

6. Holland John H. Adaptation in natural and artificial systems: an introductory analysis with application to biology, control and artificial intelligence. USA, 1975. 211 p.
7. Курейчик В.М. Генетические алгоритмы и их применение. Таганрог, 2002. 242 с.
8. Авторский сайт Ю. Цоя URL: <http://www.qai.narod.ru/> (дата звернення: 11.02.2019).
9. Кузьміна Н.М. Основи теорії і методів оптимізації: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 «Інформатика\*» Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2014. 28 с.

#### References:

1. Evolyutsionnyye algoritmy. PostNauka. URL: <https://postnauka.ru/animate/69879> (data zvernennya: 20.01.2019).
2. Kolektyvnyj intelekt. Vikipediya URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Kolektyvnyj\\_intelekt](https://uk.wikipedia.org/wiki/Kolektyvnyj_intelekt) (data zvernennya: 17.02.2019).
3. Kennedy J., Eberhart R. (1995). Particle Swarm Optimization. Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks IV. p. 1942–1948.
4. Shi Y., Eberhart R.C. (1998). A modified particle swarm optimizer. Proceedings of IEEE International Conference on Evolutionary Computation. s. 69–73.
5. Pantelev A.V., Metlyckaya D.V., Aleshyna E.A. Metody hlobal'noj optymyzacyu. Metaэvrystycheskye stratelyy u alhorytmy. Moskva, 2013. 244 s.
6. Holland John H. Adaptation in natural and artificial systems: an introductory analysis with application to biology, control and artificial intelligence. USA, 1975. 211 p.
7. Kurejchyk V.M. Henetycheskye alhorytmy u yx prymerenye. Tahanroh, 2002. 242 s.
8. Avtorskyj sajт Yu. Coya URL: <http://www.qai.narod.ru/> (data zvernennya: 11.02.2019).
9. Kuz'mina N.M. Osnovy teorii i metodiv optyimizaciyi: prohrama navchal'noyi dyscypliny dlya pidhotovky studentiv special'nostej 7.04030201, 8.04030201 «Informatyka\*» Instytutu informatyky NPU imeni M.P. Drahomanova. Kyuyiv, 2014. 28 s.

#### Teaching informatics students' evolutionary algorithms

*Kuzmina N., Kuzmin A.*

**Abstract.** The article discusses the basics of evolutionary algorithms concepts and the methodological aspects of teaching them to students specialized in informatics. Examples of software implementation of the Swarm intelligence algorithm are given, and the modular structure of the genetic algorithm is described. The effectiveness of the algorithms is tested on classical test functions, such as Rosenbrock and Rastrigin functions.

**Keywords:** evolutionary algorithms, Swarm intelligence algorithms, genetic algorithms, fitness function, selection, crossing, mutation.

УДК 378.011.3-051:004

**Т.В. Підгорна**

доктор педагогічних наук, доцент,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

#### Педагогічна інформатика як складова підготовки майбутніх вчителів до роботи в умовах інформатизованого навчального процесу

**Анотація.** В статті обґрунтовано необхідність вивчення педагогічної інформатики майбутніми вчителями всіх спеціальностей. В межах педагогічної інформатики майбутні вчителі опановують навчальний матеріал, що пов'язаний із організацією та здійсненням навчання і виховання гармонійно розвинених членів інформаційного суспільства в умовах інформатизованого навчального процесу з врахуванням переваг і проблем, що виникають в таких умовах.

**Ключові слова:** педагогічна інформатика, педагогічно виважене використання інформаційно-комунікаційних технологій, інформаційна безпека дітей.

Сучасні люди активно використовують в своїй професійній діяльності і повсякденному житті інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та Інтернет-ресурси, які весь час розвиваються. Виняток не становить і педагогічний процес.

На основі аналізу отриманих результатів значної кількості досліджень щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі можна зробити висновок про позитивні наслідки такого використання ІКТ. Серед вітчизняних науковців які займалися даною проблематикою можна відзначити Ю.В. Горошка, М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, С.О. Семерікова, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса та інших.

