



УДК 004(072):378.147

Вапнічний Сергій

ORCID 0000-0001-8131-0884

Старший викладач кафедри
інформаційних управляючих систем та технологій,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(м. Ужгород, Україна) E-mail: svapnichny@gmail.com

Беца Анастасія

ORCID ID 0000-0001-7136-2007

Аспірантка кафедри інформаційних
управляючих систем та технологій,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(м. Ужгород, Україна) E-mail: anastasija.betsa@uzhnu.edu.ua

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОНЛАЙН СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПОЧАТКІВ ПРОГРАМУВАННЯ

У статті описано процес розробки інформаційної системи навчання основ програмування. Сучасні процеси в суспільстві й освіті (прискорення процесів цифровізації, необхідність більш широкого застосування засобів реалізації дистанційного і змішаного навчання, зміцнення акцентів у навчанні інформатики з користувачького підходу на навчання програмування) роблять розробку таких систем своєчасною та потрібною.

Мета. Створити інформаційну систему для ефективного навчання початків програмування з урахуванням рекомендованих вимог до інформаційної системи для навчання основ програмування та рекомендацій щодо її розробки; формування авторського контенту-наповнення інформаційної системи; забезпечення максимально можливої підтримки системи та спрощення способу оновлення, запису, видалення, корегування інформації, яку вона містить; дослідження ефективності впровадження розробленого продукту.

Методологія. Вивчення та аналіз наукових публікацій, навчально-методичних видань, інформаційних систем, підбір різнопланових задач з інформатики для розміщення їх у власній інформаційній системі для зацікавлення учнів з урахуванням досвіду роботи в середній школі, системний підхід до навчання інформатики.

Наукова новизна. Розроблено інформаційну систему та сформовано її наповнення, в основі якого – авторські матеріали знаних науковців і тренерів українського олімпіадного руху Олександра Міци та Сергія Вапнічного.

Висновки. Створений ресурс є адаптивним та кросплатформеним, доступним онлайн. Важливо, що будь-який охочий може скористатись ним без реєстрації. Контент має мультимедійний характер та включає текстові матеріали, зображення, відео, гіперпосилання тощо. Наявні в системі посилання надають зручний доступ до ряду відібраних систем автоматизованої онлайн-перевірки. Наведено дані про відомі банки задач з програмування. У системі організовано пошук у контенті. Зареєстровані користувачі мають можливість брати участь у форумі. Забезпечено легкий і зручний спосіб керування контентом. Система була успішно використана в процесі навчання учнів Ужгородської загальноосвітньої спеціалізованої школи-інтернату з поглибленим вивченням окремих предметів (УЗСШІзПВОП), Ужгородської загальноосвітньої школи І-ІІІ ст. №8 імені Василя Степановича Гренджі-Донського, у процесі проведення літніх та зимових учнівських шкіл з програмування в містах Кременчук та Хуст, в процесі навчання студентів Ужгородського національного університету та Закарпатського угорського інституту ім. Ференца Ракоці ІІ, а також на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників у Хмельницькому обласному інституті післядипломної педагогічної освіти.

Ключові слова: освіта, інформаційна система, навчання програмування, олімпіади з інформатики, мова програмування C++.

Постановка проблеми. Актуальність роботи. Сучасний розвиток суспільства визначається стрімким збільшенням швидкості старіння знань, у зв'язку з чим зростають потреби в їх оновленні. Як відомо, близько 50 % професійних знань набуваються фахівцями після здобуття вищої освіти, тому вони змушені постійно удосконалювати свої знання, частіше без відриву від виробництва.



Як вказував В. Ю. Биков [1], насичення освітнього простору відповідними навчальними ресурсами є виявом інформатизації освіти в Україні, що відповідає окресленим пріоритетним напрямкам розвитку цієї галузі.

Досягнення інформаційних технологій дозволяють вирішити зазначену проблему шляхом широкого застосування у сфері освіти дистанційного навчання. Проте для забезпечення освітнього процесу з цією формою навчання на належному рівні необхідне масштабне застосування потужних комп'ютерних систем, які будуть у змозі забезпечити віддалений (дистанційний) доступ до захищених інформаційних систем і ресурсів навчального призначення, таких як віртуальні центри знань, електронні бібліотеки, курси дистанційного навчання, електронні підручники, віртуальні лабораторні практикуми, системи тестування, відеоконференції тощо, та інтелектуальне керування цим доступом.

У сучасних освітніх установах велика увага приділяється комп'ютерному супроводу професійної діяльності. У навчальному процесі використовуються навчальні і тестувальні програми з різних дисциплін.

Застосування мультимедійних засобів на заняттях дозволяє підвищити не тільки інтерес до майбутньої спеціальності, але й успішність з певної навчальної дисципліни. Навчальні комп'ютерні програми, електронні підручники, інформаційні системи дають можливість кожному студенту незалежно від рівня його підготовки брати активну участь у навчальному процесі, індивідуалізувати свій процес навчання, здійснювати самоконтроль. Бути не пасивним спостерігачем, а активно здобувати знання й оцінювати свої можливості.

