуємо погляди відомих дослідників, хто в своїх працях обґрунтував автономію вказаних вищих навчальних закладів.

*Вільгельм фон Гумбольдт* (1767–1835) – німецький філолог, філософ, державний діяч. На початку ХІХ ст. здійснив реформу гімназійної освіти в Пруссії та заснував у 1809 р. Берлінський університет, який сьогодні носить ім’я братів Гумбольдтів (молодший брат В. фон Гумбольдта – Александер фон Гумбольдт, німецький вчений-енциклопедист, фізик, метеоролог, географ, ботанік). На думку В. фон Гумбольдта: “Поскольку научные заведения могут достигнуть своей цели только в том случае, если

каждое из них будет по возможности соответствовать чистой идее науки, то преобладающими для них принципами являются *одиночество и свобода*” [1]. Держава не повинна втручатися в розвиток університету, останній досягне мети тільки тоді, коли буде автономним: “*всякая попытка государственного вмешательства может только помешать развитию науки*” [1]. Держава має сприяти *академічній свободі* діяльності вчених та викладачів, які працюють у вищих навчальних закладах. Внутрішня організація вищих навчальних закладів має ґрунтуватися на принципі: “...взгляда на науку как на нечто, еще не полностью обретенное и никогда целиком не обретаемое, принципа поиска науки как таковой” [1]. Дослідницький університет В. фон Гумбольдта поєднав науку та освіту, зумовив розвиток вищої освіти в країні після кризи університету як суспільного інституту. Як зазначають сучасні дослідники, концепція гумбольдтівського університету заснована на принципах “*свободи, освіти, викладання, навчання, науки*” [5, с. 69].

*Джон Генрі Ньюмен* (1801–1890) – англійський теолог, педагог та громадський діяч, ректор Ірландського католицького університету. У його праці “*Ідея університету*” філософськи обґрунтовано університет як суб’єкт соціальних змін, а його місію – об’єднання людства [9, с. 5–6]. На думку Дж. Г. Ньюмена, всі університети час від часу потребують оновлення у зв’язку з вимогами часу; але ще ніколи університет не був тим місцем, де формується особистість. Метою університету, за Дж. Г. Ньюменом, мають бути “*либеральные ценности – свобода и автономное индивидуальное поведение*” [9, с. 7]. Середовище вищого навчального закладу, в якому відбувається обмін думками між студентами – незамінне. Католицький університет Дж. Г. Ньюмена – *вільний* і універсальний проект, на противагу вузьконаціональним прагненням, до яких тяжіло тогочасне суспільство (масовість вищої освіти). “*Именно университет, по мысли Ньюмена, призван задавать образец социального устройства*” [9, с. 7]. Студент в університеті обирає власну – *самостійну та автономну* – траєкторію навчальної діяльності.

*Хосе Ортега-і-Гассет* (1883–1955) – іспанський філософ, викладач Мадридського, Марбурзького та інших німецьких університетів. Необхідність обґрунтування нових ідей виникає тоді, коли зникає віра в старі. Основні ідея автора в праці “*Місія університету*” [10] – університет несе в собі ідею універсуму (упорядкування світу) та пошуку істини. Освіта для людини – це процес побудови з допомогою вчителя програми свого життя [10, с. 11]. Проте у процесі здобуття освіти не варто забувати про загрози, висловлені Х. Ортега-і-Гассетом: 1) не стати людиною маси, тобто не відмовитися від зусиль побудувати своє власне життя; 2) не перетворитися в “*цивілізованого варвара*” – вузького спеціаліста, який не здатний виконати завдання покоління, які воно формує само для себе. Суть університетської науки – у “... двох речах: а) у навчанні



інтелектуальних професій; б) у наукових дослідженнях і підготованні майбутніх дослідників” [4, с. 73]. Автономія вищого навчального закладу в “Місії університету” Х. Ортеги-і-Гассета полягає в самостійності основних форм: 1) університет – інститут, де студент вчиться бути культурною людиною та компетентним професіоналом; 2) від студента вимагають тільки те, що дійсно від нього можна вимагати; 3) наукове дослідження варто вилучити з базових університетських курсів (не всі студенти будуть ученими); 4) культурні дисципліни та професійні заняття повинні мати педагогічно вивірену форму; 5) викладацький склад повинен визначатися не кандидатським ступенем, а здібностями та педагогічним талантом; б) обґрунтовуючи якісний і кількісний рівні освіти, університет об’єктивно визначає свої вимоги до студентів [10, с. 60].

Отже, питання автономії університету постійно було в центрі уваги відомих зарубіжних мислителів як провідний принцип діяльності вишу.

### Література

1. Гумбольдт В. фон. О внутренней и внешней организации высших научных заведений в Берлине / В. фон Гумбольдт // Неприкосновенный запас. – 2002. – № 2 (22). – С. 5–10.
2. Державна національна програма “Освіта” (“Україна XXI століття”) [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/896-93-п> (дата звернення 11.04.2017). – Назва з екрана.
3. Закон України “Про вищу освіту” № 1556-VII від 01.07.2014 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 08.03.2016). – Назва з екрана.
4. Ідея університету: Антологія / Упоряд.: М. Зубрицька, Н. Бабалик, З. Рибчинська; відп. ред. М. Зубрицька. – Львів : Літопис, 2002. – 304 с.
5. Кришко А. Гумбольдтівська модель університетської освіти / А. Кришко // Порівняльно-педагогічні студії. – 2014. – № 1. – С. 67–71.
6. Мокляк В. М. Академічні свободи – індикатор якості вищої освіти / В. М. Мокляк // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Луганськ : Видавництво ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2016. – № 3 (300). – Ч. II. – С. 323–328.
7. Національна доктрина розвитку освіти [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> (дата звернення 11.04.2017). – Назва з екрана.
8. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (дата звернення 11.04.2017). – Назва з екрана.
9. Ньюмен Дж. Г. Ідея університета / Дж. Г. Ньюмен. – Минск : БГУ, 2006. – 208 с.
10. Ортега-и-Гассет Х. Миссія університета / Х. Ортега-и-Гассет. – Минск : БГУ, 2005. – 104 с.
11. Academic Ranking of World Universities [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.shanghairanking.com/ru/> (дата звернення: 11.04.2017). – Назва з екрана.
12. Mokliak V. M. The origin of autonomy at medieval universities as the prerequisite of formation and development of autonomy at the universities of the Central, East and Southern Ukraine XIX – the beginning of XX century / V. M. Mokliak // Nauka i Studia. – Przemyśl. – № 24-4 (158). – 2016. – P. 35–42.

## Актуальність застосування комп'ютерних технологій у практичній підготовці майбутніх дизайнерів

*Тетяна Мороз*

Сьогодні неможливо уявити жодну з областей нашого життя, жоден з навколишніх предметів, яких би не торкнулися дизайнерські рішення. Саме тому з позицій сьогодення набуває особливої уваги та потребує вирішення проблема якісної підготовки майбутніх педагогів-дизайнерів.

Варто погодитися з О. Шиловою, яка звертає увагу на те, що у кожному виді дизайну складається своя мова, свої засоби, стилістика і саме головне – дизайн-діяльність завжди орієнтована на певний об'єкт проектування, у якому фокусується дизайнерський образ, функціональна структура, форма об'єкту, уособлюються його естетичні властивості, реалізується поетапна структура процесу проектування [1].

Завдання сучасного дизайнера – створювати об'єкти, зручні у використанні, якісні, естетичні, ергономічні і безпечні, – такі, що відповідатимуть найсучаснішим стандартам, приносять задоволення споживачам. На нашу думку, для якісного виконання всіх вищеперерахованих завдань, фахівці-дизайнери повинні вільно володіти сучасними інформаційними технологіями. Значимість персонального комп'ютера як інструменту навчання, пізнання і роботи у сфері дизайн-освіти важко переоцінити, оскільки цей “живий підручник” є унікальним засобом не лише на всіх етапах професійної підготовки майбутнього дизайнера, але й протягом професійної діяльності. Застосування персонального комп'ютера під час навчання сприяє ефективному розвитку у студентів таких якостей, як просторове, аналітичне, образне і логічне мислення, уява, пам'ять, окомір, акуратність у роботі та ін.

Прийнято вважати, що, під час професійної підготовки майбутніх дизайнерів зусилля викладачів і студентів повинні бути спрямовані на досягнення таких навчальних цілей:

1) розвиток у майбутніх дизайнерів цілісного уявлення про інформаційну картину світу, про роль комп'ютерних технологій у педагогічній, художній та графічній діяльності;

2) формування інформаційної культури, операційного мислення, творчих та дослідницьких якостей особистості, необхідних у професійній діяльності, комп'ютерної компетентності у роботі з графічними зображеннями;

3) набуття професійних навичок користування сучасним програмним і апаратним забезпеченням для обробки зображень, формування готовності майбутніх фахівців до вирішення професійних завдань за допомогою спеціального програмного забезпечення.

На наш погляд, зробити навчальний процес цікавим і корисним та досягти високого рівня професійної підготовки майбутніх дизайнерів можна за умови:

– знайомства студентів із сучасним програмним і апаратним забезпеченням в області обробки цифрових зображень (комп'ютерної графіки);

– залучення студентів до роботи з персональним комп'ютером, використання спеціалізованих програм для вирішення практико-орієнтованих завдань професійного спрямування, формування навичок роботи з найбільш поширеними у дизайнерських колах програмними продуктами: Adobe Photoshop, Corel DRAW, ArchiCAD, 3ds Max та ін.;

– творчого використання нових інформаційних технологій у сфері професійної художньої творчості і освіти, грамотного підбору необхідного програмного забезпечення для вирішення конкретних завдань професійного спрямування.

Відомо, що до фахівців, які працюють у галузі проектування середовища, будь-то ландшафтний дизайн, вітриністика чи інша дизайнерська професійна діяльність, ринок праці висуває високі вимоги:

1) вміння просторово і концептуально мислити, створювати реальні і віртуальні об'єкти; 2) здатність моделювати різні дизайн-об'єкти; 3) уміння створювати тривимірні об'єкти різного ступеня складності; 4) навички вирішення різних дизайнерських завдань з використанням макетних способів композиційного проектування і формоутворення; 5) готовність до пластичного вираження своєї концепції у тривимірному просторі за допомогою паперової пластики і ліплення; 6) здатність знаходити креативні рішення в області проектування предметно-просторового середовища; 7) уміння використовувати пластичні властивості кольорів у роботі з формою і простором; 8) навички роботи зі шрифтами, зображеннями, логотипами у поліграфічній рекламі та під час створення виставкових стендів; 9) здатність знаходити оригінальні рішення рід час вирішення будь-яких професійних завдань.

Підсумовуючи все вище сказане, відзначимо, що у сучасній практиці дизайну важливу роль відіграє розвинене просторове мислення фахівця та навички роботи з комп'ютером. Високий рівень художньо-композиційної підготовки студентів у вищому навчальному закладі зумовлює успішне працевлаштування випускників та забезпечує конкурентоспроможність молодих фахівців на ринку праці.

### Література

1. Шилова О. І. Проблеми підготовки майбутніх дизайнерів у контексті формування готовності до професійної творчості / О. І. Шилова // Актуальні питання мистецької педагогіки. – 2013. – Вип. 2. – С. 138–141.

## Застосування інтерактивних прийомів навчання у процесі формування творчої особистості вчителя

*Юлія Мороз, Тетяна Тищенко*

Соціальні перетворення в українському суспільстві докорінно змінили орієнтації в галузі освіти. Спрямованість навчально-виховного процесу в освіті на формування духовності особистості, розкриття її потенційних можливостей та здібностей, утвердження загальнолюдських цінностей стало головною стратегією педагогічної діяльності творчо працюючих учителів, які використовують інтерактивні технології навчання.

Мета статті – дослідити прийоми інтерактивних технологій при формуванні творчої особистості вчителя.

Завдання:

1. Аналіз сучасних інтерактивних технологій підготовки вчителя.
2. Виявлення ефективних прийомів формування творчих рис особистості вчителя.

Інтерактивними прийнято називати засоби, що забезпечують безперервну діалогову взаємодію суб'єктів освітнього процесу. “Інтерактивне навчання (від англ. *inter* – взаємний, *act* – діяти), за визначенням Л. Пироженко, – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має за мету створення комфортних умов навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність та інтелектуальну спроможність” [1]. Інтерактивна діяльність ґрунтується на активній комунікації учасників освітнього процесу. “Сутність інтерактивного навчання, – стверджують О. Пометун та Л. Пироженко, – полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів; учитель і учень є рівноправними суб'єктами навчання” [1].

Серед цих методів найбільшого поширення набули такі: мозковий штурм або мозкова атака; коло ідей, мікрофон, метод прогнозування або передбачення, дискусія, кути, ПРЕС-метод ; гронування, або асоціативний куц тощо.

Отже, педагогічна діяльність – це передусім діяльність творча. Інтерактивні ситуації спонукають учасників до пошуку таких моделей діяльності, які одразу мобілізують творчі сили особистості.

Інтерактивність освітньої діяльності сприяє формуванню як предметних умінь і навичок, так і загальнонавчальних, виробленню життєвих цінностей, створенню атмосфери співробітництва, взаємодії, розвитку комунікативних якостей особистості. Можемо відзначити такі методичні особливості організації інтерактивного навчання: застосування проблемних ситуацій та формувань, відповідна організація навчального

простору, що сприяє діалогу, мотиваційне забезпечення спільної діяльності, дотримання правил навчального співробітництва, використання комунікативних методів і прийомів, оптимізація системи оцінювання процесу та результатів спільної діяльності, розвиток навичок самоаналізу і самоконтролю індивідуальної та групової діяльності.

У нашому дослідженні прийомів інтерактивної діяльності, якими володіють студенти природничого факультету (200 чел.), вони виконували завдання, спрямовані на застосування інтерактивних прийомів у навчанні. Нами було обрано форму “ажурної пилки” та ієрархію прийомів ситуацій успіху (“холодний душ“, “емоційне погладження”, “анонсування”, “миша в сметані”, “гидке каченя” тощо). Окремо відзначимо обов’язковість створення проблемних ситуацій для вироблення не тільки творчих умінь, а і цілої низки розвивальних навичок як у навчальній діяльності, так і у виховній, а також у важливій самоосвітній діяльності.

Один із зрізів цієї діяльності дозволив отримати дані для висновків. Найбільшу готовність до інтерактивної діяльності показали студенти із холеричним (із 100% – 83%) та сангвіністичним (із 100% – 68%) темпераментом. Флегматики і меланхоліки проявили себе вдаліше під час підготовки експериментальних матеріалів.

Отже, до вироблення творчих педагогічних умінь призводять такі тренувальні прийоми, як виконання певної ролі у заданій ситуації; ведення інтерактивного діалогу; підбір змісту для застосування кейс-методу; нарощування понять; прийом інтерв’ю; прийом групової бесіди; ігрові комунікативні прийоми; прийом ведення телешоу; прийом випадкової зустрічі батьків учня; прийом навмисної помилки; прийом раптових гостей-покупців тощо.

Зауважимо, що використання сучасних інформаційних гаджетів також має розвивальний вплив на розвиток інтерактивних умінь студентів, що призводить до розвитку творчих рис особистості.

### Література

1. Пометун О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: науково-методичний посібник / О. Пометун, Л. Пироженко. – К. : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.

## Сутність національного виховання за спадщиною Г. Ващенка

*Леся Петренко*

Педагогічна наука ХХІ століття все більше уваги приділяє проблемі виховання людини нового покоління, здатної до активної участі у розбудові української держави. Історичний період початку ХХІ століття є визначальним для переосмислення впливу виховання молоді на національних засадах.

Велику увагу національному вихованню молоді приділяв видатний вчений, педагог, громадський діяч, великий патріот України – Григорій Ващенко. Він вважав, що національне виховання лежить в основі культурно-історичного розвитку нації в цілому, а значить і особистості зокрема. Суспільне життя людства, як і життя кожної людини, являє собою цілість. Державний і суспільно-економічний лад, релігія, мораль, наука – все це впливає на освіту і виховання. Кожен раз, коли відбувається зміна в політичному й господарському житті народів, коли з'являються нові течії, філософські думки, змінюється і зміст виховання молоді, – зазначає педагог [4, с. 397].

Аналіз наукової, педагогічної, дослідницької літератури свідчить, що дана проблема знайшла своє відображення у працях вчених А. Бойко, О. Вишневського, С. Головчук, О. Гука, В. Кульчицького. Окремі проблеми національного виховання молоді досліджувалися І. Бехом, М. Стельмаховичем, Т. Усатенко.

Метою нашої статті є показати основні засади національного виховання української молоді, розроблені Г. Ващенком.

Тема національного виховання молоді є однією з актуальних тем сьогодення і ми повинні використовувати рекомендації Г. Ващенка, оскільки ним була розроблена система національного виховання молоді у незалежній Україні. На думку Г. Ващенка, основним завданням національного виховання української молоді є розвиток національної свідомості, національної гідності, засвоєння національних традицій, звичаїв, вірувань, національних цінностей, пошана до них; окрім того, педагог закликає "... рахуватися не лише з нашими традиціями, а й із тими завданнями, що ставить перед нами сучасне і майбутнє..." [2, с. 162].

Заслуга Г. Ващенка в тому, що він розглядав зміст виховання як ключ до вироблення в молоді активної життєвої позиції для соціально значущої діяльності на основі національних інтересів. Тому він вважав, що майбутнім поколінням українців "...на розбудову своєї національної освіти і виховання молоді... слід звернути найбільшу увагу" [5, с. 4]. На противагу принципам комуністичного виховання, які розроблялися педагогічною наукою України впродовж років існування Радянської влади,

Г. Ващенко присвячує своє життя справі національного виховання української молоді.

Метою створення національної системи виховання, з огляду на процеси національно-визвольних змагань українського народу, постає забезпечення підготовки “особистості до життя, здатної розв’язувати соціальні конфлікти”. Одним із найважливіших завдань стало відродження національної школи. Г. Ващенко наполягає: “Ми мусимо будувати й організовувати свою національну школу, що не тільки б давала нашим дітям знання, а й виховувала їх відповідно до тих історичних завдань, що стоять перед нашим народом” [1, с. 112]. Його педагогічні праці, публікації в журналах, газетах з узагальненнями щодо виховання свідчать про ґрунтовність педагогічних висновків, зокрема про те, “...що школа мусить використовувати кожний момент своєї роботи не тільки для того, щоб дати учням знання, а й для того, щоб виховати з них повновартісних, всебічно розвинутих людей і добрих громадян своєї батьківщини” [2, с. 180]. Щоб досягти бажаного результату, педагог в основу національного виховання поклав такі принципи: моральність – зв’язок із вселюдським життям; народність – поєднання національного і вселюдського; патріотичність – основа національного життя; демократичність – демократичні стосунки між вихователем і вихованцем; родинність – сімейні стосунки; індивідуальність – урахування фізичного, психічного, соціального, інтелектуального розвитку особистості; природовідповідність – виховання сили і духу особистості, виховання любові до оточуючого довкілля; культуровідповідність – зв’язок з історією нації, культурно-історичними традиціями, його мовою, культурою.

Г. Ващенко наголошує, що при розбудові незалежної України на одне із головних місць ми повинні поставити національне виховання, в основу якого покладено віковічні принципи та високу національну свідомість: “В нашої молоді треба виховувати свідомість своєї національної окремішності, себто свого національного “я”. Кожен українець мусить бути свідомим того, що він є членом великої нації, яка своїми фізичними та психічними властивостями відрізняється від інших народів і має своє національне покликання” [3, с. 172].

Педагог, розкриваючи принцип демократизації виховання, привертає увагу до тлумачення понять “гідність” і “честь”, оскільки це питання має не тільки теоретичне, а й велике практичне значення. Він зазначає, що розуміння особистої гідності “залежить від рівня інтелектуального й морального розвитку людини. ...На вищому моральному ступні стоять ті, що гідність вбачають у високих моральних якостях, як-от принциповість, чесність, правдивість, служіння якійсь високій ідеї: Батьківщині, правді, красі” [6, с. 28]. З особистою гідністю тісно пов’язана гідність національна. На переконання педагога, людина повинна поважати себе як особистість, відчувати себе членом нації, народу, серед якого вона народилася, від

якого засвоїла мову, основи світогляду, традиції. “Національна гідність, перш за все, виявляється у любові до своєї Батьківщини і в служінні їй”, – зазначає він [6, с. 29]. Кожен українець повинен засвоїти, що справжня національна гідність лежить в основі мирного співжиття і продуктивної співпраці окремих народів.

Отже, у своїх творах Г. Ващенко обґрунтовує думку, що “виховання” взагалі не снує, воно повинно носити національний характер, його основою має бути формування національної свідомості та самосвідомості української молоді, національної честі, гідності. Сьогодні ми можемо сказати, що Україна в особі Г. Ващенко отримала геніального національного педагога-патріота, який вірив у відродження незалежної України і в своїх творах акцентував увагу на вирішенні найважливіших проблем виховання української молоді.

### Література

1. Ващенко Г. Виховання волі і характеру / Г. Ващенко. – Бюфало-Мюнхен : Видавництво Спілки української молоді, 1957. – Ч. 2. – 270 с.
2. Ващенко Г. Виховний ідеал : підруч. для педагогів, виховників, молоді і батьків / Г. Ващенко. – Полтава : Полтавський вісник, 1994. – Т. 1. – 190 с.
3. Ващенко Г. Завдання національного виховання української молоді / Г. Ващенко // Твори / Г. Ващенко. – К., 2003. – Т. 5 : Хвороби в галузі національної пам'яті. – С. 170–176.
4. Ващенко Г. Г. Загальні методи навчання / Г. Г. Ващенко // Історія української школи і педагогіки : хрестоматія / упоряд. О. О. Любар ; за ред. В. Г. Кременя. – К., 2003. – С. 478–493.
5. Ващенко Г. Проект системи освіти в самостійній Україні / Г. Ващенко. – Мюнхен : Накладом Центрального комітету СУМ, 1957. – 48 с.
6. Ващенко Г. Гідність особиста і національна / Г. Ващенко // Твори / Г. Ващенко. – К., 2003. – Т. 5 : Хвороби в галузі національної пам'яті. – С. 27–30.



## Наукові джерела ідеї інтерактивного навчання

*Наталія Танько*

Аналіз наукової літератури свідчить, що до педагогічного тезаурусу імплементація терміну “інтерактивне навчання” здійснена в 90-х рр. ХХ ст., коли понятійний апарат педагогічної науки активно збагачувався дослідницькими здобутками суміжних наук. Учені доводять, що власне поняття “інтерактивне навчання” походить від терміна “інтерактивність”, який у той час широко використовувався в соціології. Певне коло вчених пов’язують розробку ідеї інтерактивного навчання з початком розвитку мережі Інтернет [2]. Вивчення феномену інтерактивного навчання у цьому вимірі передбачає акцентування уваги на впровадженні до навчального процесу інформаційних технологій, дистанційної освіти; на використанні ресурсів Інтернету, а також електронних підручників і довідників; на роботі в режимі он-лайн тощо. Водночас існує точка зору, яка трактує інтерактивний характер навчання з більш широких загальнопедагогічних позицій як здатність взаємодіяти або перебувати в режимі діалогу з ким-небудь (приміром, з людиною-викладачем, студентом та ін.) або чим-небудь (наприклад, комп’ютером, навчальним обладнанням тощо). На наш погляд, суперечність щодо розуміння терміна “інтерактивне навчання” полягає в наукових витоках окресленої проблеми, а саме в історії виникнення і розвитку ідеї інтерактивного навчання.

У ході дослідження встановлено, що концептуальними засадами інтерактивного навчання доцільно вважати теорії інтеракційної орієнтації, зокрема теоретичні положення символічного інтеракціонізму, рольових теорій і теорій референтної групи, що сформувалися в першій третині ХХ століття. Так, згідно з твердженнями одного із представників символічного інтеракціонізму Дж. Міда, люди існують не лише в фізичному і природному світі, а й у “символічному оточенні”, тому роль символу в процесі соціальної взаємодії надзвичайно вагома, оскільки він виконує опосередковану функцію. Інтерпретуючи жести один одного, люди здійснюють вчинки з огляду на отримані під час інтеракції значення. Отже, щоб комунікація була успішною, людина повинна вміти “прийняти на себе роль” іншого, тобто увійти в становище людини, якій адресовано комунікацію й подивитися на себе її очима. Саме це вміння й умова, стверджував учений, перетворює індивіда в особистість, у соціальну істоту, яка здатна поставитися до себе як до об’єкта. Це означає, що в індивіда з’являється можливість усвідомлювати сенс власних слів, жестів і дій, а також уявляти, як це сприймається іншою людиною. Розвиваючи ці положення, Г. Блумер і М. Кун переконували, що головним символічним засобом такої взаємодії людей є мова [3, с. 216].

У 50-60-их рр. ХХ ст. істотний вплив на становлення ідеї інтерактивного навчання зумовили концепції гуманістичної психології

А. Маслоу, К. Роджерса, Д. Морено та ін. Учені розглядали особистість як унікальну цілісну систему, яка не визначена заздалегідь, а тому є “відкритою можливістю” самоактуалізації, що властива лише людині [5, с. 24–32].

Для з'ясування джерел інтерактивного навчання наукову цінність становлять ідеї соціально-перцептивного когнітивізму, які розроблялися в 60-х рр. ХХ ст. (К. Левін, Ф. Хайдер, Т. Ньюком, Л. Фестінгер та ін.). Згідно з означеним ученням центральним моментом визначення сутності інтеракції є не “передача інформації”, а взаємодія з іншими людьми як внутрішній механізм життя колективу, причому взаємодія розуміється як обмін ідеями, інтересами, а отже, як шлях формування установок і засвоєння суспільно-історичного досвіду. Зауважимо, що теоретичні витoki ідеї інтерактивного навчання вбачаються також у дидактичному вченні щодо реалізації активного навчання. Так, ще в 30-х рр. ХХ ст. термін “активне навчання” (“action learning”) до наукового обігу ввів англійський учений, автор концепції “навчання через дію” Р. Реванс. Саме цим зумовлюється той факт, що до 60-х рр. ХХ ст. замість поняття “інтерактивні технології навчання” вживався термін “технологія активного навчання”. Відповідно “інтерактивні методи навчання” визначалися науковцями як “активні методи навчання”. У 90-х рр. ХХ ст. поняття “активне навчання” поступово трансформувалося в поняття “інтерактивне навчання”.

