

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI 10.14308/ite

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

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

Інформаційні технології
в освіті
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Головний редактор: професор Співаковський О.В.

Збірник наукових праць засновано у травні 2007 року

Випуск 4 (37)

Херсон – 2018

УДК 004:37

Друкується за ухвалою вченої ради
Херсонського державного університету
(протокол № 9 від 21.05.07)

Затверджено відповідно до рішення вченої ради
Херсонського державного університету
(протокол від __. __. __ № __)

**Внесено до Переліку наукових фахових видань України
(Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03,
Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015, № 747)**

Головний редактор

Співаковський Олександр Володимирович – Херсонський державний університет, Україна

Асоційовані редактори

Гуржій Андрій Миколайович – НАПН України, Україна
Єрмолаєв Вадим Анатолійович – Запорізький національний університет, Україна
Вінник Максим Олександрович – Херсонський державний університет, Україна

Відповідальні секретарі

Кравцов Геннадій Михайлович – Херсонський державний університет, Україна
Тарасіч Юлія Геннадіївна – Херсонський державний університет, Україна

Літературний редактор

Гнедкова Ольга Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна

Редакційна колегія

Андрієвський Борис Макійович – Херсонський державний університет, Україна
Биков Валерій Юхимович – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Богомолов Сергій – Австралійський національний університет, Австралія
Ваган Терзіян – Університет Ювяскюля, Фінляндія
Вангула Алагар – Університет Конкордія, Канада
Гері Л. Пратт – Східний університет Вашингтона, США
Генріх Майр – Альпен-Адрия-університет, Клагенфурт, Австрія
Девід Камачо – Мадридський автономний університет, Іспанія
Думітру Ден Бурдеску – Університет Крайови, Румунія
Кушнір Наталія Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна
Летичевський Олександр Адольфович – Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, Україна
Лео Ван Моєргестел – Утрехтський університет прикладних наук, Нідерланди
Львов Михайло Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Морзе Наталія Вікторівна – Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
Нікітченко Микола Степанович – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
Одінцов Валентин Володимирович – Херсонський державний університет, Україна
Песчаненко Володимир Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Петухова Любов Євгенівна – Херсонський державний університет, Україна
Раков Сергій Анатолійович – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
Саган Олена Валеріївна – Херсонський державний університет, Україна
Спірін Олег Михайлович – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Ставрос Деметріадіс – Університет Аристотеля в Салоніках, Греція
Триус Юрій Васильович – Черкаський державний технологічний університет, Україна
Філіпп Лаір – Університет Ніцци-Софії Антиполіс, Франція
Шарко Валентина Дмитрівна – Херсонський державний університет, Україна

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 4 (37). – Херсон: ХДУ, 2018. – 167 с.

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з думкою редакції. За достовірність фактів, цитат, імен, назв та інших відомостей відповідають автори.

Засновник (співзасновник): Херсонський державний університет, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 18045-6895ПР.

Електронна адреса збірника <http://ite.kspu.edu>

Збірник зареєстровано та представлено у наукометричних та бібліометричних системах і БД: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, РИНЦ, Index Copernicus International S.A., Реферативна база даних "Україніка наукова", Google Scholar.

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,
вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI 10.14308/ite

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
KHERSON STATE UNIVERSITY

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND LEARNING TOOLS

Informational Technologies
in Education
SCIENTIFIC JOURNAL

Head Editor: Professor Spivakovsky O.

Scientific journal was founded in May 2007

4 (37) Issue

Kherson – 2018

Printed by decision of Academic Council
of Kherson State University
(protocol № 9 from 21.05.07)

Ratified by decision of Academic Council
of Kherson State University
(protocol from __.__. __ № __)

**Included in List of Scientific Professional Issues of Ukraine
(Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03,
By order of Ministry of Education and Science of Ukraine of 13.07.2015, № 747)**

Editor-in-Chief

Aleksander Spivakovsky – Kherson State University, Ukraine

Associate Editors

Andrey Gurzhiy – National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine

Vadim Ermolayev – Zaporozhye National University, Ukraine

Maksym Vinnyk – Kherson State University, Ukraine

Editorial Assistants

Hennadiy Kravtsov – Kherson State University, Ukraine

Yuliia Tarasich – Kherson State University, Ukraine

Copyeditor

Olga Gnedkova – Kherson State University, Ukraine

Editorial stuff:

Boris Andrievskiy – Kherson State University, Ukraine

Valeriy Bykov – Institute of Informational Technologies and Learning Tools, Ukraine

Sergiy Bogomolov – Australian National University, Australia

Vagan Terziyan – University of Jyväskylä, Finland

Vangalur Alagar – Concordia University, Canada

Gary L. Pratt – Eastern Washington University, United States A.

Heinrich C. Mayr – Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austria

David Camacho – Universidad Autónoma de Madrid, Spain

Dumitru Dan Burdescu – University of Craiova, Romania

Alexander Letichevsky – Glushkov Institute of Cybernetics, Ukraine

Leo Van Moergestel – Utrecht University of Applied Sciences, Netherlands

Michael Lvov – Kherson State University, Ukraine

Nataliya Kushnir – Kherson State University, Ukraine

Natalia Morze – Borys Grinchenko Kiev University, Ukraine

Mykola Nikitchenko – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Valentine Odintsov – Kherson State University, Ukraine

Vladimir Peschanenko – Kherson State University, Ukraine

Liubov Petukhova – Kherson State University, Ukraine

Sergey Rakov – National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine

Yelena Sagan – Kherson State University, Ukraine

Oleg Spirin – Institute of Informational Technologies and Learning Tools, Ukraine

Stavros Demetriadis – Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Yuriy Trius – Cherkasy State Technological University, Ukraine

Philipp Lahire – University of Nice Sophia-Antipolis, France

Valentina Sharko – Kherson State University, Ukraine

Informacion technologies in education: Scientific journal. Issue 4 (37). – Kherson: KSU, 2018. – 167 p.

Editorial board can edit and reduce articles. Authors opinions cannot always agreed with editorial board's point of view. Authors are responsible for authenticity of facts, quotations, names, places, and other information.

Founders: Kherson State University, Institute of Informational Technologies and Learning Tools of National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 18045-6895ПП.

<http://ite.kspu.edu>

The collected volume is registered and submitted in bibliometric databases and systems: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, RSCI, Index Copernicus International S.A., Abstract database "Україніка наукова", Google Scholar.

Address of editorial stuff: Kherson State University
Universytets'ka, 27, Kherson, Ukraine, 73000

ЗМІСТ*

Львов М.С.

Інформаційні системи навчального призначення кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету: історичний і методологічний аспекти 7

Oleksandr Spivakovsky, Maksym Vinnyk, Maksym Poltoratskiy, Yulia Tarasich, Anastasiia Bystriantseva, Kateryna Panova, Yevheniia Spivakovska

Rating Systems for Scientometric Indices of Universities: Key Aspects, Development, Implementation..... 24

Давидовський М. В., Сокол І. М.

Організація віртуального освітнього процесу як невід’ємного компонента сучасної системи освіти 40

Зайцева Т.В.

Концепція інформатизації освіти та методика викладання інформатики 51

Коломієць О.Г.

Медіасоціалізація молоді в сучасному медіапросторі..... 64

Nataliya Kushnir, Natalia Valko, Natalia Osipova, Tatiana Bazanova

Model of Organization of the University Ecosystem for the Development of STEM-Education 77

Матвійчук Л. А., Горошко Ю. В., Цибко Г. Ю., Вінніченко Є. Ф.

Застосування тестових систем для здійснення оцінювання майбутніх викладачів 93

Стрюк А. М.

Становлення та розвиток інженерії програмного забезпечення як галузі знань 103

Юрженко А.Ю.

Структура професійної англійської підготовки майбутніх суднових механіків..... 137

Відомості про авторів 149

Анотації 154

* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

CONTENTS

<i>Mikhail Lvov</i>	
Information Systems of Educational Purpose of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cibernetics of the Kherson State University: Historical and Methodological Aspects	7
<i>Oleksandr Spivakovsky, Maksym Vinnyk, Maksym Poltoratskiy, Yulia Tarasich, Anastasiia Bystriantseva, Kateryna Panova, Yevheniia Spivakovska</i>	
Rating Systems for Scientometric Indices of Universities: Key Aspects, Development, Implementation.....	24
<i>Maksym Davidovsky, Iryna Sokol</i>	
Organization of the Virtual Educational Process as an Integral Component of Modern Education System.....	40
<i>Tatyana Zaytseva</i>	
Concept of Informatization and Methods for Teaching Computer Science	51
<i>Olena Kolomiets</i>	
Mediasocialization of Young People in Modern Media Space.....	64
<i>Nataliya Kushnir, Natalia Valko, Natalia Osipova, Tatiana Bazanova</i>	
Model of Organization of the University Ecosystem for the Development of STEM-Education	77
<i>Liudmyla Matviichuk, Yurii Horoshko, Hanna Tsybko, Yevheniy Vinnychenko</i>	
Application of Test Systems for Implementation of Future Teachers Evaluation.....	93
<i>Andrii Striuk</i>	
Formation and Development of Software Engineering as a Knowledge Area	103
<i>Alona Yurzhenko</i>	
Structure of Professional English Training of Future Ship Engineers.....	137
<i>Information About Authors</i>	149
<i>Summary</i>	154

УДК 004:37

Львов М.С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
КАФЕДРИ ІНФОРМАТИКИ, ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА
ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ: ІСТОРИЧНИЙ І МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ**

DOI: 10.14308/ite000677

Стаття присвячена історії досліджень методологічних, технологічних і методичних проблем створення, впровадження та використання інформаційних систем навчального призначення, виконаних на кафедрі інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету протягом 30 років її існування, починаючи з часу відкриття у 1988 році під назвою кафедра інформатики та обчислювальної техніки Херсонського державного педагогічного інституту і до сьогодні.

У статті описано історичні етапи розвитку кафедри, виокремлено ключові моменти, що значною мірою вплинули в подальшому на спрямування наукової та науково-методичної роботи.

Стаття містить інформацію про досягнення колективу кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, а також науково-дослідного інституту інформаційних технологій, що був відкритий у складі університету у 2004 році, з розроблення, впровадження та використання програмних систем навчального призначення як результат плідної наукової та науково-методичної роботи викладачів і студентів. Наведено опис ключових програмних систем, створених на кафедрі, зокрема математичних програмних систем, розроблених у співпраці з на той час Інститутом Кібернетики АН УРСР.

Подано перелік співробітників кафедри, які захистили дисертації з фізико-математичних або педагогічних наук, що є основним результатом багаторічних досліджень у галузі створення, впровадження і використання інформаційних систем навчального призначення.

Стаття містить представницький список літератури – це праці вчених кафедри, що присвячені проблемі створення, впровадження та використання інформаційних систем навчального призначення.

Ключові слова: історія досліджень, проблеми впровадження ІТ, інформаційні технології, кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет.

Вступ

Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики (далі Кафедра) була відкрита в кінці 1988 року під назвою кафедра інформатики та обчислювальної техніки (ІОТ) на фізико-математичному факультеті Херсонського державного педагогічного інституту. Її основним завданням була підготовка вчителів інформатики для середніх шкіл країни (тоді ще СРСР). У ролі вчителів інформатики передбачалося використовувати студентів фізико-математичних спеціальностей педінститутів після підготовки їх до викладання інформатики. Таким чином, починаючи з 1986 року факультет випускав учителів математики та інформатики, фізики й інформатики. Не менш важливе завдання – підготовка майбутніх учителів до використання комп'ютерів у



Львов М.С.

навчальному процесі. Перші викладачі Кафедри працювали раніше на математичних кафедрах факультету. Автор цієї статті (далі Автор), який незадовго до цього захистив кандидатську дисертацію з теорії програмування [1], був обраний завідувачем нової кафедри. Наукова та науково-методична робота з різних аспектів розроблення, впровадження та використання інформаційних систем навчального призначення почалася з ініціативи доцента Кафедри О.В. Співаковського. Олександр Володимировичу, талановитому математику, який тільки що достроково захистив кандидатську дисертацію з теорії груп [2], було доручено розробити курси «Методика викладання інформатики» та «Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі». Підставою для такого доручення був той факт, що, як випускник педінституту, Олександр Володимирович знав методику викладання математики. Він згадував, що підготовці до цих курсів довелося присвятити всю свою відпустку влітку 1987 року.

ПЕРШІ КРОКИ І ПЕРШІ РЕЗУЛЬТАТИ

До перших спроб розробки педагогічних програм

Нова кафедра отримала клас вітчизняних комп'ютерів ДОК-1, що був розміщений в аудиторії 501 і використовувався в навчальному процесі.

Потрібно зауважити, що цей клас був малопридатним для навчання. ДОК-1 мав вбудований інтерпретатор куцої версії Бейсіка. Редагування програм підтримував редактор рядка. Це означає, що програміст мав можливість оглядати і редагувати тільки один оператор програми. Зовнішні ЗП були відсутні, тому програми не зберігалися. Текстовий монохромний екран висвічував інформацію отруйним зеленим кольором.

Пізніше кафедра отримувала класи КНОТ-86, «Корвет», що мало чим відрізнялися від ДОК, тобто також були малопридатними для навчання. У таких умовах вести наукову і науково-методичну роботу з методики викладання інформатики було неможливо.

У 1989 році ми звернулися з листом до Комітету з питань освіти СРСР із проханням надати Кафедрі для наукової роботи 2 комп'ютери ДОК-3, що мали прийнятні технічні характеристики. Наше прохання було задоволене. На цих комп'ютерах силами викладачів Кафедри під керівництвом доцента Г.М. Кравцова була виконана господарчо-договірна науково-технічна робота [3]. Це була історично перша наукова робота Кафедри, у межах якої було розроблено та реалізовано нові алгоритми і комп'ютерні програми розрахунків.

Ямахи

У 1988 році СРСР закупив у Японії близько 1000 мережевих класів персональних комп'ютерів фірми «Ямаха». Мережева ОС MSX-DOS підтримувала локальну мережу робочих місць студентів, обладнаних монохромними графічними дисплеями. Робоче місце вчителя містило кольоровий графічний дисплей і два дисководи 3.5", що зберігали всю інформацію класу. Вбудований Бейсік мав великі можливості і цілком міг використовуватися для розроблення доволі великих графічних додатків.

За рознарядкою Москви педагогічні інститути повинні були отримати по класу «Ямах». Але завдяки енергії та ентузіазму О.В. Співаковського, який їздив до Комітету з освіти СРСР (Москва) на прийоми до чиновників високих рангів, наш інститут отримав два (!) класи «Ямах». Після цього викладачі Кафедри і студенти фізмату отримали можливість вести наукову і науково-методичну роботу в галузі інформаційних систем навчального призначення.

Оригінальна методика підготовки вчителів інформатики

Олександр Володимирович дуже серйозно поставився до інформаційної та методичної підготовки студентів факультету. У 1988/89 навчальному році ми працювали за перехідними навчальними планами, бо викладання дисциплін інформаційного циклу почалося одночасно для студентів усіх курсів, включаючи випускний. Потрібно було видати студентам диплом учителя математики / фізики із правом викладання інформатики. Тому до державної екзаменаційної сесії було уведено іспит з інформатики та методики її викладання. Олександр

Володимирович запропонував проводити його у формі захисту проекту педагогічного програмного засобу (ППЗ) для уроку інформатики в середній школі. Ця пропозиція була прийнята Кафедрою і факультетом. Таким чином кожен студент протягом 2-го семестру розробляв ППЗ на запропоновану йому тему уроку інформатики. Потрібно зауважити, що виконання таких завдань вимагало від студентів надзусиль. Кожен день вони працювали до пізнього вечора, і навіть у вихідні дні і часто у свята. Однак завдання до державного іспиту були виконані. Така методика навчання дала чудові результати. Всі студенти впоралися із завданнями. Вони практично опанували програмування, на власному досвіді усвідомили методичні та технологічні проблеми розроблення та використання ППЗ, продемонстрували на іспиті глибокі теоретичні знання і сформовані практичні вміння та навички. Це неодноразово зазначалося у звітах голів ДЕК. Як результат, цей напрям наукових і науково-методичних досліджень став провідним у роботі Кафедри.

Основи методології. Завдання підтримки практичних занять із математики. Програма «Світ лінійної алгебри»

Перші результати, що визначили ключові ідеї та напрями досліджень у галузі розроблення педагогічних програм, були отримані в кінці 80-х – на початку 90-х років ХХ століття в процесі спільної роботи викладачів Кафедри і студентів фізико-математичного факультету. Відзначимо, насамперед, спільну дипломну роботу студентів О. Кашкалди (Барнаш) і В. Ільницької, присвячену розробленню педагогічного програмного середовища рішення циклу завдань елементарної теорії чисел. Науковий керівник цієї роботи, доцент О.В. Співаковський, який викладав студентам-математикам курс вищої алгебри, наголосив на недосконалості «ручної» методики виконання практичних занять із цієї теми та поставив перед дипломникам завдання розроблення спеціального середовища вирішення основних навчальних завдань елементарної теорії чисел. Воно повинно було підтримувати послідовне виконання алгоритмів розв'язання навчальних завдань з автоматичним виконанням арифметичних обчислень та наочною візуалізацією ходу рішення. Така програмна система була реалізована, вона демонструвалася на кількох конференціях і отримала високу оцінку.

Програмна система представлена на виставці ВДНГ СРСР (1990 рік), де була удостоєна срібної медалі.

У 2-му семестрі 1987/88 навчального року О.В. Співаковський пройшов стажування на механіко-математичному факультеті МДУ. Тоді на мехматі МДУ працювала наукова лабораторія з розроблення інформаційних систем навчального призначення (ІСНП). Дослідженнями керував доцент А.Г. Кушніренко. Лабораторія використовувала і розвивала оригінальний підхід до завдання розроблення ІСНП, заснований на концепції навчальних світів. У лабораторії була реалізована спеціальна мова програмування. Кожна така система присвячувалася окремій навчальній предметній галузі та інтерпретувалася як спеціальний *світ*, що надає користувачеві всі інструменти (сервіси) для вивчення цієї предметної галузі. Такий підхід був найбільш вдалим для навчальних дисциплін, істотну роль у яких відіграють практичні вміння і навички. Олександр Володимирович ефективно використовував цю унікальну можливість залучення до передових концепцій і напрямів роботи лабораторії А.Г. Кушніренко. Зокрема, він сформулював для себе мету та визначив основні завдання розроблення педагогічного програмного середовища «Світ лінійної алгебри» [4-8], написанню якого він присвятив практично весь 1988/89 навчальний рік. Відзначимо, що програмування велося для ОС MS-DOS у системі програмування Turbo Pascal. Практичні результати було узагальнено в основній роботі [4].

Пілотні школи

У 1989 році у СРСР за участю ІВМ було розпочато проект «Пілотні школи», мета якого полягала у впровадженні інформаційних технологій в усі сфери освітнього процесу в середніх школах СРСР. Завдання проекту повинні були виконувати Регіональні науково-

методичні центри «Пілотні школи», мережа яких була відкрита в усіх регіонах СРСР. Завдяки винятковим зусиллям О.В. Співаковського, один із таких центрів, що обслуговував південні області України, було відкрито у м. Херсоні при Херсонському педінституті. Очолив його Олександр Володимирович. Центр «Пілотні школи» було обладнано мережевим класом персональних комп'ютерів IBM PS / 2. Кафедра отримала нові можливості ведення науково-методичної роботи, зокрема і в галузі розроблення інформаційних систем. У результаті Кафедра впевнено вийшла в лідери України із розроблення, впровадження та використання інформаційних технологій у галузі освіти.

Програми «Відеодемонстратор алгоритмів сортування та пошуку», «Перетворення графіків»

Інтерес Автора до завдань розроблення інформаційних систем навчального призначення сформувався природним чином під впливом нових методичних можливостей у вивченні точних дисциплін – математики та програмування. У 1990/91 навчальному році студентами-випускниками факультету під керівництвом Автора були розроблені програмні системи «Відео-демонстратор алгоритмів пошуку і сортування» (О. Зайцев), «Перетворення графіків» (О. Боскін).

Система «Відеодемонстратор» на основі тексту алгоритму пошуку або сортування на мові Паскаль автоматично генерувала ехе-модуль, візуально демонструвала виконання заданого алгоритму. Приклад алгоритму типу пошуку і сортування – алгоритм злиття двох зростаючих масивів.

Система «Перетворення графіків» була призначена для покрокового вирішення завдань на елементарні перетворення графіків функцій. Приклад навчального завдання: «Побудувати послідовність елементарних перетворень функції у функцію».

Пізніше обидві ці системи були доведені авторами до рівня комерційних програмних систем навчального призначення.

Важливий науково-методичний результат цього періоду – формування ядра наукової школи Кафедри з розроблення і методики використання інформаційних технологій у навчальному процесі.

Програма АІСТ. Співпраця з Інститутом Кібернетики

У кінці 80-х та на початку 90-х років Автор, після захисту дисертації, шукав новий для себе клас завдань для наукової роботи. Його увагу привернула концепція, методологія і технологія алгебраїчного програмування, підтримана системою алгебраїчного програмування APS [9-12], розробленою в ІКАН УРСР (зараз Інститут кібернетики імені акад. В.М. Глушкова НАН України) під керівництвом академіка О.А. Летичевського. Технології алгебраїчного програмування, як з'ясувалося, «заточені», зокрема, під вирішення всіх специфічних завдань, необхідних для розроблення математичних систем навчального призначення, що підтримують нашу концепцію. Протягом 1989-1990 років Автор розробив у системі APS під ОС MS-DOS експериментальну математичну систему, що вирішувала практично всі завдання шкільного курсу тригонометрії. Це була перша велика програмна система, написана на APS. Гіпотеза про «заточення» APS під розробку математичних систем навчального призначення, що використовують символічні перетворення і методи комп'ютерної алгебри, отримала експериментальне підтвердження.

У 1991-1993 роках Автор розробив проект та отримав по лінії Академії педагогічних наук України фінансування на розробку математичної системи навчального призначення. Проект, що отримав назву АІСТ (Алгебраїчна Інформаційна Система Тригонометрія), виконувала група співробітників інституту кібернетики (О.А. Летичевський, А. Канозенко, В. Волков, А. Купрієнко) і кафедри інформатики (М.С. Львов, В. Левашов, В. Марінченко) [13-16]. Пізніше В. Волков захистив кандидатську дисертацію з розроблення математичних систем на АПС [17]. Прототип математичної системи навчального призначення, створений у межах проекту, концептуально відповідав нашим сучасним уявленням про системи

такого типу. Система містила всі програмні модулі, необхідні для підтримки процесу навчання математики (на прикладі тригонометрії). Плідна співпраця Кафедри і відділу теорії автоматів ІК НАН ім. акад. В.М. Глушкова продовжується і зараз.

СУЧАСНІСТЬ: XXI СТОЛІТТЯ

Перші кроки щодо створення сучасних педагогічних програм. ППЗ «Відеоінтерпретатор», «Системи лінійних рівнянь»

У 1999/2000 навчальному році Кафедра, яку очолив О.В. Співаковський, ліцензувала і почала підготовку інженерів-програмістів спеціальності «Інформатика».