Одним із напрямків цифровізації освітнього процесу вбачається створення інформаційної системи з відкритим доступом для супроводу навчання основ програмування для всіх зацікавлених, яка служитиме опорним методичним забезпеченням та уможливить негайну (у разі потреби) модифікацію матеріалів – додавання, редагування, створення нових лекцій тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виклики, які останнім часом постають перед сучасним суспільством і освітою зокрема, спонукають до пошуку нових і переосмислення наявних форм і методів організації навчального процесу. Так, з початком пандемії Ковід-19 зріс інтерес до вивчення і використання сучасних інформаційних технологій дистанційного і змішаного навчання. Особливо це стосується інформатичних дисциплін, зокрема, програмування, де комп'ютерні технології є і об'єктом вивчення, і засобом навчання. Слід зазначити, що в сучасному навчанні інформатики в закладах різних типів акцент з користувачького підходу змінився на навчання програмування, оскільки фахівці з відповідними професійними компетентностями є високозатребуваними на сучасному ринку праці. Широке впровадження інформаційних технологій покликане підвищити результативність, інтенсивність й інструментальність професійної діяльності фахівців, вимоги до якої дедалі зростають [2], а усвідомлене, обґрунтоване використання інформаційних ресурсів дозволяє позбутися рутинної роботи, підвищуючи тим самим якість професійної діяльності [3]. Із зростанням зацікавленості учнів програмуванням зростає й увага викладачів до пошуку, застосування і розробки адекватних інформаційних ресурсів для ефективного навчання програмування, в тому числі в дистанційній формі.

У роботі [4] пропонуються критерії добору таких відкритих веборієнтованих технологій навчання основ програмування, як компілятори, автоматизовані системи перевірки завдань з програмування та інтелектуальні карти. До кожної з них визначено критерії та відповідні показники. Зокрема зазначено, що найбільш повно відповідає визначеним критеріям для систем автоматизованої перевірки завдань система Eolump. Зазначимо, що саме ця система вибрана нами як базовий ресурс для перевірки задач, що пропонуються.

У публікації [5] розглянуто методика використання масових відкритих онлайн-курсів (МООС) під час підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. У межах дослідження було проведено порівняльний аналіз найпопулярніших МООС-платформ, здійснено добір онлайн-курсів, які доцільно було б використовувати при вивченні студентами дисциплін «Web-технології та web-дизайн» і «Web-програмування». Розроблено модель інтеграції МООС у структуру класичної навчальної дисципліни, яка може використовуватись для підготовки студентів різних спеціальностей з врахуванням теоретичних основ і практичного досвіду організації дистанційного та змішаного навчання.

У статті [6] розглядаються концептуальні поняття методики навчання програмування: причини навчати програмування; перелік базових понять; типові помилки чи проблеми учнів, з якими вони найчастіше стикаються під час навчання програмування; особливості викладання. Пропонуються загальнометодичні підходи щодо покращення навичок розв'язування задач. Серед них слід відзначити доцільність формулювання задач з реалізацією міжпредметних зв'язків, розв'язування великої кількості задач з теми. Ці ідеї були використані в нашому дослідженні.

У роботі [7] розглянуто теоретичні та практичні аспекти створення навчального курсу з навчання програмування та розроблено такий курс у системі управління навчанням Moodle з використанням мови Python. Вказаний підхід дещо відрізняється від запропонованого нами, і в нашій роботі наводиться аргументація щодо переваг нашого вибору.

У статті [8] зазначено, що одним із найкорисніших інструментів навчання програмування є автоматизоване оцінювання вихідного коду. Автори розкривають зміст поняття «автоматизована система оцінювання», визначають основні характеристики таких систем і дидактичні вимоги до них, наводять



результати експерименту щодо навчання студентів програмування з використанням автоматизованих систем оцінювання. Погоджуючись з тезами щодо переваг застосування автоматизованих систем оцінювання в розробленій інформаційній системі для ефективного навчання основ програмування, ми пропонуємо доступні посилання на задачі з різних сайтів з автоматизованими системами перевірки засвоєння знань.

У роботі [9] узагальнено багаторічний практичний досвід науковців, які беруть участь в олімпіадному русі з інформатики, і визначено методичні підходи до розв'язування олімпіадних задач з інформатики. Зокрема, запропоновано загальну схему розв'язування таких задач, що включає етапи: аналіз умови, побудова математичної моделі, побудова загальної схеми розв'язування, уточнення, реалізація, тестування і налагодження, відправлення програми на перевірку. Розроблена в результаті нашого дослідження інформаційна система орієнтує учнів на підготовку до олімпіад з інформатики, і в процесі навчання розв'язувати олімпіадні задачі ми орієнтуємось саме на таку схему.

Мета. Створити інформаційну систему для ефективного навчання початків програмування з урахуванням рекомендованих вимог до інформаційної системи для навчання основ програмування та рекомендацій щодо її розробки; формування авторського контенту-наповнення інформаційної системи; забезпечення максимально можливої підтримки системи та спрощення способу оновлення, запису, видалення, корегування інформації, яку вона містить; дослідження ефективності впровадження розробленого продукту.