Безпосередньо термін “інтерактивні технології” з'явився в 60-х рр. ХХ ст. У цей період засоби масової інформації справили настільки значні зміни в характері навчальної взаємодії, що в наукових колах утвердилася думка про невідворотність “інформаційної революції”. Чіткого визначення інтерактивних засобів і технологій навчання тоді не існувало. Під інтеракцією, як правило, розуміли взаємодію людини як користувача і комп'ютерних програм, інформаційні бази даних і суб'єктів управління цими програмами [4, с. 56]. У 1975 р. німецький учений Г. Фріц обґрунтував термін “інтерактивна педагогіка” [1, с. 139], предметом якої виступала побудова процесу цілеспрямованого взаємовпливу і взаємодії учасників педагогічного процесу. Починаючи з 80-х рр. ХХ ст. у вітчизняній освітній практиці застосовувалися методи активного (інтерактивного) навчання, в основі яких лежали групові (діалогові) форми пізнання, хоча офіційна педагогічна наука цього часу визнавала лише традиційне й активне навчання. Уже наприкінці 80-их рр. ХХ ст. низка авторів (В. Гузеєв, М. Кларін, Е. Полат, В. Сластьонін та ін.) серед моделей навчання виділяли пасивне (традиційне), активне та інтерактивне навчання [4].

Істотний вплив на розвиток інтерактивного навчання в контексті використання інформаційно-комп'ютерних технологій мали теорії програмованого і дистанційного навчання, які відповідають навчальній взаємодії в системі “людина – комп'ютер”. Перші програми, за допомогою

яких комп'ютери виконували функції “електронного вчителя”, з’явилися ще в 70-х рр. ХХ ст. Це були спроби розробити програму навчального діалогу фахівця, який мав виправляти й пояснювати помилки, та новачка. На початку 80-х рр. ХХ ст. з появою більш складних інформаційних систем комп'ютер почав виконувати функції викладання (представлення) знань, тож основна складність при програмованому навчанні полягала в неможливості точно змоделювати образ мислення людини. У середині ХХ ст. розпочалося становлення дистанційного навчання. Його базовою характеристикою також є інтерактивність, яка реалізується на двох рівнях: по-перше, на рівні взаємодії викладача та студентів, студентів між собою, по-друге, на рівні взаємодії студентів із засобами навчання (здебільшого електронного походження). Тому можна стверджувати, що навчання стало дійсно “інтерактивним” саме після створення глобальної всесвітньої мережі Інтернет (1991 р.) і появи першого веб-браузера (1994 р.). Саме з цього моменту починається динамічний розвиток терміна “інтерактивне навчання”, за якого Інтернет виступає головним засобом навчальної взаємодії, що забезпечує віртуальне освітнє середовище, його інформаційний простір.

Таким чином, проведене дослідження дає підстави констатувати, що до наукових джерел становлення ідеї інтерактивного навчання іноземних мов у вищій школі України (друга половина ХХ – початок ХХІ ст.) доцільно віднести провідні наукові вчення: зокрема, соціологічні – положення символічного інтеракціонізму, рольових теорій і теорій референтної групи (Г. Блумер, М. Кун, Дж. Мід та ін.); психології – концепція гуманістичної психології (А. Маслоу, К. Роджерс, Д. Морено та ін.), теорія соціально-перцептивного когнітивізму (К. Левін, Ф. Хайдер, Т. Ньюком та ін.); загальної педагогіки – теорія активного навчання, вчення щодо інтенсифікації навчання, забезпечення активності пізнавальної діяльності, побудови діалогічної навчальної взаємодії (М. Кларін, Е. Полат, В. Сластьонін та ін.).

### Література

1. Бронзель Л. А. Сутнісна характеристика інтерактивних технологій навчання [Електронний ресурс] / Л. А. Бронзель // Теорія та методика управління освітою. – 2012. – № 3. – Режим доступу : [http://tme.umo.edu.ua/docs/Dod/3\\_2010/Bronzel.pdf](http://tme.umo.edu.ua/docs/Dod/3_2010/Bronzel.pdf) (дата звернення 09.04.2017). – Назва з екрана.
2. Капранова Е. А. Интерактивное обучение: концептуальные подходы / Е. А. Капранова // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2012. – № 7. – С. 23–26.
3. Мид Дж. От жеста к символу / Дж. Мид // Американская социологическая мысль: тексты. – М. : МГУ, 1994. – С. 216–219.
4. Павлова Д. Д. Современные технологии обучения иностранным языкам / Д. Д. Павлова // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 471–473.
5. Шеховцова Л. Ф. Христианское мировоззрение как основа психологического консультирования и психотерапии / Л. Ф. Шеховцова. – СПб. : Общество православных психологов Санкт-Петербурга, 2009. – 168 с.

## Упровадження інновацій у навчально-виховний процес сучасного загальноосвітнього навчального закладу

*Наталія Федорко*

Сьогодні відбуваються постійні зміни не лише у техніці, але й в інших сферах наукової та соціальної діяльності, засновані на використанні досягнень науки. І тому в педагогіці постійно з'являються все нові й нові методи виховання, які крокують у “ногу” з сучасністю.

На сучасному етапі розвитку науки про виховання постає надзвичайно важливе і невідкладне завдання – виховання нового покоління, здатного не тільки досягнути загальнолюдський зміст сутності існування людини, а й творчо вирішувати його згідно з духом свого часу. Виховання має відігравати випереджальну роль у розбудові соборної, демократичної, унітарної України, у якій вільно та дружно житимуть люди усіх національностей, різних релігійних переконань та політичних поглядів. Воно має базуватися на кращих здобутках національної культури, вітчизняної та світової педагогіки, на підґрунті творчого поєднання філософських ідей народної педагогіки та філософсько-дидактичній спадщині видатних вітчизняних педагогів, новітньому педагогічному досвіді, сприяти припиненню соціальної деградації, стимулювати самоорганізацію та особисту відповідальність людей, бути гарантом громадянського миру і злагоди в суспільстві, вчити молодь розбудовувати демократичну державу.

Метою даної публікації є розкрити сутність та значення інноваційних підходів до виховання школярів в умовах загальної середньої освіти.

Людство вступає в новий, інноваційний тип прогресу. Відбувається постійна зміна ідей, знань, технологій. Інновації в педагогіці пов'язані з загальними процесами у суспільстві, глобальними проблемами, інтеграцією знань і форм соціального буття. Прагнення до змін, тяжіння до інноваційної діяльності послужили створенню нової педагогіки, характерною ознакою якої є інноваційність – здатність до оновлення, відкритість новому.

Інноваційність у вихованні – це:

- інноваційна діяльність, сутність якої полягає в оновленні виховного процесу, внесенні новоутворень у традиційну систему виховання;
- інновації у змісті виховання, виховних системах, виховних технологіях, організаційних структурах шкільного виховання;
- система управління виховним процесом, діяльності та відносин між суб'єктами виховання;

- додаткова освіта – співробітництво з батьками, громадськістю тощо.

Нововведення (інновації) не виникають самі собою, а є результатом наукових пошуків, аналізу, узагальнення педагогічного досвіду. Інноваційний процес у вихованні розпочинається з етапу вивчення об'єкта чи явища виховного процесу. Головною рушійною силою інноваційної виховної діяльності є вчитель, оскільки суб'єктивний чинник є вирішальним і під час впровадження і поширення нововведень. Педагог-новатор є носієм конкретних нововведень, їх творцем, модифікатором. Він має широкі можливості і необмежене поле діяльності, оскільки на практиці переконується в ефективності наявних технологій виховання і може коригувати їх, проводити докладну структурування досліджень виховного процесу, створювати нові форми та методи. Основна умова такої діяльності – інноваційний потенціал педагога, тому сьогодні школі потрібен учитель з яскраво вираженими творчими здібностями, здатний до організації своєї професійної діяльності на інноваційному рівні.

Будь-яка творча діяльність вчителя може бути мистецтвом або технологією. Мистецтво засноване на інтуїції, технологія – на закономірностях науки. З мистецтва все починається, технологією – закінчується, щоб потім усе почалося спочатку.

Таким чином, використання інноваційних технологій виховання забезпечить формування гармонійної особистості школяра. Однак це складний процес, який вимагає від педагога творчої, науково-пошукової діяльності. Дана проблема потребує подальшого дослідження, зокрема аналізу методики використання та систематизації інноваційних технологій виховної діяльності у практичній діяльності вчителя загальноосвітньої школи.

### Література

1. Бех І. Д. Інноваційна виховна технологія: сутнісні положення і шляхи реалізації / І. Д. Бех // Педагогіка і психологія. – 2014. – № 1. – С. 12–17.
2. Бойко А. М. Виховання людини: нове і вічне : монографія / А. М. Бойко. – Полтава : Техсервіс, 2006. – 568 с.
3. Бойко А. М. Упровадження педагогічної інноватики в практику виховної діяльності загальноосвітніх навчальних закладів : монографія / А. М. Бойко; Полт. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2011. – 384 с.
4. Інноваційність виховного процесу в сучасному освітньому просторі: теоретичні основи та досвід творчих освітян Одещини / Упорядник О. І. Чешенко. – Одеса, 2011. – 189 с.
5. Сиротенко Г. О. Інновації як основа змін освітньої практики. Інформаційно-методичний збірник / Упорядник Г. О. Сиротенко. – Полтава : ПОППО, 2005. – 160 с.

## Виховання особистості як процес інтеріоризації загальнолюдських і національних цінностей

*Алла Хоменко*

Формування і розвиток особистості починається з виховання і освіти. Саме вони закладають фундамент процесу соціалізації дитини на основі загальнолюдських і національних цінностей, вводять її в складний світ людських відносин, визначають характер духовного становлення та вектор інтелектуального розвитку. Зміст освітньо-виховного процесу в Україні визначається аксіологічними пріоритетами педагогічної реальності постмодернізму, а саме формуванням особистості як найвищої цінності суспільства й мети суспільного розвитку. Тому в умовах духовно-моральної трансформації сучасного українського суспільства найважливішим питанням постає питання розгляду виховання підростаючого покоління крізь призму ціннісного розуміння власного існування й розвитку, а також ціннісного ставлення до інших людей, суспільства та навколишнього світу.

Аналіз наукових джерел свідчить, що вивченню проблеми розуміння виховання як фундаментального процесу становлення ціннісного світу людини присвятили свої наукові праці вітчизняні і зарубіжні вчені (В. Андрущенко, С. Антоненко, Л. Архангельський, І. Бех, А. Бойко, Є. Бондаревська, Д. Верин-Галицький, В. Василенко, О. Вишневський, О. Газман, Б. Гершунський, С. Кульневич, І. Лебідь, Р. Маслевська, М. Нікандров, Ж. Омельченко, О. Сухомлинська, В. Тугарінов, А. Шемшуріна, Г. Щуркова та ін.). Це питання завжди стояло в центрі уваги видатних педагогів на всіх етапах розвитку світової і вітчизняної історії педагогіки, його вирішення визначалося провідною парадигмою виховання як світоглядною основою педагогічного знання та педагогічної практики в конкретно-історичний період розвитку суспільства.

Дослідження показує, що процес інтеріоризації цінностей особистості пов'язується вченими (Л. Виготський, О. Здравомислов, І. Кон, О. Леонт'єв, А. Маслоу, А. Петровський, К. Роджерс, С. Рубінштейн та ін.) із формуванням внутрішніх структур людської психіки шляхом включення її у складний світ соціальних відносин. Термін "інтеріоризація" (з лат. *interior* – внутрішній) у науковий обіг ввели французькі психологи П. Жане, П. Піаже, А. Валлон, які позначили ним вплив свідомості суспільства на свідомість особистості, що визначає систему цінностей, характер життєдіяльності людини, регулює її відносини з соціумом.

Пізніше Л. Виготський визначить цей процес як "трансформацію зовнішньої діяльності у внутрішнє середовище свідомості, становлення саме людської форми психіки завдяки засвоєнню індивідом людських

цінностей” і доведе, що розвиток пізнавальних процесів особистості зумовлюється соціально-культурним середовищем, впливом зовнішніх факторів на її свідомість [1]. Зауважимо, важливим є те, що формування вищих психічних функцій дитини спочатку відбувається як форма взаємодії з іншими людьми і тільки з часом стає внутрішнім процесом.

Аналіз вищезазначених наукових джерел свідчить, що взаємодія між людьми виступає в двох аспектах: по-перше, як міжособистісний контакт, внаслідок чого відбуваються взаємні зміни установок, поведінки, діяльності й відносин; по-друге, як система взаємозумовлених індивідуальних дій, пов'язаних циклічною причинною залежністю, при якій поведінка кожного з учасників процесу виступає одночасно стимулом і реакцією на поведінку інших. Виховання є першоосновою людської взаємодії, оскільки формування вищих психічних функцій дитини відбувається, насамперед, у родині, завдяки спілкуванню й діяльності, що формують тип поведінки і відносини з соціальним оточенням. Тому виховання є тим унікальним, головним і фундаментальним процесом, завдяки якому здійснюється еволюція соціально-культурного розвитку як окремої особистості так і соціуму, держави в цілому.

Виховання ми розглядаємо як процес формування педагогічно доцільних, суб'єкт-суб'єктних виховуючих відносин учителя й учня, результатом якого є вихованість дитини – орієнтація на загальнолюдські й національні цінності, гідність, незалежність в судженнях, відповідальність у вчинках, креативність тощо. Критеріями при цьому виступають такі філософські категорії як Добро (як поведінка на благо іншого, групи, колективу, суспільства), Істина (як керівництво при оцінці дій, вчинків), Краса (у всіх формах її виявлення і створення).

Важливим для нашого дослідження є питання структури системи цінностей, яка визначає зміст і напрямки сучасного виховання, формує виховний ідеал особистості та сприяє відтворенню людини в культурі свого народу і народів світу. У цьому контексті створення О. Вишневським кодексу цінностей сучасного українського виховання, сприяє усвідомленню й розумінню природи цінностей як “певної ієрархічної системи ідеалів, фундаментальних понять і цілей, якими живе суспільство, і в здійсненні яких вбачає сенс свого існування” [2, с. 197].

До структури системи цінностей вченим включено такі групи: абсолютні, вічні цінності (віра, надія, любов, доброта, чесність та ін.); національні цінності (українська ідея, державна незалежність України, патріотизм, історична пам'ять, національна гідність та ін.); цінності сімейного життя (подружня вірність, піклування про дітей і батьків, злагода, гармонія стосунків та ін.); цінності особистісного життя (внутрішня свобода, самоповага, воля, розум, здоровий глузд та ін.); валеоекологічні цінності (увага до власного здоров'я, прихильність до спорту, фізичної праці, здоровий спосіб життя, єдність із природою, дбайливе

ставлення до всього живого на Землі та ін.). Засобом передачі й поширення цінностей від людини до людини виступає процес опредмечення, який вченим визначається як процес їх матеріального втілення через кодекси цінностей, якості людської душі і форми культури [2, с. 209–211]. Зазначимо, що абсолютно вічні, загальнолюдські цінності є підґрунтям формування всієї системи цінностей особистості, оскільки є універсальними і непідвладними ідеологічній і політичній кон'юнктурі.

Концептуальною ідеєю нашого дослідження є твердження, що процес інтеріоризації загальнолюдських і національних цінностей у свідомості дитини відбувається на основі становлення й розвитку гуманної взаємодії в родині, формування виховуючих відносин в освітньо-виховних закладах шляхом їх опредмечення у значущій діяльності й духовно-моральному спілкуванні. Відносини як процес взаємообміну емоціями, інформацією і цінностями, формують риси характеру дитини, її моральну поведінку, розумові здібності тощо. Тому потенціал позитивних емоцій вихователя, якість його спілкування, систематичний приклад високоморальної вчинкової діяльності, а також ціннісно-гуманний характер взаємодії має вирішальне значення у вихованні особистості, становленні й розвитку її життєтворчості.

Виходячи з результатів аналізу наукових джерел, класичного визначення “інтеріоризації” як процесу виникнення ідеального із матеріального, формування структури психіки людини через соціальні фактори, ми розглядаємо процес виховання як процес інтеріоризації загальнолюдських і національних цінностей, що визначається характером відносин вихователя й вихованця, а саме, формуванням суб'єкт-суб'єктної ціннісно-змістовної взаємодії, предметом якої виступають індивідуально-гуманістичне спілкування і високоморальна вчинкова діяльність. Оскільки основою ціннісних орієнтацій є ціннісні відносини, вважаємо, що процес інтеріоризації цінностей повинен починатися з перетворення цінностей суспільства на особистісному рівні.

Таким чином, у психолого-педагогічних системах взаємовпливу певних процесів діє принцип функціональної кореляції, згідно якого зміни однієї частини системи викликають зміни всіх інших частин і системи в цілому. Виходячи з цього, інтеріоризація загальнолюдських і національних цінностей відбувається в умовах діалогічної ціннісно-змістовної взаємодії: коли дитину чують і розуміють, спонукають до активної діяльності з природою і суспільством, вона прагне бути такою, якою бажає й може стати за своєю внутрішньою вільною мотивацією.

### Література

1. Выготский Л. С. Психология развития человека. / Л. С. Выготский. – М. : Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. – 1136 с.
2. Вишневський О. І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки / О. І. Вишневський. – Дрогобич : Коло, 2003 – 528 с.



## Особливості фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів

*Анна Шовкова*

Стрімкий розвиток сучасних технологій та впровадження їх в індустрію, розвиток економіки та постійне підвищення вимог на ринку праці вимагають підготовку конкурентоспроможних і компетентних фахівців, які мають не лише практичні навички та вміння, а відкриті до інновацій та змін. Саме тому, відповідно до Національної доктрини розвитку освіти в Україні, головним напрямом розвитку вищої школи є підготовка інженерно-педагогічних кадрів високої кваліфікації.

Особливість підготовки інженерів-педагогів полягає в тому, що вони мають не лише глибокі теоретичні знання, але й високу практичну підготовку, здатні здійснювати соціально-професійну та виробничо-технологічну діяльність у професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ). Надзвичайно актуальною є підготовка фахівців, які чудово володіють теоретичною підготовкою, вміють використовувати її на практиці та виявляють професійно-педагогічну компетентність при вирішенні педагогічних та інженерних завдань.

Інженерно-педагогічна освіта – це процес засвоєння систематизованих знань, умінь і навичок інженерно-технічного, виробничо-технологічного, психолого-педагогічного та методичного характеру, в результаті якого на підставі цілеспрямовано сформованих професійно важливих якостей особа набуває об'єктивної можливості і документально оформленого права на підготовку кваліфікованих фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів [1].

Питання підготовки висококваліфікованих інженерів-педагогів висвітлено у працях багатьох вітчизняних та іноземних науковців. Серед них С. А. Артюх, С. Я. Батишева, В. С. Безрукова, В. В. Борисова, В. Блюхер, І. Б. Васильєва, М. М. Волкова, Г. Зборовський, О. Е. Коваленко, Ю. А. Кустова, О. Коваленко, Б. Д. Литвинова, В. Ложкіна, А. Т. Маленка, А. С. Новікова, Н. Г. Ничкало, О. І. Пастухова, В. Г. Романцева, О. І. Щербак.

Метою статті є визначення основних особливостей підготовки інженерів-педагогів.

Закон України “Про професійно-технічну освіту” передбачає, що підготовка інженерів-педагогів здійснюється на спеціалізованих факультетах ВНЗ та індустріально-педагогічних технікумах і коледжах, різних інженерно-педагогічних навчальних закладах.

До основних особливостей підготовки майбутніх викладачів ПТНЗ можна віднести такі фактори.

По-перше, майбутній інженер-педагог має засвоїти інженерну, психолого-педагогічну та підготовку з робітничої професії. В. С. Ледньов зазначає, що на відміну від звичайних студентів-педагогів, які готуються викладати один-два предмети, студент інженерно-педагогічного спрямування отримує підготовку для викладання кількох предметів. Він зазначає, що “випускники таких факультетів мають бути підготовлені в спеціально-технологічному напрямку не гірше, а, можливо, й краще, ніж випускники відповідних базових факультетів. Педагогічну підготовку не можна давати за рахунок технологічної” [4].

По-друге, студенти, які проходять підготовку в навчальних закладах, досить часто мають різний рівень базових знань, умінь та навичок для цієї спеціальності. Це пояснюється тим, що частина майбутніх педагогів є випускниками ПТНЗ, а інша – загальноосвітніх шкіл.

По-третє, важливим є формування достатніх взаємозв’язків психолого-педагогічних, методичних і спеціальних дисциплін, які б забезпечували усвідомлення інженером-педагогом раціонального та оптимального методу управління виробничим процесом.

По-четверте, майбутня професійна діяльність передбачає постійну підготовку та пошук інноваційних, нестандартних рішень поставлених проблем. Тому одним з найважливіших завдань підготовки майбутніх фахівців є розвиток творчих здібностей та критичного мислення.

Діяльність інженера-педагога передбачає виконання двох основних груп функцій: цільових, завданням яких є професійне становлення та саморозвиток майбутнього фахівця, та операційних, притаманних тільки інженерам-педагогам, бо забезпечують реалізацію першої групи функцій [3].

Узагальнюючи все вище сказане, можна зробити висновок, що підготовка інженерно-педагогічних кадрів відповідно до сучасних вимог суспільства, інтенсивного розвитку науки і техніки вимагає ґрунтовної педагогічної, технічної та професійної підготовки, оволодінні методами самостійного пошуку, аналізу і вирішенню поставлених перед студентами завдань.

### Література

1. Гура С. О. Організаційно-педагогічне забезпечення адаптації першокурсників інженерно-педагогічного ВНЗ до навчання / С. О. Гура // Придніпровський науковий вісник. – Дніпропетровськ, 1998. – № 77 (144). – С. 56–64.
2. Закон України “Про професійно-технічну освіту” № 103/98-ВР від 10.02.1998 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/103/98-вр> (дата звернення: 08.03.2016). – Назва з екрана.
3. Зеер Э. Ф. Психология профессий: учебное пособие для студентов вузов / Э. Ф. Зеер. – 2-е изд., перераб., доп. – М. : Академический проект, 2003. – 336 с.
4. Леднёв В. С. Содержание образования: учеб. пособие / В. С. Леднёв – М. : Высшая школа. – 1999. – 360 с.

## VII. ПСИХОЛОГІЯ

### Вплив соціальних мереж на розвиток підлітків

*Агахан Абасов*

Соціальні мережі досягли феноменального розквіту протягом останнього десятиліття, тим самим привертаючи активну увагу дослідників у всьому світі. Розвиток суспільства та модернізація технологій полегшила доступ до Інтернет-простору, що стало наслідком стрімкого зростання кількості користувачів. Загальновідомо, що молоді люди є найбільш затягнутими користувачами мережі Інтернет – соціальні сайти об'єднують мільйони підлітків, які спілкуються між собою, але дискусії щодо користі їх впливу на розвиток підростаючого покоління залишається відкритими.

Аналіз розвитку соціальних мереж і моделей комунікації здійснювався в роботах вітчизняних дослідників С. Афанасьєва, С. Дука, В. Іноземцева, Н. Моїсєєва та ін., а також світових учених – Й. Бенклера, С. Блека, П. Гіллена, П. Дойля. Вплив соціальних мереж на людину досліджували С. Полякова, О. Резнікова, В. Гура. Зв'язки між самопочуттям молоді та використанням соціальних мереж відображаються у працях Д. Бойда, М. Ларсена, П. Беста.

**Метою** повідомлення є виявлення позитивних та негативних ознак впливу соціальних мереж на розвиток підлітків.

Більшість джерел визначають соціальну мережу як Інтернет-співтовариство користувачів, об'єднаних за будь-якою ознакою на базі одного сайту, який і називається в цьому випадку соціальною мережею [6]. Середній вік, у якому дитина створює свій перший самостійний аккаунт – 10-12 років – початок підліткового періоду. Саме у цей період особистість дитини найбільш підвласна впливам зовнішнього середовища. Не останню роль у цьому процесі відіграють і соціальні мережі. За результатами дослідження норвезьких учених із університету міста Берген, які опитали кілька тисяч європейських підлітків про їх спілкування в соціальних мережах, виявилось, що у 71% учасників дослідження були аккаунти більш ніж як в одній соціальній мережі, а 24% респондентів повідомили, що завдяки смартфонам і планшетним комп'ютерам знаходяться в режимі онлайн постійно [3].

Останнім часом в Україні великої популярності серед підлітків набули «Групи смерті» – це спільноти, зосереджені переважно у мережі Вконтакті та розраховані на підлітків. Починається все з того, що їх куратори дають учасникам груп травматичні «завдання» – наприклад, свідомо порізати собі руки лезом, відзнявши усе це на відео. Кінцевою метою «гри» є доведення дитини до самогубства, яке вона також повинна зафіксувати на камеру. Подібні групи щодня блокуються адміністрацією через звернення правоохоронних органів [1].

Серед інших негативних впливів дослідники виділяють проблеми зі здоров'ям. Підлітки, які довго засиджуються в Інтернеті постійно збуджені, нервові, страждають безсонням, ведуть малорухливий спосіб життя, часто їдять перед монітором, мало спілкуються. Випромінювання і миготіння яскравості при надмірних дозах сидіння біля комп'ютера негативно впливає на імунну систему і зоровий апарат дитини [2]. Вчена і письменниця з Великобританії Сюзан Грінфілд, дослідниця впливу сучасних технологій на роботу головного мозку людини, вважає, що в сучасного покоління, яке виростає на соціальних мережах, зникає емпатія – здатність до співпереживання та розуміння інших. Дуже важко «через Інтернет» навчитися міжособистісного спілкування: піклуватися про когось, дивитися у вічі, спонтанно емоційно реагувати, і практично неможливо відразу отримати відповідь від співрозмовника, тобто важко вести реальний діалог [5].