У кінці 2001 року Міністерством освіти і науки України був оголошений конкурс на розроблення педагогічних програмних систем (ППС) для середніх шкіл України. Роботу курирував Навчально-методичний центр організації розробки та виробництва засобів навчання Міністерства освіти і науки України, директор – кандидат технічних наук, доцент В.В. Самсонов. Передбачалося, по-перше, знайти і впровадити в навчальний процес загальноосвітніх шкіл уже розроблені педагогічні програми, по-друге, ініціювати в Україні систематичний процес розробки ППС. Перше завдання не було виконано: в Україні не виявилось розроблених ППС, готових до впровадження. В.В. Самсонов, знайомий із роботами Кафедри, повірив у наші можливості і сприяв включенню Кафедри до числа виконавців другого завдання. Таким чином Кафедри, вже відомій в Україні дослідженнями в галузі розроблення ППЗ, було запропоновано визначити кілька ППЗ, що можна було б розробити і впровадити протягом року. Ми запропонували два ППЗ: «Системи лінійних рівнянь» (СЛР), науковий керівник О.В. Співаковський, і «Відеоінтерпретатор алгоритмів сортування та пошуку» (Вінт), науковий керівник М.С. Львов. На початку 2002 року було отримано фінансування і робота почалася. З викладачів і студентів Кафедри була організована команда розробників ППЗ. Нам були виділені приміщення, технічні засоби розроблення.

Команда розроблення *СЛР*:

- викладачі: Співаковський О.В., Кравцов Г.М, Крекнін В.А., Кушнір Н.О.;
- студенти: Круглик В.С., Товстоп'ят К.В., Хоруженко А.О., Грабовський А.Ю.

Команда розробки *Вінт*:

- викладачі: Львов М.С., Зайцева Т.В., Кравцов Г.М., Кот С.М.;
- студенти: Песчаненко В.С., Кравцов Д.Г., Герасименко К.С.

Менеджмент проектів здійснював співробітник університету М.О. Вінник. Слід зазначити, що в той час ні викладачі, ні студенти, ні менеджер не мали досвіду колективного розроблення комерційних програм. Незважаючи на це, розроблення *Вінт* було закінчено практично вчасно, а розроблення *СЛР* потребувало всього лише двох місяців додаткового часу. Наукові аспекти цих ППЗ викладені в [18-20].

Винятково важливим практичним результатом цих робіт стало формування на Кафедрі потужної команди вчених, програмістів, методистів, здатних розроблювати програмні системи навчального призначення на високому науково-методичному та технічному рівні.

Невід'ємними етапами процесу розроблення програмних систем навчального призначення є процедури отримання сертифікатів відповідності УкрСЕПРО та грифів Міністерства освіти і науки України. Ці документи офіційно підтверджують можливість легітимно використовувати програмну систему навчального призначення як навчальний посібник у навчальних закладах України.

Отримання сертифікату УкрСЕПРО – результат детального тестування програмного продукту і перевірки відповідності документації розробника, користувача та програмної системи виробничим стандартам і технічним умовам. Задоволення цих умов виявилось вельми складним процесом і потребувало значних зусиль усієї команди протягом тривалого часу.

Отримання грифа МОНУ – також спеціальний процес, що вимагає експертних висновків кількох незалежних експертів і збору підписів чиновників Міністерства «знизу вгору».

Усі ці процедури для класу програмних систем навчального призначення були новими. В Україні ми проходили їх першими. І ми, як розробники, і фахівці УкрСЕПРО, і спеціалісти МОНУ разом працювали над виробленням змісту цих процедур. Робота з координації зусиль розробників, їх зв'язків із фахівцями-експертами і чиновниками УкрСЕПРО і МОНУ, «проштовхування» процесів легітимізації були доручені М.О. Віннику, який блискуче з ними впорався. З того часу менеджмент наукової роботи Кафедри виконується М.О. Вінником.

У результаті цієї роботи програмні продукти *Вінт* і *СЛР* отримали необхідні для легітимізації документи [21, 22] і були поставлені в середні школи України.

Сучасний період

У цей же час на кафедрі (В.С. Круглик, Н.О. Кушнір) активно велися роботи щодо написання, впровадження та використання ППЗ Web Almir (науковий керівник О.В. Співаковський). Велику увагу було приділено основним методологічним принципам педагогічних програмних систем у навчальному процесі сучасного університету. Вперше на Кафедрі була розроблена система для дистанційного вивчення точної дисципліни (на прикладі лінійної алгебри). Подальший розвиток отримали дидактичні принципи – так звана трисуб'єктна дидактика [23-25]. Велика наукова і науково-методична робота О.В. Співаковського та очолюваної ним команди завершилася на цьому етапі захистом Олександром Володимировичем дисертації на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук. Викладачі Кафедри В.С. Круглик, Н.О. Кушнір, Д.Є. Щедролосьєв захистили дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук.

У 2002 році на Кафедрі під науковим керівництвом доцента Г.М. Кравцова (Є.О. Козловський, О.О. Гнедкова, Д.Г. Кравцов, дизайнери А.Г. Музикантов, А.І. Чорний, студенти) почалися роботи з реалізації сучасної системи управління дистанційною освітою «Херсонський віртуальний університет» (ХВУ). Перша версія системи в тестовому режимі була запущена в експлуатацію через рік [26-29]. Тоді ж Г.М. Кравцов почав дослідження такого важливого аспекту реалізації систем дистанційного навчання, як методи і технології забезпечення якості дидактичних матеріалів у системах дистанційного навчання. Система ХВУ зараз успішно працює і розвивається в Херсонському державному університеті.

У 2003 році на Кафедрі почалося розроблення математичної системи навчального призначення ТерМ для курсу алгебри 7-9 класів загальноосвітньої школи у межах угоди з МОНУ (науковий керівник М.С. Львов). Проект передбачав створення сучасної математичної системи навчального призначення, що використовує технології символічних перетворень – систему алгебраїчного програмування APS і методи комп'ютерної алгебри, основи яких були розроблені під час реалізації системи АІСТ. На першому етапі планувалося створення системи ТерМ 7 з алгебри 7-го класу, у процесі якого ми розробили всю архітектуру модульної системи. На другому етапі в цій архітектурі була реалізована система ТерМ 7-9 для 7-го, 8-го і 9-го класів загальноосвітньої школи [30, 31].

Слід відзначити великий внесок у цей проект В.С. Песчаненка, тоді ще студента, який не тільки виконав усю роботу з реалізації символічних обчислень і методів комп'ютерної алгебри в додатку, а й фактично розробив нову версію системи АПС під Windows.

Відзначимо також нашу тісну співпрацю з науковцями відділу 100 ІК НАН України за всебічної підтримки завідувача відділу академіка НАН України, професора О.А. Летичевського. Ця багаторічна співпраця, що почалася ще в 1979 р. з аспірантури Автора, принесла науковій кваліфікації Кафедри видатні результати: М.С. Львов і В.С. Песчаненко захистили під керівництвом і консультуванням О.А. Летичевського кандидатські та докторські дисертації з фізико-математичних наук за спеціальністю 01.05.03 «Математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем». Спільна робота триває.

Система ТерМ стала фундаментом для цілої низки математичних систем навчального призначення. Вони перераховані нижче.

НДІ інформаційних технологій

Значні досягнення колективу Кафедри з розроблення, впровадження і використання програмних систем навчального призначення привели О.В. Співаковського, який тоді обіймав посаду проректора університету, до ідеї відкриття у складі університету науково-дослідного інституту інформаційних технологій (НДІ ІТ) з цієї тематики. НДІ ІТ (директор – М.С. Львов) було відкрито у 2004 році. До складу НДІ ІТ увійшли:

- відділ мультимедійних та дистанційних технологій навчання (завідувач – доцент Г.М. Кравцов);
- лабораторія розробки та впровадження педагогічних програмних засобів (завідувачі – А.Ю. Грабовський, пізніше В.С. Песчаненко);
- лабораторія тестування або програмних систем (завідувач – В.С. Круглик), пізніше – лабораторія інтегрованих середовищ навчання (завідувачка – доцент Н.В. Осіпова).

Протягом 6-ти років НДІ ІТ вів плідну наукову і науково-методичну роботу, активно залучаючи студентів-програмістів учительських спеціальностей до наукових досліджень [36]. Нижче наведено список основних програмних систем навчального призначення, розроблених на Кафедрі.

Відділ мультимедійних та дистанційних технологій навчання:

- система дистанційного навчання Херсонський віртуальний університет [26-29];
- мультимедійний програмно-методичний комплекс «Віртуальна біологічна лабораторія» для загальноосвітніх шкіл України [32, 33];
- дистанційний курс «Цитологія» нормативної частини циклу дисциплін природничо-наукової підготовки майбутніх учителів біології [34, 35].

Особливо слід відзначити ініціативну розробку відділу «Віртуальна біологічна лабораторія», у якій отримала свою першу мультимедійну реалізацію концепція віртуальної лабораторної роботи. Сьогодні ця концепція розвивається в роботах зі створення віртуальних лабораторних робіт з окремих розділів фізики [56-59].

Лабораторія розробки та впровадження педагогічних програмних засобів:

- програмно-методичний комплекс «Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування» [37];
- програмно-методичний комплекс «ТерМ» 7-9 версія 1.5 [38];
- програмно-методичний комплекс «ТерМ» 7-9 версія 2.3 [39];
- програмно-методичний комплекс «Бібліотека електронних наочностей Алгебра 7-9»;
- програмно-методичний комплекс «Аналітична геометрія»;
- програмно-методичний комплекс «Алгебра, 7»;
- програмно-методичний комплекс «Алгебра, 8».

Разом зі співробітниками лабораторії в розробленні математичних систем навчального призначення активну участь брали доцент В.А. Крекнін (провідний методист), викладачі Кафедри доцент Л.С. Шишко, І.Є. Черненко. Теоретичні концепції математичних систем навчального призначення, закладені в цих програмних системах, опубліковані в роботах [39-46]. Математичні, алгоритмічні і технологічні аспекти розроблення математичних систем навчального призначення систематизовані в докторській дисертації Автора.

Лабораторія інтегрованих середовищ навчання:

- дистанційний курс WebAlmir (Лінійна алгебра);
- дистанційний курс WebOAP (Основи алгоритмізації та програмування);

- портал дистанційного навчання «Геоінформаційні системи в аграрних університетах»;

- дистанційний курс «Історія педагогіки».

Слід виділити дуже цікавий, на наш погляд, проект розробки дистанційного курсу WebOAP вивчення основ алгоритмізації і програмування у вищих навчальних закладах, виконаний під науковим керівництвом О.В. Співаковського, відповідальний виконавець к.т.н., доцент Н.В. Осіпова [48-55]. У цій розробці подальший розвиток отримала програма «Відео-інтерпретатор», реалізована система алгоритмічних тестів, багато інших цікавих і корисних сервісів.

На жаль, у 2010 році Міністерство припинило фінансування розробок програмних систем навчального призначення для середньої і вищої шкіл. НДІ ІТ припинив існування.

Захист дисертацій

Багаторічні дослідження в галузі створення, впровадження і використання інформаційних систем навчального призначення принесли свої результати:

- О.В. Співаковський захистив докторську дисертацію з педагогічних наук, отримав вчене звання професора, обраний членом-кореспондентом НАПН України, керує аспірантами.
- М.С. Львов захистив докторську дисертацію з фізико-математичних наук, отримав вчене звання професора, керує аспірантами.
- В.С. Песчаненко захистив кандидатську, а потім і докторську дисертацію з фізико-математичних наук, отримав вчене звання доцента, керує аспірантами.
- В.С. Круглик захистив кандидатську, а потім і докторську дисертацію з педагогічних наук, отримав вчене звання доцента.
- Т.В. Зайцева захистила кандидатську дисертацію з педагогічних наук, отримала вчене звання доцента.
- Н.О. Кушнір захистила кандидатську дисертацію з педагогічних наук, отримала вчене звання доцента.
- М.О. Вінник захистив кандидатську дисертацію з педагогічних наук.
- О.О. Гнедкова захистила кандидатську дисертацію з педагогічних наук.
- В університеті видається науковий збірник «Інформаційні технології в освіті», головний редактор О.В. Співаковський, асоційований редактор М.О. Вінник. Збірник увійшов до переліку фахових ВАКівських видань України з педагогічних наук, індексується у наукометричних базах даних, отримав заслужене визнання в науковому середовищі.

Висновок

Усі результати, викладені в цій роботі, дають підстави стверджувати, що на Кафедрі успішно працює наукова школа з проблем розроблення, запровадження і використання інформаційних технологій навчального призначення, що отримала заслужене визнання і в Україні, і за кордоном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Львов, М.С. (1987). *Вычисление инвариантных соотношений в программах над полями данных*. Тезисы диссертации РИО НК АН УССР.
2. Співаковський, О.В. (2004). Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій (Тези дис. докт. пед. наук).

3. Кравцов, Г.М., Плоткин, Я.Д., Кравцова, Л.В., Мима, Л.С. & Осипенко, С.Б. (1990). *Оптимизация параметров и расчет технологических режимов получения структур полупроводниковых приборов*. Депонировано ВИНТИ № 01870040059.
4. Спиваковский, А.В. (1990). Педагогические программные средства: объектно-ориентированный подход. *Информатика и образование*, 2, 71 - 73.
5. Співаковський, О.В. & Крекнін, В.А. (1998). Застосування інформаційних технологій при викладанні курсу лінійної алгебри. *Математичні моделі і сучасні інформаційні технології: Зб. наук. статей*, 201. Київ: НАН України.
6. Співаковський, О.В. & Черниш, К.В. (1998). Методична система організації і проведення практичних занять з курсу «Лінійна алгебра» у рамках НІТ. *Математичні моделі і сучасні інформаційні технології: Зб. наук. статей*, 203 - 205. Київ: НАН України.
7. Співаковський, О.В. (1999). Підготовка вчителя математики до використання комп'ютера в навчальному процесі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2, 9 - 12.
8. Співаковський, О.В. (2003). *Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей* (Монографія). Херсон: Айлант.
9. Letichevsky, A.A., Kapitonova, J.V., Konozenko, S.V. & Tammeruu, O.M. (Ed.) (1989). Algebraic programming system APS-1. *INFORMATICS '89, Proc. of the Soviet-French Symp.*, 46 - 52. Tallinn, May 1989. Institute of Cybernetics, Estonian Acad. of Sciences.
10. Kapitonova, J.V., Letichevsky, A.A. & Konozenko, S.V. (1990). Algebraic programming in APS system. *In Proc. of the Int. Symp. on Symbolic and Algebraic Computation (ISSAC'90)*, 68 - 75.
11. Letichevsky, A.A., Kapitonova, J. & Volkov, V. (1998). *Algebraic programming system APS: user manual*. Kyiv: Glushkov Institute of Cybernetics, National Acad. of Sciences of Ukraine.
12. Капитонова, Ю.В., Летичевский, А.А. & Волков, В.А. (2000). Дедуктивные средства системы алгебраического программирования. *Кибернетика и системный анализ*, 1, 17 - 35.
13. Lvov, M.S., Volkov, V.A. & Kupriienko, A.B. (1993). Applied Computer Support of Mathematical Training. *Proc. of Internal Work Shop in Computer Algebra Applications, Kiev*, 25 - 26.
14. Lvov, M.S. (1993). AIST: Applied Computer Algebra System. *Proc. of ICCTE'93, Kiev*, 25 - 26.
15. Lvov, M.S., Bulat, A.V. & Marynchenko, V.H. (1993). Electronic Table Shifting According to Data. *Proc. of ICCTE'93, Kiev*, 153 - 155.
16. Капитонова, Ю.В., Летичевский, А.А., Волков, В.А. & Львов, М.С. (1995). Tools for solving problems in the scope of algebraic programming. *Lectures Notes in Computer Sciences*, 958, 31 - 46.
17. Волков, В.А. (2005). *Методы и средства алгебраического программирования в разработке математических программных систем* (дис... канд. физ-мат. наук: 01.05.03). Киев: НАН Украины; Институт кибернетики им. В.М. Глушкова.
18. Співаковський, О.В., Львов, М.С. & Кравцов, Г.М. (2002). Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід. *Комп'ютер у школі й сім'ї*, 2 (20), 17 - 21.
19. Співаковський, О.В., Львов, М.С. & Кравцов, Г.М. (2002). Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід. *Комп'ютер у школі й сім'ї*, 3 (21), 23 - 26.
20. Співаковський, О.В., Львов, М.С. & Кравцов, Г.М. (2002). Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід. *Комп'ютер у школі й сім'ї*, 4 (22), 24 - 28.
21. Львов, М.С., Співаковський, О.В., Зайцева, Т.В., Кравцов, Г.М., Кот, С.М., Кравцов, Д.Г. ... Песчаненко, В.С. (2003). Авторське свідоцтво 7668 МОН України. «Програмно-методичний

- комплекс «Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування» освітньої галузі «Інформатика» для загальноосвітніх навчальних закладів».
22. Львов, М.С., Співаковський, О.В., Круглик, В.С., Толстоп'ят, К.В., Хоруженко, А.О., Кравцов, Г.М. ... Кушнір, Н.О. (2004). Авторське свідоцтво 9524 МОН України. Комп'ютерна програма «Програмне середовище «Системи лінійних рівнянь» освітньої галузі «Математика» для загальноосвітніх навчальних закладів».
 23. Співаковський, О.В. (2003). Програмно-педагогічний засіб «Світ лінійної алгебри». *Вісник Херсонського державного технічного університету*, 3 (19), 402 - 405.
 24. Співаковський, О.В. (2006). Вихідні положення побудови методичної системи навчання лінійної алгебри на основі компонентно-орієнтованого підходу. *Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт*, 25, 260.
 25. Співаковський, О.В., Петухова, Л.Є. (2007). До питання про трисуб'єктну дидактику. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 5, 7 - 9.
 26. Кравцов, Г.М. (2003). Система дистанційного навчання Херсонського державного університету. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи»*, Херсон, 70 - 72.
 27. Кравцов, Г.М. (2005). Концептуальні задачі розробки систем дистанційного навчання та технології їхньої реалізації. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць*, 2 (9), 294 - 305. Відновлено з http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=468%3A2009-11-27-12-10-09&catid=73%3A-9&Itemid=64&lang=uk.
 28. Кравцов, Г.М. & Кравцов, Д.Г. (2008). Модель контролю знань системи дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет». *Інформаційні технології в освіті*, 1, 66 - 71.
 29. Козловський, Е.О. & Кравцов, Г.М. (2012). Об'єктна модель структури програмного забезпечення віртуальної лабораторії в системі Херсонський віртуальний університет. *Інформаційні технології в освіті*, 12, 55 - 60.
 30. Львов, М.С., Співаковський, О.В., Кравцов, Г.М., Кот, С.М., Герасименко, К.С., Песчаненко, В.С. ... Львова, Н.М. (2005). Авторське свідоцтво №12190 МОН України. Збірка комп'ютерних програм «Програмно-методичний комплекс «ТерМ VII» підтримки практичної навчальної математичної діяльності» освітньої галузі «Математика» для загальноосвітніх навчальних закладів.
 31. Львов, М.С., Співаковський, О.В., Кравцов, Г.М., Кот, С.М., Крекнін, В.А., Песчаненко, В.С. ... Львова, М.М. (2005). Авторське свідоцтво №12440 МОН України. Збірка комп'ютерних програм «Програмно-методичний комплекс «ТерМ VII» підтримки практичної навчальної математичної діяльності. Версія 2.0, реліз 03.» освітньої галузі «Математика» для загальноосвітніх навчальних закладів.
 32. Кравцов, Г.М. & Сидорович, М.М. (2005). Мультимедійний програмно-методичний комплекс «Віртуальна біологічна лабораторія». *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи»*, Херсон, 82 - 83.
 33. Kravtsov, G. & Sidorovich, M. (2006). The Technologies of Supporting Process of Getting Knowledge and Working Through Skills in Learning School Course of Biology with The Usage of MPMC "Virtual Biology Laboratory". *Proceedings of the First International Conference "New Information Technologies in Education for All"*, Kiev, 375 - 386.
 34. Проект «Розроблення дистанційного курсу «Цитологія» з нормативної частини циклу дисциплін природничо-наукової підготовки майбутніх вчителів біології» (за договором № ІТ/501-2007 від 22 серпня 2007 р.)

35. Кравцов, Г.М. & Кравцов, Д.Г. (2009). Технология адаптивных тестов для реализации лабораторных работ в дистанционном курсе «Цитология». *УСиМ*, 2, 85 - 87.
36. Львов, М.С. & Спиваковский, А.В. (2008). Об организации практической подготовки будущих программистов в НИИ информационных технологий Херсонского государственного университета. *Інформаційні технології в освіті*, 2, 35 - 41.
37. Львов, М.С. & Співаковський, О.В. (2003). ПМК «Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування». *Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи*, 100 - 102.
38. Львов, М.С. (2004). Терм VII – шкільна система комп'ютерної алгебри. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 7, 27 - 30.
39. Львов, М.С. (2005). Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання. *Науковий часопис НПУ ім.Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 3 (10), 160 - 168.
40. Львов, М.С. (2006). Основные принципы построения педагогических программных средств поддержки практических занятий. *Управляющие системы и машины*, 6, 70 - 75.
41. Львов, М.С. (2008). Проектирование логического вывода как пошагового решения задач в математических системах учебного назначения. *Управляющие системы и машины*, 1, 25 - 32.
42. Львов, М.С. (2009). Концепция информационной поддержки учебного процесса и ее реализация в педагогических программных средах. *Управляющие Системы и Машины*, 2, 52 - 57, 72.
43. Львов, М.С. (2010). Інтегроване програмне середовище вивчення курсу аналітичної геометрії для ВНЗ. Концепція, архітектура, функціональність. *Наукові праці національного університету харчових технологій*, 30, 106 - 109.
44. Львов, М.С. (2010). Математичні моделі та методи підтримки ходу розв'язання навчальних задач з аналітичної геометрії. *Искусственный интеллект*, 1, 86 - 92.
45. Львов, М.С. (2011). Интеллектуальные свойства систем компьютерной математики учебного назначения и методы их реализации. *Искусственный интеллект*, 2, 45 - 52.
46. Львов, М.С. (2011). Математические тесты в системах компьютерной математики учебного назначения. *Управляющие системы и машины*, 6, 60 - 67.
47. Львов, М.С. (2011). Математические модели предметных областей в системах компьютерной математики учебного назначения. *Вестник Харк. нац. ун-та (Серия «Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизированные системы управления»)*, 987, 46 - 60.
48. Спиваковский, А.В., Колесникова, Н.В., Ткачук, Н.И. & Ткачук, И.М. (2008). WEB-среда для изучения основ алгоритмизации и программирования. *Управляющие системы и машины*, 70 - 75.
49. Співаковський, О.В. & Колеснікова, Н.В. (2008). Відеоінтерпретатор алгоритмів інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування». *Збірник праць Третьої Міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: система електронної освіти»*, Київ, 399 - 404.
50. Spivakovsky, A.V., Kolesnikova, N. V., Tkachuk, N.I. & Tkachuk, I.M. (2007). An integrated training environment for the university course “Basics of algorithmization and programming”. *Information Technologies in Education for All*, 240 - 248.
51. Співаковський, О.В. & Колеснікова, Н.В. (2008). Відеоінтерпретатор алгоритмів інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування». *Збірник праць Третьої Міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: система електронної освіти»*, Київ, 399 - 404.