Методологія. Вивчення та аналіз наукових публікацій, навчально-методичних видань, інформаційних систем, підбір різнопланових задач з інформатики для розміщення їх у власній інформаційній системі для зацікавлення учнів з урахуванням досвіду роботи в середній школі, системний підхід до навчання інформатики.

Наукова новизна. Розроблено інформаційну систему та сформовано її наповнення, в основі якого – авторські матеріали знаних науковців і тренерів українського олімпіадного руху Олександра Міци та Сергія Вапнічного.

Методика дослідження. Дослідження проводилось на базі Ужгородської загальноосвітньої спеціалізованої школи-інтернату з поглибленим вивченням окремих предметів (УЗСШЗІПВОП), Ужгородської загальноосвітньої школи І-ІІІ ст. №6 імені Василя Степановича Гренджі-Донського, у процесі проведення літніх та зимових учнівських шкіл з програмування в містах Кременчук та Хуст, в процесі навчання студентів Ужгородського національного університету та Закарпатського угорського інституту ім. Ференца Ракоці ІІ, а також на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників у Хмельницькому обласному інституті післядипломної педагогічної освіти.

Для досягнення поставленої в роботі мети було здійснено огляд наукових публікацій українських та закордонних вчених щодо питань методики вивчення початків програмування та комп'ютерного супроводу професійної діяльності. Під час дослідження було використано теоретичні (аналіз літературних джерел, узагальнення і систематизація теоретичного матеріалу з проблеми дослідження) та емпіричні (репортажі журналістів з висвітленням думки учнів та вчителів) методи.

Результати роботи. У Концепції національної програми інформатизації (Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» № 75/98-ВР [10]) визначено, що інформатизація освіти спрямовуватиметься на формування та розвиток інтелектуального потенціалу нації, модернізацію форм і змісту навчального процесу, впровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дасть можливість вирішувати проблеми освіти на вищому рівні з урахуванням світових вимог.

Системна реалізація визначеного у державній освітній політиці «стратегічного набору» модернізації управління системою освіти в Україні можлива за умови обґрунтування, зміни та впровадження:

– інноваційних парадигм управління освітою, концепцій використання інформації [11], полісуб'єктної взаємодії особистості з освітнім середовищем у навчальних закладах, адекватних сучасному етапу розвитку інформаційного суспільства;

– управлінських інформаційних систем (Management Information System – MIS), до різновидів яких належать інформаційні системи управління технологічними процесами, інформаційні системи організаційного управління, стратегічні інформаційні системи, автоматизовані офіси, спеціалізовані комп'ютерні системи управління навчанням (LMS-системи – Learning Management Systems), системи управління навчальним контентом (LCMS-системи – Learning Content Management Systems), експертно-консультативні системи та ін.;

– технічних і технологічних нововведень, таких як новітні інформаційні технології, мережеві технології, програмне забезпечення, безкоштовні соціальні онлайн-інструменти, інструменти для освіти (Tools for Learning), сервісів;

– проектування інформаційно-освітнього середовища навчального закладу та простору особистості, раціонального оптимуму їхнього ресурсного забезпечення.

Натепер системи управління навчанням набули широкого розповсюдження в закладах освіти. Вони мають значну кількість переваг, але й певні недоліки. Зазвичай їм притаманна тісна інтеграція із сайтом відповідного навчального закладу, який базується на локальному сервері і може стати недоступним у разі настання форс-мажорних обставин, наприклад, під час воєнного стану, як показав недавній досвід.



Повноцінне використання такої системи може здійснюватись лише в разі реєстрації користувача адміністратором системи, причому адміністратор у форс-мажорних обставинах може бути тимчасово позбавлений можливості виконувати свої обов'язки. Навчальні курси, розміщені в СУН, як правило, розраховані на здобувачів освіти відповідного навчального закладу і не пристосовані до потреб усіх охочих опанувати ту чи іншу навчальну дисципліну.

Тому, на нашу думку, актуальною є розробка інформаційної системи з авторським контентом для підтримки навчання основ програмування різних категорій користувачів (учні, студенти, інші особи, зацікавлені програмуванням) без обов'язкової реєстрації та прив'язки до певної освітньої програми.

До дидактичних принципів, які необхідно застосувати при розробці вказаного виду інформаційної системи, можна віднести принципи наочності, індивідуалізації, активності. Потрібно враховувати і інші відомі дидактичні принципи, такі як принцип науковості, принцип систематичності та інші. Але основна увага, на нашу думку, має бути зосереджена на реалізації принципу доступності.

За згаданими принципами сформулюємо вимоги до інформаційної системи для ефективного вивчення основ програмування. Серед них: інтерактивність, мультимедійність, адаптивність, доступність.

Складовими вимоги доступності в інформаційній системі є доступність пошуку, отримання інформації та деякі інші. Вимога інтерактивності випливає з принципу активності, мультимедійності – з принципу наочності, вимоги адаптивності і доступності – з обох принципів індивідуалізації та доступності. Отже, інформаційна система для ефективного навчання основ програмування повинна об'єднувати інтерактивне та мультимедійне електронне видання, бути доступною для користувача з різних пристроїв та мати властивість адаптивності.