Водночас, соціальні мережі мають низку важливих переваг. Можливість бути постійно на зв'язку залишаються основними способами комунікації батьків зі своїми дітьми у робочий час. Активне використання нових комунікаційних сервісів дітьми, стимулює батьків освоювати нові програми. Батьки, які використовують нові сервіси, в п'ять разів частіше спілкуються між собою і у вісім разів частіше зв'язуються з дітьми [4].

Отже, підсумовуючи вищезазначене, можна прийти до висновків, що використання соціальних мереж може мати як позитивні так і негативні впливи на розвиток підлітків. Серед негативних рис найбільш руйнівними є прояви депресивного стану, іноді суїцидальної поведінки, виникнення емоційних розладів, велике навантаження на зір, порушення режиму дня. Позитивними ознаками впливу стають відсутність кордонів у спілкуванні з друзями та рідними, широкий доступ до інформації, можливість вдосконалення навичок та інтересів, поширення своєї творчості та отримання відгуків від ровесників.

### Література

1. Артамощенко Ю. Групи смерті [Електронний ресурс] / Ю. Артамощенко // Новое Время – 2017. – Режим доступу: <http://nv.ua/ukr/publications/>.
2. Гоцуляк К. Вплив соціальних мереж на розвиток особистості / К. Гоцуляк // Гірська школа Українських Карпат – 2005. – № 12-13 – С. 152-154.
3. Злоупотребление общением в социальных сетях вредно для подростков [Електронний ресурс] – 2015. – Режим доступу: <http://www.segodnya.ua/life/health/>.
4. Кромська А. Феномен соціальної мережі в інформаційному середовищі [Електронний ресурс] / А.Кромська // Науковий блог – 2015. – Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2015>
5. Best P., Manktelow R., Taylor B. Online communication, social media and adolescent wellbeing: A systematic narrative review / Paul Best, Roger Manktelow, Brian Taylor // Children and youth services review – 2014. – С. 27-36.
6. SEO Словник. Соціальна мережа [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://igroup.com.ua/seo-articles/sotsialna-merezha/>

## Вплив дорослих на формування самооцінки в обдарованих дітей

*Ніна Атаманчук*

*Актуальність проблеми.* Характер особистісних проблем обдарованої дитини багато в чому визначається особливостями її самооцінки. Відомо, що пізнання людиною самої себе пов'язано з пізнанням інших людей. Самооцінка складається у процесі діяльності дитини в системі взаємовідносин з іншими людьми. Б.Г. Ананьєв зазначає, що самооцінка свідомої діяльності дітей формується на основі оцінки дорослих [1, с. 67]. Ми вважаємо, саме ця ситуація відіграє вирішальну роль у формуванні самооцінки обдарованої дитини (відрізняються від однолітків високим творчим потенціалом, інтелектуальною розкутістю, схильністю до нестандартного розв'язання проблем).

*Теоретичний аналіз проблеми.* Самооцінка є важливим фактором детермінації поведінки дитини, вона багато в чому визначає спрямованість її діяльності, особливостей спілкування з іншими людьми. Становлення самооцінки в дітей досліджували багато науковців: Б. Ананьєв, М. Алексєєва, А. Алексюк, М. Боришевський, Л. Виготський, В. Давидов, Д. Ельконін, О. Каменська, Т. Кістяк, Г. Костюк, С. Максименко, О. Матюшкін, С. Тищенко, М.Феннел, І. Якіманська та інші). Роль сім'ї у становленні самооцінки дітей вивчали (О. Букін, О. Зверєва, та інші. На індивідуальну своєрідність обдарованої людини, що проявляється в унікальності внутрішнього світу творчої особистості, вказували В. О. Моляко, В. Е. Чудновський, В. С. Юркевич та інші. Проте, особливості проявів самооцінки в обдарованих дітей вивчені ще не достатньо.

За Б.Г.Ананьєвим, самооцінка свідомої діяльності дітей формується на основі оцінки дорослих.

С. П. Тищенко наголошувала, що для дітей дошкільного віку ставлення до себе невіддільне від ставлення до неї оточуючих. В своїх очах дитина є такою, якою її оцінюють близькі й авторитетні для неї люди.

Ми погоджуємося з думкою відомого дослідника дитячої самосвідомості П.Р. Чамати [3], дитині необхідно пережити своє ставлення до інших людей і ставлення інших людей до себе. Тільки на цій основі може сформуватися більш-менш правильне ставлення до себе самої, правильна самооцінка.

На розвиток самооцінки в обдарованих дітей впливає: уявлення про себе самих сформовані на основі інформації, що надходить від партнерів по спілкуванню; спільна діяльність та спілкування з ровесниками; оцінка дорослими, ровесниками; вміння, можливості обдарованих дітей.

Існує думка, що особистісні труднощі обдарованих дітей ще більше ускладнюються у випадках формування у них неадекватно заниженої самооцінки своїх можливостей у різних галузях діяльності.

Відмітимо наслідки низької самооцінки обдарованих дітей: 1) частіше мають проблеми у спілкуванні з ровесниками; 2) більш схильні до психічних розладів, таких як депресія; 3) частіше втягуються в антисоціальну поведінку [2].

Переконані, якщо обдарована дитина буде відчувати, що батьки вірять у її здібності, визнають її цінність як особистості, то це буде стимулювати у неї позитивне самосприйняття, саморозвиток. Обдарована дитина реально оцінюватиме свої можливості, бачитиме кінцеву мету своєї діяльності. В іншому випадку обдарована дитина не усвідомлюватиме можливості для внутрішнього зростання, що призведе до втрати багатьох резервів розвитку.

Батьки стимулюють зародження і становлення в обдарованій дитини оцінної діяльності. Від них багато в чому залежить, чи будуть розвинені у дитини такі якості, як розуміння достоїнств своїх та ровесників; толерантність у ставленні до інших.

*Висновки.* Отже, оцінне ставлення до обдарованих дітей з боку близьких дорослих має суттєвий вплив на становлення їх самооцінки. Батьки повинні пам'ятати, що саме в сім'ї обдарована дитина вперше осягає ціннісне ставлення до себе дорослих. Виховання буде ефективним за умови, коли батьки зважатимуть на те, що дитина є особою, яка має свої прагнення, бажання. Обдаровані діти, які переживають задоволення від доброзичливої уваги й підтримки з боку близьких дорослих, як правило виявляють самостійність, цілеспрямованість, вміють долати труднощі, доводити розпочате до кінця, за власною ініціативою перевіряють зроблене, знаходять свої помилки, виправляють їх. Обдаровані діти, до яких близькі дорослі висувають суворі вимоги, позбавлені переживань радості від успішності своїх зусиль, зневіряються згодом у власних можливостях, звикають до розчарувань, розгублюються і втрачають позитивне ставлення до самих себе.

### Література

1. Ананьев Б.Г. К постановке проблемы развития детского самосознания / Б. Г. Ананьев // Избр. психол. тр. – Т.2. – М., 1980. – 287 с.
2. Атаманчук Н. М. Особливості самооцінки обдарованих школярів шестирічного віку // Психолого-педагогічні проблеми розвитку особистості: колективна монографія; [за ред. В. Ф. Моргуна, Л. В. Герасименко, Р. М. Білоус]. – Кременчук: КРНУ імені Михайла Остроградського, 2016. – С.219-233.
3. Чамата П.Р. Самосвідомість та її розвиток у дітей / П. Р. Чамата. – К.: Знання, 1965. – 48 с.

## Психологічний аналіз проблеми толерантності учасників навчально-виховного процесу ВНЗ

*Сергій Власенко*

Розпочинаючи навчання у вищому навчальному закладі перед студентами постає новий етап життя, на якому їх чекають різноманітні випробування, підвищується відповідальність за свої дії, поведінку. В їхньому житті з'являються нові друзі, викладачі, до кожного з яких необхідно знайти свій індивідуальний підхід. Саме на цьому етапі досить важливою є побудова щирих стосунків в системі «студент – студент», «студент – викладач» на засадах толерантності, взаєморозуміння, емпатії, що сприяє ефективності навчально-виховного процесу.

Розкриттю проблеми толерантності учасників навчально-виховного процесу ВНЗ сприяли дослідження: Л. Аврамчук (формування активної пізнавальної діяльності студентів); Р. Інглхарт (про цінності, що сприяють суспільному прогресу); М. Тофтул (проблеми етики); Ю. Хабермас (про межі толерантності) [1,2,3,4].

Р. Інглхарт визначає толерантність як здатність сприймати без агресії думки, які відрізняються від власних, а також – особливості поведінки та способу життя інших; терпимість до чужого способу життя, поведінки, звичаїв, почуттів, ідей, вірувань є умовою стабільності та єдності суспільств, особливо тих, які не є гомогенними ні у релігійному, ні в етнічному, ні в інших соціальних вимірах [2].

С. Яланською у праці «Психологічні аспекти розвитку толерантності особистості в освітньому середовищі» визначено, що структура толерантності особистості базується на основних компонентах: когнітивному; емоційному; поведінковому [5].

Студенти закріплюють і засвоюють правила та норми, які прийняті в соціальному середовищі і водночас здобувають навички соціального і професійного спілкування, оволодіваючи таким чином основами культури толерантної поведінки. Формування толерантної поведінки відбувається завдяки системі виховної роботи і через сам зміст освіти, що сприяє розвитку навичок толерантної взаємодії з іншими людьми. Толерантне освітнє середовище сприяє об'єднанню педагогічного колективу, вирішенню безлічі педагогічних завдань, готовності до співпраці, партнерської взаємодії з учнями, батьками та колегами.

Студенти по-різному відносяться до навчання і викладач має якомога швидше зорієнтуватися і визначити прагнення до знань кожного, щоб знати, кому слід приділити додатковий час і увагу, щоб допомогти з опануванням предмету. Толерантний викладач завжди авторитетний серед студентів, що робить їхню взаємодію результативною. Але ініціатива

повинна бути також і зі сторони студента, адже він повинен розуміти той факт, що викладач не встигне приділити кожному окремому студенту багато часу.

Досить часто спостерігаються педагогічні ситуації, коли студенти запізнюються на заняття, не встигають виконувати домашні індивідуальні завдання, висловлюють негативні емоції в колективі. Викладач мусить фіксувати такі дії і намагатися зменшити їх до мінімуму, даючи студенту шанс виправитись. Це дасть змогу зберегти довіру між викладачем і студентами. Але має бути межа прояву толерантності, що сприятиме результативності навчання.

Студенти, зі своєї сторони, також мають з розумінням сприймати думки студентів, викладачів, що не завжди можуть співпадати. Прояв толерантності учасників навчально-виховного процесу дозволяє уникнути можливих конфліктних ситуацій, дійти спільного рішення.

Якщо викладач знає, що студент досить старанний у навчанні, але в певний період у нього виникли труднощі із завданнями, то необхідно певним чином поцікавитися причиною їх виникнення, зрозуміти і дати пораду, як вийти із цієї ситуації. Такий толерантний підхід сприятиме результативності навчально-виховного процесу.

Можна зробити висновок, що прояв толерантності підвищує ефективність навчально-виховного процесу створюючи всі умови для позитивної взаємодії між всіма його учасниками.

### Література

1. Аврамчук Л.А. Формування активної пізнавальної діяльності студентів / Л.А. Аврамчук // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 3. – С. 122-125.
2. Инглхарт Р. Культура и демократия. Культура имеет значение. Каким образом ценности способствуют общественному прогрессу/ Р. Инглхарт. – М., 2002. – с. 106-128.
3. Тофтул М. Г. Сучасний словник з етики / М. Г. Тофтул. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2014. – 416 с.
4. Хабермас Ю. Когда мы должны быть толерантными? О конкуренции видений мира, ценностей и теорий. Социологические исследования / Ю. Хабермас. – М., 2006. – С. 45–53.
5. Яланська С.П. Психологічні аспекти розвитку толерантності особистості в освітньому середовищі / С.П. Яланська // Психологія особистості. – № 1 (7). – Івано-Франківськ, 2016. – С.100-109.



## Агресивна поведінка дітей та підлітків

*Валерій Городниченко*

*Актуальність проблеми.* У наш час агресивна поведінка в дітей і підлітків зустрічається все частіше й частіше. Така тенденція має досить багато причин. Шукати їх слід у вихованні, спілкуванні з іншими людьми та наростаючих вимогах, що пред'являються до дітей і молодих людей, також варто враховувати і природжені схильності до насильства.

Під агресією будемо розуміти будь-яку навмисну дію у фізичній або словесній формі, спрямовану на спричинення шкоди, втрати та болю іншим людям або собі самому. Насильство, у свою чергу, – це агресія, спрямована на інших людей.

*Метою* даної статі є вивчення чинників виникнення агресивної поведінки та насильства у дітей та підлітків.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Вчені указують на такі причини агресії: агресія як інстинкт, що виникла у процесі еволюції та служить людині для збереження виду. Це природна агресія, необхідна в боротьбі за виживання (Зігмунд Фрейд і Конрад Лоренц); агресія як реакція на фрустрацію, тобто стан, який характеризується хвилюванням, пригніченістю й є наслідком неможливості виконати намічену раніше мету або реалізувати важливу потребу. Іноді такий стан може призвести до невротичних розладів (Д. І. Фельдштейн та Ю Ж. Шайгородський); агресія як звичка народжується з інтенсивних неприємностей, що часто повторюються, переживань, фрустрації, які супроводжуються сплеском негативних емоцій. Фіксації агресії при цьому у значній мірі сприяє взаємний вплив один на одного членів неформальних груп, темперамент людини та відсутність у неї толерантності (Г. Андреева і Р. Мертон); агресія як придбане бажання проявляється в емоційній реакції гніву. Ступені прояву гніву дуже різноманітні – від обурення та незадоволеності до злості (Ю. Л. Ханін та Д. Олвеус).

Дослідники агресивної поведінки: І. Шаблінський, Ю. Шайгородський, Ю. Ханін доходять висновку, що в її основі лежать незадоволені потреби дитини, такі як відсутність похвали, відчуття причетності до групи, відчуття своєї цінності та значущості. Виникненню агресивної поведінки сприяють: пережитий досвід якої-небудь форми насильства (фізичного, психологічного, сексуального тощо; відчуття безпорадності, приниження, злості або відчаю, небезпеки, самотності, що наростає; схильність до девіації, залежності, протиправної поведінки).

Агресивність дітей і підлітків може проявлятися у різних формах: це фізична агресивність; словесна агресивність, сварки, прокляття; надмірний критицизм; агресивність, що виражається криком; тупання

ногами; ляскання дверима; псування чужої власності; надмірна дратівливість, що проявляється запальністю й так далі [2].

Атмосфера, що панує в сім'ї, має величезний вплив на розвиток дитини. Якщо атмосфера вдома наповнена дружелюбністю, взаємною любов'ю та злагодою, дитина одержує правильний зразок поведінки, а порушення в сім'ї міжособистісних відносин може призвести до формування небажаної поведінки. Дитина, яка росте в родині, переповненій сварками і скандалами, через якийсь час і сама починає проявляти агресивну поведінку. Небезпечною для розвитку особистості дитини є також розбіжність думок батьків та інших членів сім'ї (бабусь і дідусів) у відношенні до певної моделі виховання. Відсутність єдиного цілісного підходу ускладнює формування характеру в дитини та впливає на підвищення збудливості й агресивності. На агресію впливають і суворі форми покарання за неправильну поведінку. На жаль, частіше за все суворе виховання зовсім не зменшує кількість агресивних учинків, а, навпаки, збільшує їх інтенсивність. Часто агресивні батьки підбурюють і підсилюють агресію своїх дітей, заохочуючи їх у певних ситуаціях проявляти войовничу, непримиренну позицію по відношенню до оточуючих. Особливу роль також відіграє стиль виховання, якому притаманні ігнорування, нехтування, коли батьки майже зовсім не цікавляться дитиною, її досягненнями у школі, захопленнями, компанією, планами або амбіціями, не проявляють до неї любові, але при цьому дають максимум свободи [1].

Часто місцем виникнення агресивних реакцій є школа. Дитина, потрапляючи у шкільне середовище, піддається дії певних норм, що регулюють поведінку учнів. У класі можуть виникати ситуації, що мають негативний вплив на формування навичок правильної взаємодії в колективі. У цілому, наявність класів із великою кількістю учнів сама по собі сприяє виникненню агресії, тому що в такому разі легше залишитися непоміченим і уникнути відповідальності за неправильну поведінку.

*Висновки.* До проявів агресії та насильства серед дітей та підлітків можуть призводити різні чинники серед яких найважливішими є виховання дитини у сім'ї та класний колектив, школа в цілому. Агресію дуже важко зупинити без фахівців, без суспільного обговорення причин, окремих випадків, без загального осуду, без впровадження у свідомість дітей і дорослих неприпустимості виявлення приниження особистості, заподіяння фізичної і моральної шкоди людині.

### Література

1. Психология современного подростка / Под ред. Д. И. Фельдштейна. – М. : Педагогика, 1987. – 320 с.
2. Ханин Ю. Л. Агрессивное поведение в школе / Ю.Л. Ханин, Д.Олвеус. – М., 2010. – 162 с.

## Особливості виявлення емпатії у підлітків

*Андрій Деньга*

Емпатія як здатність людини до співпереживання є емоційною основою формування моральних якостей особистості. Вона розвивається одночасно з рівнем розвитку особистості, її здатності розуміти стан іншого. Важливою складовою процесу емпатії є емпатійне розуміння, що має свою специфіку, є наслідком соціалізації особистості і формується у взаємодії афективних, когнітивних і дієвих компонентів. Підлітковий вік є значущим етапом розвитку емпатійного розуміння, оскільки саме цей віковий період зумовлює трансформацію особистості дитини з об'єкта виховного впливу в суб'єкта власної життєдіяльності та моральної поведінки. Саме завдяки емпатії відбувається коригування підлітком своїх реакцій та поведінки відповідно до почуттів, думок та станів іншої людини.

Аналіз наукових джерел виявив основні напрями досліджуваної проблеми. Зокрема, були досліджені: компоненти емпатійної взаємодії (В. Киричок, Н. Сарджвеладзе, Є. Шовкомуд); уявлення про емпатійні переживання (Дж. Аронфрід, К. Бетсон, Дж. Кок, К. Мак-Девіс, М. Обозов, П. Симонов); положення про емпатійний потенціал особистості (І.М. Юсупов), уявлення про форми емпатії (Е. Ільїн) та ін.

**Метою** нашого повідомлення є аналіз особливостей розвитку емпатії у підлітковому віці.

Емпатія – цілісне явище, у якому поєднуються свідомі й підсвідомі прояви психіки з метою «проникнення» у внутрішній світ іншої людини. Феномен емпатії має соціально-психологічне походження, багаторівневу структуру та може проявлятися як процес, як властивість особистості та як психічний стан. Г. Крайг, розглядаючи емпатію як один з важливих засобів спілкування, вважає, що це складна за своєю структурою властивість особистості, яка поєднує в собі важливі цінності: відповідальність, активність, чуйність. Він виділяє такі структурні компоненти емпатії: доброта, висока чуттєвість, душевність, співчуття, здатність до проникнення в глибокі переживання людини. Сформованість та виразність цих компонентів допомагає людині в будь-яких ситуаціях обрати правильну форму поведінки у взаємовідносинах з іншими [2].

Підлітковий вік є найбільш чутливим етапом емпатійного розвитку. Соціальна ситуація розвитку підлітка породжує суперечність між ідентифікацією та індивідуалізацією його особистості серед оточуючих людей [1]. З одного боку, підлітки прагнуть до незалежності, самостійності, захищають своє право на індивідуальність. З іншого боку, активізуються ціннісно-орієнтаційні процеси, посилюється прагнення

свідомо будувати свою поведінку відповідно до існуючих суспільних норм і вимог. Результатом взаємодії процесів індивідуалізації та ідентифікації є диференціація розумових здібностей та інтересів, розвиток інтегральних механізмів самосвідомості, вироблення світогляду, життєвої позиції [2].

Здатність до емпатії є основою для дружніх взаємин, які займають величезне місце в міжособистісному спілкуванні підлітків. Емпатія, на думку Г. Крайга, ґрунтується на соціальному досвіді, «тому що якщо ви не знаєте того, що відчуває інша людина, ви не зможете їй співчувати» [3]. Дані зарубіжних досліджень вивчення емпатії підлітків, вказують на глибокі зв'язки між емпатійністю і етичною поведінкою. Установка підлітка на співчутливе ставлення до об'єкту взаємодії задана ззовні, сприяє появі і переживанню відчуття провини за спостережуване неблагополуччя об'єкту. Підлітки, які отримали установку на співчутливе ставлення до «жертви», орієнтувалися на справедливе ставлення до неї і переживали сильніше почуття провини, ніж ті досліджувані, які не отримали подібної настанови. Цікавим виявився той факт, що у хлопців емпатійні переживання у вигляді співчуття виявилися сильнішими, ніж у дівчат.

Емпатія як психічне особистісне утворення пубертатного періоду в подальшому процесі соціалізації підлітка є стимулятором просоціальної поведінки й альтруїзму. У ряді зарубіжних досліджень, що стосуються підліткового періоду, описаний ефект перенесення емпатійних переживань дитинства на юність і зрілий вік із збереженням емоційного знаку. «Якщо будучи дитиною, підліток мав з батьками емпатійне взаєморозуміння, то в період дорослості емпатійне реагування на оточення не викликає негативних переживань, і навпаки: дехто протягом усього життя переносить на інших людей ненависть до своїх батьків» [4].

**Висновок.** Проаналізувавши вище сказане можна зробити висновок, що протіканню процесу ідентифікації у підлітків сприяють такі компоненти емоційної підструктури, як встановлення позитивного емоційного зв'язку з об'єктом ідентифікації, виникнення симпатії до нього, емпатійні переживання суб'єкта під час акту ототожнення з об'єктом наслідування. Емпатійна складова процесу ідентифікації продуктивніше функціонує саме у підлітковому віці.

### Література

1. Басова А.Г. Понятие эмпатии в отечественной и зарубежной психологии // Молодой ученый. – 2012. – №8. – С. 254-256.
2. Дуткевич Т.В. Дитяча психологія. Навч. посіб. / Т.В. Дуткевич. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 424 с.
3. Крайг Г. Психология развития / Г. Крайг. – СПб.: Питер, 2000. – 992 с.
4. Роль емпатії у розвитку моральної самосвідомості підлітків [Електронний ресурс] / А. Р. Зимянський // Український науковий журнал «Освіта регіону» – 2014. – №3. – Режим доступу до журн.: [http://social-science.com.ua]

## Толерантність як умова взаєморозуміння

*Анастасія Журенко*

В умовах політичних, економічних, освітніх змін проблема прояву толерантності є надзвичайно важливою.

Важливе місце у розкритті толерантності належить працям зарубіжних та вітчизняних психологів і філософів. Теоретичний аналіз літератури засвідчує наявність досліджень присвячених з'ясуванню: сутності терпимості, толерантності в онтології суспільної свідомості й самосвідомості (В. М. Золотухін, О. М. Кондаков, В. І. Красиков); місця толерантності у процесі набуття особистісної цілісності (О. Г. Асмолов, Є. Ф. Казаков, В. А. Тишков); характеру толерантності в суспільстві з ринковою економікою (Н. А. Баранова, Г. Л. Бардієр); специфіки міжетнічної толерантності (Н. М. Лебедева, В. М. Павленко, М. І. Пірен, Г. У. Солдатова, Т. Г. Стефаненко, Т. А. Устименко); толерантності як категорії відносин (О. Ю. Клепцова, В. Г. Маралов, В. А. Ситаров); толерантності як особистісної риси (С. К. Бондирєва, Д. В. Колесов); рис комунікативної толерантності (В. В. Бойко) [1,2].

За результатами анкетування студентів, магістрантів Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка (27 осіб), стосовно питання: «Толерантність – це спосіб знайти загальну мову, чи лицемірство?» отримали такі результати 91,0% переконані, що толерантність є невід'ємною умовою конструктивного спілкування, 8,5 % сприймають толерантність, як негативне явище, 0,5 % не можуть відповісти на це питання.

У психологічному тлумачному словнику толерантність розглядається як це терпимість, поблажливість до когось або чогось-небудь. Це установка на шанобливе ставлення і прийняття (розуміння) поведінки, переконань, національних та інших традицій і цінностей інших людей, що відрізняються від власних. Толерантність сприяє попередженню конфліктів і встановленню взаєморозуміння між людьми. Психологічна основа толерантності – емпатія, критичність по відношенню до себе, прийняття себе і прийняття інших. Толерантну людину можна розглядати з позицій: людина і її внутрішній світ – характеристика людини; яка може пізнавати і визнавати своє «Я» (позиції, погляди, світогляд); приймати себе такою, якою є, аналізувати свої слова і вчинки, робити висновки з своїх помилок [1,2].

Філософська класифікації толерантності розробив російський учений Владислав Лекторський. У праці «Про толерантність, плюралізм та критицизм» академік визначає чотири можливих способи розуміння толерантності[4]:

1) толерантність як байдужість (існування думок, яких ніколи не може бути підтвердженні такі як релігійні погляди, цінності різних культур, етичні вірування, переконання і т.д.)

2) толерантність як неможливість взаєморозуміння (обмежує прояв терпимості повагою до іншого, якого разом з тим зрозуміти неможливо і з яким неможливо взаємодіяти).

3) толерантність як поблажливість (привілейоване в свідомості людини положення власної культури, тому всі інші оцінюються як слабші: їх можна терпіти, але при цьому одночасно і зневажати).

4) терпимість як розширення власного досвіду і критичний діалог - дозволяє не тільки поважати чужу позицію, а й змінювати свою в якості критичного діалогу.