52. Колеснікова, Н.В. & Надєєва, А.В. (2008). Система демонстрації програм та контролю знань в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування». *Інформаційні технології в освіті*, 1, 55 - 59.
53. Співаковський, О.В., Осипова, Н.В., Львов, М.С. & Бакуменко, К.В. (2010). Проведення обчислювального експерименту засобами системи дистанційного вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування». *Інформаційні технології в освіті*, 6, 11 - 22.
54. Спиваковский, А.В. & Осипова, Н.В. (2011). Онтология организации вычислительного эксперимента в задачах поиска и сортировки. *Информационные технологии в образовании*, 9, 112 - 117.
55. Співаковський, О.В., Осипова, Н.В., Львов, М.С. & Бакуменко, К.В. (2011). *Основи алгоритмізації та програмування. Обчислювальний експеримент. Розв'язання проблем ефективності в алгоритмах пошуку та сортування*. Херсон: Айлант.
56. Козловский Е.О. & Кравцов Г.М. (2011). Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения. *Информационные технологии в образовании*, 10, 102 - 109.
57. Kozlovsky, E. & Kravtsov, H. (2011). Virtual Laboratory for Distance Learning: Conceptual Design and Technology Choices. *ICTERI 2011 CEUR.WS paper 9*, 116 - 125.
58. Козловский Е. О. & Кравцов Г. М. (2012). Объектная модель структуры программного обеспечения виртуальной лаборатории в системе «Херсонский виртуальный университет». *Информационные технологии в образовании*, 12, 55 - 60.
59. Кравцов Г. М. & Козловский Е. О. (2014). Мультимедийная виртуальная лаборатория по физике в системе дистанционного обучения. *Информационные технологии в образовании*, 18, 80 - 89.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Lvov, M.S. (1987). *Calculation of invariant relations in programs over data fields*. Abstracts of the thesis RIO NC AN USSR.
2. Spivakovsky, O.V. (2004). *Theoretical and Methodological Foundations of Higher Mathematics Teaching of Future Teachers of Mathematics Using Information Technology*. Thesis of Diss. Doc. of Ped. Sciences.
3. Kravtsov, H.M., Plotkyn, Ya.D., Kravtsova, L.V., Myma, L.S. & Osypenko, S.B. (1990). *Optimization of Parameters and Calculation of Technological Modes for Obtaining Structures of Semiconductor Devices*. Deposited by VINITI No. 01870040059.
4. Spivakovsky, O.V. (1990). Pedagogical Software: An Object-Oriented Approach. *Computer Science and Education*, 2, 71 - 73.
5. Spivakovsky, O.V. & Kreknin, V.A. (1998). The Using of Information Technologies in the Course of Linear Algebra. *Mathematical Models and Modern Information Technologies*, 201. Kyiv: NAS of Ukraine.
6. Spivakovsky, O.V. & Chernysh, K.V. (1998). Methodical System of Organization and Conducting of Practical Classes on the Course "Linear Algebra" Within the Framework of the NIT. *Mathematical Models and Modern Information Technologies*, 203 - 205. Kyiv: NAS of Ukraine.
7. Spivakovsky, O.V. (1999). Preparation of a Mathematics Teacher to Use a Computer in an Educational Process. *Computer at School and Family*, 2, 9 - 12.
8. Spivakovsky, O.V. (2003). *Theory and Practice of Using Information Technologies in The Process of Preparing Students of Mathematical Specialties* (Monograph). Kherson: Ailant.
9. Letichevsky, A.A., Kapitonova, J.V., Konozenko, S.V. & Tammepuu, O.M. (Ed.) (1989). *Algebraic programming system APS-1*. INFORMATICS '89, Proc. of the Soviet-French Symp., 46 - 52. Tallinn, May 1989. Institute of Cybernetics, Estonian Acad. of Sciences.

10. Kapitonova, J.V., Letichevsky, A.A. & Konozenko, S.V. (1990). Algebraic programming in APS system. *In Proc. of the Int. Symp. on Symbolic and Algebraic Computation (ISSAC'90)*, 68 - 75.
11. Letichevsky, A.A., Kapitonova, J. & Volkov, V. (1998). *Algebraic programming system APS: user manual*. Kyiv: Glushkov Institute of Cybernetics, National Acad. of Sciences of Ukraine.
12. Kapytonova, Yu.V., Letychevskiy, A.A. & Volkov, V.A. (2000). Deductive Means of Algebraic Programming System. *Cybernetics and Systems Analysis*, 1, 17 - 35.
13. Lvov, M.S., Volkov, V.A. & Kupriienko, A.B. (1993). Applied Computer Support of Mathematical Training. *Proc. of Internal Work Shop in Computer Algebra Applications, Kiev*, 25 - 26.
14. Lvov, M.S. (1993). AIST: Applied Computer Algebra System. *Proc. of ICCTE'93, Kiev*, 25 - 26.
15. Lvov, M.S., Bulat, A.V. & Marynchenko, V.H. (1993). Electronic Table Shifting According to Data. *Proc. of ICCTE'93, Kiev*, 153 - 155.
16. Kapitonova, Yu.V., Letychevskiy, A.A., Volkov, V.A. & Lvov, M.S. (1995). Tools for Solving Problems in the Scope of Algebraic Programming. *Lectures Notes in Computer Sciences*, 958, 31 - 46.
17. Volkov, V.A. (2005). *Methods and Means of Algebraic Programming in the Development of Mathematical Software Systems (Dissertation of Candidate of Physical and Mathematical Sciences: 01.05.03)*. Kyiv: National Academy of Sciences of Ukraine; Institute of Cybernetics named after V.M. Glushkov.
18. Spivakovsky, O.V., Lvov, M.S. & Kravtsov, H.M. (2002). Pedagogical Technologies and Pedagogically Oriented Software Systems: A Subject-Oriented Approach. *Computer in School and Family*, 2 (20), 17 - 21.
19. Spivakovsky, O.V., Lvov, M.S. & Kravtsov, H.M. (2002). Pedagogical Technologies and Pedagogically Oriented Software Systems: A Subject-Oriented Approach. *Computer in School and Family*, 3 (21), 23 - 26.
20. Spivakovsky, O.V., Lvov, M.S. & Kravtsov, H.M. (2002). Pedagogical Technologies and Pedagogically Oriented Software Systems: A Subject-Oriented Approach. *Computer in School and Family*, 4 (22), 24 - 28.
21. Lvov, M.S., Spivakovsky, O.V., Zaitseva, T.V., Kravtsov, H.M., Kot, S.M., Kravtsov, D.H. ... Peschanenko, V.S. (2003). Author's certificate 7668 MES of Ukraine. "Program-methodical complex "Videointerpreter of algorithms of search and sorting" of the educational branch "Informatics" for general educational institutions".
22. Lvov, M.S., Spivakovsky, O.V., Kruhlyk, V.S., Tolstopiat, K.V., Khoruzhenko, A.O., Kravtsov, H.M. ... Kushnir, N.O. (2004). Author's certificate 9524 MES of Ukraine. Computer program "Software environment "Systems of linear equations" of the educational branch "Mathematics" for general educational institutions".
23. Spivakovsky, O.V. (2003). Program-Pedagogical Tool "The World of Linear Algebra". *Bulletin of the Kherson State Technical University*, 3 (19), 402 - 405.
24. Spivakovsky, O.V. (2006). Outputs of The Construction of a Methodological System for the Training of Linear Algebras on the Basis of a Component-Oriented Approach. *Didactics of Math: Problems and Research: International Collection of Scientific Papers*, 25, 260.
25. Spivakovsky, O.V. & Pietukhova, L.E. (2007). The Question of Three-Point Didactics. *Computer at school and family*, 5, 7 - 9.
26. Kravtsov, H.M. (2003). The System of Distance Learning of Kherson State University. *Materials of the II International Scientific and Practical Conference "Informatization of Education in Ukraine: State, Problems, Prospects"*, Kherson, 70 - 72.
27. Kravtsov, H.M. (2005). Conceptual Tasks of Development of Systems of Distance Learning and Technology of Their Realization. *Computer-Oriented Learning Systems*, 2(9), 294 - 305. Retrieved from http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=468%3A2009-11-27-12-10-09&catid=73%3A-9&Itemid=64&lang=uk .

28. Kravtsov, H.M. & Kravtsov, D.H. (2008). Model of Knowledge Control of Distance Learning system "Kherson Virtual University". *Information technology in education*, 1, 66 - 71.
29. Kozlovskiy E.O. & Kravtsov, H.M. (2012). The Object Model of the Software Structure of the Virtual Laboratory in the Kherson Virtual University System. *Information technology in education*, 12, 55 - 60.
30. Lvov, M.S., Spivakovsky, O.V., Kravtsov, H.M., Kot, S.M., Herasymenko, K.S., Peschanenko, V.S. ... Lvova, N.M. (2005). Author's certificate №12190 MES of Ukraine. Collection of Software "Program-Methodical Complex "Term-VII" Support of Practical Educational Mathematical Activity" for Educational Branch "Mathematics" for General Educational Institutions".
31. Lvov, M.S., Spivakovsky, O.V., Kravtsov, H.M., Kot, S.M., Kreknin, V.A., Peschanenko, V.S. ... Lvova, M.M. (2005). Author's Certificate № 12440 MES of Ukraine. Collection of Software "Program-Methodical Complex "Term-VII" Support of Practical Educational Mathematical Activity. Version 2.0, Release 03" for Educational Branch "Mathematics" for General Educational Institutions".
32. Kravtsov, H.M. & Sydorovych, M.M. (2005). The Multimedia Program-Methodical Complex "Virtual Biological Laboratory". *Materials of the 3rd International Scientific and Practical Conference "Informatization of Education in Ukraine: State, Problems, Prospects"*, Kherson, 82 - 83.
33. Kravtsov, H.M. & Sydorovych, M.M. (2006). The Technologies of Supporting Process of Getting Knowledge and Working Through Skills in Learning School Course of Biology with The Usage of MPMC "Virtual Biology Laboratory". *Proceedings of the First International Conference "New Information Technologies in Education for All"*, Kiev, 375 - 386.
34. The project "Development of a distance course "Cytology" on the normative part of the cycle of disciplines of natural and scientific training of future teachers of biology" (under the contract No. IT/501-2007 dated August 22, 2007).
35. Kravtsov, H.M. & Kravtsov, D.H. (2009). The Technology of Adaptive Tests for the Implementation of Laboratory Work in the Distance Course "Cytology". *USiM*, 2, 85 - 87.
36. Lvov, M.S. & Spivakovsky, O.V. (2008). About the Organization of Practical Training of Future Programmers at the Research Institute of Information Technologies of the Kherson State University. *Information technology in education*, 2, 35 - 41.
37. Lvov, M.S. & Spivakovsky, O.V. (2003). PMK "Video Interpreter for Search and Sorting Algorithms". *Informatization of education in Ukraine: state, problems, perspectives*, 100-102.
38. Lvov, M.S. (2004). Term VII - school system of computer algebra. *Computer at school and family*, 7, 27 - 30.
39. Lvov, M.S. (2005). School system of computer algebra of TermM 7-9. Principles of construction and features of use. *Scientific journal NPU named after Drahomanov, series №2. Computer-oriented educational systems*, 3(10), 160 - 168.
40. Lvov, M.S. (2006). The Basic Principles of Building Pedagogical Software Support Practical Training. *Control systems and machines*, 6, 70 - 75.
41. Lvov, M.S. (2008). Designing Inference as Step-By-Step Problem Solving in Mathematical Systems for Educational Purposes. *Control systems and machines*, 1, 25 - 32.
42. Lvov, M.S. (2009). The Concept of Information Support of The Educational Process and Its Implementation in Pedagogical Software Environments. *Control Systems and Machines*, 2, 52 - 57, 72.
43. Lvov, M.S. (2010). Integrated Software Environment for Studying the Course of Analytical Geometry for Universities. Concept, Architecture, Functionality. *Scientific works of the National University of Food Technologies*, 30, 106 - 109.
44. Lvov, M.S. (2010). Mathematical Models and Methods of Supporting the Solution of Educational Problems in Analytical Geometry. *Artificial Intelligence*, 1, 86 - 92.

45. Lvov, M.S. (2011) Intellectual Properties of Computer Mathematics Systems for Educational Purposes and Methods for Their Implementation. *Artificial Intelligence*, 2, 45 - 52.
46. Lvov, M.S. (2011). Mathematical Tests in Computer Math Systems for Educational Purposes. *Control Systems and Machines*, 6, 60 - 67.
47. Lvov, M.S. (2011). Mathematical Models of Subject Areas in Computer Mathematics Systems for Educational Purposes. *Bulletin Kharkiv National University (Series "Mathematical Modeling. Information Technologies. Automated Control Systems")*, 987, 46 - 60.
48. Spivakovsky, O.V., Kolesnikova, N.V., Tkachuk, N.I. & Tkachuk, I.M. (2008). WEB-Environment for Learning the Basics of Algorithmization and Programming. *Control Systems and Machines*, 70 - 75.
49. Spivakovsky, O.V. & Kolesnikova, N.V. (2008). Video Interpreter of Algorithms of the Integrated Environment for Studying the Course "Fundamentals of Algorithmization and Programming". *Collection of works of the Third International Conference "New Information Technologies in Education for All: An Electronic Education System"*, Kyiv, 399 - 404.
50. Spivakovsky, A.V., Kolesnikova, N. V., Tkachuk, N.I. & Tkachuk, I.M. (2007). An integrated training environment for the university course "Basics of algorithmization and programming". *Information Technologies in Education for All*, 240 - 248.
51. Spivakovsky, O.V. & Kolesnikova, N.V. (2008). Video Interpreter of Algorithms of the Integrated Environment for Studying the Course "Fundamentals of Algorithmization and Programming". *Collection of works of the Third International Conference "New Information Technologies in Education for All: An Electronic Education System"*, Kyiv, 399 - 404.
52. Kolesnikova, N.V. & Nadieieva, A.V. (2008). The System of Program Demonstration and Knowledge Control in The Integrated Environment of Studying the Course "Fundamentals of Algorithmization and Programming". *Information Technology in Education*, 1, 55 - 59.
53. Spivakovsky, O.V., Osypova, N.V., Lvov, M.S. & Bakumenko, K.V. (2010). Conducting a Computational Experiment by Means of the System of Distance Learning of the Course "Fundamentals of Algorithmization and Programming". *Information Technology in Education*, 6, 11 - 22.
54. Spivakovsky, O.V. & Осипова, Н.В. (2011). Ontology of the Organization of a Computational Experiment in Search and Sorting Problems. *Information Technology in Education*, 9, 112 - 117.
55. Spivakovsky, O.V., Osypova, N.V., Lvov, M.S. & Bakumenko, K.V. (2011). *Fundamentals of Algorithmization and Programming. Computational Experiment. Solving Efficiency Problems in Search and Sorting Algorithms*. Kherson: Ailant.
56. Kozlovskiy E.O. & Kravtsov, H.M. (2011). Virtual Laboratory in the Structure of Distance Learning System. *Information Technology in Education*, 10, 102 - 109.
57. Kozlovskiy E.O. & Kravtsov, H.M. (2011). Virtual Laboratory for Distance Learning: Conceptual Design and Technology Choices. *ICTERI 2011 CEUR.WS paper 9*, 116 - 125.
58. Kozlovskiy E.O. & Kravtsov, H.M. (2012). The Object Model of the Software Structure of the Virtual Laboratory in the "Kherson Virtual University" System. *Information Technology in Education*, 12, 55 - 60.
59. Kravtsov, H.M. & Kozlovskiy E.O. (2014). Multimedia Virtual Laboratory in Physics in the System of Distance Learning. *Information Technology in Education*, 18, 80 - 89.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2018.

The article was received 19 September 2018.

Mikhail Lvov

Kherson State University, Kherson, Ukraine

**INFORMATION SYSTEMS OF EDUCATIONAL PURPOSE OF THE
DEPARTMENT OF INFORMATICS, SOFTWARE ENGINEERING AND ECONOMIC**

CYBERNETICS OF THE KHERSON STATE UNIVERSITY: HISTORICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

The article is devoted to the history of research of the methodological, technological and methodical problems of the development, implementation and use of informational systems of educational assignment, performed at the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics of the Kherson State University during the 30 years of its existence. It was opened in 1988 under the name Department of Informatics and Computer Science of the Kherson State Pedagogical Institute.

The article presents the description of the historical stages of the department development, highlights the key points that have greatly influenced the direction of scientific and methodological work.

The article contains the achievements of the team of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, as well as the Research Institute of Information Technologies, which was opened as a part of the University in 2004. The development, implementation and use of programm educational systems as a result of fruitful scientific and scientific-methodical work of teachers and students are presented. The description of the developed software systems, including mathematical software systems, developed in cooperation with the Institute of Cybernetics of the Academy of Sciences of the USSR at that time is suggested.

The list of staff of the Department, defended the dissertation on physical, mathematical or pedagogical sciences was given. It is the main result of many years of research in the field of development, implementation and use of information systems of educational purposes.

The article contains the list of literature. There are articles by the scientists of the department, devoted to the problem of the development, implementation and use of information systems for educational purposes.

Keywords: history of research, problems of IT implementation, information technologies, department of computer science, software engineering and economic cybernetics, Kherson State University.

Львов М.С.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАФЕДРЫ ИНФОРМАТИКИ, ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ ХЕРСОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ИСТОРИЧЕСКИЙ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Статья посвящена истории исследований методологических, технологических и методических проблем создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения, выполненных на кафедре информатики, программной инженерии и экономической кибернетики Херсонского государственного университета в течение 30 лет ее существования, начиная с момента открытия в 1988 году под названием Кафедра информатики и вычислительной техники Херсонского государственного педагогического института и до настоящего времени.

В статье представлено описание исторических этапов развития кафедры, выделены ключевые моменты, которые в значительной степени повлияли в дальнейшем на направление научной и научно-методической работы.

Статья содержит информацию о достижениях коллектива кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, а также научно-исследовательского института информационных технологий, который был открыт в составе университета в 2004 году, по разработке, внедрению и использованию программных систем учебного назначения как результат плодотворной научной и научно методические работы преподавателей и студентов. Приведено описание ключевых программных систем, разработанных на кафедре, в том числе математических программных систем, разработанных в сотрудничестве с того времени Институтом кибернетики АН УССР.

Дан перечень сотрудников Кафедры, которые защитили диссертации по физико-математическим или педагогическим наукам, который является основным результатом многолетних исследований в области создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения.

Статья содержит представительный список литературы – это статьи ученых кафедры, посвященных проблеме создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения.

Ключевые слова: история исследований, проблемы внедрения ИТ, информационные технологии, кафедра информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет.

UDC 004:37

Oleksandr Spivakovsky, Maksym Vinnyk, Maksym Poltoratskiy, Yulia Tarasich, Anastasiia Bystriantseva, Kateryna Panova, Yevheniia Spivakovska
Kherson State University, Kherson, Ukraine

***RATING SYSTEMS FOR SCIENTOMETRIC INDICES OF UNIVERSITIES:
KEY ASPECTS, DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION***

DOI: 10.14308/ite000678

Our time is characterized by the phenomenal acceleration of knowledge accumulation and the complication of its structure. Today information technologies are one of main ways to arrange and create effective tools for organizing the interaction and processing large amount of information. Nowadays academic institutions need to rely on special research, analysis of accumulated achievements and, on this basis, to develop forecasts, identify trends and prospects for the development of a scientific or other industry, and evaluate its potential. Today many information systems attempt to create methods and technologies of processing and saving information on the activities of scientists.

The article provides a brief overview of rating systems for scientometric indices of universities. In our opinion, information of university's scientific activity should be presented in the rating form, which gives an opportunity to analyze development in different directions and changes. The key idea of the article is presenting of our experience in developing system of automatic construction of ratings of scientific organizations based on their scientometric indicators in Scopus, Google Scholar and Web of Science.

The main task of the system is automatic construction of consolidated rating of scientists, research groups, and organizations according to indicators of processed scientometric systems (Scopus, Google Scholar and Web of Science). These indicators are h-index, citations (numbers of total citations of documents that are indexed by the system), total number of scientist's publications.

The philosophy of the system is providing open data of different scientometric systems, and possibility to deploy our system in other organizations and customize it for individual goals and tasks.

Keywords: *scientific activity, information systems, scientometric systems, bibliometric systems, scientometric indicators, automatic ratings.*

1. INTRODUCTION

Our time is characterized by the phenomenal acceleration of knowledge accumulation and the complication of its structure. According to Dell-EMC [9], the amount of produced data is growing more than twice every two years. Based on IDC (International Data Corporation) report prediction, the global data volume will grow exponentially to 44 trillion gigabytes by 2020. This tendency is inherent to all areas of human life. The same problem of storage of information exists in scientometric systems.

Human consciousness is objectively incompetent in processing and storing of large volume of complex accurate data. Today information technologies are one of main ways to arrange and create effective tools for organizing the interaction and processing large amount of information. In our opinion, nowadays in Ukraine the archaic methods of collection, processing and presentation of information and scientific activity are adopted.



Nowadays academic institutions need to rely on special research, analysis of accumulated achievements and, on this basis, to develop forecasts, identify trends and prospects for the development of a scientific or other industry, and evaluate its potential.

Today many information systems attempt to create methods and technologies of processing and saving information on the activities of scientists. In our opinion, presentation of information on the university's scientific activity should be in the rating form. The rating accumulates several aspects and provides an opportunity to analyze development in different directions and its changes.

It is important to note that rating is subjective concept, and based on the principles of rating, it is possible to model the development of scientific activity at the university according to its goals, and for the same purpose the influence of a certain element of the rating can be changed at any time.

The evaluation of the effectiveness of scientists as a process of obtaining the necessary information about the scientific potential of the organization is fairly considered the most important component of science management. An assessment as a process represents a system with a complex structure that allows it to perform a regulatory function relative to the activities of evaluated research staff.

Our system allows automating the processing of information and its presentation, so we get more accurate result much faster. It is important that result can be obtained at any moment, and it allows us to get a dynamic picture, helps to make decisions related to the scientific activity.

The availability of information system that would collect, processes and presents the scientific indicators of organizations is the actual. Therefore, the aim of our work is to present our experience in developing system of automatic construction of ratings of scientific organizations based on their scientometric indicators.

In the article we consider the existing information systems for the processing of scientific activities (2), describe the key components of our system and basic principles of its work (3), as well as the basic methods and technologies (4) used for its implementation.

2. RELATED WORKS

During the scientific activity we faced the problem, the absence of a clear mechanism of evaluation of personal contribution in the work of the University, and incomprehension of the construction of university decisions related to scientometric. In addition, for the analysis of the scientific indicators of scientists' group, or a specific organization, it should be carried out manually. The only option of its partial automation is rating the organization's profile in Google Scholar. These reasons motivated us to implement the system of automatic rating construction, its basic principles were described in the previous article [6].