Можна виокремити такі рекомендації щодо розробки інформаційної системи для ефективного навчання основ програмування [12]:

1) при розробці інформаційної системи навчального характеру доцільно підбирати як джерела друковані й електронні видання, що:

- найбільш повно відповідають змісту навчання,
- лаконічні і зручні для створення гіпертекстів,
- містять велику кількість прикладів і завдань,
- подані в зручних форматах (принцип збирання);

2) матеріал поділяється на частини, що складаються з модулів, мінімальних за обсягом, але замкнених за змістом, крім того, складається перелік понять, які необхідні й достатні для засвоєння змісту;

3) тексти джерел аналізуються та редагуються відповідно до змісту і структури модулів; виключаються тексти, що не увійшли до переліків, і додаються ті, котрих немає в джерелах; визначаються зв'язки між модулями й інші гіпертекстові зв'язки. Таким чином, підготовлюється проєкт гіпертексту для комп'ютерної реалізації;

4) гіпертекст реалізується в електронній формі; як результат створюється примітивне електронне видання, що вже може бути використане в навчальному процесі;

5) розробляється комп'ютерна підтримка, інструкції для користувачів. Після цього інформаційна система готова до подальшого вдосконалювання за допомогою мультимедійних засобів та інших структурних елементів;

6) змінюються способи пояснення окремих понять і тверджень і відбираються тексти для заміни мультимедійними матеріалами;

7) розробляються сценарії візуалізації модулів для досягнення найбільшої наочності, максимального розвантаження екрана від текстової інформації і використання емоційної пам'яті користувача для полегшення розуміння і запам'ятовування навчального матеріалу;

8) проводиться візуалізація текстів, тобто комп'ютерне втілення розроблених сценаріїв із використанням малюнків, графіків та анімації.

Серед основних вимог до створення інформаційної системи для освітнього процесу велика увага приділяється наочності навчання.

Зрозуміло, що визначальною складовою такої інформаційної системи є контент. Тому її наповненням займалися знані як в Україні, так і світі науковці у галузі програмування, знані тренери олімпійського руху – Вапнічний Сергій Дмитрович та Міца Олександр Володимирович, викладачі кафедри інформаційних управляючих систем та технологій факультету інформаційних технологій УжНУ. Контент включає матеріали різних категорій, а саме: текстовий матеріал, зображення, гіперпосилання, відеозаписи та інші елементи, необхідні для засвоєння та розуміння матеріалу. Більша частина матеріалів взята з лекцій згаданих науковців, які можна знайти також в YouTube [13].

Тематика лекцій:

1. Введення-виведення у мові програмування C++.
2. Розгалуження у мові C++.
3. Цикли у мові програмування C++. Частина 1.
4. Цикли у мові програмування C++. Частина 2.
5. Розв'язування задач за матеріалами попередніх тем.
6. Масиви у C++.



7. Рядкові величини в C++.
8. Розв'язування різнопланових задач.
9. Моделювання.
10. Розріджені масиви.

Кожна лекція ілюструється значною кількістю цікавих задач. Не секрет, що часто учням пропонують задачі без фабули, з уже заданою математичною моделлю, і розв'язування таких задач вбачається учням нудним тренуванням для засвоєння алгоритмічних конструкцій обраної мови. Тому важливим є підбір цікавих і змістовних задач, які доцільно розбирати з учнями. Більшість запропонованих задач має цікавий і зрозумілий учням сюжет. У лекціях приділяється значна увага всім нюансам побудови математичної моделі задачі. Для кожної задачі пропонується код її розв'язку мовою C++. Вибір мови не випадковий, оскільки задачі, відібрані для інформаційної системи, можна вважати початковим кроком підготовки учнів до олімпіад з інформатики, де ця мова є найбільш вживаною. Більшість задач, розібраних на лекціях, розміщено на ресурсі Eolymp, для них підготовлено набори тестів.

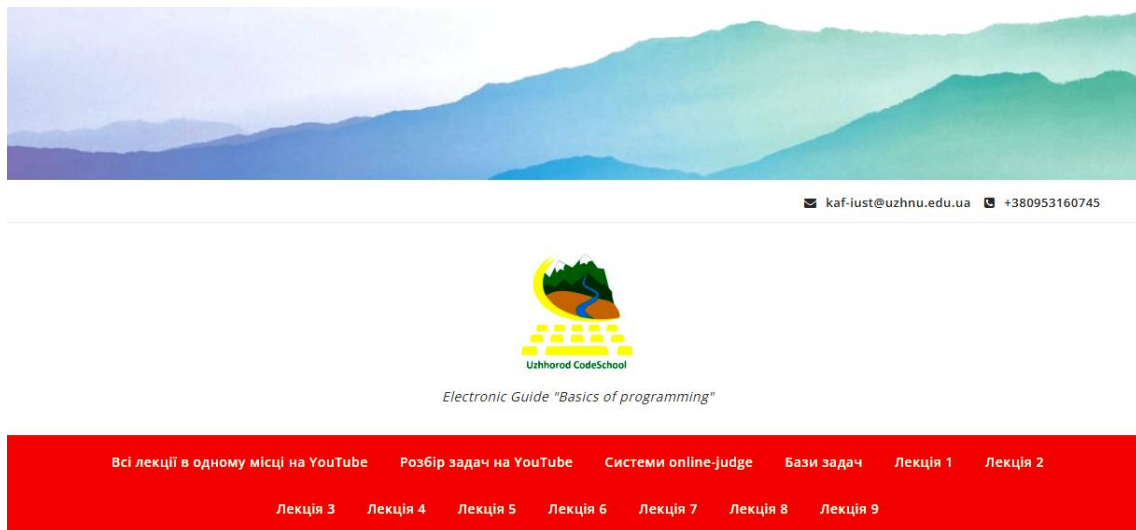
Зрозуміло, що при розробці інформаційної системи необхідно було врахувати подальшу можливість вносити в контент певні зміни, доповнюючи чи оновлюючи інформацію.