З іншого боку на сьогоднішній день вже є велика кількість досліджень, за результатами яких

можна зробити висновок про негативний вплив на особистість дитини неконтрольованого використання інформаційно-комунікаційних технологій. З одного боку це різноманітні інформаційні загрози, що стосуються змісту різноманітних повідомлень в комп'ютерних мережах (інформаційні матеріали, що не відповідають віку; дані, використання яких вводить в оману користувача; соціально-неприйнятний матеріал, зміст якого може спровокувати насильство, ненависть або нетерпимість; нелегальні дані), торгівлі через мережу Інтернет (неналежна комерційна реклама, що не відповідає віку дитини; онлайн азартні ігри; комерційне та фінансове шахрайство; розголошення особистісних даних), здійснення контактів (спостереження за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, що призводить до нападу сексуального чи іншого характеру), культури використання Інтернет-ресурсів (заякування через веб-сайти, мобільні телефони тощо; завантаження матеріалів, захищених авторським правом) [1].

Також визначено, що використання сучасних комп'ютерів, смартфонів і подібних пристроїв призводить до зниження рівня освіти у молодих людей (використання комп'ютерної техніки в ранньому дошкільному віці призводить до порушення уваги, а в старшому дошкільному віці – до труднощів під час читання, часто відбувається заміна розумової аналітичної і синтетичної діяльності опрацюванням інформаційних матеріалів за допомогою комп'ютерної техніки, наприклад, збереження різноманітних даних, а це не сприяє запам'ятовуванню цих даних); у дитини не виникають чуттєво-рухові запам'ятовування (під час використання комп'ютерної техніки в дошкільних закладах і початковій школі діти часто не виконують завдання для розвитку дрібної моторики (малювання, писання тощо), соціальне оточення особи звужується до мінімуму (в шкільному віці у дітей зростає соціальна ізоляція за рахунок використання соціальних мереж і месенджерів) [2].

За даними Інтернет Асоціації України [4] 94 % учнів і студентів віком від 15 років використовують Інтернет-ресурси в своїй діяльності, а за результатами дослідження серед харківських школярів завідувач кафедри соціології та психології Харківського національного університету внутрішніх справ доктор психологічних наук, професор О.С. Євдокімова зробила такі висновки [5]:

1. «Знайомство» харківських школярів з комп'ютером відбувається у віці 5-6 років (майже 72% опитаних). Учні молодших класів взагалі не пам'ятають життя без комп'ютера.
2. Більше 76% школярів вказали на комп'ютер і телефон, як на свої основні захоплення.
3. Середній час, «проведений школярами в Інтернеті», становить 5-6 годин на добу, в основному в онлайн-іграх. Деякі вказали, що «знаходяться в мережі» до 16 годин на добу.
4. 82% опитаних відчувають незадоволеність з боку батьків, друзів і родичів щодо тривалого часу перебування за комп'ютером.

Враховуючи вище зазначене, сучасний вчитель, який живе і працює в умовах інформатизованого життя, повинен бути обізнаний із перевагами і проблемами використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності, а також знати все можливі наслідки неконтрольованого використання дітьми комп'ютерної техніки і вільного доступу до Інтернет-ресурсів. Ці питання вивчаються в межах педагогічної інформатики.

Аналізуючи підходи різних науковців до визначення педагогічної інформатики як науки, в докторському педагогічному дослідженні [3] було визначено, що педагогічна інформатика – наука, в рамках якої розглядають процеси навчання, виховання і розвитку особистості людини на основі широкого педагогічно виваженого використання в навчально-виховному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та комп'ютерно-орієнтованих систем навчання і освітніх середовищ.

Також в цьому докторському дисертаційному дослідженні [3] було обґрунтовано необхідність навчання «Педагогічної інформатики» майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін, було визначено, що для узагальнення і систематизації знань майбутніх вчителів щодо інформатизації навчально-виховного процесу і педагогічно виваженого використання ІКТ та інформаційних ресурсів мережі Інтернет в ході навчально-пізнавальної діяльності студентам-магістрам доцільно і необхідно вивчати дисципліну «Педагогічна інформатика».

Курс педагогічної інформатики є одним з провідних курсів професійної підготовки фахівців в галузі педагогіки, основна мета навчання якого полягає у формуванні системи інформатичних компетентностей в галузі інформатизації навчального процесу та педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі на основі комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання.