As mentioned in our previous article [1], we realized system's interaction with Web of Science, as the second in authority international database.

We build a consolidated rating of scientists' activity based on data from such scientometric systems as Scopus, Google Scholar, Web of Science, ORCID, Tutor Network. Evaluation of teaching activity is realized in the form of a service KSU Feedback.

1. Scopus

Scopus is the largest abstract and citation database of peer-reviewed literature, which indexes more than 7 000 items of scientific, technical and medical journals and about 4,000 international publishers [2].

Scopus enables researchers to combine their articles under a single profile [3].

Our system gets the following attributes from Scopus:

1. author's name;
2. number of publications;
3. scientometric indicators:
 - 3.1.Hirsch index,
 - 3.2.citation index;
4. links to the publications;
5. publication description.

2. Google Scholar

Google Scholar is freely accessible search system, which indexed the full text of the scientific publications of all formats and disciplines.

Google Scholar executes not only informational, but scientometric function. From the list of results on a hyperlink Search Cited by we can obtain the information how many and what documents are linked on the publication in data base Google Scholar.

The number in Cited by reflects the degree of authoritativeness and publicity of publication [3, 4].

Our system gets the following attributes from Google Scholar:

1. scientometric indicators:
 - 1.1.Hirsch index,
 - 1.2.citation index;
2. articles in Google Scholar.

3. WEB OF SCIENCE

Web of Science is an International established data base of Scientific Citation, and a search platform that combines abstract databases of publications in scientific journals and patents, including databases of the mutual citation of publications. Web of Science gives possibility to search among 12 000 magazines and 148 000 materials of conferences in the field of natural, social, human sciences and arts, which allows to obtain the most relevant information for your questions. It is the most extensive database of abstracts. It is available by subscription [3, 4].

Our system gets the following attributes from Web of Science:

1. author's name,
2. number of publications.

4. ORCID

ORCID (Open Researcher and Contributor ID) is a nonproprietary alphanumeric code to uniquely identify scientific and other academic authors and contributors [15]. This addresses the problem that a particular author's contributions to the scientific literature or publications in the humanities can be hard to recognize as most personal names are not unique, they can change (such as with marriage), have cultural differences in name order, contain inconsistent use of first-name abbreviations and employ different writing systems.

The ORCID offers an open and independent registry intended to be the de facto standard for contributor identification in research and academic publishing [15].

In our system ORCID id is used for unique scientist identification in different scientific databases and systems.

5. TUTOR NETWORK

Tutor Network is a web service, developed in Kherson State University. It was developed using such technologies, as ASP.NET MVC, C#, ADO.NET Entity Framework, JavaScript Framework – JQuery, AJAX and Microsoft SQL Server.

This service provides an opportunity to take into account all types of scientific works and publications, which can not be considered by other systems.

A distinctive feature of this system is displaying information about such scientific works as manuals, monographs etc.

Technical details will be considered in a subsequent article.

6. KSU FEEDBACK

KSU Feedback service was developed to provide adequate means for building circuit of feedback. It is the system for gathering and analyzing data taken from interview of anonymous

respondents. One of the main goal here is to reach full anonymity of requested groups, and distinctly determine these target groups.

This service is web-based and has a multi-tier architecture consisting of complex presentation tier, data processing and security tiers. Besides, it has useful means for tracking the process of voting and mechanism for storing the data in arbitrary structure.

Survey is carried out as follows: students give answers to questions such as "How intensely teacher uses information technology in the classroom?" or "How is the teacher providing the material in the classroom?". Students can answer each question by rating points on a scale from 1 to 10, where 10 is the maximum score.

Results of survey we get through the API.

Full description and technical details about this service you can find in the article [14].

Based on scientometric analysis of the systems described in section 2, we decided to implement the interaction of our system with such widely used scientometric systems as:

- Google Scholar, as the most commonly used bibliographic database and it is easy in using;
- Scopus, as the largest and the most authoritative abstract database.
- Web of Science, as the second in authority international database.

The research team of Kherson State University (KSU), included the authors of the article, took part in a number of international and national projects whose aim was the development and implementation of scientific and management processes of analytical information systems and services. These projects were - Tempus TACIS CP No 20069-1998 "Information Infra-structure of Higher Education Institutions"; Tempus TACIS MP JEP 23010-2002 "UniT-Net: Information Technologies in the University Management Network"; US Department of State Freedom Grant SECAAS-03-GR-214 (DD) "Nothorn New York and Southern Ukraine: New Partnership of University for Business and Economics Development", etc.

During the scientific activity we faced with such problem, as the absence of a clear mechanism of evaluation of personal contribution in the work of the University, and incomprehension of the construction of university decisions related to scientometric. In addition, for the analysis of the scientific indicators of scientists' group, or a specific organization, it should be carried out manually. The only option of its partial automation is rating the organization's profile in Google Scholar. These reasons motivated us to implement the system of automatic rating construction, its basic principles were described in the previous article [6].

On the next step we consider the system architecture.

7. STRUCTURE OF THE SYSTEM

The high-level system architecture is shown in Fig.1.

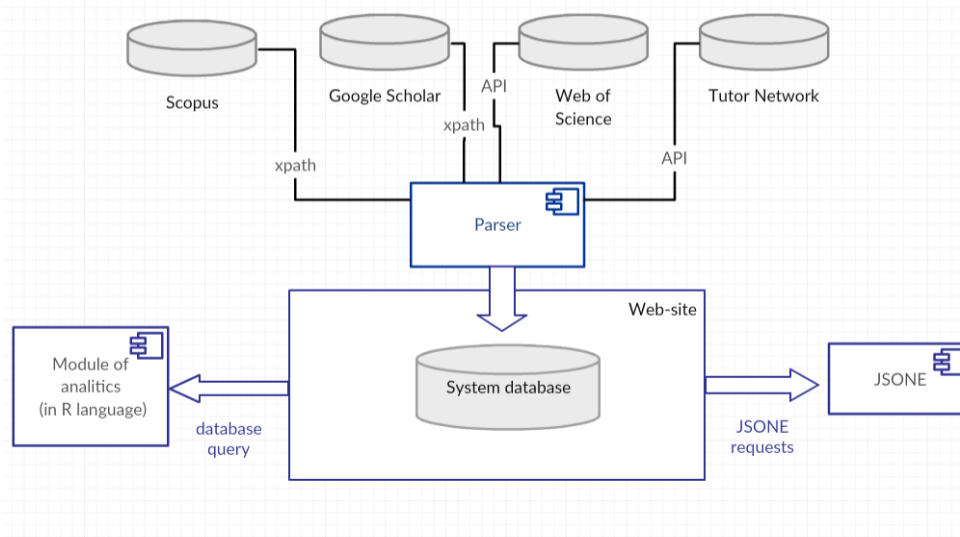


Fig.1. The interaction of key system components.

Parser is search, receiving and transfer the open information of scientometric indicators of authors and journals provided by Scopus and Google Scholar.

Parser is made by using xpath queries and regular expressions. Each xpath query turns to the page of resource. We developed multiple-stream parser; each its stream initializes the parsing of particular resource.

For interaction with Scopus and Google Scholar parser uses xpath queries, and API is used for getting information from Web of Science and Tutor Network.

All data received by parser is stored in the system database. DB of system is distributed by the data storage. Individual entities of DB are database of scientometric indicators of researcher and scientific publications.

Information processing is realized by performing a set of predefined SQL queries.

System description

The main task of the system is automatic construction of consolidated rating of scientists, research groups, organizations according to indicators of processed scientometric systems. These indicators are:

1. h-index (Scopus & Google Scholar). The h-index is based on the highest number of papers included that have had at least the same number of citations;
2. citations (Scopus& Google Scholar). Numbers of total citations of documents that are indexed by the system;
3. publications (Scopus, Web of Science). Total number of documents that are indexed by the system.

Thus, the main task of the new version was the realization of an automatic construction of consolidated rating, which allows building a rating for any scientists, research groups, organizations.

We determined types of presentation of the results for scientists:

- profiles of the scientists of the university with generalized information of scientometric indicators for each database;
- the rating list of all the scientists of organization;
- the rating list of all the scientists of organization's structural subdivision (faculty or department);
- the general scientometric information about the university.

The system allows to search a scientist by:

- ORCID id;
- Scopus ID;
- Google Scholar ID;
- full name of a scientist.

In response to a search query, the system will return the list of references to scholars, information about which is in the database, or the message that nothing is found. After clicking on the link, the personal profile of scientist with generalized information of scientometric indicators for each database will open.

On the tab **"Rating of Faculties"** we get the list of faculties and the highest H-index on the faculty. There is an option to select the number of list items that will be displayed on the page. You can also sort the list of faculties by increasing or decreasing in alphabetical order or by the value of the H-index. Depending on the selected tab you can view information from Scopus or Google Scholar. Information on the tab **"Rating of Departments"** is displayed similarly.

On the tab **"Rating of Scientists"** we see the list of all scientists of the university, sorted in descending order of such scientific metric indicators as the h-index, the number of documents in the chosen scientometric database, and the number of citations.

Based on the number of scientist's papers (publications) in scientometric system, we offered to divide scientists into 4 categories and we defined an equivalent color for each of them (Fig. 2):

- *blue* — the number of documents is over 10;
- *green* — the number of documents is in the range of 5 to 10 (inclusive);
- *yellow* — the number of documents is in the range from 1 to 4 (inclusive);
- *red* — no documents.

Відобразити:

Scopus Google Scholar

Show 10 entries Search:

ПІБ	Індекс Хірша	Документи	Цитування
Ходосовець Олександр Євгенович	7	17	108
Мойсієнко Іван Іванович	6	13	91
Кобець Віталій Миколайович	4	27	26
Песчаненко Володимир Сергійович	3	24	28
Львов Михайло Сергійович	3	19	36
Кравцов Геннадій Михайлович	3	13	20
Полторацький Максим Юрійович	3	7	14
Наумович Ганна Олексіївна	3	6	33
Сліваковський Олександр Володимирович	2	20	10
Віннік Максим Олександрович	2	10	15

Showing 1 to 10 of 473 entries

← 1 2 3 4 5 ... 48 →

- Кількість документів більше 10
- Кількість документів в діапазоні від 5 до 10 (включно)
- Кількість документів в діапазоні від 1 до 4 (включно)
- Немає документів

Fig. 2. The tab "Rating of Scientists".

The current version of the system allows you to select the category of scientists for which the rating should be displayed. A list of categories includes:

- a postgraduate student,
- a lecturer,
- a doctoral student,
- a professor,
- a student.

On the **Personal page of the scientist** the following information is available:

- general information about author (full name, name of the institution, faculty and department);

- generalized information of author's scientometric indicators for Scopus, Google Scholar and Web of Science (for each separately);
- scientist's ORCID ID;
- the list of scientist's articles.

It should be noted, that in the current version of the system the list of author's publications is presented as a table and in front of each article there is a mark that indicates in which of the scientometric systems (Scopus, Google Scholar, Web of Science) it is. Note that if the article is available in several scientometric systems (for example, in Scopus and Google Scholar) at the same time, then there will be several marks (Table 1).

Table №1.

The example of list of author's publications

№	Title	Scopus	Google Scholar	Web of Science
1.	An Analysis of The Readiness of IT Specialties Students to Use Information Technology in the Educational Process			+
2.	Auditing services in evaluation of companies' information systems and technologies efficiency	+	+	
3.	Decision making in information technologies governance of companies	+	+	+
4.	Design and development of information system of scientific activity indicators	+	+	+
5.	Development of rating systems for scientometric indices of universities	+	+	
6.	ICT advanced training of teachers of university			+
7.	ICT advanced training of university teachers	+	+	
8.	Information competence of university students in Ukraine: Development status and prospects	+	+	+
9.	Monitoring of efficiency of feedback systems use on the base of Kherson State University	+	+	+
10.	Specific features of educational software promotion at Ukrainian market	+	+	+

In current version of the system we used a semantic network for representing of relations between authors.

Semantic networks are knowledge representation schemes involving nodes and links (arcs or arrows) between nodes. The nodes represent objects or concepts and the links represent relations between nodes. The links are directed and labeled; thus, a semantic network is a directed graph [10].

In our system, the nodes are the authors, and the links between them means their scientific publication(s), written in co-authorship.

For example, link to Petukhova L. means article "Tree – Subjective didactic model", link to Maksym Vinnik means article "Design and development of IS of SAC", links to Heinrich Mayr and Sotiris Batsakis represents preface of Conference ICTERI.



Fig. 3. Diagram of scientist's co-authors.

The productivity factor plays an important role in modeling of the dynamics of person's scientific activity. It means that we must take into account not only the quantitative indicators of the author (the total number of author's publications, scientometric indices such as h-index, citation index), but also the dynamics of their quantitative growth.

Serious empirical studies of the age-old aspects of creative productivity have allowed the introduction of so-called "curves of age-old productivity", which have an impact on the age rotation of the research staff of the research organization. To describe this process, we use a mathematical model, which is basically similar to one of the models of the dynamics of the age structure of the population. The main principles of this model were described in [11, 17]. In order to provide the maximum possible total productivity of scientific personnel in a given time interval, the problem of optimal control is formulated, which uses the age indicator of the productivity of a scientist to construct a criterion for a given problem [11].

Consequently, the model presented below can be used effectively to study the relationship between age, mobility, and related processes of human potential growth in a system of scientific fields.

Consider the scientific staff of the research organization, whose age structure varies in connection with the aging of people, their exit from the organization and the adoption of new members.

Age and time are denoted by continuous variables a and t .

Suppose [11]:

- $n(a, t)$ – the density of the number of scientific workers who have age a at the time t ;
- $w(a, t)$ – age-old intensity of scientific workers out of a scientific society;
- $v(t)$ – intensity of the input stream of new members at the time t ;
- $r(a, t)$ – distribution density of the incoming age stream;
- a_0 – minimum age,
- A – maximum age for members of the organization.

Suppose $w(a, t) = w_1(a, t) + w_2(a, t)$, where:

- $w_1(a, t)$ – the age of the exit through the termination of publishing activities, dismissal etc.,

- $w_2(a, t)$ – the age-old intensity of the regulated exit of the members of the organization.

Assume further that the input stream is formed from the flow that takes into account the output, and from the increase in the flow with intensity $M(t) \geq 0$, that is

$$v(t) = \int_{a_0}^A [w_1(a, t) + w_2(a, t)]n(a, t)da + M(t)$$

Now consider the equation of balance to change the number of scientists over a period of time $(t, t + \Delta t)$, to get the basic equation of frame dynamics relative to the function $n(a, t)$:

$$n(a + \Delta a, t + \Delta t)\Delta a = n(a, t)\Delta a - w(a, t)n(a, t)\Delta t\Delta a + r(a, t)v(t)\Delta t\Delta a$$

After dividing by Δa , $n(a + \Delta a, t + \Delta t)$ expands on the basis of the Taylor theorem for two independent variables, and taking $n(a, t)$ from both parts, we have:

$$\frac{\partial n(a, t)}{\partial a}\Delta a + \frac{\partial n(a, t)}{\partial t}\Delta t = -w(a, t)n(a, t)\Delta t + r(a, t)v(t)\Delta t$$

Dividing into Δa , equal Δt , we get:

$$\left(\frac{\partial}{\partial a} + \frac{\partial}{\partial t}\right)n(a, t) = -[w_1(a, t) + w_2(a, t)]n(a, t) + r(a, t)v(t)$$

This is a differential equation in partial derivatives of von Foster type for all values $a_0 < a < A$. Adding an initial condition:

$$n(a, 0) = n_0(a), \quad a_0 \leq a \leq A,$$

where $n_0(a)$ – the known function, and the boundary condition:

$$n(a_0, t) = 0, \quad t \geq 0.$$

We have a mathematical model for describing the dynamics of the number and age of personnel. The productivity index was denoted through $\xi(a)$, which characterizes the average value of the scientific product, which is formed by a member of the scientific team by age a in the unit of time, and represent the following optimization criterion:

$$S = \int_0^T \int_{a_0}^A \xi(a)n(a, t)dadt \rightarrow \max$$

So, that is, a tendency to maximize the overall productivity of the staff as a whole during a determined (fixed) period of time $[0, T]$, that controls the function $w_2(a, t)$. Equations and condition together formulate an optimal control problem for a distributed system of parameters [16].

In order to provide a possibility to dynamically evaluate scientific activity in the current version of the system, we added a diagram that represents the dynamics of the growth of scientist's number of documents, h-index and citation index in one of the scientometric systems. Here the gray columns mean the number of documents, the blue line indicates the value of the h-index, the yellow line indicates the value of citation index. Under each column, the date of the verification of scientometric indices is indicated.

Such diagram is constructed separately for Scopus, Google Scholar and Web of Science. The example of diagram we can see on Fig. 4.

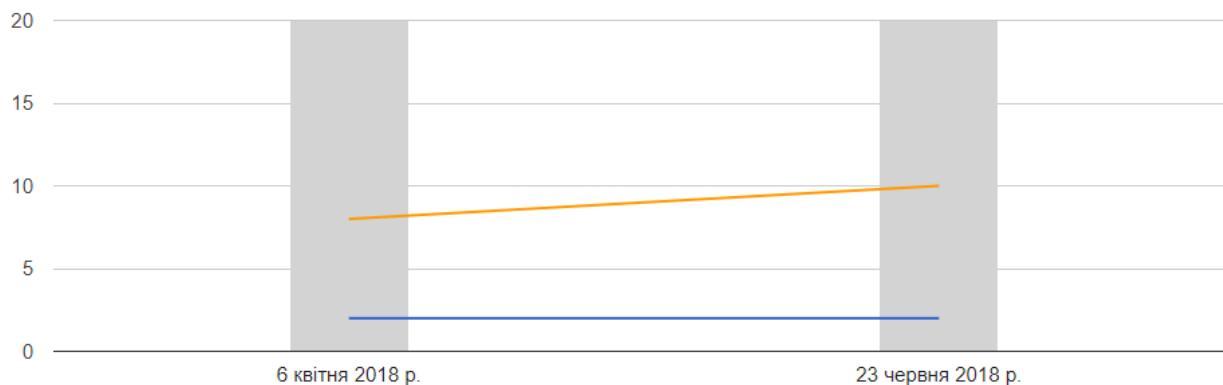


Fig. 4. A diagram displays the growth of author's scientometric indices.

In this way, we plan to get a complete dynamic picture of the author's scientific work in a few years. This will allow to evaluate his scientific activity more qualitatively.

On the tab "**Scientific metrics**", you can find general university statistics, grouped by scientometric systems, such as:

- the total number of university staff, registered in selected systems, as well as their distribution by departments;
- maximum H-index;
- maximum number of documents in selected system;
- maximum citation index.

The analysis of the scientific activity of KSU scientists' shows the best results of scientists, such as:

- the highest number of publications in Scopus has such scholar as Volodymyr Peschanenko (23),
- the maximum number of citations has Alexander Khodosovtsev (98).
- the most h-index has the teachers of the Chair of Botany (7).

On the basis of the consolidated rating, we constructed a diagram that shows the personal contribution of each scientist to the university's scientific activity. The size of the figure is an indicator: the larger the area of the figure is, the greater the contribution of the scientist is.



Fig. 5. A diagram displays the scientist's personal contribution to the university's scientific activity.

On this tab the other example of semantic network can be seen. Similarly to representing of semantic network of co-authors, on the tab "Scientific metrics" it shows a links between groups of scientists, i.e. partner universities. In this way, the nodes are the universities, and the links between them means scientific publication(s), written in co-authorship by scientists from these universities.

You can see the semantic network of partner universities of Kherson State University on the Fig. 6.

For example:

- the link between Kherson State University and University of Huddersfield is link between authors Aleksander Spivakovsky and Sotiris Batsakis – preface of conference ICTERI;
- the link between Kherson State University and Lviv Polytechnic National University is link between authors Aleksander Spivakovsky and Nikitcheno Mykola – preface of conference ICTERI;
- the link between KSU and V.N. Karazin Kharkiv National University is links between next authors: Aleksander Spivakovsky and Grygoriy Zholtkevych – ICTERI (preface); Volodymyr Peschanenko and Grygoriy Zholtkevych – articles written in co-authorship;

Using of semantic networks for representing of partner universities helps in a broader assessment of the work of the University as a whole.

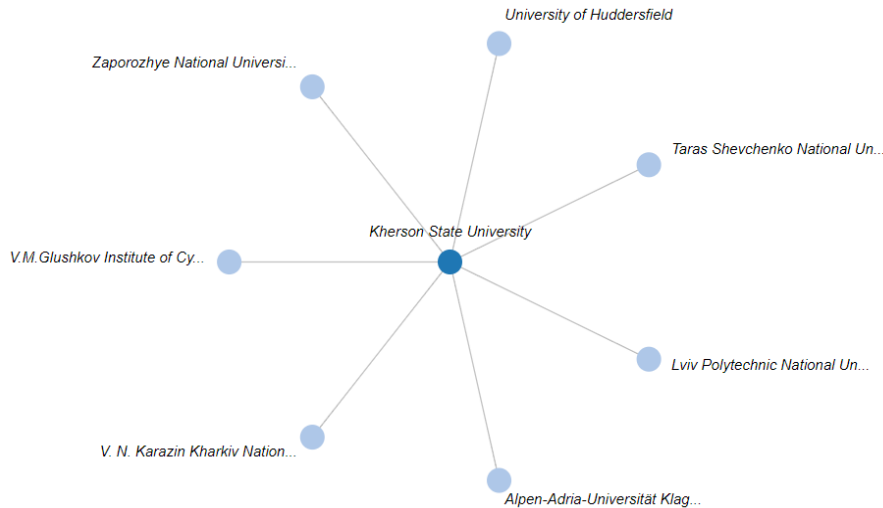


Fig. 6. Semantic network of partner universities of Kherson State University.

Module of analytics.

As mentioned in the previous article [1], we added a module of analytics (written in R language) as a separate part of the system. In our system, we use it for:

- processing a scientometric data array;
- graphical representations of statistical data.

In particular, we used this language opportunity as a time series analysis that allows the theoretical opportunity to apply models to predict the growth of dynamics of university rating.

The diagrams present data showing relation between such scientometric indicators, as the value of h-index in Scopus and the number of papers in Scopus or Google Scholar. The diagram can be displayed within the university or faculty, grouped by departments.

The example of diagram is shown in Fig.7.