Після розгляду різних можливих варіантів створення інформаційної системи було прийняте рішення розробити її у вигляді онлайн-ресурсу, створеного за допомогою WordPress – системи керування вмістом (CMS) з відкритим вихідним кодом, яка написана мовою програмування PHP. Сфера застосування WordPress досить широка від блогів до складних новинних ресурсів.

Визначними перевагами WordPress стали:

- Безкоштовність.
- Простота установки та використання.
- Кросплатформеність. Це означає, що можна керувати вмістом з будь-якого комп'ютера з будь-якою операційною системою. Єдина необхідна умова – підключення до Інтернету.
- Вбудований редактор з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.
- Популярність. WordPress – одна з популярних систем керування вмістом.

Для початку роботи з системою в ролі користувача необхідно перейти за посиланням <http://onlineprogram.zzz.com.ua>. Адміністратор може зайти у свій особистий кабінет за посиланням <http://onlineprogram.zzz.com.ua/wp-admin/customize.php?url=http://onlineprogram.zzz.com.ua/>, ввівши ім'я користувача та пароль. На рисунку 1 зображено зовнішній вигляд ресурсу.



Вітаємо! Ви отримали чудову можливість здобути нові знання та вміння, пройшовши "курс молодого алгоритміста".

Вам на допомогу прийде інформаційна система "Основи програмування". Насолоджуйтесь!

Рис. 1. Зовнішній вигляд ресурсу

Ресурс, що розглядається, є адаптивним, тому коректно відображається на пристроях різних типів, включно з планшетами і смартфонами.

Основну частину контенту системи складають авторські лекції зі значною кількістю прикладів розв'язування задач. Разом з тим, для ефективного навчання основ програмування в системі доступні посилання на задачі з різних ресурсів з автоматизованими системами перевірки засвоєння знань з тієї чи іншої теми дисципліни. Основними із згаданих є такі системи online-judge:

- eolymp.com (Eolymp, Житомир, Україна),



- spoj.com (Спої, Варшава, Польща),
- topcoder.com/tc (Топкодер, США),
- uva.onlinejudge.org_ (Вальядолід, Іспанія),
- poj.org (Рoj, Пекін, Китай),
- usaco.org (USACO, США) та інші.

Крім того, інформаційна система використовує бази (банки) задач з різних зовнішніх ресурсів, серед яких:

- київські районні олімпіади з інформатики (<http://soi.org.ua/>),
- київські міські олімпіади з інформатики (<http://www.kievoi.narod.ru/>),
- відбори на міжнародні олімпіади (<http://uoi2010.kmpu.edu.ua/>),
- полтавські обласні олімпіади (<http://it-pl.at.ua/index/0-20>) та інші.

Розроблена інформаційна система для вивчення початків програмування має вбудований форум. Для його використання користувач повинен зареєструватися, заповнивши обов'язкові поля, позначені *: e-mail-адресу, яка не оприлюднюватиметься, та ім'я. Після цього користувач матиме змогу залишити свої коментарі під лекціями, спілкуватися з іншими зареєстрованими користувачами та адміністратором для обміну досвідом, з'ясування незрозумілих або спірних питань тощо. Слід зазначити, що в інформаційній системі є функція пошуку в ній. Користувач може дивитися відео, переходити на контексти із задачами, а також на сайти з базами задач та на системи online-judge, переглядати зображення, читати та надихатися цитатами мудрих та успішних людей, та головне – вчитися.

Розроблений навчальний ресурс успішно використовувався при навчанні учнів різних навчальних закладів. Крім цього, він був застосований у роботі зі змішаними групами учнів [14], а також для підготовки учнів та студентів інших навчальних закладів, зокрема, він активно використовувався студентами Закарпатського угорського інституту ім. Ференца Ракоці II [15]. Сюжет, який відображав етап проведення заняття в Закарпатському угорському інституті, був відзнятий і оприлюднений угорськомовним каналом Закарпаття TV21 UNGVÁR [16]. Зараз Сергій Вапнічний та Олександр Міца активно користуються ним, проводячи онлайн-заняття з учнями Харківського фізико-математичного ліцею №27.