За С.П. Яланською, структура толерантності особистості базується на основних структурних компонентах: когнітивному (знання про об'єкти і ситуації життєдіяльності, що є результатом набуття індивідуального досвіду); емоційному (емоційні стани, які передують виникненню поведінкового компоненту, сприяючи систематизації знань і появі певної поведінки); поведінковому (призводить до актуалізації елементарних фіксованих установок, ціннісних орієнтацій та етнічних цінностей. Установка, щодо толерантності, виявляється в діях і вчинках людини, оскільки вчинок є єдиною структурою, що відповідає реальним цілісним проявам самореалізації людини як особистості, індивіда, громадянина) [3].

Отже, на основі аналізу літературних джерел, досліджень різних науковців, оцінки думок опитуваних, переконані, що характерною рисою толерантності є доброзичливе ставлення до інших. Складовими толерантності є ввічливе ставлення, повага, розуміння, співпереживання іншому.

Таким чином, маємо дотримуватися таких правил: поважати людське достоїнство; права інших людей; сприяти партнерській взаємодії; проявляти терпимість до думок, що не співпадають з нашими, поважати інші віросповідання; приймати інших такими, якими вони є, якщо це не несе загрози безпеці та здоров'ю оточуючих.

### Література

1. Толерантність [Електронний ресурс] / Вікіпедія Вільна енциклопедія. – Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/Толерантність> – Назва з екрану.
2. Що таке толерантність [Електронний ресурс] / Урядовий сайт для юних громадян. – Режим доступу : <http://children.kmu.gov.ua/school/1246.html> – Назва з екрану.
3. Яланська С.П. Психологічні аспекти розвитку толерантності особистості в освітньому середовищі / С.П. Яланська // Психологія особистості. – N 1 (7). – Івано-Франківськ, 2016. – С. 100-109.
4. Лекторский В.А. О толерантности, плюрализме и критицизме / В.А. Лекторский // Вопросы философии. – 1997. – №11. – С. 46-54.

## Вивчення питання керівництва та лідерства у студентській групі

*Надія Зінч*

Діяльність викладача вищої школи спрямована не лише на формування в студентів професійної компетентності, а й на взаємодію зі студентською групою, встановлення атмосфери співпраці та співтворчості у колективі для ефективного виконання завдань освіти. Відомо, що понад 70% часу студента припадає на заняття в студентській групі [1].

Здійснювати керівництво може викладач або куратор групи, мета якого – проводити виховну роботу. Проте всередині групи керує староста, або, іншими словами, формальний лідер. На формального лідера покладено найбільше обов'язків з боку керівництва. Також староста забезпечує зв'язок групи з іншими колективами – паралельними групами, студентами старших курсів, студентською радою тощо [1]. Проте нерідко не менш важливу роль у групі відіграє неформальний лідер – найбільш активна, яскрава, відкрита особистість. Часто саме цей лідер приводить колектив до успіху. Тому можна сказати, що основою формування міцного колективу є активна лідерська позиція окремих членів групи.

З метою вивчення проблеми керівництва і лідерства у студентській групі було проведено опитування серед студентів однієї з груп фізико-математичного факультету. Такий напрямок проведення дослідження було обрано для того, щоб розглянути ставлення окремої групи до питання лідерства, вивчити, яким чином побудоване керівництво в цій групі.

Перш за все, 93% студентів вважають проблему лідерства важливою для життя колективу, 7% студентів дали негативну відповідь.

Вивчаючи, яким чином питання неформального лідерства проявляється у колективі, виявили, що 27% студентів вважають, що у них є такий лідер, і що це староста групи; 7% – що неформальний лідер не є старостою, 53% зазначили, що лідера в них немає, 14% не визначились. Певно, причиною таких розбіжностей у відповідях є різне сприйняття студентами стосунків у групі. Крім того, 23% студентів вважають, що староста обов'язково має бути неформальним лідером у групі, 70% – бажано, щоб це було так, 7% – не обов'язково. Отже, студенти розуміють один із головних принципів успішного вибору керівника групи.

Більшість студентів (87%) зазначили, що у старости багато різних обов'язків, а 13% відповіли, що не знають відповіді на питання. Позитивним показником є те, що більшість студентів усвідомлює об'єм роботи керівника групи. Крім того, 40% студентів відповіли, що також і роль формального лідера передбачає деяку відповідальність; хоча 27% зазначили, що до лідера немає ніяких вимог, а 33% вказали, що не знають

відповіді. Такий розподіл відповідей спричинений тим, що у даній групі не виділяється неформальний лідер і вони неповно розуміють його роль. Більшість студентів розуміють роль старости у здійсненні керівництва, але є й студенти, які не відкидають роль неформального лідера.

Питання «Чи впливають рішення старости на взаємовідносини у групі?» є досить важливим, адже позитивний мікроклімат є однією з умов успішної діяльності групи. «Так, позитивно» відповіли 63% опитаних, «негативно» – 7% студентів, «ніяк не впливають» – 30% студентів.

Характеризуючи обов'язки старости, студенти підкреслили формальні обов'язки, організацію спільних справ, гармонізацію стосунків у групі, керівництво навчальною роботою. Тобто функції старости в цій групі не зводяться лише до ведення документації та співпраці з керівництвом. Крім того, 60% студентів зазначили, що ставляться позитивно до роботи старости, 7% – негативно, 33% – нейтрально. Отже, діяльність старости в очах студентів досить прийнятна, але ще є напрямки роботи, на які варто звернути увагу.

На думку студентів, основні якості, якими має володіти лідер групи, є відповідальність, ввічливість, розум, організованість, товариськість, комунікабельність, справедливість, чесність, енергійність, доброта.

Останнє питання було пов'язане із майбутньою професією: «Чи важливими є лідерські якості для кар'єри вчителя?» 93% опитаних відповіли «Так», а 7% не змогли визначитись. Обґрунтовуючи свою відповідь, студенти зазначили, що вчитель має володіти класом, бути прикладом для інших, він повинен вміти співпрацювати з учнями. Також на вчителя можуть бути покладені обов'язки класного керівника, що теж вимагає від особистості розвинених лідерських якостей.

Отже, проведене дослідження показало, що у вибраній групі добре вирішено питання формального керівництва: до діяльності старости позитивно ставляться, її обов'язки є різноманітними, діяльність старости добре впливає на відносини в групі. Але в колективі майже не виділяється неформальний лідер. Дехто називає неформальним лідером старосту, тому не виключено, що вона дійсно виявляє характеристики неформального лідера. Більшість студентів відмічає актуальність питання лідерства у колективі, відзначають важливість лідерських якостей для вчителя. Але для формування спільності поглядів на питання, пов'язані з життям колективу, окреслення спільної мети необхідно проводити роботу щодо згуртування групи. Ця робота може проводитись викладачами на заняттях, куратором академічної групи та безпосередньо студентами.

### Література

1. Семенча І.Є. Педагогіка і психологія вищої школи : навч. посіб. / І. Є. Семенча. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2004. – 72 с.



## Психологічні фактори виникнення перфекціонізму

*Ірина Кушко*

Протягом багатьох епох ідея прагнення до досконалості була одним із рушійних мотивів і принципів у житті людини та суспільства. Уявлення про ідеал формували світогляд та самосвідомість людини, задавали її місце та роль у соціумі, історичному процесі, у природі, визначали напрям особистісного розвитку.

У психології перфекціонізм – це віра в те, що ідеал може та мусить бути досягнутим. У патологічній формі є неприйняттям усього неідеального та загалом схильністю вважати його нездоровим. Проявляється бажанням робити все лише найкращим чином.

Перші ґрунтовні теоретичні напрацювання щодо виникнення й розвитку перфекціонізму зробили психоаналітики. А. Адлер, зокрема, розробляв проблему невротичного прагнення до успіху та переваги над іншими людьми. Він ніколи не використовував термін «перфекціонізм», але одне з основних понять його теорії – «прагнення до переваги» має з ним суттєву смислову схожість. Це прагнення бере свій початок у почутті неповноцінності, що зароджується ще в дитинстві. «Невигідне» порівняння дитини з більш компетентними дорослими може ставати сприятливим ґрунтом для виникнення у неї переживань власної слабкості, неідеальності, об'єднаних А. Адлером у понятті «почуття неповноцінності». Прагнення до переваги стає, на думку А. Адлера, основною рушійною силою людської поведінки. Ця сила може стимулювати її досягати успіху та першості у своїй справі, розвивати свої уміння та здібності, постійно вдосконалюватися [1].

Проблемою перфекціонізму займалася також К. Хорні, яка вважала, що рушійною силою невротика є не потреба в постійній досконалості, а потреба лише у видимій досконалості. Іншими словами, з такої точки зору потребу в досконалості можна визначити як потребу здаватися досконалим в очах інших людей, – це лише «претензія» на досконалість, коли думки, почуття й уся поведінка людини визначаються передбачуваними очікуваннями інших. Перфекціоністські нахили, які передбачають прагнення відповідати вимогам та очікуванням інших людей, допомагають приховати від оточуючих зазначені якості й задають життєві орієнтири, що компенсують дефіцит власної активності у процесі їх пошуку [3].

Перфекціоністська орієнтація починає формуватися дуже рано, як правило, ще в молодшому шкільному віці, а часом навіть раніше. Вирішальними у її виникненні при цьому виступають фактори сімейного виховання. На думку Д. Хамачек, невротичний перфекціонізм виникає з дитячого досвіду взаємодії з батьками, котрі демонструють постійне схвалення за певні вчинки, і чия любов залежить від результатів діяльності

дитини. У першому випадку дитина прагне стати досконалою не тільки для того, щоб уникнути несхвалення інших, а і для того, щоб нарешті прийняти саму себе через надлюдські зусилля та грандіозні досягнення. У другому випадку дитина починає усвідомлювати, що тільки хороше виконання діяльності робить її цінною [4].

С.С. Степанов зазначає, що головним провокуючим фактором у цьому контексті стає авторитарний стиль виховання, що поєднує у собі високі вимоги, жорсткий дисциплінарний режим і недостатню емоційну підтримку та участь. У таких умовах на дитину покладаються великі надії – вона повинна виправдати батьківські сподівання, примножити батьківські досягнення й уникнути їх промахів. Згідно з проведеним дослідженням, дитина дуже рано починає розуміти, що любов батьків їй необхідно заслужити своєю бездоганною поведінкою, досконалим виконанням їх вимог та високими успіхами в певній діяльності.

Отже, добре ставлення батьків переважно зумовлене успіхами дитини. Зі вступом до школи, за С. С. Степановим, ці успіхи чітко формалізуються у вигляді оцінок. І тільки статус відмінника, першого учня у класі, переможця всіляких конкурсів та олімпіад, а згодом і золотого медаліста, дозволяє дитині відчувати свою значимість, відчувати таке необхідне їй схвалення та участь із боку близьких. Так з'являється синдром відмінника, що ототожнюється багатьма психологами з перфекціонізмом. Найчастіше перфекціоністами стають єдині діти, а коли дітей у сім'ї декілька, то найбільш уразливими виявляються первістки [2].

Підсумовуючи все вище викладене, варто зазначити, що перфекціонізм має складну психологічну структуру, крім того, на сьогоднішній день не сформувалося однозначного розуміння перфекціонізму. Існує певний статистично значимий зв'язок між перфекціонізмом у батьків та перфекціонізмом у дітей. Також вчені погоджуються, що має значення стиль виховання та вимоги, що висувають батьки перед дітьми. Перфекціоністські нахили, як правило, починають формуватися в дитячому та шкільному віці. Отож, вищеописана проблема потребує подальшого вивчення та глибокого дослідження.

### Література

1. Адлер А. Практика и теория индивидуальной психологии / А. Адлер. – М. : Прогресс, 1995. – 348 с.
2. Ильин Е. П. Работа и личность. Трудоголизм, перфекционизм, лень / Е. П. Ильин. – СПб: Питер, 2011. – 224 с.
3. Хорни К. Невротическая личность нашего времени / К. Хорни. – М. : Прогресс, 1993. – 389 с.
4. Hamachek D. Psychodynamics of normal and neurotic perfectionism / D. Hamachek. / Psychology. – 1978. – №15. – С. 27 –33.

## Психологічні причини девіантної поведінки підлітків

*Ірина Литвин*

Підлітковий вік – це один з найважливіших етапів життя людини, що характеризується наявністю самих різноманітних психологічних проблем і труднощів, які найчастіше витісняються у зв'язку зі страхом усвідомлення. Тривожним симптомом є зростання числа підлітків з девіантною поведінкою.

Серед українських та зарубіжних дослідників проблему відхилень у поведінці неповнолітніх вивчали такі відомі вчені, як А.Г. Антонова, І.С. Дьоміна, О.В. Киричук, І.П. Лисенко, Н.Ю. Максимова, В.П. Оржеховська, Т.М. Титаренко, С.О. Тарарухін, С.І. Яковенко, Е. Дюркгейм, Т. Парсонс, Р. Мертон, В. Шелдон та інші.

У психологічному тлумачному словнику девіантна поведінка розглядається як поведінка, що відхиляється від прийнятих у суспільстві правових або моральних норм. Люди, котрим притаманна така поведінка, називають девіантами. На сьогоднішній день найпоширенішими видами девіантної поведінки серед підлітків є: злочинність, алкоголізм, наркоманія, токсикоманія, суїцид.

На думку О.І. Бондарчук, девіації у поведінці можуть трактуватися як позитивні, так і негативні. У разі позитивних девіацій йдеться про нестандартну особистість, для якої характерними є оригінальні, творчі ідеї, що мають суспільну значущість і, загалом, свідчать про успішний процес соціалізації, та відіграють позитивну роль у прогресивному розвитку суспільства.

Негативні девіації поведінки пов'язані з тим, що особистість не засвоює позитивного соціального досвіду, і не може адаптуватися до моральних цінностей і норм поведінки, які відповідають вимогам суспільства, хоча й може досить добре знати ці норми. У цьому випадку процес соціалізації особистості є порушеним, що проявляється у незбалансованих психічних процесах, не адаптованості, порушенні процесу самоактуалізації або у вигляді уникання морального і естетичного контролю за власною поведінкою, яка стає соціально дезадаптованою [1].

На думку В.Д. Менделевича, девіантну поведінку людини можна визначити як систему вчинків або окремі вчинки, що суперечать прийнятим в суспільстві нормам і які виявляються у вигляді незбалансованості психічних процесів, неадаптивності, порушенні процесу самоактуалізації або у вигляді ухилення від етичного і естетичного контролю за власною поведінкою [2].

Девіантна поведінка обумовлена двома основними чинниками: 1) поведінка, що суперечить соціальним, культурним та правовим нормам (зовнішній фактор); 2) поведінка яка проявляється у вигляді порушення

психічних процесів, адаптації та самоактуалізації індивіда (внутрішній фактор).

Соціологи виділяють три основних першоджерела, завдяки яким суспільна поведінка підлітка виходить за рамки пристойності [3]:

- Соціальна нерівність. З цим явищем дитина стикається ще в початковій школі: однокласники одягаються краще, ніж він, у них більше кишенькових грошей і так далі. Неповнолітній відчуває себе жебраком, ущемленим.
- Морально-етичний фактор. Виражається в низькому духовному розвитку суспільства, апатії до науки і мистецтва. Дитина спостерігає за падінням моралі серед людей: багато хто з них, наприклад, вважають рядовою подією торгівлю тілом і робочою силою, масовий алкоголізм і проституцію.
- Навколишнє середовище, суспільство. Представники останнього не тільки ігнорують девіантів, але часто навіть прихильно до них відносяться.

Спосіб життя, спрямованість учинків підлітків з девіантною поведінкою вимагають корекційної роботи щодо запобігання та профілактики порушень ними норм моралі та права. Профілактика може бути: загально соціальна, спеціальна та індивідуальна. Функції профілактики багатогранні: діагностична (виявлення причин і факторів відхилень у поведінці), реабілітуюча (перевиховання, подолання негативних проявів), координуюча (координація зусиль усіх зацікавлених виховних інститутів у попередженні і подоланні асоціальної поведінки), прогностична (передбачення можливих негативних проявів у поведінці) [4].

Для профілактики також використовують індивідуальну програму для зміни поведінки підлітка: якісні засоби виховного впливу; залучення підлітка до активної діяльності за інтересами (спортивні, трудові, пізнавальні, естетичні); організація допомоги у навчанні з боку консультантів – старшокласників; індивідуальна робота учителя в позаурочний час; психологічні засоби впливу на емоційно – вольову сферу особистості; покращення умов сімейного виховання; застосування засобів адміністративного впливу на батьків, які згубно впливають на виховання дітей.

### Література

1. Бондарчук О.І. Психологія девіантної поведінки / О.І. Бондарчук. – К., 2006. – 88 с.
2. Менделевич В.Д. Клиническая и медицинская психология / В.Д. Менделевич. – М., 1998. – 444 с.
3. Орбан – Лембрик Л. Соціальна психологія / Л.Орбан – Лембрик. – К., 2005. – С.124-130.
4. Холковська І.Л. Корекційна педагогіка / І.Л.Холковська. – Вінниця, 2007. – С. 87-91.

## Психологічні особливості особистісного самовизначення в юнацькому віці

*Олександра Ломонос*

Бурхливі зміни, що мають місце у житті сучасного суспільства, з особливою гостротою ставлять проблему готовності людини до свідомого вибору власної життєвої позиції, роблять питання її особистісного самовизначення особливо актуальними.

У вітчизняній психології самовизначення розглядається як «готовність людини усвідомлено і самостійно планувати і реалізовувати перспективи свого розвитку». Ця проблема прямо співвідноситься з проблемою становлення свого життєвого шляху, єдиного і неповторного.

У віковому аспекті проблема самовизначення найбільш глибоко і повно була розглянута Л. І. Божович. Характеризуючи соціальну ситуацію розвитку старшокласників вона вказує на те, що вибір подальшого життєвого шляху, самовизначення являє собою афективний центр їх життєвої ситуації.

Підкреслюючи важливість самовизначення, Л. І. Божович не дає йому однозначного визначення; це „вибір майбутнього шляху, необхідність знаходження свого місця в праці, в суспільстві, в житті”, „пошук мети і сенсу свого існування”, „необхідність знайти своє місце в загальному потоці життя”. Праці Л. І. Божович [1] багато дають для розуміння психологічної природи самовизначення. По-перше, вона показувала, що необхідність у самовизначенні виникає на певному етапі онтогенезу – на рубежі старшого підліткового і раннього юнацького віків, і обґрунтувала необхідність виникнення цієї потреби логікою особистісного і соціального розвитку підлітка. По-друге, потреба в самовизначенні розглядається як потреба у формуванні певної смислової системи, передбачає знаходження відповіді на питання про сенс свого власного існування; по-третє, самовизначення тісно пов'язане із суттєвою характеристикою старшого підліткового і раннього юнацького віків, як прагнення в майбутнє, і, нарешті, по-четверте, під самовизначенням розуміється вибір професії, але не зводиться до нього („пов'язане” з вибором професії).

Юнацький вік сензитивний для утворення ціннісних орієнтацій, як стійкого елемента життєвої перспективи. Основою, з позиції якої М. Р. Гінзбург [2] підходить до вирішення проблеми самовизначення є уявлення про ціннісно-смилову природу особистісного самовизначення. Отже, слід сказати, що самовизначення пов'язане з цінностями, з потребою формування смислової системи, в якій центральне місце займає проблема сенсу життя з орієнтацією на майбутнє.

Так, в працях Д. І. Фельдштейна [3] показано, що старший підлітковий вік є сензитивним для формування мотивації суспільно корисної діяльності, тобто діяльності, яка спрямована на користь всього суспільства. “Вузловим рубежем” у соціальному розвитку особистості є заняття підлітком позиції „Я і суспільство”. Змістовно це означає, що на цьому рівні підлітком вирішується проблема взаємовідношень себе і суспільства, визначення себе в суспільстві і через суспільство. А це можливо тільки в області цінностей і смислів. Таким чином, на цьому рівні задача вирішується як задача особистісного самовизначення.

Відкриття внутрішнього світу, яке здійснюється в ранній юності, пов’язане з переживанням його як цінності. Відкриття себе як неповторно унікальної особистості, нерозривно пов’язане з відкриттям соціального світу, в якому особистість буде жити. Юнацька рефлексія є, з однієї точки зору, усвідомленням власного „я”, а з іншої – усвідомлення свого положення в світі.

Отже, на основі самовизначення в старшому підлітковому і юнацькому віках лежить особистісне самовизначення, яке має ціннісно-смыслову природу, активне визначення своєї позиції відносно суспільно виробленої системи цінностей, визначення на тій основі сенсу свого власного існування. М. Р. Гінзбург [2] вважає, що в ранньому юнацькому віці особистісне самовизначення (тобто ціннісно-смыслове, самовизначення відносно цінностей) є генетично висхідним, яке визначає розвиток усіх інших видів самовизначення. Особистісне самовизначення не завершується в підлітковому і ранньому юнацькому віках, і в ході подальшого розвитку людина проходить до нового особистісного самовизначення.

Таке розуміння дозволяє нам вибудувати цілісну картину самовизначення в підлітковому і юнацькому віках, в рамках якої набуває значення яскрава мозаїка різних „самовизначень”, які зустрічаються в літературі. Особистісне самовизначення задає особистісно значущу орієнтацію на досягнення певного рівня в системі соціальних стосунків, вимог, які ставлять перед ним, тобто задають соціальне самовизначення. На основі соціального самовизначення виробляються вимоги до визначеної професійної області, здійснюється (природно, не без впливу багатьох факторів) професійне самовизначення.

### Література

1. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – М. : Просвещение, 1968. – 464 с.
2. Гинзбург М. Р. Психологическое содержание личностного самоопределения / М. Р. Гинзбург // Вопросы психологии. – 1994. – №3. – С. 35-49.
3. Психология современного подростка/ Под. ред. Д. И. Фельдштейна. – М. : Педагогика, 1987. – 236 с.

## Професійний стрес в освітніх організаціях

*Карина Ляшко*

Проблема стресу набуває все більшої наукової та практичної актуальності у зв'язку з безперервним зростанням соціальної, економічної, екологічної, техногенної, особистісної екстремальності людського життя і суттєвими змінами змісту та умов праці у представників різних професій в освітніх організаціях. Станом на сьогодні, в освітніх організаціях часто виникають ситуації, коли працівник, зіштовхуючись з труднощами, не може повноцінно реалізувати накопичену психологічну енергію, викликану адаптаційними процесами, фізіологічними механізмами стресу і тоді ця енергія може руйнувати саму людину в умовах кар'єрної конкуренції, спілкування з керівництвом та колегами інших трудових відносин [1].

Нами було проведено анкетування для визначення показника професійного стресу. Респондентами стали 26 людей віком від 20 до 52 років, з них 21 - жіночої, 5 – чоловічої статі; вчителі математики, фізики, інформатики, методисти, заступник директора, лаборант, інспектор навчально-методичного відділу.

На запитання про те *«Як часто вам здається, що не вистачає повноважень для виконання власних обов'язків?»* 19% респондентів відповіли часто, 35% – інколи, 27% – рідко і 19% – ніколи. Половина опитуваних не задоволена можливостями, які їм надаються до вирішення поточних питань та професійних обов'язків. Такий стан справ засвідчує середню активність в житті робочих колективів.

Наступне питання анкети: *«Як часто у вас виникає неприємне почуття з приводу ваших службових обов'язків?»*. 15% обрали відповідь часто, 35% – інколи, 42% – рідко і 8% – ніколи. У більшості респондентів домінуючою є тенденція до сумніву щодо необхідності та продуктивності власних службових обов'язків.

Важливим було питання стосовно перевантаження впродовж дня, оскільки через нього знижується працездатність. 4% дали відповідь практично завжди, 42% – часто, 31% – інколи, 19% – рідко і 4% – ніколи. Це свідчить про занадто великі навантаження через які знижується ефективність праці і утворюються небезпечні умови, що пригнічують психічне та можуть погіршити фізичне здоров'я людини.

Гарним є результат на запитання *«Як часто здається, що вам не вистачає кваліфікації для виконання вашої роботи?»*, оскільки 23% відповіли інколи, 62% – рідко і 15% – ніколи. Такі дані вказують на досить високий рівень кваліфікації працівників.

Питання *«Як часто ви хвилюєтесь з приводу того, що ви не подобаєтесь своїм колегам чи вас не приймають у колективі?»* вказує на взаємовідносини та психологічний клімат. 12% обрали відповідь часто, 15% – інколи, 46% – рідко і 27% – ніколи. Отже, ми можемо стверджувати,

що комунікативні здатності вчителів в колективах є вище середнього. Респонденти показали свою схильність до емпатії та взаєморозуміння.

На запитання про те *«Як часто вам здається, що кількість роботи, яку вам необхідно виконати, вплине на якість її виконання?»* 8% респондентів відповіли практично завжди, 34% – часто, 27% – інколи, 23% – рідко і 8% – ніколи. Тобто близько половини опитуваних вважають, що забагато завдань знижують якість їх виконання.

Останнє запитання *«Яка основна причина професійного стресу на вашій роботі?»* було відкритим. По 5 респондентів написали, що це негативна атмосфера в колективі; проблемні діти; проблеми з батьками дітей. Четверо зазначили: багато зайвої роботи, окрім проведення уроків; велика кількість документації, паперової роботи. По двоє опитуваних вказали, що керівництвом створюється негативна атмосфера для всіх; недостатня заробітна плата; подобається працювати, немає стресів. Також були відповіді: невідповідність «ідеальних» учнів реаліям життя; хвилювання чи справляються зі своїми обов'язками; багато одноманітної роботи, обмежений час на її виконання; відсутність мотивації навчання учнів; негативне ставлення батьків і учнів до школи; недооцінка роботи з боку держави; великий обсяг інформації; високі вимоги керівництва.