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій за останні 70 років і впровадження їх у всі сфери діяльності людей, в тому числі і в педагогічну діяльність, а також використання дітьми сучасних комп'ютерних пристроїв, в тому числі і смартфонів, призводить до зміни характеру навчальної діяльності учнів і професійної діяльності педагогів. Із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій змінюється і методика їх використання в навчальному процесі. А тому,

педагог повинен бути обізнаний із сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями і можливостями та методикою їх використання в своїй професійній діяльності, знати і вміти враховувати переваги і проблеми, що можуть виникнути під час такого використання.

Внаслідок вивчення курсу студенти будуть знати:

- умови виникнення і категорійні ознаки педагогічної інформатики як науки;
- переваги і проблеми інформаційного і інформатизованого суспільства;
- особливості етапів інформатизації навчального процесу з врахуванням етапів розвитку комп'ютерної техніки;
- проблеми інформаційної безпеки учнів, зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності та інтелектуального розвитку, та шляхи їх розв'язування,
- загальні положення проектування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання дисциплін,
- проблеми педагогічно-виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів в навчальному процесі та можливі підходи до їх розв'язування.

В результаті вивчення курсу студенти будуть вміти:

- забезпечувати інформаційну безпеку учнів, зокрема в процесі навчально-пізнавальної діяльності та інтелектуального розвитку в умовах інформатизованого навчального процесу;
- розуміти, визначати і реалізовувати умови педагогічно виваженого використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів;
- проектувати і реалізовувати в навчально-виховному процесі окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання;
- опановувати і педагогічно виважено впроваджувати в свою професійну діяльність інформаційно-комунікаційні технології з врахуванням психолого-педагогічних основ їх використання.

Знання історії розвитку цивілізації з врахуванням наслідків інформаційних революцій, а відтак і переходу людства до інформаційного суспільства, сприяє формуванню у студентів бачення інформаційної картини світу як філософської і наукової категорії.

На основі знань переваг і проблем сучасного інформаційного та інформатизованого суспільства і особливостей підготовки до життя в такому суспільстві майбутніх гармонійно розвинених його членів, у майбутніх вчителів формуються переконання, цінності, ідеали, принципи діяльності, життєві норми щодо педагогічно виваженого і доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності.

Зміст "Педагогічної інформатики" як навчальної дисципліни для майбутніх вчителів доцільно поділити на кілька модулів:

### **Модуль 1. Інформаційне суспільство та інформатизація освіти.**

**Тема 1.1. Педагогічна інформатика.** Педагогічна інформатика як наука. Взаємозв'язки інформатики і педагогіки. Педагогічна інформатика як навчальна дисципліна.

Під час навчання за цією темою студентам пропонується виконати самостійно таке дослідницьке завдання: проаналізувати визначення педагогічної інформатики як науки різними авторами і за результатами аналізу визначити, чи є це окрема наука, чи напрям в педагогіці, чи напрям в інформатиці.

**Тема 1.2. Інформаційне суспільство.** Поняття інформаційного суспільства. Історія виникнення концепції інформаційного суспільства. Основні напрями інформатизації різних галузей діяльності людей. Проблеми інформаційного суспільства.

Кожний студент з використанням відповідних Інтернет-ресурсів готує доповідь про інформатизацію суспільства в одній з країн світу, і за результати доповідей студенти розробляють порівняльні характеристики рівнів інформатизації суспільств в різних країнах світу.

**Тема 1.3. Інформатизація освіти.** Процес інформатизації освіти. Етапи інформатизації освіти. Шляхи інформатизації освіти. Вимоги до вчителя, який працює в інформатизованому навчальному процесі. Проблеми щодо роботи вчителя в інформатизованому навчальному процесі.

Кожен студент з використанням відповідних Інтернет-ресурсів готує доповідь про інформатизацію освіти в одній з країн світу і за результати доповідей студенти розробляють порівняльні характеристики рівнів інформатизації освіти в різних країнах світу.

### **Модуль 2. Культура використання Інтернет-ресурсів.**

**Тема 2.1. Авторські права та типи ліцензій на електронні ресурси.** Авторські права на електронні ресурси. Типи ліцензій на використання програмного забезпечення. Методика ознайомлення учнів з авторським правом.

Студенти визначають рівні обізнаності учнів щодо дотримання авторських прав під час використання електронних ресурсів. В залежності від отриманих результатів розробляються сценарії виховної години,

фрагменту уроку зі своєї спеціальності, що стосуються дотримання авторських прав на використання різноманітних інформаційних ресурсів, наприклад, на використання музичних треків, літературних творів, історичних відомостей тощо.