Висновки. Як відомо, традиційний підхід до навчання демонструє ряд класичних суперечностей, які можна сформулювати таким чином: активність викладача і пасивність здобувача освіти; розробка навчальної програми, що розрахована на середнього учня (студента); недостатньо уваги приділено індивідуальному підходу до особистості. На відміну від традиційних підходів до навчання, педагогічна взаємодія в умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій професійної підготовки майбутнього фахівця актуалізує продуктивну, творчу пошукову діяльність того, хто навчається.

У ході роботи на основі рекомендованих принципів створення інформаційних систем та вимог до них, а також фактичних вимог до інформаційної системи для ефективного навчання основ програмування, була створена відповідна інформаційна система, яка покликана забезпечити ефективне навчання початків програмування всіх зацікавлених у цьому. Було відібрано контент, розроблений знаними викладачами програмування та тренерами олімпіадного руху з програмування – Олександром Міцою та Сергієм Вапнічним. Крім тексту лекцій, навчальний контент включає відео з цими лекціями, посилання на знані в Україні та світі системи онлайн-перевірки та інформацію про ресурси з банками задач. Доступ до основного контенту інформаційної системи є відкритим і не потребує реєстрації, організовано пошук у контенті. Для зареєстрованих користувачів організовано форум. Було забезпечено максимально можливу підтримку ресурсу та спрощення способу редагування інформації, яку він містить.

Розроблений навчальний ресурс був апробований у процесі навчання учнів, студентів та вчителів Закарпатської, Хмельницької та Полтавської областей.

Серед напрямків подальших досліджень вбачаються подальше наповнення контенту розробленої інформаційної системи новими лекціями та іншими дидактичними матеріалами та більш тісна інтеграція з відомою українською системою Eolymr.

References

1. Биков В. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2010. 15 (1). Вукон, V. (2010). Suchasni zavdannia informatyzatsii osvity [Modern tasks of informatization of education]. *Informacijni tehnologiji i zasoby navchannya – Information technologies and teaching aids*. 15(1).
2. Тверезовська Н., Касаткін Д. Інформаційно-освітнє середовище навчання: історія виникнення, класифікація та функції. *Наукові записки. Серія: Педагогіка*, 2011. 3. С. 190–196. Tverezovska, N., Kasatkin, D. (2011). Informatsiyno-osvitnie seredovishche navchannia: istoriia vynyknennia, klasyfikatsiia ta funktsii [Information and educational learning environment: history, classification and functions]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohika – Proceedings. Series: Pedagogy*. 3, 190–196.
3. Панченко Г., Шевченко А. Інформаційно-освітнє середовище в професійній підготовці вчителя. *Педагогічна освіта: теорія і практика*, 2012. Вип. 11. С. 69–81. Panchenko, H., Shevchenko, A. (2012). Informatsiino-osvitnie seredovishche v profesiinii pidhotovtsi vchytelia [Information and educational environment in professional teacher training]. *Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka – Pedagogical education: theory and practice*, 11, 69–81.