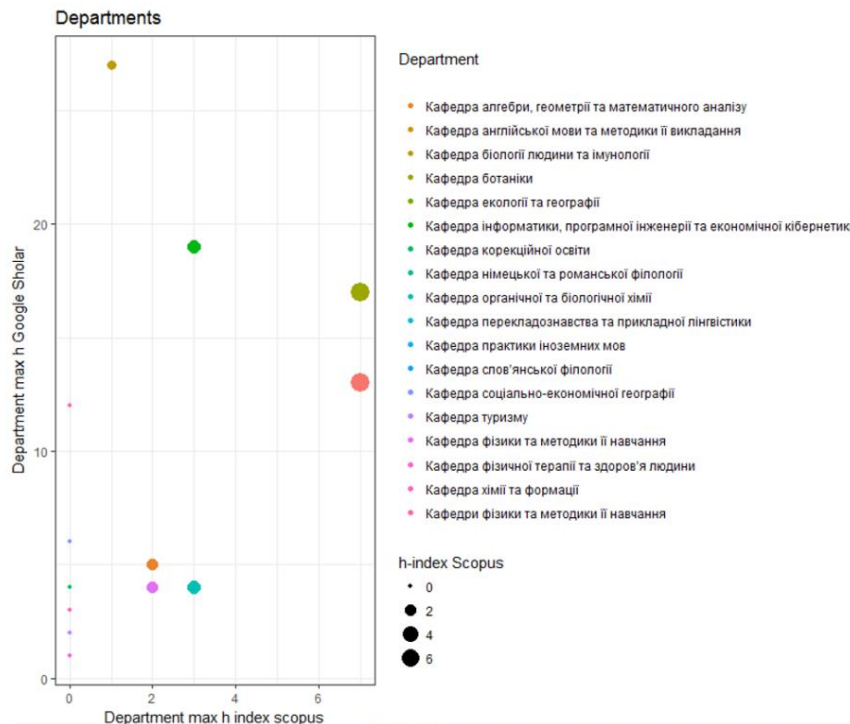


Fig.7. Diagram of relation between department Google Scholar max h-index and Scopus within university

As it is evident from the diagrams, the best result is one, located most right and high.

Another option for using module in R is possibility to get a variety of statistical tables, such as the table of universities and the number of the scientists, whose articles were written in co-authorship with the KSU's scientists; the table shows the general information about set of scientometric indicators of scientists, and total number of registered users on each department and faculty, etc.

Thus, the graphical and table representation of statistical data makes the process of perception of information easier. Moreover, the R language provides an opportunity to analyze the relations between indicators.

The main task of developing system was the realization of the possibility of automated construction of the rating of scientometric indicators for the evaluation of scientific activity not only in Kherson State University, but in any university. Thus, our system allows constructing a rating of scientists, research groups and organizations (as well as their structural subdivisions) by using the API (Application Programming Interface)

The system provides access by request in such form:

[http://publication.kspu.edu/api/v1/teacher?option=\[orcid_id|scopus_id|google_scholar_id|name\]&value=\[search_value\]](http://publication.kspu.edu/api/v1/teacher?option=[orcid_id|scopus_id|google_scholar_id|name]&value=[search_value]).

By specifying the search parameters in the request (some scientometric system and scientist's id in it), we will get a list in the json format that looks like this:

```
{
  "google_scholar_account": {
    "h_index": 6,
    "revision": "2018-02-17 16:32:01",
    "total_citations": 104
  },
  "google_scholar_id": "EJeHijAAAAJ",
  "name": "\u0422\u0430\u0440\u0430\u0441\u0441\u0456\u0447\u042e\u043b\u0456\u044f\u0413\u0434\u0435\u0434\u0456\u0457\u0432\u0434\u0430",
  "orcid": "0000-0002-6201-4569",
  "scopus_account": {
    "h_index": 2,
    "revision": "2018-02-17 16:32:01",
    "total_citations": 11,
    "total_documents": 7
  },
  "scopus_id": "56436890300",
  "status": 200
}
```

Fig.8. The example of the list in json

Consequently, API using makes possible to build a rating either for individual scientists, research groups, and for any university (as well as its structural subdivisions) by writing its own json parser for processing the received data.

8. TOOLS AND TECHNOLOGIES

The solutions for automatic construction of ratings require the use of certain products and technologies:

— Json.

It is used in the system for the exchange of data for third-party systems. Thus, our system can be a source of data for other resources. It implements the data exchange via json requests.

These are universal data structures. Nearly all modern programming languages support them in any form. It is logical to assume that a data format, independent from the programming language, should be based on these structures [13].

— R language.

R is a programming language and free software environment for statistical computing, data analysis and their graphical representation. R provides a wide variety of statistical and graphical techniques, and is highly extensible.

Similarly to the previous version, one of the most important algorithms used in the system is Levenstein algorithm [7].

This algorithm is used for solving the problem of determining belonging the scientist to a particular organization, which arises at changing of the organization's name, its spelling errors in the article, the change of scientists their place of work, etc. [6].

9. CONCLUSIONS

The article presents our experience in developing system of automatic construction of ratings of scientific organizations based on their scientometric indicators in Scopus and Google Scholar, based on the algorithm of constructing ratings of scientific publications by the presence/absence in various ratings based on their scientometric indicators, proposed in our previous article. In the current version of the interaction with Web of Science was realized.

Data source of the system is open information provided by such scientometric systems as Scopus, Google Scholar and Web of Science. Another data source for building a rating of university's teaching staff is KSU Feedback service.

Our system was designed in such a way that it is possible to deploy it in other universities, and to customize it for their specific individual goals and tasks. Our system enables to build an automatic rating based on scientometric indicators by using Application Programming Interface (API).

Today the system is used to build a consolidated rating of scientists of Kherson State University and its structural units. Based on this rating it is possible to build a diagram that shows the actual state of scientific activity in university.

Using our system provides a possibility to make a general conclusion about scientific and teaching activity of university's staff.

REFERENCES

1. Spivakovsky, A., Vinnik, M., Poltoratskiy, M., Tarasich, Y., Panova, K., Melnychenko, A. (2018). Development of Rating Systems for Scientometric Indices of Universities. *ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Proc. of the 14th Int. Conf. ICTERI 2018*, vol. 2104, 420 - 430.
2. Elsevier. (2018). *The largest database of peer-reviewed literature*. Retrieved from <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>.
3. National library of Ukraine (2014). *Scientometric databases*. Retrieved from <http://www.nbuv.gov.ua/node/1367>.
4. Regional Center of New Information Technologies (2015). *Science Citation Index for scientists*. Retrieved from <http://index.petrus.ru/>.
5. Spivakovsky, A., Vinnyk, M., & Tarasich, Y. (2015). Web Indicators of ICT Use in the Work of Ukrainian Dissertation Committees and Graduate Schools as Element of Open Science. *Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications. ICTERI 2015. Communications in Computer and Information Science*, vol 594, 3 - 19.
6. Spivakovsky, A., Vinnyk, M., Tarasich, Y., Poltoratskiy M. (2016). Design and development of information system of scientific activity indicators. *ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Proc. 12th Int. Conf. ICTERI 2016*, vol. 1614, 103 - 110.
7. Lowenstein, V. (1965). *Binary codes with correction for deletions, insertions and substitutions of character*. Reports, USSR Academy of Sciences 163.4.

8. Kherson State University (2017). *International Projects*. Retrieved from <http://www.kspu.edu/>.
9. Dell-EMC (2011). *World's Data More Than Doubling Every Two Years*. Retrieved from <https://www.emc.com/about/news/press/2011/20110628-01.htm>.
10. Hartley, R. & Barnden, J. (2013). *Semantic Networks: Visualizations of Knowledge*. *Computer Science: New Mexico State University*. Retrieved from <https://www.cs.nmsu.edu/~rth/publications/TICS.pdf>.
11. Romanov, A. & Terekhov, A. (1997). The mathematical model of productivity and age-structured scientific community evolution. *Scientometrics*, 39,3.
12. Index Copernicus (2012). *ICI Journals Master List*. Retrieved from <http://jml2012.indexcopernicus.com/page.php?page=2>.
13. ECMA International (2017). *Introducing JSON*. Retrieved from <http://www.json.org/>.
14. Spivakovsky, A., Berezovsky, D. & Tityenok, S. (2012). Functionality of the KSU FEEDBACK 3.0. *Informational Technologies in Education*, 11, 9 - 18.
15. What is ORCID? (2013). Retrieved from <https://orcid.org/about/what-is-orcid/mission>.
16. Redner, S. (1998). How popular is your paper? An empirical study of the citation distribution. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, Vol. 4, №. 2, 131 - 134.

Стаття надійшла до редакції 27.09.2018.

The article was received 27 September 2018.

Співаковський О.В., Вінник М.О., Полторацький М.Ю., Тарасіч Ю.Г., Бистрянцева А.М., Панова К.О., Співаковська Є.О., Мельниченко А.С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ДЛЯ НАУКОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УНІВЕРСИТЕТІВ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ, РОЗРОБКА, РЕАЛІЗАЦІЯ

Сьогодні інформаційні технології є одним з основних способів формування і створення ефективних інструментів для організування взаємодії та опрацювання великої кількості інформації. У наш час академічні установи повинні спиратися на спеціальні дослідження, аналіз накопичених досягнень і на цій основі розробляти прогнози, визначати тенденції та перспективи розвитку наукової чи іншої галузі й оцінити її потенціал. Сьогодні багато інформаційних систем намагаються створити методи і технології опрацювання та збереження інформації про діяльність учених.

У статті наведено короткий огляд рейтингових систем для обліково-метричних показників закладів вищої освіти. На нашу думку, інформація про наукову діяльність університету повинна бути представлена у формі рейтингу, що дає можливість аналізувати розвиток у різних напрямках та змінах. Ключовою ідеєю статті є представлення нашого досвіду у створенні системи автоматичної побудови рейтингів наукових організацій на основі їх наукометричних показників у Scopus, Google Scholar та Web of Science.

Філософія системи полягає у забезпеченні відкритих даних різних науково-вимірjuвальних систем, можливості розгортати її в інших організаціях та налаштувати на індивідуальні цілі й завдання.

Описано нові сервіси, що використовуються в системі. Розширено частину «Структура системи». У ній подано опис усіх вкладок сайту системи, приклад списку авторських публікацій, представлено використання семантичної мережі для відображення відносин між авторами. Також ми подаємо математичну модель, що використовується в нашій системі для аналітичного аналізу, і спеціальні діаграми, розроблені в системі для відображення особистого внеску вченого в наукову діяльність університету.

Ключові слова: наукова діяльність, інформаційні системи, наукометричні системи, бібліометричні системи, науково-вимірjuвальні показники, автоматичні рейтинги.

Спиваковский А.В., Винник М.А., Полторацкий М.Ю., Тарасич Ю.Г., Быстрянцева А.Н., Панова Е.А., Спиваковская Е.А., Мельниченко А.С.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

СИСТЕМЫ РЕЙТИНГА ДЛЯ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТОВ: ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ, РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ

Сегодня информационные технологии являются одним из основных способов организации и создания эффективных инструментов для организации взаимодействия и обработки большого количества информации. В настоящее время академическим учреждениям необходимо опираться на специальные исследования, анализ накопленных достижений и на этой основе разрабатывать прогнозы, выявлять тенденции и перспективы развития научной или иной отрасли и оценивать ее потенциал. Сегодня многие информационные системы пытаются создать методы и технологии обработки и сохранения информации о деятельности ученых.

В статье дается краткий обзор рейтинговых систем наукометрических показателей вузов. По нашему мнению, информация о научной деятельности университета должна быть представлена в форме рейтинга, что дает возможность анализировать развитие по разным направлениям и изменениям. Ключевой идеей статьи является представление нашего опыта по разработке системы автоматического построения рейтингов научных организаций на основе их наукометрических показателей в Scopus, Google Scholar и Web of Science.

Философия системы заключается в предоставлении открытых данных различных наукометрических систем, возможности развертывания ее в других организациях и настройки ее для индивидуальных целей и задач.

Описаны новые сервисы, которые используются в системе. Часть «Структура системы» была расширена. В этой части добавлено краткое описание всех вкладок системного сайта, пример списка авторских публикаций, описано использование семантической сети для представления отношений между авторами. Также мы описали математическую модель, которая используется в нашей системе для некоторого аналитического анализа, и специальные диаграммы, которые были разработаны в системе для отображения личного вклада ученого в научную деятельность университета.

Ключевые слова: научная деятельность, информационные системы, наукометрические системы, библиометрические системы, наукометрические показатели, автоматические рейтинги.

УДК 378.14

Давидовський М. В., Сокол І. М.

Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради, Запоріжжя, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК НЕВІД'ЄМНОГО КОМПОНЕНТА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ОСВІТИ

DOI: 10.14308/ite000679

Організування віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти може допомогти більш ефективно будувати взаємодію між обласними інститутами післядипломної педагогічної освіти та іншими суб'єктами освітньої діяльності. Для вирішення цього завдання на базі Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти було розгорнуто платформу Moodle як складову частину «Освітнього середовища Запорізького регіону» (<https://ele.zp.ua/moodle>), за допомогою якої упродовж вересня 2017 р. – жовтня 2018 р. організовано курси підвищення кваліфікації для 220 груп; організовано і проведено дистанційні тренінги; проведено обласний етап конкурсу «Учитель року-2018»; запроваджено низку вебінарів та онлайн конференцій; реалізовано взаємодію навчального відділу ОППО зі структурними підрозділами інституту; проведено моніторингове дослідження щодо вивчення рівня сформованості здатності до читання, розуміння й інтерпретації різноманітних текстів учнями 9-х класів закладів загальної середньої освіти області. Стаття присвячена організаційним, навчально-методичним та програмно-технічним аспектам організації віртуального освітнього процесу на базі розгорнутої дистанційної платформи освітнього середовища Запорізького регіону.

Проте, необхідно зазначити низку проблем, що вимагають подальшого вирішення. Так, великий відсоток слухачів КПК мають низький рівень ІТ-компетентності, що ускладнює та уповільнює роботу з платформою: низький загальний рівень роботи з ПК; відсутність розуміння понять «браузер», «електронна пошта», «логін» тощо; невміння працювати з електронною поштою; незнання своїх логінів та паролів для входу до e-mail; психологічний страх перед комп'ютером.

Напрями подальших розвідок убачаємо у продовженні реалізації обласного проекту «Розвиток ІТ-компетентності вчителів»; підключення нових функцій до організування віртуального освітнього процесу та подальшого розвитку єдиного інформаційного простору Запорізького регіону.

Ключові слова: *система післядипломної педагогічної освіти, освітній процес, віртуальна платформа, Moodle, інформаційно-комунікаційні технології.*

Постановка проблеми.

В умовах реформування системи освіти велика увага приділяється упровадженню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (далі ІКТ) для побудови інформаційного освітнього середовища, підвищення якості освіти, запровадження цифрових лабораторій, використання електронних підручників та ін. Зміст сучасних нормативних документів (Концепція «Нова українська школа», Концепція розвитку педагогічної освіти, Концепція розвитку STEAM-освіти та інші) пронизаний необхідністю упровадження сучасних ІКТ в усі сфери освітньої діяльності.

Як зазначено у Концепції розвитку педагогічної освіти, «підготовка педагогічного працівника має відповідати суспільним запитам, сформульованим у професійних стандартах



Давидовський М.В., Сокол І.М.

і стандартах освіти, враховувати світові тенденції та рекомендації впливових міжнародних організацій щодо підготовки педагогів» [4]. Отже, концептуальних змін повинна зазнати й система післядипломної освіти, що є важливою ланкою в неперервній освіті та покликана забезпечувати сталий професійний розвиток педагогічних працівників.

Вважаємо, що організування саме віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти може допомогти більш ефективно будувати взаємодію між обласними інститутами післядипломної педагогічної освіти (далі ОППО) та іншими суб'єктами освіти.

Аналіз досліджень та публікацій.

Використання віртуального освітнього середовища в освітньому процесі розглядають у наукових працях О. Буйницька, О. Ліщук, В. Терещук, Г. Яценко; його застосування у вищих навчальних закладах – Алі Фірас Такі Алі; залучення для розвитку компетентностей – О. Жук, Н. Руденко, Є. Макурова; можливість використання сучасних інтернет-сервісів досліджують Г. Стеценко, С. Дяченко, Н. Діментієвська, О. Круподерова, Н. Хміль та інші.

Проте аналіз науково-методичних праць засвідчив, що питанню організування віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти приділено недостатню увагу (І. Воротникова, Л. Ляхочка та ін.), у більшості робіт розглядається упровадження дистанційної форми навчання педагогічних працівників (Н. Василенко, М. Бігун, О. Самойленко, Л. Чернікова, Ю. Швець та ін.).

Мета статті – представити досвід Запорізького регіону з організування віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти.

Основний матеріал.

Згідно із Законом України «Про вищу освіту», **освітній процес** – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що проводиться у закладі вищої освіти (науковій установі) через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості. У Законі України «Про освіту» подається таке формулювання: **освітній процес** – система науково-методичних і педагогічних заходів, спрямованих на розвиток особистості шляхом формування та застосування її компетентностей. Відповідно реалізація віртуального освітнього процесу відбувається через застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

У 2017 році на базі Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти створено Обласний науково-методичний центр інформатизації освіти (НМЦІО), діяльність якого спрямована, зокрема, на координування та розвиток віртуального освітнього середовища, підтримку віртуального освітнього процесу, модерування віртуальної платформи, надання науково-методичного супроводу тощо.

Фахівці науково-методичного центру інформатизації освіти та співробітники кафедри інформатики та інформаційних технологій в освіті проаналізували різні аспекти системи післядипломної педагогічної освіти й обрали систему управління навчанням Moodle для запровадження у ролі опорної платформи для організування віртуального освітнього середовища Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Обрана система – багатофункціональна та, на думку багатьох вчених (М. Бігун, К. Колос, О. Захар, Ю. Швець та ін. [1-9]), є ефективною для використання у системі післядипломної педагогічної освіти.

Необхідно зауважити, що у більшості досліджень та науково-педагогічних праць платформа Moodle розглядається як майданчик для налагоджування лише дистанційних курсів, а не як платформа для організування віртуального освітнього процесу, де дистанційні курси є лише одним з елементів.

Обрано декілька напрямів роботи на платформі: організування курсів підвищення кваліфікації (КПК); проведення дистанційних тренінгів; взаємодія навчального відділу зі

структурними підрозділами інституту; проведення методичних заходів, різних проектів та конкурсів.

У результаті проведеного дослідження розгорнуто платформу Moodle (див. рис. 1) як складову «Освітнього середовища Запорізького регіону» (<https://ele.zp.ua/moodle/>).



Рис. 1. Стартова сторінка «Освітнього середовища Запорізького регіону».

На сьогодні середовище складається з розділів: «Кафедри інституту», «Навчальний відділ інституту», «Конкурс “Учитель року”», «Моніторингові дослідження».

Перший розділ призначений для створення, розміщення, проведення дистанційних тренінгів у межах безперервного професійного розвитку освітян (рис.2).

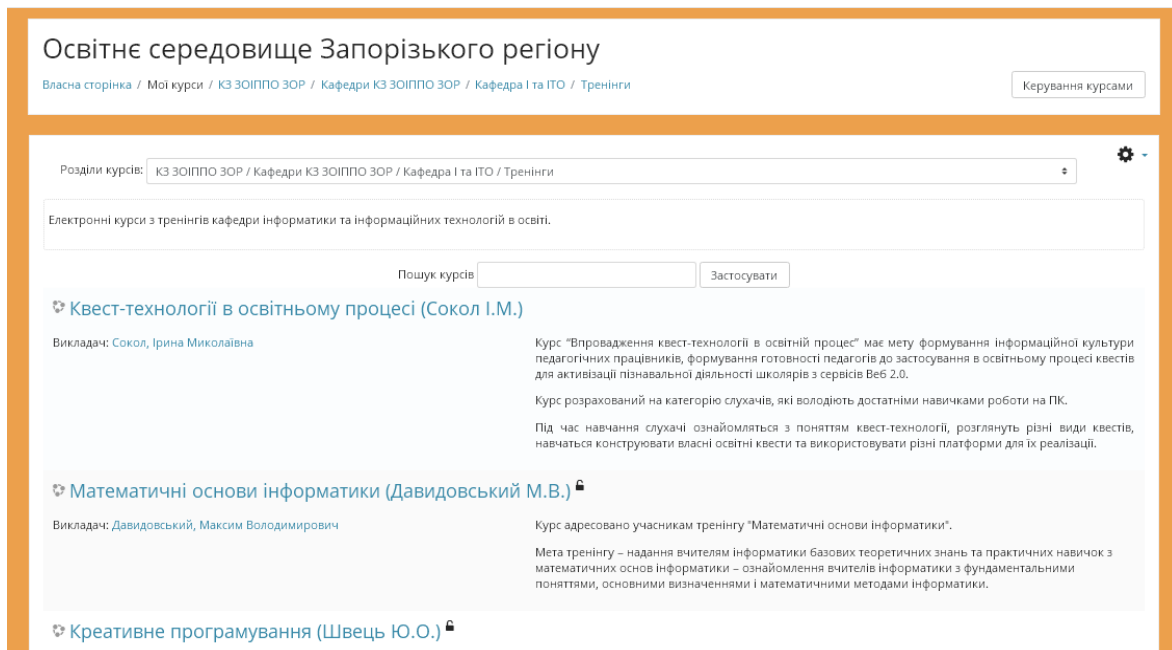


Рис. 2. Розділ «Кафедри інституту».

Функціональні можливості платформи Moodle надають змогу викладачеві створювати лекційні матеріали та практичні роботи; розробляти тести безпосередньо на платформі з автоматичною функцією перевірки; створювати форуми для обговорення між учасниками; організувати швидку перевірку завдань; завантажувати до платформи різні типи документів тощо.

У розділі «Навчальний відділ інституту» розміщується банк тестових завдань для слухачів курсів підвищення кваліфікації; інформація навчального відділу для співробітників ЗОІППО (розклад занять, зайнятість викладачів, освітні програми тощо); електронні курси

підвищення кваліфікації слухачів груп певної категорії (учителі інформатики, української мови, хімії та ін., керівники закладів освіти тощо).

Схему взаємодії навчального відділу зі структурними підрозділами ЗОІППО з використанням засобів платформи Moodle показано нижче на рисунку 3.

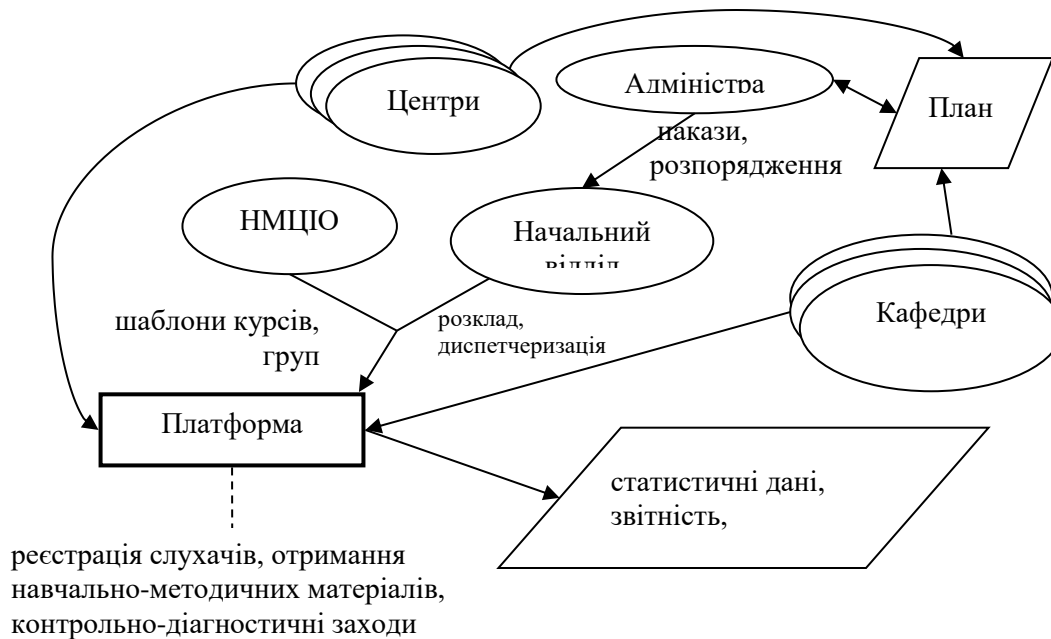


Рис. 3. Схема взаємодії структурних підрозділів ЗОІППО.