**Тема 2.2. *Поняття інформаційної безпеки.*** Поняття та види інформаційної безпеки. Аспекти інформаційної безпеки учнів. Правовий аспект інформаційної безпеки. Технічне і програмне забезпечення інформаційної безпеки. Захист психіки та здоров'я учнів. Виховні аспекти інформаційної безпеки.

**Тема 2.3. *Напрями роботи в школі щодо інформаційної безпеки учнів.*** Напрями роботи адміністрації школи. Робота вчителів. Робота з батьками. Організація безпечного інформаційного простору учнів в школі. Організація особистісного безпечного інформаційного простору.

**Тема 2.4. *Поняття кіберзлочинності.*** Правове регулювання кіберзлочинності. Поняття та сутність злочинів, що вчиняються в галузі комп'ютерних технологій, їх криміналістична характеристика і соціальна небезпека. Проблеми попередження злочинів, пов'язаних з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Шляхи попередження кіберзлочинності сучасної молоді.

Студенти визначають рівень обізнаності учнів щодо організації їхньої інформаційної безпеки під час використання електронних ресурсів. В залежності від отриманих результатів розробляють сценарії виховної години, фрагмент уроку зі своєї спеціальності, що стосується організації інформаційної безпеки учнів під час використання інформаційно-комунікаційних технологій, наприклад, захист своїх персональних даних, етики і поведінки під час спілкування через соціальні мережі, в тому числі з незнайомцями, наслідки для здоров'я через надмірне витрачання часу на «проведення» в Інтернеті тощо.

**Модуль 3. *Психолого-педагогічні основи використання і проектування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.***

**Тема 3.1. *Електронні освітні ресурси та вимоги до них.*** Поняття електронних освітніх ресурсів. Вимоги до електронних освітніх ресурсів.

**Тема 3.2. *Методичні основи навчання з використанням електронних освітніх ресурсів.*** Деякі зауваження щодо науковості подання навчального матеріалу в умовах інформатизованого навчального процесу. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Приклади організації навчального процесу в умовах використання електронних освітніх ресурсів.

Студенти визначають умови педагогічно виваженого і доцільного використання ІКТ в навчальному процесі і розробляють фрагменти уроків з таким використанням ІКТ.

Враховуючи специфіку матеріалу, що розглядається в третьому модулі, в залежності від предмету, якого навчається майбутній вчитель-предметник, його доцільно вивчати як окрему дисципліну з врахуванням особливостей навчання відповідних дисциплін.

Отже, враховуючи переваги і проблеми, що виникають під час використання інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності вчителів-предметників, рівень використання сучасними дітьми комп'ютерів, смартфонів, планшетів, Інтернет-ресурсів, а також інформаційні небезпеки і наслідки неконтрольованого використання ІКТ дітьми, всі вчителі повинні бути обізнані із перевагами і проблемами інформатизації суспільства, умовами педагогічно виваженого використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі та умовами безпечного використання таких технологій дітьми в позанавчальний час, знати наслідки неконтрольованого використання ІКТ дітьми та вміти попереджати такі наслідки, проводити профілактичну роботу з учнями та їх батьками щодо безпечного доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій дітьми, знати особливості формування гармонійно розвиненої особистості майбутнього члена інформаційного і інформатизованого суспільства.

#### **Список використаних джерел:**

1. The Internet and Children: The Risks. Safe Kids. URL: [www.safekids.co.uk/childreninternetrisks.html](http://www.safekids.co.uk/childreninternetrisks.html) (дата звернення 26.03.2019).
2. Шпитцер М. Антимозг: Цифровые технологии и мозг. Москва, 2014. 288 с.
3. Підгорна Т.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності в умовах інформатизованого навчального процесу: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2018.
4. Дослідження інтернет-проникнення в Україні I квартал 2019 року. URL: <https://inau.ua/proekty/doslidzhennya-internet-audytoriyi> (дата звернення 26.03.2019).
5. Представники університету взяли участь в обговоренні питань протидії кіберзалежності неповнолітніх. URL: <http://univd.edu.ua/uk/news/3470> (дата звернення 26.03.2019).