Якщо спробувати об'єднати зазначені вище проблеми, то ми можемо стверджувати що існують дві основні групи конфліктних ситуацій що погіршують працю вчителів. 1 – низьке фінансування вчительської професії з боку держави, 2- невисокий рівень комунікативної культури в суспільстві, що породжує конфлікти та непорозуміння. За даними опитування, лише одна людина має низький бал, а отже, обрана професії майже не викликає у неї стресу. У п'ятьох респондентів бал був достатньо високий, а у решти – середній. Це свідчить про те, що стрес присутній в їх професійній діяльності, але вони досить успішно справляються з його подоланням.

Професійний стрес порівнюється з виникненням професійної кризи, професійної деформації, професійного вигорання. Такі стани можуть бути розглянуті як негативні наслідки впливу стресу на особистість. Наслідком професійного стресу може стати псування сімейно-родинних стосунків, замкненість особистості, депресивні та інші негативні психічні стани [2].

Тому, подолання професійного стресу, визначення стресогенних виробничих факторів та їх усунення має не тільки важливе значення для покращення ефективності й продуктивності діяльності освітньої організації, а й для забезпечення гармонійного життя її працівників.

### Література

1. Леонова А.Б. Основные подходы к изучению профессионального стресса / А. Б. Леонова // Вестник. Моск.ун-та. – Сер.14.Психология. – 2000. – №3. – С.9.
2. Токар М. Стрес і його джерела / М. Токар // Психолог. – 2007. – № 38. – С.11.



## **Проблема адаптації студентів-першокурсників до навчального процесу у вищих навчальних закладах**

*Маргарита Марюхніч*

Розуміння процесу адаптації людини тільки як освоєння суб'єктом соціальних ролей [1] з психологічної точки зору, на наш погляд, не відображає повністю сутності і змісту поняття «адаптація». Правильніше розуміти цей процес як активне введення суб'єкта в соціальне середовище і оволодіння ним культурою групи. Такий підхід до процесу адаптації передбачає розглянути поняття суб'єкта, об'єкта, предмета, соціального середовища, культури групи, суспільного досвіду, а також ті засоби, за допомогою яких загальноприйнятні уявлення про світ стають змістом індивідуальної свідомості людини.

Процес адаптації можна розглядати також як нормування поведінки і мислення людини. Нормуванню підлягають усі аспекти життєдіяльності суб'єкта. Нормування здійснюється за допомогою введення заборон, які все ж допускають деяку індивідуальну варіативність. Серед усіх функцій, які виконують конвенціональні норми, найбільш важливими є прогностична функція і функція забезпечення взаємопорозуміння між людьми.

Стаючи адаптованою людина представляє собою певну групу в мініатюрі. Володіючи здатністю до автокомунікації, вона може створювати особистісні норми і керуватись ними в житті. Але суттєве відхилення особистісних норм від загальноприйнятних призводить до соціальної дезадаптації. Це стосується і особливостей процесу адаптації студента до навчання.

Вступивши до вищого навчального закладу юнаки і дівчата потрапляють у нові, незвичні для них умови, що неминуче спричиняє злам динамічного стереотипу і приводить до пов'язаних з цим негативним емоційним переживанням. Успішна адаптація до умов навчання залежить від вибору певної стратегії навчальної діяльності і напрацювання операційних механізмів для її здійснення. Ця стратегія з високою ймовірністю забезпечує максимально повну самореалізацію особистості в умовах вищого закладу освіти (мається на увазі не лише навчальна, але й позанавчальна діяльність, наприклад студентське самоврядування, різноманітні види самодіяльності, спілкування, студентські об'єднання тощо). Вміння реалізувати себе в багатьох формах діяльності, передбачених у вищому закладі освіти, і визначають адаптованість до студентського життя. У випадку, якщо студент не реалізовує свої можливості та здібності повною мірою, він стає потенційною «жертвою» дезадаптації. Важким наслідком дезадаптації є стан напруженості, зниження активності у навчанні, зниження інтересу до громадської роботи,

погіршення поведінки, невдачі на першій сесії, а в ряді випадків - втрата віри у свої можливості, розчарування у життєвих планах.

Очевидно, що початок навчання у вищій школі є для студента ситуацією новою, незнайомою і, з соціально-психологічної точки зору, потенційно загрозовою. Ця потенційна загроза зумовлена недостатньою обізнаністю щодо системи явних і неявних вимог, контролю, формальних і неформальних санкцій, які визначають ситуацію навчання у вищому навчальному закладі.

У період здобуття вищої освіти молода людина продовжує своє особистісне зростання, зіштовхуючись із багатьма проблемами, пов'язаними з початком дорослого життя. Постійне вирішення цих проблем потребує внутрішньої самоорганізації, вміння розподілити час і сили в навчальному режимі, стимулює роботу по виявленню й усвідомленню життєвих цінностей, уточненню перспективних планів. Існує суперечливість між інтелектуальним, творчим, особистісним потенціалом студента, з одного боку, і можливостями його реалізації, які надає навчальний заклад, з іншого.

Ці можливості завжди обмежені, а інколи навіть пов'язані з суттєвими ускладненнями організаційного, фінансового чи психологічного порядку.

Отже, порушення проблеми соціально-психологічної адаптації першокурсника у вищому закладі освіти є обумовленим реально існуючими проблемами.

Щоб максимально швидко і благополучно пережити цей складний період, потрібно дотримуватися деяких порад.

1. Молодій людині варто постаратися влитися в колектив та знайти друзів, щоб відчувати підтримку. Таким чином їй буде комфортніше навчатися та пристосовуватися до студентського життя.

2. Для того, щоб почувати себе більш комфортно та постійно бути в тонусі, варто знайти нове хобі, взяти участь у студентській діяльності.

Отже, проблема адаптаційного періоду першокурсника була, є і буде актуальною завжди. Способів та порад – щодо успішного проходження адаптаційного періоду – безліч. Обираючи спосіб потрібно орієнтуватися, що саме підходить для вас, виходячи з вашого типу темпераменту, звичок, моральних аспектів, зовнішніх факторів.

### **Література**

1. Войтович Н. Відмінності шкільного та студентського колективів як аспект проблеми адаптації першокурсників до умов ВЗО // Психологічна адаптація студентів першого курсу до умов навчання у ВЗО : 36. наук. ст. – Луцьк : держ. Ун-т ім. Лесі Українки, 1999. – С. 57-65.
2. Алексеєвна Т.В. Психологічні фактори та прояви процесу адаптації студентів до навчання у ВНЗ. – К. : Київ нац. університет ім. Т.Г. Шевченка, 2004. – 20 с.

## Взаємовідносини підлітків з батьками

*Тетяна Михайленко*

*Актуальність проблеми.* Взаємовідносини підлітків з батьками є актуальною проблемою. Підлітковий вік характеризується такими новоутвореннями, як почуття дорослості, потреба в самоствердженні. Ці новоутворення виражають нову життєву позицію підлітка щодо людей і світу, визначають зміст і специфічну спрямованість його соціальної активності, систему нових прагнень, переконань. Підліток усіяко намагається реалізувати свою потребу в утвердженні позиції дорослої людини, але відсутність психічних можливостей заважає досягненню цієї мети. Це і є однією з основних суперечностей згаданого віку.

Підлітковий вік – час перевірки всіх членів сім'ї на соціальну, особистісну і сімейну зрілість. В цей період сім'ям притаманні кризи та конфлікти, протиріччя виходять назовні.

*Метою* даної статті є розгляд основних проблем у взаємовідносинах між підлітками та їх батьками.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Проблему взаємин батьків та підлітків досліджували такі науковці як: М.М. Авдєєва, Т.В. Архіреєва, Б.С. Братусь, Л.С. Виготський, А.Я. Варга, П.Б. Ганнушкін, А.І. Захаров, А.І. Співаковська, А.Є. Личко, В.Е. Чудновский та інші.

Так, на думку Л.С. Виготського, у вивченні підліткового віку важливо з'ясувати соціальну ситуацію розвитку. Її своєрідність полягає у включенні підлітка в нову систему стосунків, спілкуванні з дорослими та ровесниками, в опануванні нових соціальних функцій. Соціальна ситуація розвитку дитини цього віку особливо залежна від сім'ї, стосунків із батьками [3].

Дослідження О.М. Леонтєва, О.Р. Лурії показали, що психічний розвиток дитини визначається її емоційним контактом і особливостями співпраці з батьками. Таким чином, можна стверджувати, що на дитячо-батьківських відносинах позначається тип сім'ї, позиція, яку займають дорослі, стилі відносин і та роль, яку вони відводять дитині в сім'ї. Під впливом типу батьківських відносин формується особистість дитини [1].

А.Я. Варга стверджує, що батьківське ставлення визначає цілісну систему різноманітних почуттів до дитини, поведінкових стереотипів, що практикуються в спілкуванні з нею. Дослідниця зазначає, що батьківське ставлення є багатомірним утворенням, у структурі якого виділяються три складові: 1) інтегральне емоційне прийняття або неприйняття дитини; 2) міжособистісна дистанція в спілкуванні з дитиною; 3) форма й спрямованість контролю за поведінкою дитини [2].

Коли дитина починає відділятися від батьків та протистояти їм, вона може стати грубою, різкою, критикувати своїх близьких та інших

дорослих. Поведінкові зміни часто провокують конфлікти між підлітками та дорослими, а особливо батьками.

Всі сім'ї поділяються на 5 груп:

1. Сім'ї, в яких панують дружні та теплі взаємовідносини між батьками і дітьми. Батьки мають можливість впливати в тих сторонах життя дитини, про які в інших сім'ях тільки підозрюють. Вони прислухаються до думки дітей, а діти відповідають їм взаємністю. Підлітки, як правило, активні, доброзичливі, незалежні.

2. Сім'ї з доброзичливою атмосферою. Батьки стежать за розвитком дітей, цікавляться їх інтересами, впливають на розуміння культурних особливостей. Конфлікти бувають, але вони не сильно глибокі. Більше відкриті і мають негайне вирішення. В таких випадках діти вірять своїм батькам і нічого від них не приховують, та при цьому певна дистанція ведеться. Діти виростають доброзичливими, ввічливими, слухняними.

3. Велика група сімей, де батьки можуть обмежитися тим, що приділяють достатню увагу навчанню дітей і все. Для цих дітей батьки створюють всі необхідні умови для життя. Але батьки не приділяють увагу їхнім «хобі», а це сприяє появі певного бар'єру між ними. У цих випадках такі батьки говорять: «Не гірше за інших». Явний конфлікт між батьками та дітьми. Також у таких сімей можуть бути конфлікти з приводу матеріального забезпечення.

4. Існують сім'ї, де батьки не вірять власній дитині, а іноді навіть застосовують рукоприкладство. У таких сім'ях завжди існує конфлікт. Іноді він прихований, періодично є назовні. Підлітки стають ворожими до своїх батьків, недовірливими, з'являються труднощі в спілкуванні з однолітками.

5. Обстановка в цих сім'ях критична. Тут панують ненормальні відносини між підлітками та батьками. Атмосфера напруги, один або обоє батьків п'ють. Вплив сім'ї згубний – він є причиною багатьох злочинів підлітків [4].

*Висновки.* Для підлітків характерна емансипація від близьких дорослих. Потреба в батьках, їхній любові та турботі, в їхній думці, поєднується з великим бажанням бути самостійними, рівними з дорослими в правах. Те, як ускладнюються стосунки в цей непростий для обох сторін період, залежить від стилю виховання в сім'ї та можливостей батьків перебудуватися – усвідомити дорослість своєї дитини.

#### Література

1. Байярд Р. Ваш беспокойный подросток / Р. Байярд, Д. Байярд. – М. : Просвещение, 2001. – 240 с.
2. Варга А. Системная семейная психотерапия / А. Варга. – М., 2010. – 248 с.
3. Виготський Л. С. Педологія підлітка / Л. С. Виготський. – М., 1986. – С. 124.
4. Кулагіна І.Ю. Вікова психологія: повний життєвий цикл розвитку людини / І.Ю. Кулагіна, В.М. Колюцький. – М., 2001. – 292 с.

## Особливості розвитку пам'яті у дітей молодшого шкільного віку

*Анжеліка Неділько*

Для молодшого шкільного віку досить стрімким є розвиток психічних процесів, здібностей, формування особистісних рис.

О.В. Скориніна у своїх працях відзначає, що у дітей молодшого шкільного віку активно розвивається пам'ять, а саме розширюється обсяг пам'яті, збільшується швидкість запам'ятовування та відтворення інформації, а, особливо, активно розвивається образна пам'ять [1].

У дітей шкільного віку особливо яскраво проявляється вплив інтересу на продуктивність запам'ятовування. Психологи П.І. Зінченко і А.А. Смирнова зазначають, що багато школярів по різному запам'ятовують і засвоюють різні навчальні предмети. Пояснюються ці факти різним інтересом до вивчення предметів. Педагогічна практика показує, що коли вчитель виховує в дітей інтерес до так званих «нецікавих» предметів, запам'ятовування та засвоєння цих предметів учнями поступово поліпшується [2, с.372].

Характер пам'яті, її продуктивність пов'язані з індивідуальними особливостями особистості. Людина свідомо регулює процесами своєї пам'яті й керує ними, виходячи з тих цілей і завдань, які вона ставить у своїй діяльності. Тобто в молодшому шкільному віці розвивається запам'ятовування – важлива умова нагромадження словникового запасу і культури дитячого мовлення, розвитку довільної пам'яті.

У молодшому шкільному віці значно підвищується здатність заучування і відтворювання. Зростає продуктивність запам'ятовування. У цьому віці продуктивність запам'ятовування підвищується зокрема конкретного матеріалу на 28,0%, абстрактного – на 68,0%, емоційного – на 55,0% [3, с.54].

У молодшому шкільному віці відбувається інтенсивний розвиток довільної пам'яті, довільне запам'ятовування, відтворення. Вони відіграють важливу роль у збагаченні досвіду молодших школярів. У дітей довільне запам'ятовування буває найбільш продуктивним тоді, коли запам'ятовуваний матеріал стає змістом їх активної діяльності, хоч ця діяльність і не має спеціального мнемічного спрямування. Мимовільне запам'ятовування, яке здійснюється в активній розумовій діяльності дітей, продуктивніше, ніж довільне, що відбувається в звичайних умовах і не має мнемічної спрямованості.

У дослідженнях С. Мейман вказано, що логічна пам'ять починає переважати тільки в 13 – 14 років. В. Штерн стверджував, що розуміння слів для дітей не має великого значення [4, с. 96].

Є певні труднощі у відтворенні, у зв'язку з тим, що воно потребує вміння ставити – ціль, активізувати мислення. З віком у дітей при відтворенні посилюється мисленнева діяльність у плані систематизації та узагальнення. В результаті школярі мають змогу відтворювати навчальний матеріал більш вільно та зв'язно. Також можливий і процес забування, що залежить від того як діти запам'ятовують, які прийоми використовують.

Пам'ять розвивається тренуванням і наполегливою працею, спрямованою на запам'ятовування, тривале збереження, цілковите і точне відтворення.

Пропонуємо вправи, що зміцнюють спостережливість і пам'ять:

1. Дитині перераховують звірів, вона має розповісти, в якому будинку живе кожен із звірів, і описати це помешкання.

2. Дитині пропонують розглянути картинку і спробувати запам'ятати, що на ній зображено. Потім картинку забирають, а малюк відповідає на навідні запитання.

3. Дітям пропонують повторити рухи за ведучими. Коли запам'ятають черговість рухів, нехай спробують відтворити їх у зворотному порядку.

4. Дитині пропонують ряд цифр. Необхідно запам'ятати розташування чисел у клітинках, потім на новому аркуші намалювати їх у порожніх клітинках [5, с.35].

Отже, можемо зазначити, що молодший шкільний вік характеризується значними якісними змінами, які відбуваються в розвитку пам'яті дитини. Під впливом навчання в неї формується логічна пам'ять. Особливості запам'ятовування, що спостерігаються в дітей цього віку, зумовлюються не лише віковими, індивідуальними особливостями, а й потужною роботою вчителів та батьків з дітьми.

### Література

1. Скориніна О.В. Когнітивний стиль і пам'ять: парадокси дослідження: монографія / О.В. Скориніна, Т.Б. Хомуленко. – Х. : ІНЖЕК, 2003. – 232 с.
2. Мещерякова Б.Г. Великий енциклопедичний словник / Б.Г. Мещерякова, В.П. Зінченко. – 3-е вид., Доп. і перераб. – СПб.: ПРАЙМ-Евроснак, 2006. – 672 с.
3. Педагогічна бібліотека. Вікова психологія. За редакцією дійсного члена АПН СРСР Г.С. Костюка. Видавництво Радянська школа. Київ 1976 р. – 268 с.
4. Психологія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / [кол.авторів; за ред. І.Ф. Прокопенка]. – Х. : Фоліо, 2012. – 863 с.
5. Коцюбанська Н.І. Діагностика та розвиток пам'яті у дітей / Бігун Н.І., Тарнавська М.Л. – с. 35.

## Особливості дитячих кризових періодів

*Альона Немцева*

*Актуальність проблеми.* Опис психологічних особливостей людини в різні періоди його життя – завдання вкрай складне і багатогранне. Визначення періодів, стадій, фаз психічного розвитку особистості необхідне для створення оптимальної системи навчання й виховання, використання в повному обсязі можливостей дитини на кожному віковому етапі. Критеріями їх визначення є системні суттєві якісні ознаки – психічні й соціальні зміни на певному етапі життя дитини. Важливе значення має розуміння зв'язку між періодами і стадіями розвитку, оскільки набуті знання і навички на попередній стадії переходять у наступну і використовуються в нових, складніших взаємовідносинах особистості із суспільним середовищем.

*Метою даної статті* є дослідження проблем, характерних для певних періодів життя дитини, які часто лежать в основі тривоги, страхів та інших розладів, що потенціюють розвиток кризових станів.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Проблеми кризових періодів вивчали такі вчені як: Дж. Біррену, Д. Б. Брамл, Л.С.Виготський, В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін, Е.Еріксон, Е. Келер, А.Є. Личко, А.Маслов, Ю.І.Поліщук, О.Ранк, Г.А. Цукерман, К.Г.Юнг та інші.

Вікові кризи – особливі, відносно нетривалі за часом (до року) періоди онтогенезу, що характеризуються різкими психічними змінами. Відносяться до нормативних процесів, необхідних для нормального поступального ходу особистісного розвитку (Еріксон).

Л.С. Виготський розглядає динаміку переходів від одного віку до іншого. На різних етапах зміни в дитячій психіці можуть відбуватися повільно і поступово, а можуть – швидко і різко. Виділяються стабільні і кризові стадії розвитку, їх чергування – закон дитячого розвитку.

Д.Б. Ельконін розширив уявлення Л.С.Виготського про розвиток дітей. «До кожної стадії свого розвитку дитина підходить з відомою розбіжністю між тим, що вона засвоїла з системи відносин «людина – людина», і тим, що вона засвоїла з системи відносин «людина – предмет». Якраз моменти, коли ця розбіжність приймає найбільшу величину, і називаються кризами, після яких йде розвиток тієї сторони, котра відставала в попередній період. Але кожна зі сторін готує розвиток іншої» [1].

Розглянемо кризи за віковими параметрами:

Криза новонародженої дитини. Пов'язана зі зміною життєвих умов. Дитина зі звичного середовища потрапляє зовсім в інші умови. При народженні все різко змінилося. З одного середовища дитина потрапляє в

повітряне. Дихати і харчуватися потрібно самостійно. Йде адаптація до нових умов.

Криза одного року. У цей період у дитини з'являються нові потреби. Це вік прояву самостійності, різних емоційних і афективних проявів – це результат або відповідна реакція дитини на нерозуміння дорослих.

Криза трьох років. В основі кризи лежить суперечність між новою тенденцією дитини до самостійного задоволення своїх потреб та прагненням дорослих зберегти старий стиль стосунків і обмежити тим самим активність дитини.

Криза приходу до школи. Може проявитися в проміжку приблизно від 6 до 8 років. Так як в цьому віці практично всі діти йдуть до школи, то даний період пов'язаний з відкриттям для себе нової соціальної позиції – позиції школяра.

На думку Л. С. Виготського на даному віковому етапі з'являється – узагальнення переживань. Виникає розмежування на зовнішнє і внутрішнє життя дитини, що веде до зміни її поведінки. Одним із проявів кризи приходу до школи є кривляння, натягнутість поведінки внаслідок розмежування внутрішнього і зовнішнього життя. Всі ці прояви проходять, коли дитина переходить на наступний віковий етап [2].

Криза підліткового віку (11-15 років). Ця криза пов'язана з статевим дозріванням дитини. Підлітки орієнтуються в поведінці на зразки мужності або жіночності. Підвищується інтерес до своєї зовнішності, формується нове бачення себе [3].

Криза 17 років (від 15 до 17 років). Виникає на кордоні звичного шкільного та нового дорослого життя. У цей час дитина опиняється на порозі реального дорослого життя. Крім того, існує проблема отримання професійної освіти – кроку, який визначить майбутнє життя кожного індивіда [3].

*Висновки.* Вказані хронологічні межі вікових криз достатньо умовні. Форма, тривалість і гострота протікання криз може помітно розрізнятися залежно від індивідуально-типологічних особливостей дитини, соціальних і мікросоціальних умов, особливостей виховання в сім'ї, від педагогічної системи в цілому. Для періодів вікових криз в дитинстві характерні процеси переходу до нового типу взаємостосунків дітей з дорослими, при яких враховуються нові, збільшені можливості дитини, зміна соціальної ситуації розвитку, зміна діяльності, перебудова всієї структури свідомості дитини.

#### **Література**

1. Эльконин Д. Б. Особенности психологического развития детей 6-7-летнего возраста / под ред. Д.Б. Эльконина, А.Л. Венгера. – М., 1988. – 140 с.
2. Кулагіна І.Ю. Вікова психологія: повний життєвий цикл розвитку людини / І.Ю. Кулагіна, В.М. Колюцький. – М., 2001. – 292 с.
3. Райс Ф. Психологія підліткового та юнацького віку / Ф. Райс. – СПб., 2000. – 510 с.



## Психологічний аналіз проблеми розвитку творчих здібностей у молодших школярів

*Богдан Носуля*

На сьогодні важливою метою є формування й розвиток творчої особистості. Відсутність творчого підходу в навчальній діяльності стає серйозною перешкодою під час розв'язування нестандартних задач, що постають в постійно змінному інформаційному просторі. Проблема розвитку творчості школяра повинна виступати таким же об'єктом засвоєння, як знання, вміння та навички, тому має розвиватися починаючи з початкової школи.

У дослідженнях К.Б. Бархіна, А.І. Воскресенської, П.О. Афанасьєва, С.І. Абакумова зазначено, що головне завдання вчителя молодших класів полягає в тому, щоб пробудити в дитині творчу активність і дати їй можливість самостійно висловити емоції і почуття, які народжуються в процесі навчання та виховання» [3].

Головне завдання початкової школи – забезпечити розвиток особистості молодшого школяра. Дитина в процесі розвитку самостійно реалізує свої можливості завдяки творчій діяльності. Творча діяльність сприяє прояву в дитини самодіяльності, самореалізації, втілення її власних ідей, які спрямовані на створення чогось нового.

Для молодших школярів характерним є потужний розвиток, і саме в цей період психічні процеси набувають характеру довільності: дитина вчиться керувати сприйняттям, мисленням, пам'яттю, у деякій мірі і своїми емоціями і уявою. Одночасно розвивається регуляція діяльності [1].

Видатний психолог Л. С. Виготський вважає: *«Воображение, являясь основой творчества, проявляется во всех сторонах жизни ребёнка. Ход развития воображения тесно связан с речью, основной психологической формой общения ребёнка с окружающими»* [2].

Творчість особистості – це діяльність, яка породжує щось нове, раніше не відоме на основі осмислення вже нагромадженого досвіду та формування нових комбінацій умінь, продуктів пізнання [7].

Занурюючись в колективний творчий процес, діти отримують досвід і навички співпраці, колективної взаємодії. Розширюється сфера міжособистісного спілкування, самооцінки, самореалізації дітей. Формується ставлення до природи і суспільства, до світу культурних цінностей і до себе як суб'єкту та об'єкту культури.

Педагог повинен допомагати дітям зберігати впевненість у своїй значущості, у їх цікавих, спонтанних ідеях та образах, у тому, що самостійні спроби і пошуки корисні для саморозвитку особистості [5].

Тому до конструктивних, психолого-педагогічних умов, які забезпечують розвиток творчості можна віднести ті, що сприяють:

1. Формуванню самостійності та виконанню діяльності дитини, що не завдає шкоди оточуючим.
2. Бажанню дитини щось зробити чи зобразити по-своєму.
3. Розвитку поваги до точки зору школяра, якою б неординарною вона не була – не «придушувати» її своєю думкою.
4. Формуванню психологічної тактовності та коректної реакції на незвичайні образи, слова або рухи дитини, так як критичний сміх може викликати образ, страх помилитися, зробити щось «не так» і зупинить в подальшому бажання експериментувати.
5. Партнерській взаємодії між дорослим і дитиною.
6. Активізації творчої компетентності школяра. [4].

Розвиток творчості можливий лише у спільній діяльності вчителя і дитини, де кожен – виступає як повноправний учасник навчально-виховного процесу. При цьому педагог не тільки демонструє різні творчі форми та методи організації навчальної діяльності, але й створює психолого-педагогічні умови, що вимагають від нього творчих рішень [6].

#### Література

1. Винокурова Н. К. Развитие творческих способностей учащихся / Н. К. Винокурова. – М. : Педагогический поиск, 2009. – 144 с.
2. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – М. : Академия, 2011. – С. 55-56.
3. Ермолаева М. В. Практическая психология детского творчества / М. В. Ермолаева. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2011. – 170 с.
4. Зак А. З. Методы развития способностей у детей / А. З. Зак. – М. : Педагогика, 2010. – 98 с.
5. Страхова Н. М. Новые подходы к организации образовательного процесса / Н.М. Страхова // Завуч начальной школы. – 2003. – № 3. – С.107.
6. Фридман Л. М. О психологии младшего школьника / Л. М. Фридман. // Начальная школа. – М., 2001. – №1. – С. 3.
7. Яланська С.П. Психологія розвитку педагогічної творчості: навч. посіб. / С.П. Яланська, Т. С. Пільгук. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2015. – 114 с.