У розділі «Моніторингові дослідження» представлено заходи з моніторингу якості освіти: внутрішній моніторинг якості освітньої діяльності в ЗОІППО; вивчення рівня сформованості здатності до читання, розуміння й інтерпретації різноманітних текстів учнями 9-х класів закладів загальної середньої освіти області (проведено НМЦЮ разом з Обласним центром моніторингових досліджень якості освіти у рамках міжнародного проекту PISA* – програми міжнародного оцінювання учнів); визначення стану реалізації діяльнісного підходу у навчанні предметів природничо-математичного циклу учнів 9-х класів закладів загальної середньої освіти області; оцінювання якості знань з основ безпеки життєдіяльності слухачів курсів підвищення кваліфікації.

У 2018 році платформа була використана для проведення онлайн тестування з фахової майстерності номінантів обласного етапу Всеукраїнського конкурсу «Учитель року» в 4-х номінаціях: «Німецька мова», «Фізика», «Фізична культура», «Українська мова та література», а також фінальний етап конкурсу у номінації «Фізична культура».

Вважаємо, що сьогодні найбільш актуальною в системі післядипломної педагогічної освіти є можливість організації віртуального освітнього процесу курсів підвищення кваліфікації, тому зупинимося на цьому питанні більш детально.

На першому етапі процесу відбувається реєстрація педагогічних працівників на курси підвищення кваліфікації відповідно до затвердженого плану ЗОІППО. При заповненні Google-форми кожен учасник особисто вибирає спеціалізацію, термін проходження курсів КПК, вказує дані для зв'язку, а також має змогу відразу перевірити наявність своїх відомостей у таблиці реєстрації.

На другому етапі модератор платформи «Освітнє середовище Запорізького регіону» реєструє слухачів курсів КПК, використовуючи вказану при реєстрації особисту пошту учасника. Слід зазначити, що реєстраційні дані слухачів імпортуються у систему за допомогою парсингу таблиць, прив'язаних до відповідних Google-форм у півавтоматичному

* Programme for International Student Assessment – <http://pisa.testportal.gov.ua/>

режимі – модератору достатньо запустити спеціальний скрипт, що створено на основі Google Apps Script API (<https://developers.google.com/apps-script/>).

За тиждень до початку курсів на вказану при реєстрації електронну пошту слухачеві направляється лист із повідомленням логіна та пароля для обов'язкового проходження вхідного тесту на дистанційній платформі. Результати тестування використовуються керівником курсів для планування змісту навчання цієї групи.

Для тих, хто вперше проходить курси КПК або вперше працює з дистанційною платформою, створені пробні тести за напрямками: інклюзивна освіта, нормативно-правове забезпечення, психологія, педагогіка, сертифікація вчителів (загальний розділ). Пройти вказані тести можна дистанційно заздалегідь за загальним логіном та паролем.

На третьому етапі кожен зареєстрований учасник отримує доступ до відповідного розділу курсів підвищення кваліфікації (рис. 4), що складається з таких елементів:

1. Навчально-методичний модуль:
 - a. нормативні та організаційні матеріали КПК – тека електронних версій матеріалів, що стосуються організації освітнього процесу курсів підвищення кваліфікації: розклад навчання; методичні рекомендації до випускної роботи; навчальний план;
 - b. навчальні та методичні матеріали модулів програми: соціально-гуманітарної підготовки; професійної (фахової) підготовки.
2. Контрольно-діагностичний модуль:
 - a. вхідне тестування;
 - b. робота з випускним дослідженням;
 - c. вихідне тестування.

За розміщення навчально-методичних матеріалів відповідають викладачі, які проводять очні заняття на цих курсах підвищення кваліфікації та мають доступ до платформи.

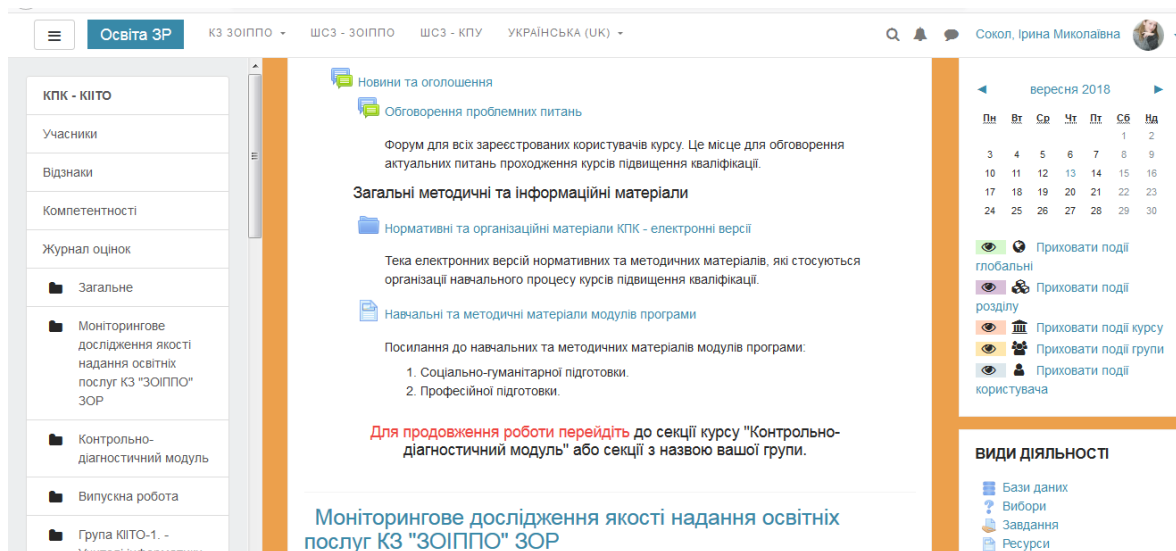


Рис. 4. Розділ курсів підвищення кваліфікації.

Оскільки електронні КПК мають приблизно однакову структуру для слухачів усіх напрямів підвищення кваліфікації, то для полегшення роботи адміністраторами платформи створено шаблонний курс із розробленою структурою та відповідними модулями. На основі шаблонного курсу підготовлено його резервну копію, що розміщена в технологічному розділі «Резервні копії, шаблони, інструкції для адміністраторів сайту».

Четвертий етап. Інноваційним є організування роботи слухача із випускним дослідженням на платформі. У перший день навчання слухачі вносять теми випускних робіт до колективного онлайн документа, що дає змогу керівнику курсів та навчальній частині перевірити та вчасно скорегувати теми (рис. 5).

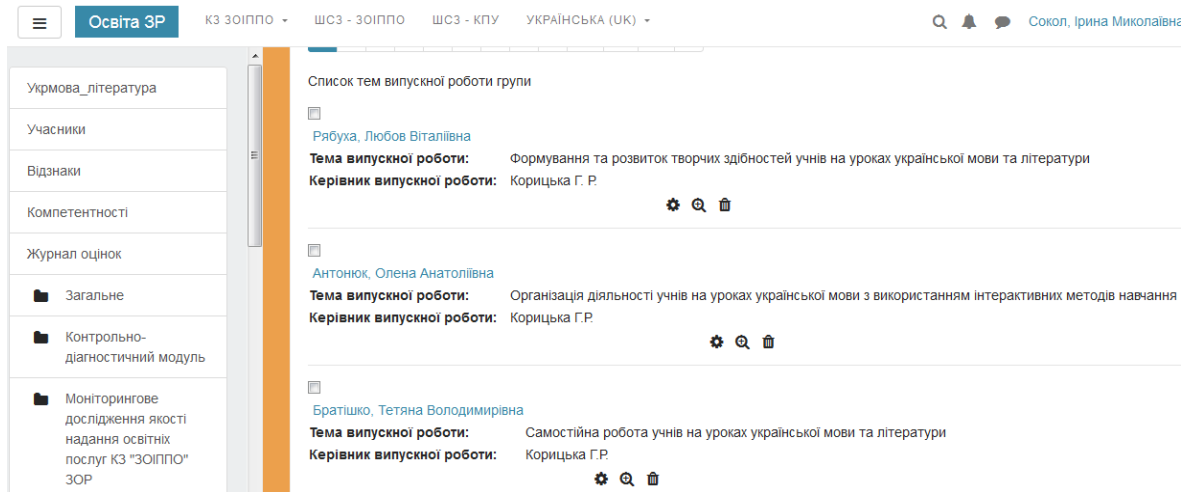


Рис. 5. Сторінка запису випускних робіт слухачів КПК.

Після затвердження теми слухачі мають змогу самостійно обрати керівника випускної роботи, який буде перевіряти та рецензувати матеріал (рис. 6). Розподіл кількості випускних досліджень для керівників відбувається відповідно до затвердженого навчального навантаження. Взаємодія «керівник випускної роботи – слухач» відбувається через можливості платформи: онлайн коментарі, особисті повідомлення.



Рис. 6. Розділ вибору керівника випускної роботи.

Функціональні можливості платформи надають змогу керівнику випускної роботи ефективно та зручно організувати перевірку та рецензування матеріалів. Так, був створений єдиний шаблон рецензії, що дає змогу виставити оцінки за відповідними критеріями, написати до кожного розділу дослідження коментар і підготувати загальний відгук на роботу (рис. 7).

Оцінювання та рецензування випускної роботи слухача курсів підвищення кваліфікації здійснюється за наступними критеріями:

1. Актуальність роботи (розкриття актуальності випускної роботи).
2. Мета та завдання роботи (опис мети та завдання випускної роботи, об'єкта та предмета дослідження).
3. Сутність випускної роботи (наведення теоретичного підґрунтя випускної роботи, отримані результати, ступінь упровадження результатів роботи тощо; представлення матеріалів, що повною мірою розкривають зміст випускної роботи, відповідають поставленим меті та завданням).

4. Висновки дослідження (наведення основних результатів випускної роботи, ступінь досягнення мети та завдань роботи).
5. Структура та якість оформлення (відповідно до встановлених рекомендацій).

Оцінка: ✖

Актуальність теми, достатність її обґрунтування	Тема не актуальна 0 балів	Тема актуальна але не обґрунтована 4 балів		Тема актуальна та обґрунтована 8 балів		
Визначення мети та завдань роботи, об'єкту та предмету дослідження	Визначення відсутні 0 балів	Присутня мета роботи 5 балів	Присутні мета та завдання роботи 10 балів	Присутні мета, завдання та обрання об'єкту 12 балів	Присутні мета, завдання, обрання об'єкту та предмету дослідження 15 балів	
Міра розкриття теми	Вміст не відповідає меті та завданням, які поставлені 0 балів	Вміст має тільки теоретичний опис вирішення завдань роботи 10 балів	Вміст має теоретичний та практичний опис вирішення завдань роботи 20 балів	Вміст має теоретичний і практичний опис вирішення завдань роботи та опис практичного		

Повідомити студентів Зберегти зміни Зберегти та показати наступне Очистити

Рис. 7. Фрагмент рецензії випускної роботи слухача КПК.

Лише після затвердження випускної роботи та виконання всіх інших обов'язкових робіт, слухач отримає доступ до проходження вихідного тестування.

Отже, схематично віртуальний освітній процес курсів підвищення кваліфікації можна зобразити таким чином*:

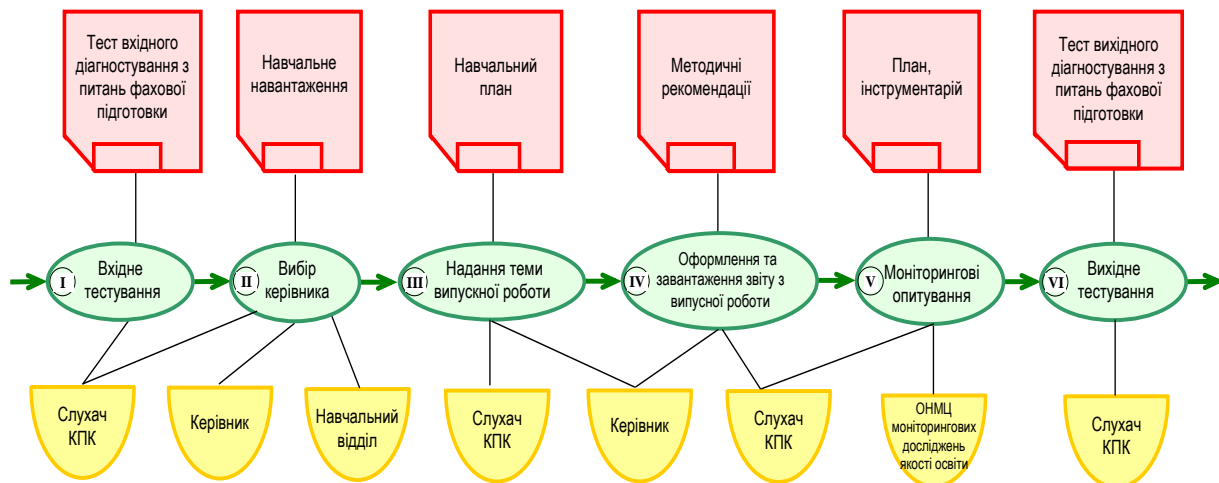


Рис. 8. Схема віртуального освітнього процесу КПК.

Необхідно зауважити, що налаштування платформи організовані у такий спосіб, що доступ до наступної діяльності відкривається для слухача лише після вдалого проходження попередньої діяльності.

* Схема представлена згідно нотації стандарту ISO/IEC 24744 для опису методологій [10]

Висновок. Отже, вважаємо, що перспективним напрямом модернізації системи післядипломної педагогічної освіти є забезпечення організації віртуального освітнього процесу, який сприяє більш ефективній взаємодії «ОППО – суб'єкти освіти регіону».

Організація віртуального освітнього процесу дозволила інтенсифікувати весь процес підвищення кваліфікації педагогів Запорізького регіону, забезпечити можливість дистанційного навчання, зробити більш доступною участь у наукових заходах, що проводяться інститутом або з його участю, систематизувати організаційно-методичні заходи щодо проведення конкурсів та олімпіад, об'єднати зусилля освітніх закладів області у створенні єдиного освітнього простору.

Так, упродовж вересня – жовтня було організовано та проведено курси підвищення кваліфікації для 220 груп; дистанційні тренінги, низку вебінарів та онлайн конференцій; обласний етап конкурсу «Учитель року – 2018»; моніторингове дослідження щодо вивчення рівня сформованості здатності до читання, розуміння й інтерпретації різноманітних текстів учнями 9-х класів закладів загальної середньої освіти області, визначення стану реалізації діяльнісного підходу у навчанні предметів природничо-математичного циклу учнів 9-х класів закладів загальної середньої освіти області; оцінювання якості знань з основ безпеки життєдіяльності слухачів курсів підвищення кваліфікації, а також організовано взаємодію структурних підрозділів КЗ «ЗОППО» ЗОР. Станом на 1 листопада 2018 року на платформі зареєстровано 325 груп. Загальна кількість користувачів, що користуються системою, становить 7824.

Проте, необхідно виділити низку проблем, що вимагають подальшого вирішення. Так, великий відсоток слухачів КПК мають низький рівень ІТ-компетентності, що ускладнює та уповільнює роботу з платформою: низький загальний рівень роботи з ПК; відсутність розуміння понять «браузер», «електронна пошта», «логін» тощо; невміння працювати з електронною поштою; незнання своїх логінів і паролів для входу до e-mail; психологічний страх перед комп'ютером.

Напрями подальших розвідок убачаємо у продовженні реалізації обласного проекту «Розвиток ІТ-компетентності вчителів»; підключення нових функцій до організування віртуального освітнього процесу та подальшого розвитку єдиного інформаційного простору Запорізького регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василенко, Н. В. (2015). *Технологія організації самостійної роботи в системі безперервного навчання педагогічних працівників*. Відновлено з https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2880.
2. Воротникова, І. П. (2016). *Удосконалення післядипломної педагогічної освіти на основі впровадження ІКТ*. Відновлено з http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp18/vorotnikova_zaporozhestattja.pdf
3. Давидовський, М. В. & Сокол, І. М. (2018). Організація віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти. *Тези доповідей IV Міжнар. наук.-практ.конфер. «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (Черкаси, 17-18.05.2018)*, 68 - 70.
4. Міністерство освіти і науки України (2018). *Концепція розвитку педагогічної освіти*. Відновлено з <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>.
5. Колос, К. (2011). *Система Moodle як засіб розвитку предметних компетентностей учителів інформатики в умовах дистанційної післядипломної освіти*. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук 13.00.10.
6. НАПН України & Університет менедж. освіти (2014). *Науково-методичні основи модернізації освітньої діяльності вищих навчальних закладів післядипломної педагогічної освіти на засадах сучасних технологій*.
7. Ляхощка, Л. Л. (ред.) (2017). *Організація освітнього процесу в закладах післядипломної педагогічної освіти з використанням електронних технологій навчання: методичні рекомендації*.

8. Телятник, К. В. & Сокол, І. М. (2015). Створення віртуального навчального середовища засобами сучасних Інтернет-технологій. *Вісник Запорізького національного університету*, 1 (24), 183-191.
9. MoodleMoot Ukraine (2015). *Третя міжнародна науково-практична конференція «Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*. Київський національний університет будівництва і архітектури, 21-22 травня 2015. Відновлено з <http://2015.moodlemoot.in.ua/>.
10. Henderson-Sellers, B. & Gonzalez-Perez, C. (2008). Standardizing Methodology Metamodelling and Notation: An ISO Exemplar. *UNISCON 2008, LNBIP*, 5, 1 - 12.

REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vasilenko, N.V. (2015). Technology of organization of independent work in the system of retraining of teachers. Retrieved from https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2880.
2. Vorotnikova, I.P. (2016). *Improvement of postgraduate pedagogical education on the basis of ICT implementation*. Retrieved from http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gumal/pages/vyp18/vorotnikova_zaporozhe_stattja.pdf
3. Davydovsky, M.V. & Sokol, I.M. (2018). Organization of the virtual educational process in the system of postgraduate pedagogical education. *Abstracts of IV International scientific-practical conference "Information Technologies in Education, Science and Technology" (Cherkasy, 17-18.05.2018)*, 68 - 70.
4. Ministry of Education and Science of Ukraine (2018). *Concept of development of pedagogical education*. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>.
5. Kolos, K. (2011). *Moodle system as a means of the subject competences developing of computer science teachers in the conditions of distance postgraduate education*. Thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences 13.00.10.
6. National Academy of Sciences of Ukraine & University of Management of Education (2014). *Scientific and methodological bases of modernization of educational activity of higher educational institutions of postgraduate pedagogical education on the basis of modern technologies*.
7. Lyahotskaya, L. L. (ed.) (2017). *Organization of educational process in institutions of postgraduate pedagogical education with the use of electronic learning technologies: methodical recommendations*.
8. Telyatnik, K. V. & Sokol, I. M. (2015). Creating a virtual learning environment with modern Internet technologies. *Bulletin of the Zaporizhzhya National University*, 1 (24), 183 - 191.
9. MoodleMoot Ukraine (2015). *Third International Scientific and Practical Conference "Theory and Practice of Using the Moodle Learning Management System"*. Kyiv National University of Construction and Architecture, May 21 - 22, 2015. Retrieved from <http://2015.moodlemoot.in.ua/>.
10. Henderson-Sellers, B. & Gonzalez-Perez, C. (2008). Standardizing Methodology Metamodelling and Notation: An ISO Exemplar. *UNISCON 2008, LNBIP*, 5, 1 - 12.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2018.

The article was received 06 November 2018.

Maksym Davidovsky, Iryna Sokol

The Municipal institution "Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education" of Zaporizhzhya Regional Council, Zaporizhzhya, Ukraine

ORGANIZATION OF THE VIRTUAL EDUCATIONAL PROCESS AS AN INTEGRAL COMPONENT OF MODERN EDUCATION SYSTEM

Organization of a virtual educational process in the system of postgraduate pedagogical education facilitates more productive interaction between postgraduate pedagogical institutions (PPI) and respective subjects of regional education. In order to address this problem, the Moodle

learning management platform was deployed as part of the «Educational Environment of Zaporizhzhya Region» (<https://ele.zp.ua/moodle/>) on the basis of the Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education. By means of the platform, during the period of September 2017 – October 2018, the following activities were carried out: 220 advanced training courses were organized; a number of distance trainings were organized and conducted; the regional stage of the “Teacher of the Year-2018 Contest” was held; a number of webinars and online conferences were conducted; the interaction between the educational department of Zaporizhzhya Institute of Postgraduate Pedagogical Education and its structural divisions is organized; a monitoring study was conducted in order to assess the level of formation of the ability to read, understand and interpret various texts by students of the 9th grade of general secondary education institutions in Zaporizhzhya region. The article covers the organizational, educational and methodological, as well as software and technical aspects of virtual educational process organization on the basis of the deployed learning management platform of educational environment of Zaporizhzhya region.

However, it is necessary to mention a number of problems that require further solving. So, a large percentage of CPC listeners have a low level of IT competence, which complicates and slows down the work of the platform: low overall PC performance; lack of understanding of the concepts “browser”, “e-mail”, “login”, etc.; inability to work with e-mail; ignorance of your login and password for login to e-mail; psychological fear of the computer.

The directions of further research are seen in the continuation of the implementation of the regional project “Development of IT competence of teachers”; the connection of new functions to the organization of the virtual educational process and the further development of a single information space in the Zaporizhzhya region.

Keywords: system of postgraduate pedagogical education, educational process, virtual platform, Moodle, information and communication technologies.

Давидовский М.В., Сокол И.Н.

Коммунальное учреждение «Запорожский областной институт последипломного педагогического образования» Запорожского областного совета, Запорожье, Украина
ОРГАНИЗАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАК НЕОТЪЕМЛЕМОГО КОМПОНЕНТА СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Организация виртуального образовательного процесса в системе последипломного педагогического образования может помочь более эффективно строить взаимодействие между областными институтами последипломного педагогического образования и другими субъектами образовательной деятельности. Для решения этой задачи на базе Запорожского областного института последипломного педагогического образования была развернута платформа Moodle как составная часть «Образовательной среды Запорожского региона» (<https://ele.zp.ua/moodle/>), с помощью которой на протяжении сентября 2017 г. – октября 2018 г. организованы курсы повышения квалификации для 220 групп; организованы и проведены дистанционные тренинги; проведен областной этап конкурса «Учитель года-2018»; проведены вебинары и онлайн конференции; реализовано взаимодействие учебного отдела ОИППО со структурными подразделениями института; проведено мониторинговое исследование по изучению уровня сформированности способности к чтению, понимания и интерпретации различных текстов учениками 9-х классов образовательных учреждений. Статья посвящена организационным, учебно-методическим и программно-техническим аспектам организации виртуального образовательного процесса на базе развернутой дистанционной платформы образовательной среды Запорожского региона.