4. Спірін О., Вакалюк Т. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. 60 (4). С. 275–287.
Spirin, O., Vakaliuk, T. (2017). Kryterii doboru vidkrytykh web-opiientovanykh tekhnolohii navchannia osnov prohramuvannia maibutnikh uchyteliv informatyky [Criteria for selecting open web-based technologies for teaching the basics of programming to future computer science teachers]. *Informacijni tehnologiyi i zasoby navchannya – Information technologies and learning tools*, 60(4), 275–287.
5. Рамський Ю., Ящик О., Твердохліб І., Рамський А. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021. 84(4). С. 138–157.
Ramsky, Yu., Yashchuk, O., Tverdokhlib, I., Ramsky, A. (2021). Vykorystannia vidkrytykh onlain kursiv v umovakh zmishanoho navchannia maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii [Use of open online courses in the conditions of mixed training of future specialists in information technologies]. *Informacijni tehnologiyi i zasoby navchannya – Information technologies and learning tools*, 84(4), 138–157.
6. Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W.M.G., Zwaneveld, B. (2011). Teaching Programming in Secondary School: A Pedagogical Content Knowledge Perspective, *Informatics in Education*, 10 (1), 73–88.
7. Shokaliuk, S., Bohunenko, Y., Lovianova, I., Shyshkina, M. (2019). Technologies of distance learning for programming basics lessons on the principles of integrated development of key competences, *Proc. 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*, Kryvyi Rih, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, 2643, 548–562.
8. Skalka, J., Drlík, M., Obonya, J. (2019). Automated Assessment in Learning and Teaching Programming Languages using Virtual Learning Environment, 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 689–697.
9. Горошко Ю., Міца О., Мельник В. «Методичні підходи до розв'язування олімпіадних задач з інформатики». *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. 71(3). С. 40–52.
Horoshko, Yu. V., Mitsa, O. V., Melnyk, V. I. (2019). Metodychni pidkhody do rozvyazuvannya olimpiadnykh zadach z informatyky [Applying of the general scheme to solving the olympiad task on computer science]. *Informacijni tehnologiyi i zasoby navchannya – Information technologies and learning tools*, 71(3), 40–52.
10. Про Концепцію Національної програми інформатизації, Закон України від 04 лютого 1998 р. №75/98-ВР. URL : <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 09.05.2022).
Pro Kontseptsiuu Natsionalnoi prohramy informatyzatsii, Zakon Ukrainy vid 04 liutoho 1998 r. №75/98-VR [On the Concept of the National Informatization Program, Law of Ukraine dated February 4, 1998, No. 75/98-VR]. Retrieved from : <http://zakon.rada.gov.ua>.
11. Калініна Л. Система інформаційного забезпечення управління загальноосвітнім навчальним закладом, автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.06 «Теорія та методика управління освітою», Держ. вищ. навч. заклад «Ун-т менеджменту освіти», Київ, 2008. 41 с.
Kalinina, L. (2008). Systema informatsiinoho zabezpechennia upravlinnia zahalnoosvitnim navchalnym zakladom [The system of information support for the management of a general educational institution]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv, Ukraine.
12. Корбут О. Електронний підручник як елемент освітнього середовища. URL : <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1087> (дата звернення 09.05.2022).
Korbut, O. Elektronnyi pidruchnyk yak element osvitnoho seredovshcha [Electronic textbook as an element of the educational environment]. Retrieved from : <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1087>.
13. Вапнічний С. Ужгородська школа програмування для учнів. Лекції по C++. URL : <http://www.youtube.com/playlist?list=PLfYRvg4xaiBA5RwV63tLONciKVxq3LAt> (дата звернення 09.05.2022).
Vapnichnyi, S. Uzhhorodska shkola prohramuvannia dlia uchniv. Lektzii po C++ [Uzhhorod School of Programming for Students. Lectures on C++]. Retrieved from : <http://www.youtube.com/playlist?list=PLfYRvg4xaiBA5RwV63tLONciKVxq3LAt>
14. Закарпатські школярі мають змогу взяти участь у тренувальних зборах до обласної олімпіади з інформатики. URL : <http://osvita.uz.ua/zakarpatski-shkolyari-mayut-zmogu-vzyaty-uchast-u-treivalnyh-zborah-do-oblasnoyi-olimpiady-z-informatyky/?fbclid=IwAR0-t4vRONvllh58rE1UPVI-EteZZPuPRnOaVWWyDerAcHf5dxGvmdE-7Fg> (дата звернення 09.05.2022).
Zakarpatski shkolyari maiut zmohu vziaty uchast u treivalnykh zborakh do oblasnoi olimpiady z informatyky [Transcarpathian schoolchildren have the opportunity to participate in training sessions for the regional Olympiad in informatics]. Retrieved from : <http://osvita.uz.ua/zakarpatski-shkolyari-mayut-zmogu-vzyaty-uchast-u-treivalnyh-zborah-do-oblasnoyi-olimpiady-z-informatyky/?fbclid=IwAR0-t4vRONvllh58rE1UPVI-EteZZPuPRnOaVWWyDerAcHf5dxGvmdE-7Fg>.
15. Студенти-математики на онлайн заняттях Ужгородської школи з програмування «Uzhhorod CodeSchool». URL : <https://kmf.uz.ua/uk/studenti-matematiki-na-onlajn-zanjattjah-uzhgorodskoi-shkoli-z-programuvannja-uzhhorod-codeschool> (дата звернення 09.05.2022).
Studenty-matematyky na onlain zaniattiakh Uzhhorodskoi shkoly z prohramuvannia «Uzhhorod CodeSchool» [Mathematics students at online classes of the Uzhhorod School of Programming «Uzhhorod CodeSchool»]. Retrieved from : <https://kmf.uz.ua/uk/studenti-matematiki-na-onlajn-zanjattjah-uzhgorodskoi-shkoli-z-programuvannja-uzhhorod-codeschool>.



16. Több informatikai programban is képviselteti magát a Rákóczi főiskola. URL : <https://youtu.be/MRFITMBtANw> (дата звернення 09.05.2022).
Több informatikai programban is képviselteti magát a Rakoczi foiskola [Rákóczi University is represented in several IT programs]. Retrieved from : <https://youtu.be/MRFITMBtANw>. (in Hungarian).

Vapnichnyi S.

ORCID 0000-0001-8131-0884

Senior Lecturer Of The Department Of Information
Control Systems And Technologies,
Uzhhorod National University
(Uzhhorod, Ukraine) E-mail: svapnichny@gmail.com

Betsa A.

ORCID 0000-0001-7136-2007

Graduate student Of The Department Of Information
Control Systems And Technologies,
Uzhhorod National University
(Uzhhorod, Ukraine) E-mail: anastasiia.betsa@uzhnu.edu.ua

DEVELOPMENT OF ONLINE INFORMATION SYSTEM FOR STUDYING THE BEGINNING OF PROGRAMMING

The article describes the process of developing an information system for learning the basics of programming. Modern processes in society and education (acceleration of digitization processes, requiring wider use of distance and mixed learning tools, shift of emphasis in educational informatics from a user approach to learning programming) make the development of such a system temporary and necessary.