## Соціально-психологічні особливості старшокласників за гендерною ознакою

*Михайло Пасюта*

*Актуальність проблеми.* Стать людини, що корелює з гендерною роллю – є однією з найважливіших не лише історико-культурних, медичних, а й психологічних категорій. Великий інтерес до неї в межах психології зумовлений тим, що сучасні вимоги до міжособистісної взаємодії не можуть бути втілені в життя без урахування психологічної своєрідності людини, яка, безперечно, проявляється і в її статі і в домінуючій гендерній ролі. Тому, дуже важливо виявити індивідуальну своєрідність людей з різними гендерними ролями, аби достовірніше пояснювати різноманітні варіанти спілкування та прояв поведінки індивіда у взаємодії з іншими.

*Метою* даної статті є дослідження гендерних соціально-психологічних особливостей розвитку старшокласників.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Проблема гендерних відмінностей аналізувалася в працях як зарубіжних, так і вітчизняних науковців. Так, досить змістовно її розглядали С. Бем, Т. В. Бендас, Ш. Берн, Т. В. Говорун, О. М. Кікінежді, М. Каган, І. С. Кон, А. Пиз, Б. Пиз та інші.

Поняття «гендер» охоплює проблеми статусу, самопочуття, самореалізації чоловіків та жінок в конкретному суспільстві, соціально-психологічних відмінностей статей, їхньої взаємодії у різних сферах людського буття [1, с. 65].

Стать психічна – це певна система ціннісно-сміслових уявлень про себе як про чоловіка чи жінку, що сформувалася у процесі соціалізації [2, с.39].

Чоловікам і жінкам приписують певні психологічні якості, особливості поведінки. Якості, які асоціюються з чоловіками, називають інструментальними, оскільки вони характеризують чоловіків як діячів, що впливають на світ. Якості, що асоціюються з жінками, називають експресивними, бо вони характеризують емоційне функціонування жінок у сім'ї, ставлення до дітей, чоловіка [3, с. 38].

Дослідження проводилося у 2015-2016 роках на базі ЗНЗ м. Полтави. У ньому брали участь 100 старшокласників (50 юнаків та 50 дівчат).

Вивчення соціально-психологічні особливості старшокласників за гендерною ознакою здійснювався за такими методиками:

1. Методика «Особистісний диференціал» (ОД), спрямована на диференціацію особистості.

2. Методика «Полярні профілі» (ПП), передбачає вибір якостей для оцінювання себе.

3. Методика Т. Лірі – уявлення себе та свого «Я-ідеального».

4. Методика ціннісних орієнтацій М. Рокича.

Представимо опис отриманих результатів.

Аналіз методики «Особистісний диференціал» дав змогу встановити розбіжності між дівчатами та юнаками в таких шкалах як «сумнівність», «сумлінність», і «чутливість». За отриманими даними дівчата більше схильні усвідомлювати себе як носіїв позитивних, соціально бажаних характеристик (фактор оцінки). Вони оцінюють себе більш доброзичливими, сумлінними й чуйними. Для юнаків характерне сприйняття себе як менш активних, метушливих і більш агресивних, ніж дівчата.

За методикою «Полярні профілі» було встановлено, що дівчата схильні сприймати себе більш безпосередніми й прямолінійними, більш совісними (висока нормативність поведінки) і чутливими, ніж юнаки. Юнаки ж оцінюють себе більш інтелектуально розвиненими, твердими й суворими, більш консервативними, дипломатичними, розважливими, ніж дівчата.

За даними методики Т. Лірі, юнаки схильні приписувати собі егоїстичні риси, орієнтацію на себе, схильність до суперництва, домінування. Дівчата оцінюють себе більш приятельськими і менш орієнтованими на домінування, ніж юнаки.

Згідно з дослідженням, на успішність особистісного самовизначення дівчат у ранньому юнацькому віці вагомо впливають такі чинники, як усвідомлення себе самостійною особою, незалежною від думки оточення, самооцінка розвитку вольових сторін своєї особистості, своєї привабливості та інтелектуального розвитку. Успішність особистісного самовизначення дівчат включає приписування собі певних егоїстичних рис характеру, спрямованості на себе, схильності до суперництва й прагнення до домінування й успіху.

*Висновки.* Статеворольові характеристики особистості, на думку психологів, можна розглядати як чинник стратегії поведінки суб'єкта спілкування в ситуації соціально-психологічної взаємодії. Відмінності між юнаками й дівчатами у змістовних характеристиках «Я-концепції», що впливають на їхнє особистісне самовизначення, виявляються у ступені значущості групи позитивних, соціально бажаних особистісних властивостей: для юнаків більшою значущістю, ніж для дівчат, в особистісному самовизначенні є усвідомлення себе як носія таких позитивних характеристик, як справедливість, чуйність, доброта.

### Література

1. Берн Ш. Гендерная психология / Ш. Берн. – СПб. : Питер, 2001. – 265 с.
2. Бендас Т.В. Гендерная психология / Т. В. Бендас. – СПб. : Питер, 2005. – 456 с.
3. Кочарян А.С. Личность и половая роль: симптомокомплекс маскулинности-феминности в норме и патологии / А. С. Кочарян. – Харьков, 1996. – 437 с.

## Комп'ютерна залежність як проблема сучасного суспільства

*Дмитро Погорілко*

Комп'ютери вже давно проникли у всі сфери нашого життєвого простору. Вони стоять і на роботі, і вдома, і в школі, а іноді навіть і в дитячому садку. Встановлено, що робота з комп'ютером може викликати залежність.

Особлива небезпека стати залежним від Інтернету підстерігає тих, для кого комп'ютерні мережі виявляються майже єдиним засобом спілкування зі світом. Іншим проявом комп'ютерної залежності є патологічне прагнення грати в мережеві ігри, прихильність до online-аукціонів або електронних покупок в Інтернеті. Фахівці в області інтернет-залежності особливо виділяють захоплення спілкуванням online з друзями по мережі. Це досить небезпечно, оскільки може спричинити за собою бажання замінити реальне життя, сім'ю, друзів віртуальним життям, що задовольняє практично будь-які критерії.

Психодіагностичне обстеження останніх років, здійснене вітчизняними науковцями, виявило, що близько 30% дітей і підлітків, які захоплюються комп'ютерними іграми, зловживають перебуванням у віртуальній реальності, і 10% із них знаходяться в стадії психологічної залежності від комп'ютера.

Якщо людина позбавляється можливості користуватися комп'ютером і виходом в Інтернет, у нього виникає пригнічений настрій, все інше в житті втрачає сенс. У запущених випадках залежний перестає звертати увагу не тільки на оточуючих, але й на себе, на свій зовнішній вигляд, перестає виконувати елементарні гігієнічні процедури. Самостійні спроби позбутися залежності найчастіше призводять до розвитку депресивного стану, яке проходить, коли хворий повертається до звичного заняття. За даними різних досліджень, Інтернет-залежними сьогодні є близько 10% користувачів у всьому світі.

### ***Головні ознаки початку залежності:***

Психологічні симптоми:

- гарне самопочуття або ейфорія за комп'ютером;
- неможливість зупинитися;
- збільшення кількості часу, який проводиться за комп'ютером;
- нехтування сім'єю та друзями;
- відчуття пустоти, депресії, роздратування не за комп'ютером.

Фізичні симптоми:

- сухість в очах;
- головні болі за типом мігрені;
- болі у спині;
- нерегулярне харчування, пропуск прийомів їжі;

- нехтування особистісної гігієни;
- розлад сну, зміна режиму сну.

Згідно іншим дослідженням [1,2] провісниками інтернет-залежності є:

- нав'язливе прагнення постійно перевіряти електронну пошту;
- очікування наступного сеансу он-лайн;
- збільшення часу, що проводиться в режимі он-лайн;
- збільшення кількості грошей, що витрачаються на інтернет.

Ознакою інтернет-адикції, що почалася можуть бути також такі критерії як:

- потреба проводити в мережі все більше і більше часу;
- повторні спроби зменшити використання інтернету;
- занепокоєння при припиненні користування інтернетом;
- проблеми контролю часу;
- проблеми з оточенням (сім'я, школа, робота, друзі);
- зміни настрою за допомогою використання інтернету.

Узагальнюючи результати різних досліджень можна говорити про такі риси інтернет-адикта: складності в прийнятті власного фізичного «Я»; труднощі в безпосередньому спілкуванні (замкнутість); схильність до інтелектуалізації; почуття самотності і нестачі взаємопорозуміння; низька агресивність; емоційна напруженість; схильність до негативізму; наявність фрустрованих потреб; незалежність як особлива цінність; занижена самооцінка; схильність до уникнення проблем і відповідальності.

У інтернет-залежних людей проявляються приховані форми і других адикцій: сексуальна адикція переходить у кібер-секс; комунікативні залежності проявляються в інтернет-стосунках (сайт «Однокласники»); схильність до азартних ігор знаходить вихід у інтернет-гемблінзі. Екран монітору діє гіпноотично і вводить користувачів у трансopodobні стани, від чого любовні послання набувають особливої ефективності.

Отже, людство все більш занурюється в комп'ютери й комп'ютерні мережі, і з кожним днем збільшується кількість людей, особливо дітей, які потрапляють у психологічну залежність від комп'ютерної діяльності. Це сучасна проблема. Науковці різних галузей мають об'єднатися для вивчення обговорюваного явища. Але батьки, педагоги, шкільні психологи вже зараз мають впливати на дітей, щоб уникати негативних наслідків цієї взаємодії, щоб цей сучасний технічний винахід на ім'я «комп'ютер» дійсно сприяв розвитку людини, а не гальмував його.

### Література

1. Бурлаков І.В. Психологія комп'ютерних ігор // Прикладна психологія. – 2000. – №2.
2. Василюк Ф.Е. Методологічний аналіз психологічних теорій. – М. : МГППУ Сенс, 2004.
3. Гур'єва Л.П. Психологічні наслідки комп'ютеризації: функціональний, онтогенетичний і історичний аспекти / Питання психології. – 1993. – № 3.
4. Іванов М.С. Вплив рольових комп'ютерних ігор на формування психологічної залежності людини від комп'ютера / Зб. Психологічна залежність. – 2004.

## Специфіка психологічних впливів у торговельних відносинах

*Артем Попов*

Кожного дня багато людей, купуючи товар, йдуть до магазину й думають про те, щоб цей товар був якісним та відповідав їх уподобанням. Часто покупці звертаються до продавців, які повинні вміти допомогти їм зробити правильний вибір. Водночас, не кожен продавець здатен правильно визначити потребу покупця, не завжди знає як допомогти йому і при цьому втрачає потенціальних покупців та й звісно свій заробіток. Тому проблема специфіки психологічних впливів у торговельних відносинах набуває особливої актуальності в системі відносин «продавець-покупець».

Роль психологічного впливу на покупців зростає в умовах посилення конкуренції між торговельними підприємствами, оскільки саме психологічні впливи суттєво підвищують спонукання покупців до здійснення купівлі товарів. Окрім того, здійснюючи торговельні операції, продавці (комерційні та торгові представники, дилери і брокери) велику увагу на зустрічах із клієнтами приділяють характеристичі різних якостей товарів і послуг – ціні, корисним властивостям, методам застосування. Водночас, недостатньо уваги приділяється психологічній підготовці продавців до роботи з клієнтами і відсутність застосування ними психологічних прийомів впливу на клієнтів у процесі продажу товарів і послуг.

Успіх торговельної операції сильно залежить від продавця, від його вміння чинити на покупця психологічний вплив. Ставлення продавця може дати і безпосередні плоди. Отже, у стислому виді тактика продавця в процесі продажі зводиться до наступного: полегшення пошуку, турбота про залучення уваги до товару; активний контакт із покупцем для виявлення моделей пошуку і його, якщо потрібний, спроба зменшення конкретності; прагнення полегшити перехід до чергового етапу процесу купівлі, стимуляція створення моделі володіння непомітним переходом від обговорення загальних властивостей товару до його відповідності запитам і потребам покупця; акцентування уваги покупця на позитивних сторонах моделі пошуку; облік додаткових чинників, що впливають на рішення про покупку, використання і посилення дії позитивних установок, усунення або пом'якшення негативних; особлива турбота про реакцію на оточуючих, усунення сумнівів після покупки; правильна, спокійна реакція на відмову покупця від покупки; за відсутності товару, потрібного покупцю, турбота про пом'якшення його реакції і завоювання його прихильності [1].

У продавця є багато засобів, які допомагають запроваджувати подібну тактику в житті. Але головною його зброєю, безумовно, є мова. І користуватися нею треба вміло. У процесі обслуговування потрібно враховувати індивідуальне ставлення людей до того самого товару. Часто покупці не можуть ясно сформулювати свої бажання, самостійно підібрати товар, виявляють нерішучість, сумніви щодо необхідності і доцільності тієї чи іншої покупки. В такому разі продавець повинен переконати покупця в перевагах окремих товарів, вплинути на його рішення зробити покупку. Ось декілька ключових моментів психологічного впливу для успішного переконування покупця:

- «Говори про товар, а думай про покупця», тобто аргументи повинні бути не абстрактними, а відповідати особистісним інтересам даного покупця;
- «Якщо можеш вгадати, не питай взагалі» (наприклад, розмір, фасон, колір тощо);
- «Чим більше хочеш переконати, тим менш категоричними повинні бути твої твердження». Проте при цьому «жодне заперечення покупця не має залишитися без відповіді». Але спростовувати заперечення треба не прямо, а побічно, за принципом «покупець правий в своїй думці, але він не все помітив, не все врахував»;
- «Будь-який продавець може дізнатися, що хоче покупець, але тільки професіонал здатен дізнатися, чому». Знання того, чому людина хоче купити даний товар, в значній мірі допоможе продавцю завершити продаж;
- «Визначивши, чому людина хоче купити цей товар, витратьте час і з'ясуйте бажання і потреби покупця – проявіть свій щирий інтерес»;
- «Немає двох абсолютно схожих покупців». Робота продавця полягає в тому, щоб визначати відмінності між покупцями і правильно пропонувати їм ті альтернативи, які найкращим чином підходять кожному покупцеві [2].

Отже, успіх торговельних відносин «продавець-покупець» залежить від уміння продавця чинити на покупця психологічний вплив. Тому сучасний продавець повинен володіти навичками психологічного впливу залежно від моделей поведінки та спілкування в процесі торговельної взаємодії та досконало знати психологію торгівлі.

### Література

1. Психологічні аспекти процесу продажу товарів [Електронний ресурс] – Режим доступу:[http://pidruchniki.com/12230327/marketing/psihologichni\\_aspekti\\_protsestu\\_pro\\_dazhu\\_tovariv](http://pidruchniki.com/12230327/marketing/psihologichni_aspekti_protsestu_pro_dazhu_tovariv).
2. Апопій В.В., Міщук І.П., Ребицький В.М., Рудницький С.І., Хом'як Ю.М. Організація торгівлі: Підручник; 2-ге видання., перероб. та доп. / за ред. В.В. Апопія. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 632 с.



## Роль сім'ї в гендерній соціалізації особистості

*Альона Сизоненко*

**Постановка проблеми.** Важливим аспектом в житті кожної людини є її приналежність до певної статі, що фіксує уявлення особистості про себе як чоловіка чи жінку, включає специфічні для них характеристики, потреби, мотиви, ціннісні орієнтації, особливості поведінки. Проблема становлення та розвитку ідентичності особистості, зокрема гендерної, набуває сьогодні особливої актуальності в умовах сучасних трансформацій суспільних цінностей. Гендерна ідентифікація, що глибоко проникає в самосвідомість особистості, задає вектор соціалізації індивіда.

**Метою** даної роботи є теоретичний аналіз впливу сім'ї на процес становлення гендерної ідентичності особистості.

**Основний матеріал теоретичного аналізу дослідження.** Соціалізація – це шлях засвоєння людиною соціальних норм та цінностей культури суспільства. Гендерна соціалізація виступає важливим елементом соціалізації в сучасних умовах, оскільки формує культуру жінок і чоловіків, визначає зміст та характер міжстатевих відносин [4]. Гендерна соціалізація розглядається як процес наслідування, прийняття й відтворення чоловіком чи жінкою тих культурно-нормативних стандартів, які суспільство вважає відповідними до їх гендерних ролей [5]. Особлива роль у процесі гендерної соціалізації відводиться сім'ї, освіті та засобам масової інформації [2; 3].

Становлення гендерної ідентичності особистості розпочинається в дитинстві, тому основним агентом в цей період виступають батьки, рідні, друзі [3]. Важливим є рівень загальної, педагогічної та гендерної культури батьків, характер виховання і відносин у сім'ї. Ціннісні орієнтації та поведінка батьків в сфері міжстатевих відносин та їх гендерні стереотипи безпосередньо формують уявлення дитини про розподіл репродуктивних та соціальних ролей між жінками та чоловіками.

На думку багатьох дослідників, хлопчики в процесі гендерної ідентифікації мають більше труднощів, ніж дівчатка. Негативний вплив на процес їх ідентифікації має більш тривалий контакт дитини з матір'ю, порівняно з батьком. Тому батько виступає для дитини менш привабливим об'єктом. Внаслідок цього первинною стає ідентифікація з матір'ю, тобто фемінінна [1].

В повних та неповних сім'ях є багато проблем, які негативно позначаються на гендерній соціалізації дітей. Авторитарність виховання, насильство й жорстокість у сім'ї призводять до численних деформацій гендерного розвитку, формують такі гендерні ролі, в яких закріплюються традиційні гендерні стереотипи, гендерна нерівність та інші деформації в системі гендерних стосунків.

Вчені відзначають, що якщо батько покинув сім'ю до того, як його синові виповнилося п'ять років, то син в подальшому житті часто стає залежним від своїх однолітків і менш впевненим у собі, ніж хлопчик з повної сім'ї [2]. Це показує, що роль батька в гендерній соціалізації хлопчиків є досить значимою. Відмічено, що відсутність батька найбільше впливає на дівчаток в підлітковому віці [5]. Спілкування з батьком допомагає донькам навчитися адекватно взаємодіяти з представниками протилежної статі.

Процес ідентифікації дівчаток з матір'ю має певні особливості: значний віковий період; більша інтенсивність процесу ідентифікації (дівчатка частіше обирають роль матері, ніж хлопчики роль батька); більша залежність ідентифікації від стосунків між батьками; більша значимість для ідентифікації теплих і довірливих відносин з матір'ю; менший вплив на дівчинку сестри, ніж брата – на ідентифікацію хлопчика [2].

Слід зазначити, що саме гендерна просвіта є тим інструментом, за допомогою якого відбувається перелом патріархальних поглядів та гендерних стереотипів на роль та призначення жінок і чоловіків у суспільстві. Тому залучення батьків в процес виховання дітей та молоді може розглядатися як форма і засіб впливу на гендерну культуру батьків та інших форм педагогічної роботи. Це може відбуватися у формі інформаційно-освітньої роботи під час батьківських зборів, проведення святкових заходів за участю вчителів, батьків та інших форм педагогічної роботи.

**Висновки.** Таким чином можна стверджувати, що сім'я є фундаментом формування гендерної ідентичності та гендерної культури особистості. Характер гендерних стосунків, що склалися в сім'ї, гендерні стереотипи панують у системі уявлень про сутність чоловіка і жінки, визначають зміст і результати процесу формування гендерних ролей дітей, розвиток їх гендерної ідентичності. Сім'я разом із закладами освіти та ЗМІ мають основний вплив та потенціал для формування сучасної гендерної культури дітей та молоді, подолання гендерних стереотипів в українському суспільстві.

### Література

1. Алешина Ю.Е. Проблемы усвоения ролей мужчины и женщины / Ю.Е. Алешина, А.С. Волович // Вопр. психол. – 1991. – № 4. – С. 74-82.
2. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология мужчины и женщины / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер-Пресс, 2002.
3. Кікінежді О.М. Гендерне виховання змалку / О.М. Кікінежді // Дошкільне виховання. – 2006. – № 2, – С. 3-6.
4. Кобилянська Л.С. Гендерна освіта в Україні:реалії та перспективи / Л.С. Кобилянська // Проблеми освіти. – К., 2004. – Вип. 36. – С.5-7.
5. Чекалина А.А. Гендерная психология: Учебное пособие / А.А. Чекалина. – М. : «Ось – 89», 2006. – 256 с.

## Розвиток пізнавальної сфери у ранній юності

*Тетяна Сорока*

Проблема розвитку пізнавальної активності учнів, успішне вирішення якої дозволяє досягнути суттєвого підвищення ефективності, результативності та якості навчально-виховного процесу, постійно знаходиться в центрі уваги як дослідників, так і особливо педагогів-практиків. Питанням особливостей розвитку пізнавальних процесів в онтогенезі присвячені роботи Г. С. Абрамової, Л.І. Анциферової, Л.І. Божович, М.В. Савчина, Л.П. Василенко, А.В. Запорожець. Проблематика окремих психічних властивостей учнів старшого шкільного віку висвітлена у працях Л. В. Тихенко, Н. Ю. Сидоренко, І.С. Кона, Г.С. Костюка, Л.О. Лісіної та ін.

Розвиток пізнавальної сфери в юності досягає рівня готовності особистості до виконання практично всіх видів розумової діяльності дорослих. Частина науковців (Ж.Піаже, Я.Пономарьов) взагалі вказує на досягнення піку інтелектуальних можливостей в кінці періоду. Однак досягнення піку розумового потенціалу не співпадає з піком розумової продуктивності через брак життєвого досвіду юнаків. Процес сприймання стає складним інтелектуальним процесом, організовані перспективні дії старшокласників набувають спрямування як на зовнішні об'єкти, так і на внутрішній світ. Самоспостереження стає підґрунтям для рефлексії молодого людини [1].

У цьому віковому періоді починає окреслюватися індивідуальний стиль інтелектуальної діяльності (пізнавальний і когнітивний стилі), формується ментальний досвід, виробляються індивідуальні варіанти способів сприймання, запам'ятовування і мислення, які визначають шляхи набуття, накопичення, перероблення та використання інформації.

Центром когнітивного розвитку юнаків є становлення словесно-логічного мислення. У цьому віці вони переходять до вищих рівнів абстрактного мислення, здатні усвідомлено оволодівати логічними операціями (аналізом, синтезом, порівнянням, абстрагуванням, конкретизацією, узагальненням). У дітей виробляється індивідуальний когнітивний стиль розв'язування пізнавальних і практичних завдань, формуються такі індивідуальні особливості мислення, що характеризують рівень його розвитку і продуктивність [1; 2].

Завдяки розвитку мислення в ранній юності відбуваються якісні зміни у розвитку мовлення. Цьому сприяють також засвоєння змісту навчального матеріалу, читання художньої літератури й усне спілкування. У молодих людей удосконалюються усне й писемне, діалогічне й монологічне мовлення. Постійна пізнавальна діяльність вимагає досконалого володіння навичками внутрішнього мовлення, яке стає

формою існування мислительних дій. Здійснюється перехід від розгорнутого до стислого внутрішнього мовлення. Учні опановують норми літературної мови, прагнуть до вдосконалення мовлення, зокрема виразності і точності, лаконічності у висловлюванні думки.

У ранній юності розвиток сприймання виявляється у домінуванні його довільної форми, засвоєнні перцептивних дій, цілеспрямованому спостереженні за певними об'єктами, виокремленні суттєвого у предметах, подіях і явищах. Це особливо характерне для сприймання складного матеріалу, схем. Загалом, сприймання старшокласників стає складним пізнавальним процесом, який спирається на їхні досвід, знання, перцептивні дії та інтелектуальний потенціал [2].

Пам'ять вдосконалюється під впливом розвитку волі та мислення. Довільна пам'ять виразно випереджує мимовільну. Якість запам'ятовування залежить як від вольових здібностей старшокласника, так і від володіння ним прийомами розумової обробки матеріалу, а також від інтересів, пов'язаних із професійним вибором. Старшокласник володіє всією системою способів довільного запам'ятовування, які детально вивчив А. О. Смірнов. Завдяки цьому в школяра зростає продуктивність пам'яті на абстрактний матеріал [3].

Уява старшокласника відзначається довільністю, що виявляється у здатності планувати свою діяльність і подальший життєвий шлях. Досконалішою стає репродуктивна уява. За допомогою творчої уяви старшокласник спроможний розробляти складні задуми творчих робіт (малюнків, конструювання, творів) та втілювати їх. Психічне життя юнацтва охоплене мріями про майбутнє (участь у суспільному житті, родинне життя, групову діяльність)[3].

Загалом можна зробити такий висновок, що розумовий розвиток людини в період ранньої юності вповільнюється за темпами, але значно ускладнюється і забезпечує формування світогляду; пізнавальні процеси набувають стійкої довільності, інтелектуальної складності, диференційованості та інтегрованості; юнакам складно спрямовувати свою пізнавальну активність на навчальний матеріал через те, що вони надто заглиблені у свої особистісні проблеми; старшокласник володіє складною системою способів довільного запам'ятовування; мислення старшокласника забезпечує оволодіння науковими знаннями; старшокласник спроможний до самоосвіти, досягаючи при цьому результатів того ж рівня, що й в умовах навчання.

### Література

1. Реана А. А. Психологія подростка / А. А. Реана / «Прайм-Евразнак», 2003. – 432 с.
2. Столяренко О. Б. Психологія особистості / О. Б. Столяренко / «Центр учбової літератури», 2012. – 273 с.
3. Вікова психологія: навч. посіб. / М.В. Савчин, Л.П. Василенко. – 2-ге вид., стер. – К. : Академвидав, 2009. – 360 с.