#### **References:**

1. The Internet and Children: The Risks. Safe Kids. URL: [www.safekids.co.uk/childreninternetrisks.html](http://www.safekids.co.uk/childreninternetrisks.html) (data zvernennya 26.03.2019).

2. Shpytser M. Antymozh: Cyfrovyye tehnolohyy y mozh. Moskva, 2014. 288 s.
3. Pidhorna T.V. Teoretyko-metodychni zasady pidhotovky majbutnix vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dyscyplin do profesijnoyi diyal"nosti v umovax informatyzovanoho navchal"noho procesu: dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.02 / NPU imeni M.P. Drahomanova. Kyiv, 2018.
4. Doslidzhennya internet-pronyknennya v Ukraini I kvartal 2019 roku. URL: <https://inau.ua/proekty/doslidzhennya-internet-audytoriyi> (data zvernennya 26.03.2019).
5. Predstavnyky universytetu vzyaly uchast" v obhovorenni pytan" protydyi kiberzalezhnosti nepovnolitnix. URL: <http://univd.edu.ua/uk/news/3470> (data zvernennya 26.03.2019).

### **Pedagogical informatics as a component of preparation of future teachers to work in the conditions of informatized educational process**

*Tatyana Pidhorna*

**Abstract.** The article summarizes and describes the necessity for future teachers of all subjects to study pedagogical informatics. Within the framework of the pedagogical informatics, future teachers are to learn the educational material related to the organization and implementation of digitalized education. Furthermore the future teachers are going to be responsible for the training of harmoniously developed future members of the society in an environment of a digitalized educational process, considering the advantages and problems that arise in such conditions.

**Key words:** pedagogical informatics, pedagogically weighed use of information and communication technologies, information safety for children.

**УДК: 378.091**

**П.Ф. Самусенко**

доктор фізико-математичних наук, професор  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

### **Деякі застосування елементів теорії скінченних границь до розв'язування задач з математичного аналізу**

**Анотація.** У роботі проаналізовано доцільність використання апарату теорії скінченних різниць для обчислення сум. Наведено приклади знаходження сум, що ґрунтуються на застосуванні властивостей різницевого та антирóżницевого оператора. Вказано відмінності та спільні риси між властивостями розв'язків найпростіших різницевих та диференціальних рівнянь. З'ясовано переваги та недоліки знаходження загального члена послідовності чисел Фібоначчі за допомогою рекурентного співвідношення та як розв'язку відповідного різницевого рівняння.

**Ключові слова:** різницевий оператор, антирóżницевий оператор, різницеве рівняння.

Дискретність – фундаментальна властивість матеріального світу. Саме тому найбільш природним і водночас незручним для подальшого застосування є табличний спосіб задання функцій. За такого способу опису функціональних залежностей, як правило, невідоме аналітичне задання функції, через яке характеризується математична модель деякого реального процесу чи явища. А це в свою чергу унеможливує з'ясування властивостей таблично заданої функції, що призводить до прогнозування лише спираючись на чисельні методи дослідження.

Відповіді на вказані питання є сутністю класичного розділу математики – числення скінченних різниць, однієї з фундаментальних основ обчислювальної математики. Бурхливий розвиток обчислювальної математики разом зі створенням сучасної елементної бази призвів до створення у ХХ ст. потужних ЕОМ, без використання яких подальший науково-технічний прогрес був би неможливий.

Фундаментальним поняттям числення скінченних різниць є поняття різницевого оператора. Якщо в області визначення функції  $f(x)$  разом з точкою  $x$  міститься і точка  $x+1$ , то

$$\Delta f(x) = f(x+1) - f(x)$$

називають різницевим оператором. Серед найважливіших його властивостей слід виокремити властивість лінійності. Таку саму властивість має і оператор диференціювання, який можна вважати узагальненням різницевого оператора. Разом з тим саме різницевий оператор, визначений для функцій з дискретним аргументом, використовується для опису різноманітних математичних структур – знаходження сум та з'ясування їх властивостей, інтерполяції функцій, побудови розв'язків різницевих рівнянь та дослідження, насамперед, їх асимптотичних властивостей. Таким чином, поняття різницевого оператора є фундаментальним поняттям математичних основ інформатики, а різницеве числення – необхідною складовою професійної підготовки студентів інформатичних спеціальностей.

Вказуючи властивості різницевого оператора, доцільно порівнювати їх з відповідними властивостями похідної. Так, рівність