Aim. Create an information system for effective learning of initial programs, taking into account the recommended requirements for an information system for learning the basics of programming and recommendations for its development; creation of author's content – content of the information system; ensuring the maximum possible support of the system and simplifying the method of updating, recording, deleting, correcting the information it contains; study of the effectiveness of the implementation of the developed product.

Methodology. Study and analysis of scientific publications, educational and methodical publications, information systems, selection of various tasks in informatics to place them in their own information system to reflect students' work experience in high school, a systematic approach to teaching informatics.

Scientific newness. An information system was developed and its content was formed, based on the author's materials of well-known scientists and coaches of the Ukrainian Olympic movement Oleksandr Mitsa and Serhiy Vapnichnyi.

Conclusion. The created resource is adaptive and cross-platform, available online. It is important that anyone can use it without registration. The content is multimedia in nature and includes text materials, images, videos, hyperlinks, etc. Links available in the system provide convenient access to a number of selected automated online verification systems. Data on well-known banks of programming problems are provided. Content search is organized in the system. Registered users can participate in the forum. An easy and convenient way to manage content is provided. The system was successfully applied in the process of teaching students of the Uzhhorod general education specialized boarding school with in-depth study of individual subjects (UGESBS), the Uzhhorod general education school I-III grade No. 6 named after Vasyl Stepanovych Grenji-Donsky, in the process of conducting student and winter summer programming schools . in the cities of Kremenchuk and Khust, during the training of students of the Uzhhorod National University and the Transcarpathian Hungarian Institute named after Ferenc Rakotsi II, as well as at courses for improving the qualifications of pedagogical workers at the Khmelnytskyi Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education.

Keywords: education, information system, learning programming, computer science olympiads, C++ programming language.

Стаття надійшла до редакції 18.08.2022

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Ю. В. Горюшко



УДК 378.147:004

Гуралюк Андрій

ORCID 0000-0002-7497-5746

Кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
завідувач сектору ІКТ і наукометрії відділу
наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти,
Державна науково-педагогічна бібліотека України
імені В. О. Сухомлинського
(Київ, Україна) E-mail: ag.guraliuk@gmail.com

СОЦІАЛЬНО-КУЛЬТУРНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ

Метою статті є визначення соціально-культурні та організаційно-педагогічні передумови цифровізації освіти у закладах вищої освіти.

Методологічну основу дослідження становлять методи: загальнонаукові та конкретно-наукові: теоретичний аналіз, узагальнення та синтез наявних у науково-методичних джерелах трактувань поняття цифровізації; ретроспективний аналіз її розвитку; методичні підходи: концептуальний, транздисциплінарний, ресурсний; принципи: сутнісного аналізу, систематичності, послідовності.

Наукову новизну становить визначення комплексу соціально-культурні та організаційно-педагогічні передумови цифровізації освіти, уточнення їх компонентного складу; виокремлення у якості однієї з організаційно-педагогічних умов цифрової культури учасників освітнього процесу.

Зазначено, що цифрова трансформація освіти є закономірним і невідворотним процесом, який спирається на ряд виокремлених нами передумов її виникнення і розвитку. Цей процес має як переваги, так і недоліки у порівнянні із класичним. Проте необхідно його сприймати як об'єктивну реальність, як ефективну відповідь на ряд цивілізаційних викликів. Більш детальне розуміння сутності цифрової трансформації, причин і передумов її виникнення сприятиме зростанню ефективності побудови методологія цифровізації освіти.

Зміст статті дозволив дійти таких висновків: Цифрова трансформація освіти це невідворотний процес, що сприяє підвищенню якості освіти в сучасних умовах. На відміну від інформатизації, цифрова трансформація характеризується масовістю і комплексністю охоплення всіх складових освітнього процесу.

Передумовами цифрової трансформації освіти стали об'єктивні тенденції розвитку суспільства. До соціально-культурних передумов відносяться: перехід від інформаційного суспільства до суспільства знань; надзвичайні ситуації та катастрофи, викликані як природними, так і антропогенними факторами; досягнення науково-технічного прогресу. До організаційно-педагогічних передумов віднесемо програмно-технічну оснащеність навчального закладу, яка залежить від його фінансової та матеріальної бази; створення цифрового освітнього середовища, розробка методик навчання, готовність до саморозвитку всіх учасників педагогічного процесу та їх цифрову культуру.

Ключові слова: цифровізація освіти, цифрова трансформація освіти, освіта, передумови цифровізації освіти, перехід до суспільства знань.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та/або практичними завданнями. Актуальність цифровізації різних сфер життя людини за останні роки помітно зросла. Реалізація цифровізації освіти отримала державну підтримку і на законодавчому рівні, так у травні 2021 року МОН винесло на громадське обговорення проект Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року, яка представляє комплексне системне стратегічне бачення цифрової трансформації цих сфер та відповідає засадам реалізації органами виконавчої влади принципів державної політики цифрового розвитку, що затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 р. №56, а також пріоритетним напрямом та завданням (проектам) цифрової трансформації на період до 2023 року, схваленим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 365-р. [1]. До інших, основоположних нормативних актів можна віднести,