## Роботоголізм як форма залежної поведінки

*Наталія Сохатюк*

Поняття «роботоголізму» було запропоновано на початку 1970-х рр. Навіть перші роботи, присвячені роботоголізму, виявили його схожість з різними видами хімічної залежності. Як і будь-яка залежність, роботоголізм - це втеча від реальності засобами зміни психічного стану, що в даному випадку досягається фіксацією на роботі. Причому робота не є такою, якою вона буває в звичайних умовах: роботоголік не прагне до роботи в зв'язку з економічною необхідністю, робота – аж ніяк не основна частина його життя: вона замінює собою прихильність, кохання, розваги, інші види активності (Короленко, 2002). У нашому суспільстві культурно роботоголізм в значно більшій мірі розповсюджений серед чоловіків, хоча процеси емансипації стосуються, в певній мірі, і цієї респектабельної залежності. Значна кількість бізнес-леді може бути віднесена до категорії роботоголіків.

Однією з важливих особливостей роботоголізму є компульсивне прагнення до постійного успіху і схвалення з боку оточуючих. Адикт відчуває страх зазнати невдачі, «втратити обличчя», бути звинуваченим в некомпетентності, лінощах, виявитися гірше інших в очах начальства. З цим пов'язано домінування в психологічному стані почуття тривоги, яке не залишає роботоголіка ні під час роботи, ні в хвилини нетривалого відпочинку, який не буває повноцінним через постійну зосередженість думок на роботі. Роботоголік стає настільки фіксованим на роботі, що постійно відсторонюється від сім'ї, друзів, все більш замикаючись в системі власних переживань (Короленко, 2002). Виділяють такі властивості роботоголіка, характерні для будь-якого адикту, як ригідне мислення, втеча від дійсності, і відсутність критики.

Роботоголізм, як і будь-яка адикція, супроводжується характерними особистісними змінами, які стосуються, насамперед, емоційно-вольової сфери. Розвиток процесу поєднується з прогредієнтним зростанням емоційної спустошеності, порушується здатність до емпатії. Міжособистісні стосунки ускладнюються, сприймаються як тяжкі, що вимагають великих енергійних витрат. Роботоголік вже на підсвідомому рівні прагне уникати ситуацій, де потрібна активна участь, сторониться обговорення важливих сімейних проблем, не бере участь у вихованні дітей, які не отримують від нього зворотнього емоційного тепла. Він надає перевагу спілкуванню з неживими предметами, а не з людьми, тому що це не потребує вирішення нагальних міжособистісних проблем (Короленко, 1993).

Разом з тим адикт переконує себе і оточуючих в тому, що він працює заради грошей або іншої абстрактної мети. Такий захист сприймається

суспільством. Людина не розуміє, що такий спосіб «витрати» себе - безвихідний варіант, коли вона не реалізує власні потенційні властивості. Поза роботою роботогольна залежність легко замінюються іншою, частіше хімічною.

У психологічному портреті роботоголиків переважає сумлінний тип, для якого характерні наступні риси:

- ретельність в роботі; любов до чистоти, порядку; велика старанність і терпіння, але в підсумку – досягнення середніх результатів;
- прагнення до бездоганності у всьому – в моральних і етичних нормах, вимога цього від інших людей;
- труднощі у виборі; також ретельне зважування «за» і «проти» у вчинках, у думках і стратегіях, прагненні бути «правильним»;
- зацікленість на подробицях, деталях, моментах; надмірна педантичність;
- системність в мисленні, організованість, надання надмірного значення другорядному;
- передбачливість, страх перед помилками;
- накопичення стресів, напруженості, образ;
- невміння розслабитись, відпочивати, прощати, відкрито виражати свої емоції.

Роботоголізм пов'язаний з адиктивними властивостями організацій, в яких працюють роботоголики. В радянські часи це виражалось в надцінному ставленні до кількісних показників роботи, в нескінченних «виконаннях і перевиконаннях плану, зустрічних планах», у фіксації уваги на формальній стороні роботи – різного виду звітах, рапортах, показниках. Іншими словами – в прагненні справити гарне зовнішнє враження. Адиктивній системі притаманні ознаки окремої людини-аддикта (Короленко, 2002).

Розвитку роботоголізму сприяє також система дріб'язкового контролю, постійних перевірок ефективності, якості та інше. Такого роду підходи основані на недовірі до людини, неповазі до його особистості і сприяють формуванню роботогольного мислення зі зниженими можливостями справжньої самореалізації.

Роботоголік впливає на інших членів сім'ї, не отримуючих від нього емоційної підтримки. Члени сім'ї або бачать в ньому приклад, або не приймають і ідуть по шляху більш деструктивних адикцій. Діти роботоголиків часто зловживають психоактивними речовинами.

Разом з тим слід враховувати, що роботоголізм може стати «рятівною» адикцією для колишніх наркоманів і алкоголиків на етапі реабілітації.

### Література

1. Короленко Ц.П. Социодинамическая психиатрия / . – М. : Деловая книга, 2002.
2. Менделевич В.Д. Психология девиантного поведения. – М. : МЕДпресс, 2001.

## Проблема самовизначення як етап формування особистості в старшому підлітковому та ранньому юнацькому віці

*Катерина Тесленко*

*Актуальність проблеми.* У формуванні особистості підлітка одним з найважливіших моментів є формування самосвідомості. Потреба усвідомлення себе як особистості виступає на перший план, адже в цьому віці не лише формуються нові прагнення, а й видозмінюються сформовані раніше. У підлітка виникає інтерес до пізнання себе, свого внутрішнього Я, особистих якостей, зіставленні себе з іншими людьми. Становлення нового рівня самосвідомості у старшокласників зумовлює формування відносно стійкого уявлення про себе та особливого особистісного новоутворення – самовизначення, що є головним при формуванні особистості в періоді ранньої юності [3].

*Метою* даної статті є дослідження зв'язку між самовизначенням та формуванням особистості в старшому підлітковому та ранньому юнацькому віці.

*Теоретичний аналіз проблеми.* Процес дослідження соціально-психологічних (І.С. Кон, Д.І. Фельдштейн, А.В. Петровський, Т.В. Снегірьова, В.О. Ядов та ін.) та психолого-педагогічних (Л.І.Божович, В.А. Семіченко, М.І.Боришевський, М.І.Алексеева, О.В.Мудрик, В.В.Давидов, І.В. Дубровіна, І.В.Жадан, О.В.Киричук, Б.С.Круглов, Б.О.Федоришин, Г.О.Балл, Н.В.Чепелева, Є.А.Шумілін та ін.) аспектів особистісного самовизначення вказує на те, що у самовизначенні сконцентровано те найсуттєвіше, що зумовлює умови та специфіку розвитку особистості підлітка [4].

Проблема самовизначення особистості вивчалася психологами: В.В.Давидовим, Б.Г. Ананьєвим, Д.Б. Ельконіним, Г.С.Костюком, Л.С.Виготським, С.Л.Рубінштейном, О.М.Леонтьєвим та іншими, які розглядали його як процес визначення особистістю свого місця в оточенні та дійсності, осмислення сенсу життя.

Проблема самовизначення у віковій психології найбільш глибоко і повно була розглянута Л. І. Божович [1]. В її розумінні це не що інше як вибір шляху в майбутньому, потреба віднайдення свого місця: ніші у праці, суспільстві, житті; пошук мети і сенсу свого існування, потреба знайти себе і своє місце в загальному потоці життя.

Потреба у самовизначенні розглядається Л. І. Божович як потреба у формуванні системи уявлень: про світ і про себе самого. Також самовизначення нерозривно пов'язується з такою істотною характеристикою старшого підліткового та раннього юнацького віку, що

спрямована у майбутнє і передбачає вибір професії, але не зводиться до нього.

І.В Дубровіною було розширено поняття самовизначення. За проведеними дослідженнями нею встановлено, що самовизначення не можливе як явище, без психологічної готовності до нього [5].

Під психологічною готовністю до самовизначення розуміють:

- самосвідомість: здатність до самоаналізу, виділення особистісних рис, пізнання себе;
- моральні принципи, ціннісні орієнтації і перспективи спрямовані на найближче майбутнє;
- становлення передумов індивідуальності як результат розвитку і усвідомлення своїх здібностей та інтересів.

Е. Еріксон вважав за головне особистісне надбання юнаків ідентичність, що співзвучна з поняттям самовизначення. Найважливішим механізмом формування ідентичності, на думку Е.Еріксона, прийнято послідовні ідентифікації дитини з дорослим, що виступають невід'ємною передумовою розвитку психосоціальної ідентичності в такому віці. Відчуття ідентичності підлітка є поетапним процесом, його джерелом є різні ідентифікації, що мають витоки ще з дитинства.

*Висновок.* Отже, особистісне самовизначення як соціально-психологічний феномен виникає в старшому підлітковому та ранньому юнацькому віці. Потреба у особистісному самовизначенні є потребою у формуванні системи, у якій поєднані уявлення про себе та світ; особистісне самовизначення має ціннісно-сміслову природу, що проявляється в активному визначенні своєї позиції стосовно суспільно виробленої системи цінностей, визначенні на цій основі сенсу власного існування.

### Література

1. Божович Л. І. Про багатоплановості особистості // Культурно-історична психологія / Л. І. Божович. – М., 2008. – 210 с.
2. Лушников Е.И. Личностное самоопределение как психологическая проблема [Текст] / Е.И.Лушников //Сборник научных трудов. Выпуск №1. – М. : МОСУ, РПО, 2000. – С 24-31.
3. Максименко С.Д. Структура особистості: теоретико-методологічний аспект дослідження / С.Д. Максименко // Наукові записки Інституту психології імені Г.С.Костюка АПН України // За ред. С.Д. Максименка. – Нора-прінт, 2004. – Вип. 24. – С.3-15.
4. Сафин В.Ф. Психологический аспект самоопределения / В.Ф. Сафин, Г.П. Ников // Психологічний журнал. – 1984. – №4.– С.65-67.
5. Сметаняк В.І. Психологічні особливості ціннісного самовизначення особистості у ранній юності [Текст] / В.І. Сметаняк // Науковий теоретико-методологічний і прикладний психологічний журнал "Психологія особистості". – 2012. – №1. – С.177-183.



## Психологічні особливості адаптації студентів першого курсу до умов навчання у ВНЗ

*Яна Шаравара*

Завжди актуальною була і залишається проблема психологічних особливостей адаптації студентів першого курсу до умов навчання у ВНЗ. Труднощі адаптаційного періоду можуть бути пов'язані зі зміною колективу однолітків, невизначеністю мотивації вибору професії та недостатньою психологічною готовністю до опанування нею, пошуком оптимального режиму праці і відпочинку та налагодженням побуту, відсутністю навичок самостійної роботи, умінь вчитися тощо.

У дослідженнях Н. Жигайло, Л. Кайданової, О. Паршакової, В. Скрипник, С. Яланської та інших авторів розглядається проблема психологічної адаптації студентів до умов навчання [1,2,3,4,5].

Період адаптації першокурсника пов'язаний із руйнуванням раніше сформованих стереотипів, це може породжувати труднощі у навчанні, у спілкуванні. Адаптаційний період у різних студентів відбувається по-різному, залежно від їх індивідуально-психологічних особливостей, рівня готовності до навчання у вищій школі. Дослідження засвідчують, що першокурсники не завжди успішно оволодівають знаннями не тому, що отримали слабку шкільну підготовку, а через не сформованість якостей, що визначають загальну готовність до навчання у вищому навчальному закладі, а саме: умінь навчатися самостійно, контролювати та оцінювати свої дії, знання (тобто бути суб'єктом власної навчальної діяльності).

На наш погляд, однією з головних причин відсутності готовності студентів до виконання самостійної навчальної діяльності є те, що студенти не є суб'єктами власної навчальної діяльності. Вони не вміють вчити себе: не володіють навичками самоконтролю, самооцінки, відсутній навчально-пізнавальний інтерес як мотив навчальної діяльності. Ці важливі та необхідні для успішного навчання у ВНЗ навички мають бути сформовані у період шкільного навчання. Крім того, до основних характеристик сформованості навичок навчальної діяльності відносяться:

- уміння уважно слухати, спостерігати, відповідати на запитання, формулювати запитання;
- уміння виявляти (аналізувати) та оцінювати факти, події, явища;
- навички самостійної роботи з підручником та книгою;
- навички письмового та усного викладу змісту прочитаного, виконання самостійних робіт (спочатку репродуктивного характеру, а потім творчого);

– складання плану відповіді, конспекту, реферату, раціональне розміщення та акуратне ведення записів малюнків, схем, створення опорного конспекту за прочитаним текстом;

– спостереження, застосування отриманих знань у різних навчально-практичних роботах;

– уміння користуватися комп'ютером.

Період успішної адаптації до системи навчання у вищому навчальному закладі залежить від особливостей навчальної діяльності студентів першого курсу (мотиви, мета, навчальні дії, дії контролю, оцінки). У вищому навчальному закладі значно збільшується обсяг самостійної навчальної роботи, з'являються нові форми організації навчання (лекції, семінарські заняття). Шкільне навчання, на жаль, спрямоване на здобуття учнями певної суми знань, а не на самостійний пошук (за допомогою вчителя) способів розв'язання задач. За таких обставин, на початку, без систематичного й повноцінного контролю з боку викладача самостійна робота студентів буде неефективною. Творчий потенціал студента може бути реалізований при розширенні видів та форм навчальної діяльності. Для успішних студентів можливо запровадити виступи в ролі консультантів для однокласників, які не встигають. На наш погляд, організація навчання у вигляді власних відкриттів, застосування групових форм навчальної діяльності студентами допоможе швидше адаптуватися до навчання у вищих навчальних закладах.

Отже, навчальну діяльність потрібно аналізувати не саму по собі, а як складову тих чи інших педагогічних ситуацій, в яких досить важливою є партнерська взаємодія учасників навчально-виховного процесу ВНЗ

### Література

1. Жигайло Н. Психологічні проблеми адаптації студентів-першокурсників і шляхи їх вирішення / Н.Жигайло // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2004. - №4. – С.107-112.
2. Кайданова Л.Г. Організація та контроль самостійної роботи студентів/ Л.Г. Кайдалова, Н.В. Шевченко // Проблеми освіти: наук.-метод.зб. К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2004. – Вип. 37. – С.136-142.
3. Паршакова О. Проблеми організації та контролю самостійної роботи студентів у світлі Болонського освітнього процесу / О. Паршакова // Вища освіта України. – 2010. - №2. – С. 36-43.
4. Скрипник В. Особливості перебігу та самосприйняття соціально-психологічної адаптації студентів 1 курсу / В. Скрипник // Психологія і суспільство. – 2005. - №2. – С. 34-40.
5. Яланська С.П. Створення соціально-психологічного клімату в колективі організації / С.П. Яланська / 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. 390-392.

## Самоосвіта сучасного педагога: методичний інструментарій

*Світлана Яланська*

Самоосвіта вчителя є актуальним питанням педагогічної психології та педагогіки. Розумінню особливостей самоосвіти освітян сприяє аналіз досліджень Г.О. Балла, А.К. Громцевої, М.Й. Боришевського, Г.Г. Ващенко, О.Ф. Волобуєвої, В.Л. Зливкова, І.А. Зязюна, З.С. Карпенко, В.В. Клименка, Г.С. Костюка, С.Д. Максименка, В.О. Моляка, П.І. Підкасистого, В.А. Семиченко, Г.Н. Серікова, М.Л. Смульсон, О.В. Тутолміна, А.В. Усової та ін.

За результатами анкетування вчителів Полтавської області (197 осіб) на питання «Що сприяє професійному розвитку сучасного педагога?» ми отримали такі відповіді: самоосвіта (96,0%); креативний підхід до розв'язання завдань (83,0%); мотивація (73,0%); визнання школярами вчителя як фахівця, авторитетної особистості (97,0%); задоволення від виконаної діяльності (98,0%); благополуччя в сім'ї (98,0%); усвідомлення необхідності власної праці (98,0%); допитливість учнів (71,0%). Серед отриманих результатів важливе місце відводиться самоосвіті вчителя, яку ми пов'язуємо з розвитком його творчості, професійної компетентності.

На кафедрі загальної, вікової та практичної психології розроблено авторський навчальний посібник «Психологія творчості», що може бути джерелом самоосвіти сучасного вчителя, рекомендований Міністерством освіти і науки України (лист № 1/11-7542 від 20.05.2014), орієнтований на викладачів вищих навчальних педагогічних закладів, учителів, аспірантів, читачів, що цікавляться проблемою психології творчості, у посібнику розкрито загальні уявлення щодо методологічних, науково-методичних та прикладних проблем психології творчості, підходи до вивчення психологічних аспектів творчої діяльності та засоби психологічного дослідження творчої діяльності, оцінки креативності. Посібник складається із чотирьох частин: поняття про творчу діяльність; стратегіальний підхід до розкриття творчої діяльності; методики дослідження творчої діяльності; психологічні умови формування творчого процесу. Теоретичні частини посібника супроводжуються питаннями для самоконтролю. У додатках подано різноманітні тестові завдання з психології творчості, зміст тренінгових вправ авторської програми розвитку творчої компетентності майбутніх учителів. Особливою частиною посібника є добірка афоризмів про творчість, які спонукають кожного з нас замислитися над власними можливостями, досягненнями, особливостями виконання діяльності, спрямованої на пошуки нового розв'язання завдань у певній галузі, в навчальній чи науковій практиці, над умовами творчості, стимулами та бар'єрами в творчій роботі тощо [2].

На допомогу майбутнім учителям-біологам розроблено навчальні, навчально-методичні посібники, серед яких рекомендовані Міністерством освіти і науки України (М.В. Гриньова, С.В. Страшко, Л.А. Животовська, С.П. Пескун «Формування мислення підлітків у процесі вивчення зоології», лист № 1/ 11- 1700 від 29.05.2002, С.П. Пескун Розвиток творчості школярів у процесі вивчення курсу «Біологія 10-12», та посібник «Психологія розвитку педагогічної творчості» (С.П. Яланська, Т.С. Пільгук, 2015 р.). Посібники сприяють розв'язанню прикладних проблем психології творчості у процесі вивчення природничих дисциплін в ЗНЗ.

Важливим методичним інструментарієм для самоосвіти вчителя біології може бути посібник «Розвиток творчості школярів у процесі вивчення шкільного курсу біології. Система «Дидактосервіс» (автори: М.В. Гриньова, С.П. Яланська, 2-е вид. випр., допов., 2017 р.), який рекомендовано Міністерством освіти і науки України (лист № 1/11-4919 від 04.04.2014). У праці розкрито психолого-педагогічні основи розвитку творчості школярів у процесі вивчення шкільного курсу біології, підходи зарубіжних та вітчизняних учених до розвитку творчої особистості. Посібник розраховано для студентів, що вивчають дисципліни природничого циклу, може бути використаний викладачами вищих навчальних педагогічних закладів, учителями, аспірантами, магістрантами. У першому розділі «Структурно-функціональний аналіз розвитку творчості особистості» розкрито: поняття розвитку творчості; мислення та розвиток творчості; генезис проблеми, філософський аспект; мислення як психофізіологічний процес; поняття розумового розвитку; чинники, що впливають на мислення; урахування вікових особливостей учнів у процесі навчання; діяльнісний підхід до розвитку творчості; система «Дидактосервіс» як основа творчого розвитку школярів. У другому розділі «Система «Дидактосервіс» представлено дидактичні пакети до курсу «Біологія тварин», «Біологія людини», «Загальна біологія» [1].

Посібники є важливим джерелом самоосвіти вчителя, яка передбачає не лише володіння певними компетентностями, що є дуже важливими для досягнення високих результатів у творчій професійній діяльності, а й наявність оригінального підходу як у самостійному аналізі матеріалу, так і у подальшому його викладанні під час занять.

### Література

1. Гриньова М.В. Розвиток творчості школярів у процесі вивчення шкільного курсу біології. Система «Дидактосервіс» : навч. посіб. / М.В. Гриньова, С.П. Яланська. – 2-е вид. випр., допов. – Полтава : ФОП Мирон І. А., 2017. – 546 с.
2. Яланська С.П. Психологія творчості: навч. посіб / С. П. Яланська. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, – 2014. – 180 с.
3. Яланська С. П. Психологія розвитку педагогічної творчості: Навчальний посібник / С. П. Яланська, Т.С.Пільгук. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2015. – 138 с.

## **НАШІ АВТОРИ**

**АБАСОВ Агахан Абасович** – студент I курсу

**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

**БАЦМАН Аліна Павлівна** – студентка II курсу психолого-педагогічного факультету

**БЕЗКРОВНА Мар'яна Тарасівна** – студентка II курсу психолого-педагогічного факультету

**БЕЗРУЧКО Вікторія Іванівна** – магістрантка

**БЕЗШТАННА Маргарита Олегівна** – магістрантка

**БІРЮЧЕНКО Варвара Павлівна** – студентка II курсу психолого-педагогічного факультету

**БОНДАРЕНКО Тетяна Сергіївна** – учитель зарубіжної літератури комунального закладу “Полтавська загальноосвітня школа I-III ступенів №19 Полтавської міської ради Полтавської області”

**БУТ Аліна Юріївна** – студентка IV курсу

**ВАРВЯНСЬКИЙ Святослав Олегович** – магістрант

**ВАРИЧ Володимир Вікторович** – аспірант кафедри політекономії

**ВЕРБОВИЙ Андрій Олексійович** – студент V курсу

**ВІННІЧЕНКО Олександра Олександрівна** – студентка II курсу

**ВЛАСЕНКО Сергій Вікторович** – студент IV курсу

**ВОЛОДАВЕЦЬ Ніна Миколаївна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ГАЛЬЧЕНКО Дмитро Олександрович** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ГАРНАЖЕНКО Вікторія Анатоліївна** – студентка V курсу

**ГЕТАЛО Андрій Миколайович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**ГОРОДНИЧЕНКО Валерій Віталійович** – студент V курсу

**ГРИГОРЕНКО Світлана Володимирівна** – студентка V курсу

**ГРУБА Юрій Анатолійович** – студент III курсу

**ГУБАЧОВ Олександр Павлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ДАНЬКО Людмила Іванівна** – студентка IV курсу

**ДАШКО Юлія Сергіївна** – магістрантка, викладач Полтавського бізнес-коледжу

**ДЕНЬГА Андрій Ігорович** – студент I курсу

**ДМИТРЕНКО Юрій Михайлович** – студент II курсу історичного факультету

**ДМИТРІЄНКО Милослава Юріївна** – студентка IV курсу

**ДМИТРІЄНКО Оксана Олексіївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математичного аналізу та інформатики

**ДОВГОПОЛ Лілія Вікторівна** – студентка III курсу

**ДУДНИК Юлія Сергіївна** – студентка II курсу психолого-педагогічного факультету

**ДБЯЧЕНКО Мирослава Юріївна** – студентка V курсу

**ЖЕРЕП Олександр Петрович** – студент IV курсу

**ЖУРЕНКО Анастасія Олександрівна** – студентка I курсу

**ЗАЙМАК Олександр Михайлович** – аспірант кафедри загальної фізики і математики

**ЗАЙМАК Роман Михайлович** – студент IV курсу

**ЗІНИЧ Надія Сергіївна** – магістрантка

**ЗІНЧЕНКО Галина Юріївна** – аспірантка кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ІВАНКО Володимир Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ІЗДЕНСЬКА Ірина Михайлівна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ІЛЬЧЕНКО Олена Юріївна** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**КАЛЮЖНА Вікторія Григорівна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**КАРМАЗІНА Юлія Юрївна** – студентка IV курсу

**КІБАЛЬНИК Вікторія Анатоліївна** – студентка III курсу факультету технологій та дизайну

**КЛИМЕНКО Валерія Ігорівна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна** – асистент кафедри загальної фізики і математики

**КОЖУХОВА Ольга Олександрівна** – студентка III курсу

**КОЗИР Дар'я Сергіївна** – студентка II курсу

**КОЗУБ Владислав Юрійович** – студент I курсу

**КОНДЕЛЬ Володимир Миколайович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності

**КОНОНОВИЧ Тетяна Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**КОРНІЄНКО Олена Василівна** – студентка IV курсу

**КОСТЕНКО Наталя Сергіївна** – магістрантка

**КОСТИШАК Світлана Миколаївна** – студентка IV курсу

**КОЧЕРГІН Олексій Олегович** – студент III курсу

**КРАСНИЦЬКИЙ Микола Петрович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**КРИВОРОТЬКО Олена Анатоліївна** – студентка III курсу

**КРИВЦОВА Олена Павлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**КРОПОТОВ Сергій Вікторович** – студент III курсу

**КУЗЬМЕНКО Григорій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**КУШКО Ірина Олександрівна** – студентка I курсу

**ЛЕБІДЬ Олександра Генадіївна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ЛЕБІКА Віта Сергіївна** – магістрантка

**ЛИСЕНКО Олег Володимирович** – студент III курсу

**ЛИТВИН Ірина Віталіївна** – студентка I курсу

**ЛИТВИНЕНКО Олександр Олександрович** – учень 10-М класу комунального закладу “Полтавська гімназія № 6 Полтавської міської ради Полтавської області”

**ЛОБОДА Дмитро Олександрович** – студент IV курсу історичного факультету

**ЛОМОНОС Олександра Олександрівна** – студентка I курсу

**ЛУГОВА Марія Ігорівна** – студентка IV курсу

**ЛУТФУЛЛІН Валерій Саматович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ЛУТФУЛЛІН Максим Валерійович** – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**ЛЯХ Анна Іванівна** – магістрантка

**ЛЯШКО Карина Ігорівна** – магістрантка

**МАЗУР Єлизавета Вікторівна** – студентка IV 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”

**МАЛЬЦЕВ Максим Володимирович** – студент III курсу

**МАМОН Олександр Васильович** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математичного аналізу та інформатики

**МАНИК Сергій Сергійович** – магістрант

**МАРЧЕНКО Анатолій Вікторович** – студент IV курсу

**МАРЧЕНКО Валентин Олександрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**МАРЧЕНКО Катерина Олександрівна** – студентка IV курсу