Однако, необходимо отметить ряд проблем, которые требуют дальнейшего решения. Так, большой процент слушателей КПК имеют низкий уровень ИТ-компетентности, что затрудняет и замедляет работу с платформой: низкий общий уровень работы с ПК; отсутствие понимания понятий «браузер», «электронная почта», «логин» и др.; неумение работать с электронной почтой; незнание своих логинов и паролей для входа в e-mail; психологический страх перед компьютером.

Направления дальнейших исследований усматриваем в продолжении реализации

областного проекта «Развитие ИТ-компетентности учителей»; подключения новых функций к организации виртуального образовательного процесса и дальнейшего развития единого информационного пространства Запорожского региона.

Ключевые слова: система последиplomного педагогического образования, образовательный процесс, виртуальная платформа, Moodle, информационно-коммуникационные технологии.

УДК 378.004

Зайцева Т.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

КОНЦЕПЦІЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ

DOI: 10.14308/ite000680

Згідно із концепцією інформатизації освіти, курс методики викладання інформатики не повинен зводитися до вивчення власне предмета інформатики, а має забезпечувати реалізацію цілої групи головних цілей, таких як: знайомство студентів із новими галузями знань, що безпосередньо чи опосередковано пов'язані з інформатикою, набуття ними компетенцій використання інформаційних технологій, уміння виявляти і розвивати здібності учнів спеціальними методами, впровадження в шкільну практику інноваційних форм навчання.

Як дисципліна методичного циклу, пов'язана з інформаційними технологіями, методика викладання інформатики веде до осмислення досвіду використання людиною інформаційних технологій і відіграє коригувальну роль у комп'ютеризації освіти в цілому. За умов сучасного стану освіти вже недостатньо знати фактичний матеріал предмета та конкретні методичні рекомендації щодо викладання інформатики в школі, хоча ці знання та вміння залишаються важливим фактором професійної підготовки вчителя. Сучасний учитель повинен мати високий рівень методичної та загальної культури, володіти всім комплексом як загальнонаукових, так і предметних компетенцій.

Загальні питання методики викладання інформатики значною мірою сформульовані, детально розроблені і методики викладання низки основних тем шкільного курсу. Але постійний процес оновлення науки, відкритість інформатики всьому новому ставить завдання навчити студента самостійній розробці методик, методичної творчості шляхом передачі йому не тільки знань, умінь у царині методики інформатики, а й формування у студента певних предметних компетенцій і досвіду творчої роботи з інноваційними педагогічними технологіями.

Ключові слова: методика викладання інформатики, інформаційні технології, предметні компетенції.

Постановка проблеми та її актуальність

Успішність інформатизації шкільної освіти визначається, на наш погляд, наступними факторами:

1. наявністю комп'ютерної техніки;
2. різноманітністю і функціональністю програмного забезпечення;
3. підготовленістю вчителів;
4. розробленістю методики викладання предмета в цілому, а також і конкретних тематичних розділів.

Проблеми, пов'язані з першими двома пунктами, поступово вирішуються. Дефіцит комп'ютерної техніки в школах поступово знижується, програмне забезпечення, що підтримує вивчення не тільки шкільного предмета інформатики, а й інших дисциплін, у школи надходить.

Із моменту впровадження предмета інформатики в шкільну освіту вчителями вже накопичено достатній досвід викладання. Є відомі досягнення в цій сфері. Сьогодні ми хотіли б зупинитися більш докладно на четвертій проблемі.



Зайцева Т.В.

Якщо проаналізувати весь період становлення шкільної дисципліни інформатики, особливо в останні роки, то ситуація в цілому залишається нестабільною. Практично жодна реформа шкільної освіти не отримала свого логічного завершення, щоб можна було проаналізувати результати впровадження, скорегувати шляхи реалізації нових віянь. До цього додається неухильний процес оновлення інформаційних технологій, поява нового програмного забезпечення.

У такій ситуації у вчителів інформатики, незважаючи на розроблені шкільні програми та методики викладання окремих тем шкільного курсу, розвивається уявлення про цілі дисципліни та її місце в системі вмінь та знань учнів. У цих умовах зростає потреба вчителів у реорганізації та осмисленні особистого досвіду викладання, його реформування на основі системи загальної дидактики і шкільної психології з урахуванням нових технологій навчання, методики викладання як інформатики, так і інших суміжних дисциплін.

Наше завдання полягає в тому, щоб допомогти студентам у майбутньому адаптуватися до реалій професійної роботи вчителя інформатики, підготувати їх до постійного процесу підвищення особистого професійно-педагогічного рівня. Сьогодні Україна стоїть перед викликом впровадження і підтримки освітніх процесів за принципом «навчання упродовж усього життя».

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання цієї проблеми

Проблеми фундаменталізації інформативних дисциплін докладно відображені в роботах С.О. Семерікова [1], Т.П. Кобильника [2]. Характеристикам різних моделей методичних систем, процесам проектування та впровадження в навчальний процес методичних систем були присвячені наукові роботи деяких дослідників: А.М. Пишкало [3], В.С. Ледньова [4].

Питання загальної методики та методичні рекомендації щодо викладання окремих розділів шкільного курсу інформатики докладно знайшли відображення в роботах М.І. Жалдака [5-7], Н.В. Морзе [8-11], Ю.С. Рамського [12, 13], А.І. Бочкіна [14], Т.А. Бороненко [15, 16] та інших.

Ідея компетентнісного підходу в педагогіці зародилася на початку 80-х років минулого століття, коли в журналі «Перспективи. Питання освіти» була опублікована стаття В. де Ландшєєр «Концепція «мінімальної компетентності» [17]. Спочатку йшлося не про підхід, а про професійні компетенції особи як мету та результат освіти.

Ми будемо виходити з того, що компетентність – це здібність та готовність до виконання визначених дій або функцій, а компетентнісний підхід в освіті – це цільова орієнтація навчального процесу на формування соціально-особистісних або загальнонаукових компетенцій, що визначені галузевим стандартом.

Компетентнісно-орієнтована освіта – це об'єктивне явище, викликане до життя соціально-економічними, політико-освітніми і педагогічними передумовами. Передусім це реакція освіти на зміни, що відбулися в соціально-економічній сфері, на процеси, що з'явилися разом із ринковою економікою.

Проблему компетентнісного підходу в освіті розглядали у своїх дослідженнях вітчизняні науковці В.Ю. Биков [18], О.В. Овчарук, Є.В. Бондаревська та інші.

Аналізу дистанційних форм та змішаного навчання присвячені роботи В.М. Кухаренко [19, 20, 21], в яких автор наголошує, що цей тип навчання (дистанційно-аудиторний) підвищує мотивацію студентів, кваліфікацію викладачів, сприяє процесу персоналізації навчання.

Аналіз праць вищезазначених авторів свідчить, з одного боку, що проблема розвитку предметних та професійно спрямованих компетенцій майбутніх учителів інформатики залишається недостатньо вивченою. А аналіз ефективності, результатів впровадження та обґрунтування методичної системи використання інноваційних технологій навчання, інтерактивної форми роботи, веб-технологій мають епізодичний характер.

З іншого боку, проаналізувавши праці вищезазначених авторів і власний педагогічний досвід, дійшли висновку, що основні труднощі у вчителів виникають через недостатність системного бачення предмета та методики його викладання в умовах постійної зміни змісту, технологій, форм та методів викладання інформатики.

Виклад основного матеріалу

Методика навчання інформатики – це розділ педагогічної науки, що досліджує закономірності навчання інформатики в середній школі на сучасному етапі розвитку освіти. На сьогоднішній день в рамках дисципліни методики викладання інформатики зроблено:

1. сформульовано цілі вивчення інформатики в школі, об'єкт, предмет дисципліни методика викладання інформатики;
2. конкретизовано принципи загальної дидактики щодо викладання інформатики;
3. переосмислено фундаментальні поняття інформаційної та загальної культури, освіченості сучасної людини;
4. виділено загальнонаукові, інструментальні, системні та соціальні компетенції, формування яких відбувається під час вивчення предмета інформатика;
5. проаналізовано методи навчання, форми і методи формування розумової діяльності учнів;
6. на основі системи потреб особистості розкрито способи формування інтересу учня до предмета;
7. розглянуто як традиційні дидактичні засоби навчання, так і нові форми та методи пізнавальної діяльності;
8. розроблено структурно-логічний зв'язок тем шкільного курсу і рекомендації щодо викладання окремих тем та розділів шкільної дисципліни.

Сьогодні інформатика – одна з фундаментальних галузей наукового знання, що формує системно-інформаційний підхід до аналізу навколишнього світу. У зв'язку з цим дуже істотно змінився зміст шкільного курсу інформатики: до нього включено низку питань, що носять чисто теоретичний характер, але при цьому важливих для формування світоглядних і практичних життєвих позицій школярів. З іншого боку, відбулися вікові зміни вивчення матеріалу цієї шкільної дисципліни. Єдність предметного курсу забезпечується за рахунок розгляду змістових ліній, що в різній послідовності і сполучуваності вивчаються у школі.

Інформатика як освітня дисципліна швидко розвивається. Практично кожні 3 - 4 роки змінюється зміст базового курсу шкільної інформатики, змінюється процентне співвідношення навчального часу, що виділяється на вивчення таких розділів, як основи алгоритмізації і програмування, основи та застосування комп'ютерної техніки, знайомство із прикладним програмним забезпеченням.

За останні 5 - 7 років спектр питань, що вивчаються у шкільній інформатиці, істотно розширився і, що не менш важливо, змінилися способи і методи навчання. Саме інформатика першою вийшла на рівень профільної і рівневої диференціації навчання на різних ступенях освіти. Вона на практиці продемонструвала доцільність та ефективність нових методів і форм навчання (метод проектів, дистанційні форми), спрямованих на реалізацію особистісно-орієнтованого підходу.

Сьогодні інформаційна грамотність або культура визначається не стільки вмінням програмувати, а, в основному, умінням використовувати готові програмні продукти, розраховані на рівень користувача. Ця тенденція з'явилася завдяки широкому розгляду функціональних продуктів, орієнтованих на непідготовлених користувачів. З іншого боку, сьогодні школи мають різні умови для викладання інформатики, що викликано різноманітністю типів комп'ютерної техніки і тим, що у шкіл з'явилася відносна свобода у виборі профілів класів, навчальних планів та освітніх програм, що призвело до значних відмінностей у змісті навчання інформатики.

У вищих навчальних закладах підготовка з інформатики також не є статичною, але цей процес, через дію правил оформлення і затвердження необхідних змін до навчальних планів, не завжди встигає за розвитком нових напрямів в інформаційних технологіях.

На визначення змісту шкільного курсу продовжують впливати зміни, що відбуваються в самій науці інформатика. Досі немає однозначної відповіді на питання: чого в новому загальноосвітньому знанні має бути більше – того, що повинно скласти окремий навчальний предмет для загальноосвітньої школи, або того, що може (або повинно) бути нерозривно пов'язано зі змістом і технологією вивчення всіх шкільних предметів [22].

У сучасному розумінні інформатика є комплексним науковим напрямом, що має міждисциплінарний характер, її розвиток суттєво впливає на розвиток інших наукових напрямів, у чому виявляється інтегративна функція цієї дисципліни в системі наук.

Ми виходимо з принципу, що предмет будь-якої шкільної дисципліни – це результат дидактичного опрацювання відповідних наукових знань, що належать до навчального об'єкта та співвідносяться з цілями навчання.

Ми спробували, з одного боку, конкретизувати результати сучасної дидактики і психології в контексті викладання шкільної інформатики, з іншого – переосмислити конкретний досвід і проблеми практики викладання інформатики в школі з позицій загальної дидактики навчання. Такий зустрічний процес є ефективною формою взаємовпливу методики викладання інформатики та дисциплін психолого-педагогічного циклу.

Інформатика розглядається як цілісна, внутрішньо міцна система наукових знань і положень. Тому, послідовно розкриваючи найбільш істотні зв'язки між її поняттями, ми приходимо до розуміння цілісності сучасної наукової картини світу.

Відповідно до змісту предмета шкільної інформатики курс методики викладання інформатики будуватиметься циклічно: важливі поняття повторюються, але на більш високому рівні, в новому контексті, проходять через низку узагальнень і конкретизацій, підводять тим самим до процесу систематизації отриманих знань.

Інформатика є міжпредметною дисципліною, а також і галуззю діяльності. Тому задачі потрібно шукати та ставити в зовнішніх по відношенню до неї галузях знань та діяльності. Але універсальність категорії «інформація», різноманіття її форм зумовлює те, що рішення навіть внутрішніх проблем інформатики має значення і для інших дисциплін [14, с.17].

Новизна, нестабільність науки інформатики та шкільної дисципліни змушує робити максимальну опору на результати загальної дидактики і психології, впроваджувати принцип єдиного знання і компетенцій в галузі інформатики, що не залежать від типів комп'ютерної техніки та різновиду програмного забезпечення. Процес навчання неминуче реалізується із застосуванням конкретного програмного забезпечення і відбувається із використанням певної комп'ютерної техніки, але вони розглядаються як типові представники свого класу, на основі яких формуються найбільш загальні, фундаментальні знання і вміння. Розглядаючи методичні рекомендації до викладання окремих розділів і тем, ми намагаємося уникати програмно- та машинно-залежних знань і умінь, що можуть виявитися марними для учнів і навіть шкідливими в новій ситуації.

Основним інструментом і об'єктом вивчення інформатики залишається комп'ютер, якому властива велика самостійність при вирішенні певних завдань. Програмне управління роботою комп'ютера передбачає невтручання користувача в робочий процес, що вимагає від людини розвитку особливих розумових операцій: правильна постановка задачі, складання алгоритму рішень, прогнозування результатів, розвиток рефлексії.

Кожному педагогу в початковий період навчання відповідної дисципліни доводиться будувати якщо не повну модель методичної системи навчання, то принаймні її окремі елементи. Вона буде ефективною, якщо в ній наявні всі п'ять компонентів методичної системи (цілі навчання, зміст, методи, засоби, організаційні форми), оскільки, в іншому випадку, модель буде побудована без урахування багатьох внутрішніх зв'язків між її елементами. Не можна, наприклад, побудувати ефективну базову модель (значить, і ефективно навчати), не визначивши цілей навчання.

Унаслідок реалізації базової моделі в навчальному процесі, заходи, необхідні щодо реорганізації методичної системи навчання, виробляються на основі висновків, отриманих за допомогою психолого-педагогічного аналізу результатів реалізації; дослідження міцності знань, умінь і навичок студентів (учнів), аналізу якісної оцінки результатів їх навчання; аналізу рівня реалізації принципів вдосконалення методичної системи навчання [22].

Після побудови методичної системи навчання можна переходити до проектування одного з варіантів навчального предмета. З урахуванням варіативності викладання шкільного курсу інформатики, очевидно, що методична система навчання повинна бути такою, щоб на її основі можна було побудувати різні варіанти навчального предмета, що схематично зображено на рис. 1.

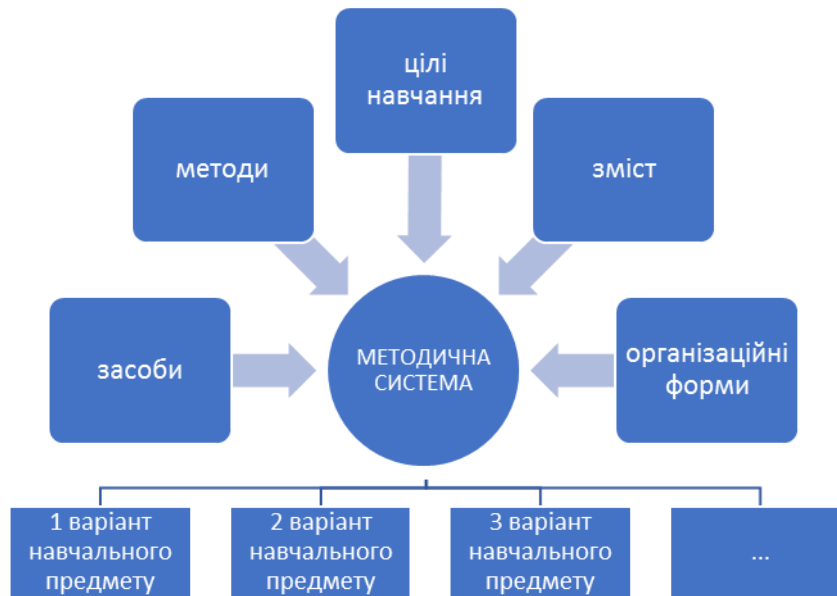


Рис. 1. Множина варіантів інтерпретації методичної системи навчання.

Природно, що курс методики викладання інформатики розглядається як єдина система цілей, змісту, методів і засобів навчання. Метою курсу ми визначили формування методичних компетенцій майбутнього вчителя інформатики. Під методичною компетенцією вчителя інформатики будемо розуміти діяльність вчителя, що базується на сформованості загальних і конкретних методичних умінь, що спираються на знання і навички, сформовані під час вивчення математики, інформатики, математичної логіки, методів обчислень, дискретної математики, педагогіки, психології, філософії, методики навчання математики (фізики) і пов'язані з навчанням інформатики в системі освіти.

У результаті вивчення курсу майбутній учитель повинен підготуватися до повноцінної роботи в сучасній комп'ютеризованій школі (див. табл. 1).

Таблиця №1.

Перелік знань та вмінь студентів.

Студент повинен знати:	Студент повинен вміти:
значення інформатики в загальній і професійній освіті	свідомо і кваліфіковано використовувати інформаційні технології в професійній діяльності
психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмета	застосовувати метод проектів під час вивчення матеріалу шкільного курсу інформатики та у процесі навчально-виховної роботи

<i>Студент повинен знати:</i>	<i>Студент повинен вміти:</i>
зв'язок шкільного курсу інформатики з інформатикою як наукою і найважливішими галузями її застосування за умов реалізації ідей сучасної системи освіти і задач неперервної освіти	використовувати творчий підхід до навчання курсу інформатики в різних умовах технічного і програмно-методичного забезпечення
значення інформаційної культури в загальній і професійній освіті людини, вплив засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на науково-технічний і соціально-економічний розвиток суспільства	організовувати та проводити методичний експеримент
значення та сутність проектування дидактичних моделей, поняття методичної системи навчання, її побудову та реалізацію	формувати підхід до диференціації навчання, що висуває нові вимоги до навчання інформатики
зміст Державного освітнього стандарту з інформатики, шкільних програм, підручників, навчальних і методичних посібників з інформатики, розуміння закладених у них методичних ідей	аналізувати концепції шкільного курсу інформатики та методики його викладання
	розробляти тематичне планування; методичні рекомендації щодо проведення уроків різних типів; добирати інтерактивні методи та форми навчання; використовувати в освітніх цілях послуги глобальної мережі Інтернет; оцінювати результати навчання з інформатики за умов 12-тибальної системи
	організовувати різні форми позакласної роботи, зокрема підготовку та проведення предметних олімпіад (наприклад, віртуальних)

Під час вивчення методики викладання інформатики у майбутнього вчителя формується логіко-алгоритмічний і системно-комбінаторний стиль мислення. Системність мислення передбачає багатство асоціативних зв'язків між поняттями, бачення взаємного проникнення понять і дисциплін.

Логічність мислення виливається, наприклад, в уміння робити правильні висновки при пошуку помилок в алгоритмах, у міркуваннях по неповній індукції та аналогії під час практичної роботи за комп'ютером. Алгоритмічність мислення забезпечує точність висновків при доказових міркуваннях [15].

Комбінаторність мислення проявляється в наступному:

- у пошуку і використанні міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків;
- у можливості генерування безлічі варіантів навчання предмета і відбору найбільш відповідного варіанту в конкретній ситуації;
- у розробці безлічі інтерпретацій дій учнів і виявленні причин успіхів або труднощів школярів;

- у різноманітному переформулюванні завдань або правил.

Формування системно-комбінаторного стилю мислення є для вчителя інформатики однією з ознак професіоналізму.

Лекційний курс методики навчання інформатики в програмі підготовки бакалаврів складається з двох частин: загальні питання методики та методик викладання найбільш важливих та складних тем або розділів шкільного курсу інформатики.

У рамках курсу студенти знайомляться з технологією проектної діяльності за програмою Intel «Навчання для майбутнього». Вона розроблена американськими авторами з Інституту комп'ютерних технологій, була перекладена українською мовою, локалізована та адаптована до державних освітніх стандартів і навчальних програм Міністерства освіти та науки України. Концептуальні засади програми ґрунтуються на ідеї комплексного використання інноваційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Під час лабораторних занять студенти виконують три види діяльності: роль учителя, роль учня та методиста-предметника.

Роль методиста-предметника реалізується через розробку методичних та дидактичних матеріалів (технологічних карт уроків, планів-конспектів, різнорівневих завдань для контрольних або лабораторних занять, тестових завдань, інтелектуальних ігор тощо).

У роль учителя кожен студент вживається під час семінарських занять, коли він проводить так званий відкритий урок за власно розробленою технологічною картою з подальшим обговоренням позитивних або недопрацьованих епізодів.

Під час лабораторного практикуму ми проводимо своєрідний тренінг, коли студенти виконують роль учнів. Цей процес сприяє кращому розумінню навчально-методичного матеріалу «зсередини», тобто з позицій учнів, і слугує експериментальною перевіркою предметно-методичних компетенцій студентів.

У межах аудиторних годин дисципліни методика навчання інформатики та з огляду на постійне оновлення змістового наповнення шкільного курсу інформатики неможливо попередньо озброїти студента всім набором конкретних методик, підготувати до непередбачуваних конкретних ситуацій, в яких йому доведеться працювати.

Підсумковим результатом діяльності студента є розробка навчально-методичного комплексу до окремого розділу шкільного курсу інформатики. Опис структури навчально-методичного комплексу пропонується студентам у ролі орієнтиру. Вони виконують його конкретизацію і наповнення як під час аудиторної роботи, так і в результаті самостійної творчої роботи. Представлення та захист комплексу відбувається під час екзаменаційного контролю.

Значну роль у процесі інформатизації освіти та підвищення рівня викладання інформатики в школі відіграє ступінь психологічної готовності та здатності педагогів до радикального перегляду засобів і форм своєї діяльності, до впровадження в шкільну практику інноваційних технологій. Тому під час спілкування зі студентами в рамках дисципліни методика викладання інформатики приділяється увага виховному аспекту.

Виховні цілі розглядаються паралельно з виховними цілями самого шкільного курсу інформатики та спрямовані на формування етичних, естетичних компонентів інформаційної культури як загальнолюдських духовних цінностей, взятих в контексті інформатики [14].

Кожна система навчання будується на певній дидактичній концепції, що і визначає добір змісту, методів, організаційних форм, засобів навчання. Сьогодні ми спостерігаємо процес становлення нової форми освіти – навчання на відстані з використанням новітніх засобів інформаційних технологій. Поява сучасних високотехнологічних навчальних матеріалів та використання їх у своїй професійній діяльності висуває певні вимоги до кваліфікації та організації праці викладача вищої школи і вчителя середньої ланки.