**МАРЮХНІЧ Маргарита Михайлівна** – студентка I курсу

**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



**МЕЛЕШКО Оксана Вікторівна** – студентка III курсу факультету технологій та дизайну

**МЕНШИКОВА Валерія Олександрівна** – учениця 10 класу Полтавського багатопрофільного ліцею № 1 імені І.П. Котляревського

**МИХАЙЛЕНКО Тетяна Володимирівна** – студентка V курсу

**МИХАЙЛИК Роман Сергійович** – студент V курсу

**МОГІЛЕВСЬКИЙ Вадим Йосипович** – доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**МОКЛЯК Володимир Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, докторант

**МОРОЗ Тетяна Юрївна** – студентка III курсу факультету технологій та дизайну

**МОРОЗ Юлія Миколаївна** – студентка III курсу природничого факультету

**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 Олександр Юрійович** – студент III курсу

**МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету

**НЕДІЛЬКО Анжеліка Іванівна** – студентка I курсу

**НЕДОРІЧЕНКО Дар'я Андріївна** – студентка V курсу

**НЕПОКУПНА Тетяна Андріївна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

**НЕМЦЕВА Альона Вячеславівна** – студентка V курсу

**НІКОЛАЄНКО Антоніна Володимирівна** – студентка IV курсу

**НІКОНОВ Олексій Вікторович** – студент III курсу

**НІЯЗОВ Рустам Анварович** – аспірант кафедри загальної фізики і математики

**НОСУЛЯ Богдан Миколайович** – студент IV курсу

**НОСУЛЯ Владислав Миколайович** – студент IV курсу

**ОВЧАРОВ Сергій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ОЛЕКСІЄНКО Людмила Валеріївна** – магістрантка

**ОЛІЙНИК Марина Ігорівна** – студентка III курсу

**ОМЕЛЬЧЕНКО Наталія Сергіївна** – студентка IV курсу

**ПАСЮТА Михайло Ігорович** – студент V курсу

**ПАЩЕНКО Олександр Володимирович** – кандидат економічних наук, викладач інформатики вищої категорії Полтавського юридичного коледжу Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

**ПЕТРЕНКО Леся Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, докторант

**ПЕТРЕНКО Тетяна Володимирівна** – студентка IV курсу

**ПІСТРЯК Віра Сергіївна** – студентка V курсу

**ПОГОРІЛКО Дмитро Миколайович** – студент I курсу

**ПОДОШВЕЛЕВ Юрій Георгійович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

**ПОПОВ Артем Володимирович** – студент I курсу

**ПРОДАЙКО Іван Олександрович** – магістрант

**ПУШКІНА Марія Львівна** – магістрантка

**РАШЕВСЬКА Вікторія Андріївна** – студентка IV курсу

**РЕДЧУК Костянтин Сергійович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**РИБЧУК Юлія Ярославівна** – студентка IV курсу

**РИЖКОВА Тетяна Юріївна** – старший викладач кафедри вищої математики, логіки та фізики Полтавської державної аграрної академії

**РОМАНЮХА Олександра Валеріївна** – студентка IV курсу

**РУБАН Сніжана Ігорівна** – студентка IV курсу

**РУДЕНКО Альона Сергіївна** – студентка II курсу

**РУДЕНКО Олександр Пантелеймонович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики і математики

**САКАЛО Олександр Євгенійович** – кандидат історичних наук, доцент кафедри політекономії

**СИЗОНЕНКО Альона Віталіївна** – асистент кафедри загальної, вікової та практичної психології

**СКРИЛЬ Сергій Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**СЛАСТЬОНОВА Галина Вікторівна** – студентка IV курсу

**СОРОКА Тетяна Анатоліївна** – студентка I курсу

**СОХАТЮК Наталія Олексіївна** – студентка I курсу

**СТЕПАНЕНКО Сергій Володимирович** – кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри політекономії

**СТЕПАНОВА Софія Владиславівна** – студентка III курсу психолого-педагогічного факультету

**СТЕЦЕНКО Сергій Анатолійович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**СТРЯПАН Аліна Едуардівна** – магістрантка

**СТУПАК Анастасія Сергіївна** – студентка IV курсу

**СУХОМЛИН Владислав Петрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ТАНЬКО Наталія Григорівна** – старший викладач кафедри іноземної філології і перекладу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

**ТЕЛЮК Марія Олександрівна** – студентка IV курсу

**ТЕСЛЕНКО Катерина Дмитрівна** – студентка V курсу

**ТИЩЕНКО Тетяна Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ТКАЧ Валентина Олександрівна** – студентка IV курсу

**ТЮТЮННИК Лілія Сергіївна** – магістрантка

**ФЕДОРКО Наталія Іванівна** – студентка II курсу історичного факультету

**ХАРЧЕНКО Світлана Володимирівна** – магістрантка

**ХЛОПОВ Андрій Михайлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності

**ХОМЕНКО Алла Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

**ХОРОЛЬСЬКИЙ Олексій Вікторович** – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

**ЧЕЛЕБІЙ Ірина Юріївна** – студентка III курсу

**ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

**ЧУБИКІНА Юлія Русланівна** – студентка IV курсу

**ШАРАВАРА Яна Анатоліївна** – студентка I курсу

**ШАРАПА Валерія Юріївна** – студентка V курсу

**ШАХ Марина Вадимівна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ШЕВЧЕНКО Борис Олексійович** – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

**ШЕВЧУК Лариса Володимирівна** – студентка IV курсу

**ШЕРІПБАЄВ Сергій Рашидович** – магістрант

**ШМИГОЛЬ Дарія Іванівна** – студентка IV курсу

**ШОВКОВА Анна Олександрівна** – студентка III курсу факультету технологій та дизайну

**ШТЕПА Неля Андріївна** – студентка III курсу факультету філології та журналістики

**ШУГАЄВ Єгор Кирилович** – магістрант

**ШУРДУК Андрій Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики і фізики Полтавського університету економіки і торгівлі

**ЯЛАНСЬКА Світлана Павлівна** – доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної, вікової та практичної психології

## ЗМІСТ

<i>Москаленко Ю.Д., Яланська С.П.</i> Фізико-математичний факультет: підсумки наукової роботи за 2016 рік .....	3
<b>I. МАТЕМАТИКА</b> .....	11
<i>Баранник Т.А.</i> Хвильові розв'язки нелінійного рівняння дифузії .....	11
<i>Барболіна Т.М.</i> Стохастичні задачі евклідової комбінаторної оптимізації .....	14
<i>Безручко В.І.</i> Точні розв'язки рівняння Фішера .....	17
<i>Вінніченко О.О.</i> Кватерніони і кінематика точки у чотиривимірному просторі .....	19
<i>Дашко Ю.С.</i> Нулі функцій Бесселя .....	21
<i>Дмитрієнко О.О., Козир Д.С.</i> Використання потрійного інтеграла при розв'язуванні прикладних задач .....	23
<i>Дмитрієнко О.О., Руденко А.С.</i> Використання прикладних задач у процесі вивчення криволінійних інтегралів .....	25
<i>Кононович Т.О.</i> Застосування оцінки суми норм функції простору $L$ та спряженої до неї для оцінювання величини найкращого наближення .....	27
<i>Костенко Н.С.</i> Симетрійний аналіз узагальненого рівняння Бюргерса .....	30
<i>Кушко І.О.</i> Застосування визначеного інтеграла у фізиці .....	32
<i>Губачов О.П.</i> Електронний підручник “Елементарні функції та графіки, версія 2.0” .....	34
<i>Лебіка В.С.</i> Застосування оцінок норм функцій простору $L$ в теорії наближень .....	37
<i>Лях А.І.</i> Про деякі властивості граничних трійок для симетричних операторів .....	39
<i>Маник С.С.</i> Умовна симетрія системи рівнянь ейконалу .....	41
<i>Марченко В.О.</i> Про супердиференціювання $Z_2$ -градуєваних алгебр .....	43
<i>Могілевський В.Й., Стряпан А.Е.</i> Про деякі властивості лінійних відношень у гільбертовому просторі .....	45
<i>Олексієнко Л.В.</i> Максимізація рентабельності перевезень за умов спеціального вигляду .....	48

<i>Шерімбаєв С.Р.</i> Про побудову точних розв'язків $n$ -вимірних узагальнень рівняння Буссінеска з експоненціальною нелінійністю	50
<b>II. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</b> .....	52
<i>Безштанна М.О.</i> Самостійна робота учнів і її роль у залученні школярів до активної навчально-пізнавальної діяльності.....	52
<i>Гальченко Д.О., Пащенко О.В.</i> Особливості математичної підготовки студентів у вищій школі: історична ретроспектива.....	54
<i>Гарнаженко В.А.</i> Особливості навчання стереометрії старшокласників з урахуванням когнітивних стилів.....	57
<i>Данько Л.І.</i> Інтерактивні методи навчання на уроках математики в 5-6 класах.....	59
<i>Дмитрієнко М.Ю.</i> Використання ігрових технологій під час навчання учнів математики в 5-6 класах.....	61
<i>Зінич Н.С.</i> Особливості включення прикладних задач до завдань ЗНО з математики.....	63
<i>Зінченко Г.Ю.</i> Професійна підготовка майбутніх учителів математики: соціокультурний вимір .....	65
<i>Красницький М.П.</i> Тестовий контроль стереометричних знань учнів .....	67
<i>Лебіка В.С.</i> До питання формування професійної компетентності в майбутніх учителів математики .....	69
<i>Лутфуллін М.В.</i> Взаємозв'язок мислення і пам'яті учнів у процесі навчання математики .....	71
<i>Ляшко К.І.</i> Формування дослідницьких умінь у процесі навчання математики .....	74
<i>Марченко К.О.</i> Формування дослідницьких умінь учнів на уроках геометрії в основній школі .....	76
<i>Матяш Л.О.</i> Про деякі аспекти активізації пізнавальної діяльності студентів .....	78
<i>Мокляк В.М., Литвиненко О.О.</i> Бісектриса трикутника: невідомі формули, що не увійшли до шкільних підручників та довідників .....	80
<i>Москаленко О.А., Коваленко О.В.</i> Оперування навчальним матеріалом як важливий компонент фахової підготовки майбутнього вчителя математики.....	83
<i>Москаленко О.Ю.</i> Узагальнення та обмеження як основа встановлення взаємозв'язків між математичними твердженнями.....	85

<i>Недоріченко Д.А.</i> Тестування на уроках математики в режимі онлайн .....	87
<i>Ніколаєнко А.В.</i> Деякі методичні аспекти вивчення шкільного курсу геометрії.....	89
<i>Олексієнко Л.В.</i> Пошук шляхів підвищення ефективності сприймання математичної інформації в учнів 6 класу .....	91
<i>Пістряк В.С.</i> Вправи із логічним навантаженням на уроках геометрії в старшій школі.....	93
<i>Редчук К.С.</i> Про реалізацію дидактичних можливостей, закладених у задачах з параметрами .....	95
<i>Рибчук Ю.Я.</i> Про застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності навчання геометрії.....	97
<i>Рубан С.І.</i> Використання усних вправ з математики як засобу підвищення культури мислення учнів основної школи .....	99
<i>Сластьонова Г.В.</i> Текстові задачі як засіб формування економічної культури учнів основної школи .....	101
<i>Стряпан А.Е.</i> Питання впровадження та застосування особистісно орієнтованого навчання в освітній процес .....	103
<i>Тютюнник Л.С.</i> Розвиток гнучкості мислення учнів у процесі навчання їх математики в школі .....	105
<i>Харченко С.В.</i> Самостійна робота у навчально-виховному процесі... ..	107
<i>Чубикіна Ю.Р.</i> Про один із підходів до розв'язування текстових задач у курсі алгебри основної школи .....	109
<i>Шмиголь Д.І.</i> Використання міжпредметних зв'язків на уроках математики як засобу мотивації навчальної діяльності учнів.....	111
<i>Черкаська Л.П., Шарана В.Ю.</i> Особливості формування алгоритмічних умінь старшокласників у процесі навчання математики .....	113
<b>III. ФІЗИЧНІ НАУКИ</b> .....	115
<i>Руденко О.П.</i> Геній з Полтави (присвячено 120-річчю від дня народження Ю.В. Кондратюка) .....	115
<i>Руденко О.П.</i> Фізик-експериментатор – Кисляк Г.М.....	118
<i>Скриль С.І.</i> Кінець ери вуглеводнів .....	120
<i>Іванко В.В.</i> Особливості фазових переходів метал-діелектрик у вузькозонних напівпровідниках.....	123

<i>Рижкова Т.Ю.</i> Застосування низькоенергетичних високочастотних електромагнітних полів у сільськогосподарських біотехнічних системах .....	125
<i>Руденко О.П., Стеценко С.А., Хорольський О.В.</i> Дослідження пружних властивостей поліпропіленгліколей .....	127
<i>Омельченко Н.С.</i> Дослідження структури розчинів полівінілового спирту в диметилсульфоксиді .....	129
<i>Петренко Т.В.</i> Концентраційні режими водних розчинів полівінілового спирту .....	131
<i>Гетало А.М., Ніязов Р.А., Хлопов А.М.</i> Акустичні властивості одноатомних спиртів .....	133
<i>Рашевська В.А., Меншикова В.О.</i> Коефіцієнт лінійного розширення пластмас .....	135
<i>Романюха О.В.</i> Фрактальний підхід до опису структури полімерних сполук .....	137
<i>Григоренко С.В., Марченко А.В., Сухомлин В.П.</i> Класична теорія електрокінетичних явищ .....	139
<i>Продайко І.О., Хорольський О.В.</i> Віскозиметричні дослідження розчинів полівінілового спирту у диметилсульфоксиді та воді .....	141
<i>Шугаєв Є.К.</i> Індекси Міллера – характеристика площини кристалічної решітки .....	144
<i>Пушкіна М.Л., Займак О.М., Варвянський С.О.</i> В'язкі властивості водних розчинів гліцерину .....	145
<i>Шугаєв Є.К.</i> Побудова Евальда .....	147
<i>Кондель В.М., Лобода Д.О.</i> Аналіз стійкості елементів конструкцій для запобігання надзвичайним ситуаціям .....	148
<i>Дьяченко М.Ю., Мазур Є.В., Сухомлин В.П.</i> Будова подвійного шару .....	151
<i>Михайлик Р.С., Скриль С.І.</i> Основні характеристики штучного освітлення .....	153
<i>Макаренко К.С., Макаренко О.В.</i> Дослідження стану сформованості дослідницької компетентності у викладачів природничих дисциплін .....	155
<i>Телюк М.О., Кузьменко Г.М.</i> Евристична бесіда на уроках фізики у 8 класі загальноосвітньої школи .....	158



<i>Костишак С.М.</i> Розвиток логічного мислення учнів основної школи у процесі навчання фізики.....	160
<i>Ткач В.О.</i> Інформаційні технології навчання фізики у 8 класі .....	162
<i>Бут А.Ю.</i> Роль та зміст графічних задач в системі шкільної фізичної освіти .....	164
<i>Марченко А.В.</i> Елементарні частинки в шкільному курсі фізики.....	166
<i>Жереп О.П.</i> Альтернативні засоби зв'язку: оптичні бездротові системи .....	168
<i>Григоренко С.В., Марченко А.В.</i> Формування основних фізичних понять при вивченні електромагнетизму в курсі фізики .....	170
<i>Шевчук Л.В.</i> Методика введення елементів розвивального навчання на уроках фізики середньої школи.....	172
<i>Шурдук А.І., Стеценко С.А.</i> Зв'язані стани електронів у полі двох домішкових атомів у двовимірних електронних системах.....	174
<b>IV. ІНФОРМАТИКА</b> .....	179
<i>Абасов А.А.</i> Сфери використання та переваги платформи Arduino .....	179
<i>Абасов А.А.</i> Кіберзлочинність в Україні: як захистити персональні дані .....	181
<i>Вербовий А.О.</i> Вклад Ніклауса Вірта в історію інформатики.....	183
<i>Груба Ю.А.</i> Створення інтерактивних анімацій засобами L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X .....	185
<i>Довгопол Л.В.</i> Основні характеристики технології WEB 3.0 .....	187
<i>Довгопол Л.В.</i> Огляд сучасних найпопулярніших хмарних сховищ... ..	189
<i>Займак Р.М.</i> Огляд Wi-Fi модуля ESP8266 для Arduino .....	191
<i>Кармазіна Ю.Ю.</i> MySQL запити за допомогою мови PHP.....	193
<i>Кожухова О.О., Носуля В.М.</i> Переваги та недоліки впровадження мобільного навчання .....	195
<i>Козуб В.Ю.</i> Використання RemoteXY як засобу розробки графічного інтерфейсу для кібер-фізичних пристроїв на базі Arduino.....	197
<i>Кочергін О.О.</i> Огляд сучасних найпопулярніших 3D редакторів.....	199
<i>Криворотько О.А.</i> Історичні аспекти виникнення принтерів.....	201
<i>Кривцова О.П.</i> Інноваційні технології навчання .....	203
<i>Кропотов С.В.</i> Розробка 3D принтера на основі Arduino .....	206
<i>Лисенко О.В.</i> Використання A-Frame як засобу розробки Virtual .....	208

<i>Лисенко О.В.</i> Історичні аспекти виникнення мікропроцесорів .....	210
<i>Лугова М.І.</i> Особливості створення Web-сайту за допомогою відкритої універсальної системи Joomla!.....	212
<i>Мальцев М.В.</i> Flash проти HTML5: протистояння на зламі епох .....	214
<i>Мамон О.В.</i> Переваги використання технологій E-learning для формування самооцінки навчальної діяльності у майбутніх педагогів .....	216
<i>Матвієнко Ю.С.</i> Технологія Virtual Reality та засоби її розробки.....	219
<i>Михайленко Т.В.</i> Комп'ютерні ігри: історія та сучасність .....	222
<i>Москаленко О.М.</i> Проблеми сучасної школи при навчанні учнів інформатики .....	224
<i>Нємцева А.В.</i> Штучний інтелект як напрям розвитку інформаційних технологій.....	226
<i>Ніконов О.В.</i> Огляд можливостей програми відеомонтажу The Nuke 10 .....	228
<i>Овчаров С.М.</i> Розвиток креативних здібностей магістрантів на основі індивідуально-диференційованого підходу.....	230
<i>Погорілко Д.М.</i> Історія виникнення та еволюція технології віртуальної реальності .....	233
<i>Подошвелєв Ю.С.</i> Створення інтерактивних 3d-об'єктів засобами PStricks.....	235
<i>Попов А.В.</i> Мова програмування Python .....	238
<i>Ступак А.С.</i> Огляд середовища для обробки відеофайлів Adobe Premiere Pro .....	240
<i>Челебій І.Ю.</i> Квантовий комп'ютер – потужна ІТ-інновація .....	242
<b>V. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ</b> .....	244
<i>Степаненко С.В., Степанова С.В.</i> Вплив туризму на соціально-економічний розвиток країни.....	244
<i>Непокупна Т.А., Шевченко Б.О.</i> Тенденції змін добробуту домогосподарств (на основі проведеного опитування населення м. Полтави).....	247
<i>Сакало О.Є.</i> Спіраль мовчання як модель масової комунікації.....	249
<i>Варич В.В.</i> Кластеризація як один зі способів розвитку інноваційної інфраструктури регіонів України.....	251

<i>Пістряк В.С.</i> Психологія впливу та її використання у роботі менеджера.....	253
<i>Корнієнко О.В.</i> Сфери використання і рівні розуміння категорії «цифрова економіка» .....	255
<i>Власенко С.В.</i> Ідеальний політичний устрій країни в ХХІ столітті ....	257
<i>Олійник М.І.</i> Можливості додаткового заробітку сучасного вчителя.....	259
<i>Клименко В.І., Лебідь О.Г.</i> Історичні та теоретичні передумови виникнення теорії Й. Шумпетера .....	261
<i>Шах М.В.</i> Податкові умови розвитку малого бізнесу в Україні.....	264
<i>Володавець Н.М.</i> Формування економічного мислення у дітей.....	266
<i>Калюжна В.Г. Ф.</i> Хайек як творець сучасної теорії грошей .....	268
<i>Штена Н.А.</i> Проблема працевлаштування молоді.....	270
<i>Ізденська І.М.</i> Гендерна нерівність в оплаті праці .....	272
<i>Бірюченко В.П., Дудник Ю.С.</i> Тіньові джерела доходів населення України .....	274
<i>Бацман А.П.</i> Цінності студентської молоді.....	276
<i>Безкровна М.Т.</i> Особливості шлюбно-сімейних установок сучасної молоді.....	278
<b>VI. ПЕДАГОГІКА</b> .....	280
<i>Бондаренко Т.С.</i> Формування життєвих компетентностей учня за рахунок розвитку його творчих здібностей .....	280
<i>Дмитренко Ю.М.</i> Актуальні питання діагностики та розвитку дитячої обдарованості.....	283
<i>Ільченко О.Ю.</i> Переваги і застереження запровадження опорних шкіл в Україні .....	285
<i>Кібальник В.А.</i> Педагогічні аспекти дистанційного навчання у професійній освіті.....	288
<i>Лутфуллін В.С.</i> Нормування навчальної діяльності – запорука успішного навчання і збереження здоров'я учнів.....	290
<i>Мелешко О.В.</i> Важливість формування мобільності у підготовці майбутнього кваліфікованого робітника в системі професійно-технічної освіти .....	293
<i>Мокляк В.М.</i> Автономія навчального закладу в “ідеї університету” (В. фон Гумбольдт, Дж. Г. Ньюмен, Х. Ортега-і-Гассет).....	295

<i>Мороз Т.Ю.</i> Актуальність застосування комп'ютерних технологій у практичній підготовці майбутніх дизайнерів.....	298
<i>Мороз Ю.М., Тищенко Т.М.</i> Застосування інтерактивних прийомів навчання у процесі формування творчої особистості вчителя.....	300
<i>Петренко Л.М.</i> Сутність національного виховання за спадщиною Г. Ващенка.....	302
<i>Танько Н.Г.</i> Наукові джерела ідеї інтерактивного навчання.....	305
<i>Федорко Н.І.</i> Упровадження інновацій у навчально-виховний процес сучасного загальноосвітнього навчального закладу.....	308
<i>Хоменко А.В.</i> Виховання особистості як процес інтеріоризації загальнолюдських і національних цінностей.....	310
<i>Шовкова А.О.</i> Особливості фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів.....	313
<b>VII. ПСИХОЛОГІЯ</b> .....	315
<i>Абасов А.А.</i> Вплив соціальних мереж на розвиток підлітків.....	315
<i>Атаманчук Н.М.</i> Вплив дорослих на формування самооцінки в обдарованих дітей.....	317
<i>Власенко С.В.</i> Психологічний аналіз проблеми толерантності учасників навчально-виховного процесу ВНЗ.....	319
<i>Городниченко В.В.</i> Агресивна поведінка дітей та підлітків.....	321
<i>Деньга А.І.</i> Особливості виявлення емпатії у підлітків.....	323
<i>Журенко А.О.</i> Толерантність як умова взаєморозуміння.....	325
<i>Зінич Н.С.</i> Вивчення питання керівництва та лідерства у студентській групі.....	327
<i>Кушко І.О.</i> Психологічні фактори виникнення перфекціонізму.....	329
<i>Литвин І.В.</i> Психологічні причини девіантної поведінки підлітків... ..	331
<i>Ломонос О.О.</i> Психологічні особливості особистісного самовизначення в юнацькому віці.....	333
<i>Ляшко К.І.</i> Професійний стрес в освітніх організаціях.....	335
<i>Марьухніч М.М.</i> Проблема адаптації студентів-першокурсників до навчального процесу у вищих навчальних закладах.....	337
<i>Михайленко Т.В.</i> Взаємовідносини підлітків з батьками.....	339
<i>Неділько А.І.</i> Особливості розвитку пам'яті у дітей молодшого шкільного віку.....	341

---

---

<i>Нємцева А.В.</i> Особливості дитячих кризових періодів .....	343
<i>Носуля Б.М.</i> Психологічний аналіз проблеми розвитку творчих здібностей у молодших школярів .....	345
<i>Пасюта М.І.</i> Соціально-психологічні особливості старшокласників за гендерною ознакою .....	347
<i>Погорілко Д.М.</i> Комп'ютерна залежність як проблема сучасного суспільства .....	349
<i>Попов А.В.</i> Специфіка психологічних впливів у торговельних відносинах .....	351
<i>Сизоненко А.В.</i> Роль сім'ї в гендерній соціалізації особистості .....	353
<i>Сорока Т.А.</i> Розвиток пізнавальної сфери у ранній юності.....	355
<i>Сохатюк Н.О.</i> Роботоголізм як форма залежної поведінки .....	357
<i>Тесленко К.Д.</i> Проблема самовизначення як етап формування особистості в старшому підлітковому та ранньому юнацькому віці...	359
<i>Шаравара Я.А.</i> Психологічні особливості адаптації студентів першого курсу до умов навчання у ВНЗ.....	361
<i>Яланська С.П.</i> Самоосвіта сучасного педагога: методичний інструментарій .....	363
<b>НАШІ АВТОРИ</b> .....	365

*Наукове видання*

**Збірник наукових праць**  
викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів  
фізико-математичного факультету

**Відповідальний за випуск**

*С.П. Яланська*, доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри  
загальної, вікової та практичної психології  
ПНПУ імені В.Г. Короленка

**Комп'ютерна верстка**

*О.В. Коваленко*

Підписано до друку 26.04.2017 р. Формат 60×90/16.

Папір офсетний. Друк – ризографія.

Гарнітура Times New Roman.

Ум. друк. арк. 22,4. Наклад 167 примірників. Зам. № 548

Надруковано у СПДФО Гаржа М.Ф.

Свідоцтво № 1949605176 від 04.12.2006 р.

36029, м. Полтава, вул. Шведська, 20-Б