Представлення навчального матеріалу, що передбачає комунікацію вчителя та учнів, вимагає більш активної та інтенсивної взаємодії між учасниками навчального процесу. Сучасні комунікаційні технології дають таку можливість, але це вимагає від учителя

спеціальних зусиль. Розробляючи та впроваджуючи дистанційні курси у процес навчання, вчитель-тьютор повинен бути фахівцем не тільки у своїй предметній галузі, але й володіти інформаційними технологіями на високому рівні та бути обізнаним із принципами комп'ютерного проектування і дизайну.

Значно ускладнюється діяльність із розроблення та підтримки навчальних курсів, оскільки швидко розвивається технологічна основа курсів. Це вимагає від учителя-тьютора розвитку спеціальних навичок і прийомів педагогічної роботи. Крім того, сучасні інформаційні технології висувають додаткові вимоги до якості навчальних матеріалів через відкритість доступу до них великої кількості користувачів.

У Херсонському державному університеті у програму підготовки магістрів уведена дисципліна «Методика та технології дистанційного навчання», метою якої і є підготовка майбутніх фахівців до ефективного використання у шкільній практиці дистанційних форм навчання.

Курс «Методика та технології дистанційного навчання» є аудиторно-дистанційним. Матеріал його дистанційної частини викладений у системі дистанційного навчання KSU ONLINE, що побудована на основі відкритої платформи Moodle. Дистанційний курс складається з трьох змістовних частин: перша – установка, де студенти знайомляться з моделями дистанційного навчання, принципами побудови курсів, із ресурсами та елементами курсів, що розробляються на платформі Moodle.

На другому етапі вони формують навички розробки дистанційних курсів та використання сучасних технологій навчання за допомогою знайомства з лекціями, додатковими джерелами інформації, з досвідом роботи викладачів кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики ХДУ, займаються розробкою методичного матеріалу, побудовою дистанційного курсу. Для створення власного курсу студенти використовують на вибір одну з двох систем дистанційного навчання KSU ONLINE та «Херсонський віртуальний університет». Обидві системи відповідають стандарту IMS, SCORM.

Під час останнього етапу студенти записуються на дистанційні курси, що були розроблені їхніми одногрупниками на альтернативній платформі дистанційного навчання. Тобто створюються декілька груп навчання. Майбутні вчителі проходять та аналізують студентські дистанційні курси, а на власному вони виступають у ролі вчителя-тьютора. Студенти активно беруть участь в обговоренні цікавих проблем на форумах та чатах, а віртуальне навчальне середовище забезпечує їх усіма необхідними навчальними матеріалами.

Вивчення дисципліни закінчується представленням та захистом власного дистанційного курсу. Оцінюється кількість, розмаїтість та доцільність використаних елементів дистанційного курсу. Обов'язковими елементами повинні бути розроблені інтелектуальні навчальні ігри на основі шаблонів LearningApps та квест-технології.

Використання інноваційних педагогічних технологій сприяє розвитку не лише комп'ютерних навичок учнів і поповненню їх словникового запасу, а й розвитку їхнього мислення на стадії аналізу, узагальнення та оцінки даних; розвитку дослідницьких і творчих здібностей; підвищенню особистісної самооцінки.

Зі студентськими дистанційними курсами можна ознайомитися на платформах дистанційного навчання за адресами: www.ksuonline.ks.ua, www.ksu.ks.ua/dls (рис. 2).

Апробація дистанційних курсів проходила під час комплексної науково-педагогічної практики студентів. Цей педагогічно-методичний тренінг дозволив студентам вийти за рамки звичайного подання навчального матеріалу, сформував у них обґрунтований методичний підхід до вибору та використання у професійній діяльності інформаційно-комунікаційних технологій (а саме – платформ дистанційного навчання) для досягнення педагогічно значущого результату.

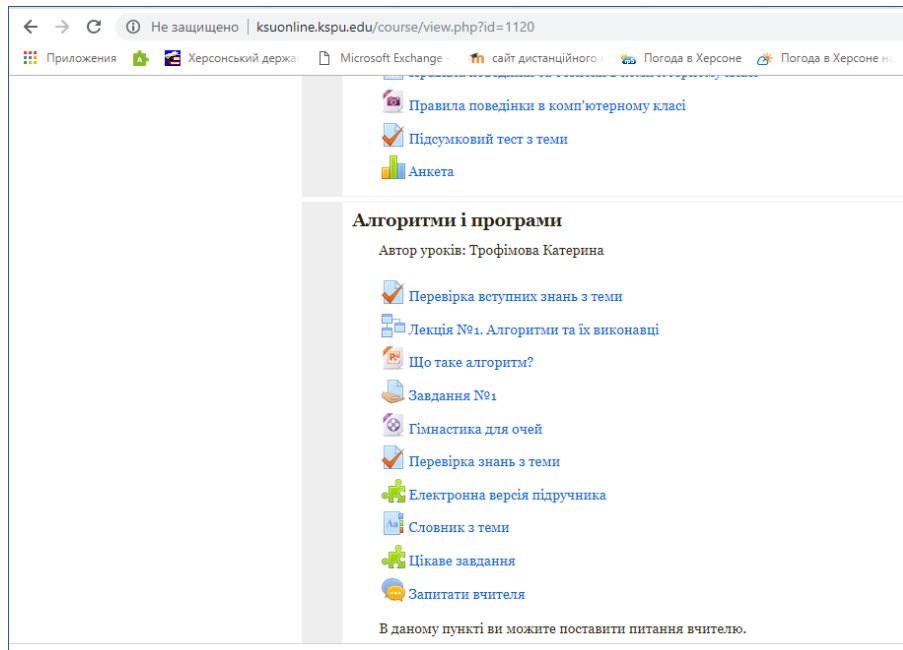


Рис. 2. Сторінка студентського дистанційного курсу.

Висновки

Використання аудиторно-дистанційних форм, інноваційних технологій дає змогу широкого використання інтерактивних методів навчання. Інтерактивне навчання – це форма організації пізнавальної діяльності, де спосіб пізнання здійснюється у формі спільної діяльності учнів. Інтерактивні методи найбільше відповідають особистісно-орієнтованому підходу, бо передбачають колективне навчання у співпраці.

Учителю тепер недостатньо бути просто компетентним у царині своєї дисципліни, подаючи теоретичні знання в аудиторії. Йому необхідно дещо інакше підходити до сучасного навчального процесу. Педагог частіше виступає лише в ролі організатора процесу навчання, лідера групи, створюючи умови для ініціативи учнів. Проектна діяльність, інтерактивне навчання, віртуальні навчальні середовища спонукають учнів до взаємодії, обміну інформацією, спільного вирішення проблем, моделювання ситуацій, вчать давати оцінку діям інших і своїй власній поведінці, занурюють учнів у реальну атмосферу ділової співпраці з вирішення проблем.

Для забезпечення ефективності пізнавального процесу слід створити комфортні умови навчання, за яких учень буде відчувати свою успішність, інтелектуальну спроможність розв'язати проблему тим або іншим способом. Усе це і буде забезпечувати підвищення продуктивності самого процесу навчання.

Процес перебудови освіти одночасно відбувається у декількох напрямках:

- зміна змісту освіти, що виявляється через компетенції, які повинні бути сформовані у процесі навчання різним предметам;
- перехід до технічно оснащеного процесу навчання;
- впровадження нових педагогічних технологій, сучасних методичних систем;
- підготовка педагогічних кадрів, які володіють новими технологіями навчання та готові до продуктивної творчої праці;
- перехід до неперервної освіти, що передбачає перегляд самого поняття освіта в нових соціально-економічних умовах.

На думку А.А. Вербицького, перехід до неперервної відкритої освіти вимагає кардинального перегляду всіх методологічних і концептуальних основ традиційної педагогіки. Враховуючи всі ці аспекти, зміст дисципліни «Методика навчання інформатики» повинен постійно оновлюватися відповідно до рекомендацій Міністерства освіти та науки України та вимог сьогодення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Семеріков, С.О. (2009) *Фундаменталізація інформатичних дисциплін у вищій школі: Монографія*. Київ: КНПУ.
2. Кобильник, Т.П. (2011). Використання методу проєктів при навчанні математичної інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 11. 56-60. Відновлено з http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2011_11_11.
3. Пышкало, А.М. (ред.) (1978). *Преимущества в обучении математике: сб. статей*. Москва: Просвещение.
4. Леднев, В.С. (2002). *Научное образование: развитие способностей к научному творчеству*. Москва: МГАУ.
5. Жалдак, М.І. & Морзе, Н.В. (2001). Методика ознайомлення учнів з поняттям інформації. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 1, 14 - 18.
6. Жалдак, М.І., Морзе, Н.В. & Козачук, О.В. (2000). Вивчення основ комп'ютерних мереж. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2, 14 - 18.
7. Жалдак, М.І. & Морзе, Н.В. (2000). Методика ознайомлення учнів з поняттям інформації. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 4, 1 - 16.
8. Морзе, Н.В. (2003). Методика навчання інформатики. *Частина I: Загальна методика навчання інформатики*. Київ: Навчальна книга.
9. Морзе, Н.В. (2003). Методика навчання інформатики. *Частина II: Методика навчання інформаційних технологій*. Київ: Навчальна книга.
10. Морзе, Н.В. (2004). Методика навчання інформатики. *Частина III: Методика навчання основних послуг глобальної мережі Інтернет*. Київ: Навчальна книга.
11. Морзе, Н.В. (2005). Методика навчання інформатики. *Частина IV: Методика навчання основам алгоритмізації і програмування*. Київ: Навчальна книга.
12. Рамський, Ю.С. & Лукаш, І.М. (2002). Методика навчання основ об'єктно-орієнтованого програмування. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 1, 3 - 7.
13. Рамський, Ю.С. & Лукаш, І.М. (2002). Методика навчання основ об'єктно-орієнтованого програмування. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2, 3 - 6.
14. Бочкин, А.И. (1998). *Методика преподавания информатики*. Минск: Вышэйшая школа.
15. Бороненко, Т.А. (1997). *Методика обучения информатике (теоретические основы)*. Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена.
16. Бороненко, Т.А. & Рижова, Н.И. (1997). *Методика обучения информатике (специальная методика)*. Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена.
17. Ландшеер, В. (1998). Концепция «минимальной компетентности». *Перспективы. Вопросы образования*, 1, 28 - 34.
18. Биков, В.Ю. & Лапінський, В.В. (2012). Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2, 3 - 6.
19. Кухаренко, В.М. (2012). Теорії навчання на сучасному етапі розвитку дистанційного навчання. *Теорія та методика електронного навчання*, 3, 153 - 161.
20. Кухаренко, В.М. (Ред), Рибалко, О.В., Сиротенко, Н.Г. (2002). *Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс. (3-є вид.)*. Харків: НТУ ХПІ, "Торсінг".
21. Кухаренко, В.М. (2015). Системний підхід до змішаного навчання. *Інформаційні технології в освіті*, 24, 53-67.
22. Макарова, М. (2004). *Методика викладання інформатики*. Відновлено з <http://uchinfo.com.ua/inform/metodika/mt0.htm>.

23. Zaytseva, T. (2012). The Usage of Educational Portal for Distance Learning. *Proceedings of 8th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*, 236-242.
24. Херсонський державний університет (2014). Система дистанційного навчання «KSU Online». Відновлено з <http://ksuonline.kspu.edu/>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Semerikov, S. O. (2015). *Fundamentalization of informatics disciplines in high school*. Monograph. Kiev: KNPU.
2. Kobylnik, T. P. (2011). Using the projects method in teaching mathematical informatics. *Scientific journal of NPU. Series 2: Computer-based learning systems*. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2011_11_11.
3. Pyshkalo, A. M. (Ed.) (1978). *Continuity in teaching of mathematics*. Moscow: Prosveshhenie.
4. Lednev, V.S. (2002). *Scientific education: development of abilities for scientific creativity*. Moscow: Moscow State University.
5. Zhaldak, M.I. & Morse, N.V (2001). Method of familiarizing students with the notion of information. *Computer in School and Family*, 1, 14-18.
6. Zhaldak, M.I., Morse, N.V. & Kozachuk, O.V. (2000). Studying the basics of computer networks. *Computer in School and Family*, 2, 14-18.
7. Zhaldak, M.I., Morse, N.V. (2000). Method of familiarizing students with the notion of information. *Computer in School and Family*, 4, 1-16.
8. Morse, N.V. (2003). Methodology of computer science teaching. *Part I: General methodology of computer science education*. Kiev: Navchalna knyha.
9. Morse, N.V. (2003). Methodology of computer science teaching. *Part II: Methodology of teaching information technologies*. Kiev: Navchalna knyha.
10. Morse, N.V. (2004). Methodology of computer science teaching. *Part III: Methodology for training the main Ambassador of the global Internet*. Kiev: Navchalna knyha.
11. Morse, N.V. (2005). Methodology of computer science teaching. *Part IV: Methodology for learning the basics of algorithmization and programming*. Kiev: Navchalna knyha.
12. Ramsky, Yu.S. & Lukash, I.M. (2002). Methodology of teaching the foundations of object-oriented programming. *Computer in School and Family*, 1, 3-7.
13. Ramsky, Yu.S. & Lukash, I.M. (2002). Methodology of the foundations of object-oriented programming. *Computer in School and Family*, 2, 3-6.
14. Bochkin, A.I. (1998). *Methodology of Teaching Informatics*. Minsk: Vyisheysshaya shkola.
15. Boronenko, T.A. (1997). Methodology of teaching computer science (theoretical basis). Saint Petersburg: RSPU.
16. Boronenko, T.A. & Ryzhova, N.I. (1997). *Methodology of teaching computer science (special method)*. Saint Petersburg: RSPU.
17. Landseer, V. (1998). The concept of "minimal competence". Perspectives. *Questions of education*, 1, 28-34.
18. Bykov, V.Yu. & Lapinsky, V.V. (2012). Methodological and methodological foundations for the creation and use of electronic educational tools. *Computer in School and Family*, 2, 3-6.
19. Kukhareno, V.M. (2012). Theory of teaching at the present stage of development of distance learning. *Theory and Method of E-learning*, 3, 153-161.
20. Kukhareno, V.M (Ed.), Rybalko, O. V. & Syrotenko, N.G. (2002). *Distance Learning: Terms of Use. Distance course (3rd ed.)*. Kharkiv: NTU KhPI.
21. Kukhareno, V.M. (2015). System approach to mixed learning. *Information Technologies in Education*, 24, 53-67.

22. Makarova, M. (2004). Methodology of informatics teaching. Retrieved from <http://uchinfo.com.ua/inform/metodika/mt0.htm>.
23. Zaytseva, T. (2012). The Usage of Educational Portal for Distance Learning. *Proceedings of 8th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*, 236-242.
24. Kherson State University (2014). Distance Learning System «KSU Online». Retrieved from <http://ksuonline.kspu.edu/>.

Стаття надійшла до редакції 17.09.2018.

The article was received 17 September 2018.

Tatyana Zaytseva

Kherson State University, Kherson, Ukraine

CONCEPT OF INFORMATIZATION AND METHODS FOR COMPUTER SCIENCE TEACHING

According to the informatization concept of education, the course of methods of computer science teaching should not be limited to the study of the subject of computer science, but to ensure the implementation of a whole group of main goals, such as: familiarizing students with new areas of knowledge that are directly or indirectly related to computer science, acquiring competencies in using information technologies, the ability to identify and develop the abilities of students by special methods, the introduction of educational innovative forms into school practice.

Being a discipline of the methodical cycle related to information technologies, the methods of computer science teaching leads to the comprehension of the experience of using information technologies by a person and it plays a corrective role in the computerization of education in general. In the current state of education, it is not enough to know the subject's actual material and specific guidelines for teaching computer science in school, although this knowledge and skills have an important factor in teacher's training. A modern teacher should have a high level of methodological and general culture, the whole complex of both general scientific and subject competences.

General questions of methods of computer science teaching are largely formulated, and techniques of teaching a number of basic topics of the school course have been developed in detail. But the constant process of updating science, the openness of computer science to everything new sets the task - to teach a student how to develop techniques independently, methodical creativity by transferring not only knowledge and skills in the field of informatics techniques, but also developing specific subject competences and student's creative work experience.

Keywords: methods of computer science teaching, information technologies, subject competences.

Зайцева Т.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

Согласно концепции информатизации образования, курс методики преподавания информатики не должен сводиться к изучению собственно предмета информатики, а обеспечивать реализацию целой группы главных целей, таких как: знакомство студентов с новыми областями знаний, которые прямо или косвенно связаны с информатикой, приобретения ими компетенций использования информационных технологий, умение выявлять и развивать способности учащихся специальными методами, внедрение в школьную практику инновационных форм обучения.

Будучи дисциплиной методического цикла, связанной с информационными технологиями, методика преподавания информатики ведет к осмыслению опыта

использования человеком информационных технологий и играет корректирующую роль в компьютеризации образования в целом. В условиях современного состояния образования уже недостаточно знать фактический материал предмета и конкретные методические рекомендации по преподаванию информатики в школе, хотя эти знания и умения остаются важным фактором профессиональной подготовки учителя. Современный учитель должен иметь высокий уровень методической и общей культуры, владеть всем комплексом как общенаучных, так и предметных компетенций.

Общие вопросы методики преподавания информатики в значительной степени сформулированы, детально разработаны и методики преподавания ряда основных тем школьного курса. Но постоянный процесс обновления науки, открытость информатики всему новому ставит задачу научить студента самостоятельной разработке методик, методическому творчеству путем передачи ему не только знаний, умений в области методики информатики, но и формирование у студента определенных предметных компетенций и опыта творческой работы с инновационными педагогическими технологиями.

Ключевые слова: методика преподавания информатики, информационные технологии, предметные компетенции.

УДК 37.013.42

Коломієць О.Г.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
Черкаси, Україна

МЕДІАСОЦІАЛІЗАЦІЯ МОЛОДІ В СУЧАСНОМУ МЕДІАПРОСТОРИ

DOI: 10.14308/ite000681

Розвиток інформаційного суспільства обумовлює новий напрям соціалізації – медіасоціалізація. Зазначене особливо актуальне для молоді, яка є активним медіаспоживачем.

У роботі проаналізовано суть понять «медіапростір», «медіасоціалізація», «кіберсоціалізація». Окреслено особливості функціонування медіапростору з урахуванням соціалізуючих факторів, представлено його функції відповідно до традиційного процесу соціалізації. Визначено вплив медіа на процес соціалізації як умову до подальшого розроблювання складових медіасоціалізації молоді. Запропоновано принципи медіасоціалізації молоді в умовах медіапростору (системності, діяльності, двосторонньої взаємодії особистості і віртуальної реальності, медіаактивності та критичного мислення). Представлено складові процесу медіасоціалізації (форми, механізми, агенти медіасоціалізації та ін.). Зазначено показники успішної та невдалої медіасоціалізації. Визначено базовий конфлікт медіасоціалізації, що впливає на її результат (баланс віртуального та реального).

У статті запропоновано критерії медіасоціалізації (медіа адаптованість, медіа автономність, медіа активність) з відповідними рівнями розвитку та показниками. Представлено рівні медіасоціалізованості молоді в умовах сучасного медіапростору.

Дослідження процесу медіасоціалізації молоді засвідчило наявність великого відсотку респондентів із низьким (38,5%) та середнім (41,8%) рівнями медіасоціалізованості. Разом із тим високий рівень медіасоціалізованості був характерний усього для 19,7% опитаних.

Питання медіасоціалізації молоді набуває актуальності у зв'язку із ситуацією, що склалася в державі. Перед системою соціальних інститутів виховання постає завдання ініціювати зміни у процесі входження молоді в медіапростір, що в подальшому створить ефективні умови для розвитку з урахуванням ресурсів медіа. Проблема медіасоціалізації молоді не вичерпується проведеним дослідженням. Перспективними напрямками наукових пошуків можуть стати: розробка соціально-педагогічних умов та технологій медіасоціалізації особистості; розробка методичного забезпечення реалізації технологій медіасоціалізації у загальноосвітніх навчальних закладах; впровадження закордонного досвіду медіасоціалізації молоді в практику соціальної роботи.

Ключові слова: медіасоціалізація, ІКТ, кіберсоціалізація, мас-медіа, медіатекст, медіасередовище.

Вступна частина.

Соціалізація є важливим процесом становлення особистості, що тією чи іншою мірою залежить від особливостей суспільства, в якому та розвивається. Зміни і трансформації в соціумі призводять до визначення нових критеріїв соціалізації, формування нових норм поведінки та показників самореалізації. Проте перехід суспільного життя в інформаційну сферу призводить до потреби переглянути традиційні уявлення і про самий процес соціалізації, враховуючи потужний вплив медіа на особистість на всіх етапах її життєдіяльності.



Будуючи своє особисте і професійне життя в конкретному медіасередовищі, молодь стає найбільш активним користувачем медіа. Особливо в період навчання з'являється можливість більше взаємодіяти з медіа в аспекті майбутньої професійної діяльності, проте не завжди ця взаємодія є контрольованою та має позитивний результат. Стихийний вплив медіа має негативний характер і може перешкоджати розвитку особистості. У зв'язку з цим особливої уваги потребує питання медіасоціалізації молоді в умовах сучасного медіапростору.

Мета статті – виокремити критерії та показники медіасоціалізації і дослідити рівень медіасоціалізованості молоді в медіапросторі.

Постановка завдань. Відповідно до мети визначено такі завдання статті:

1. Проаналізувати поняття «медіасоціалізація», визначити складові цього процесу.
2. Виокремити критерії, показники та рівні медіасоціалізованості молоді.
3. Дослідити рівень медіасоціалізованості молоді в умовах сучасного медіапростору.

У соціально-педагогічній літературі питання соціалізації досліджували І. Кон, М. Лукашевич, Л. Мардахаєв, В. Москаленко, А. Мудрик та ін. Різні аспекти впливу мас-медіа на процес соціалізації представлено в роботах Г. Лактіонової, А. Рижанової, С. Савченко, Р. Вайноли, І. Зверевої, А. Капської та ін. Проблема медіасоціалізації та кіберсоціалізації розкрита в працях О. Волошенюка, В. Іванова, П. Плешакова, О. Петрунко та ін. Медіаосвіту як одну із складових медіасоціалізації молоді представлено у працях вітчизняних (Ю. Казаков, Г. Онкович) і зарубіжних (Е. Бевор, Л. Зазнобіна, А. Мартін, Л. Мастерман, К. Тайнер, О. Федоров) авторів. Проте процес медіасоціалізації молоді, його складові, критерії та показники не були достатньо вивчені в науковій літературі.

Виклад основного матеріалу

Варто розпочати з того, що соціалізація – це складний і тривалий процес включення індивіда до системи соціальних зв'язків і відносин, його активної взаємодії з оточенням, унаслідок якої він засвоює зразки поведінки, соціальні норми та цінності, необхідні для його успішної життєдіяльності у цьому суспільстві [3]. Нині актуалізується ситуація, коли молодь змушена перебувати в медіапросторі, де існують віртуальні образи, стерті межі між дорослим та дитячим контентом та достатньо високий рівень агресії [5, с. 141].

Аналізуючи поняття «медіапростір», Н. Голованова [2] посилається на думку Н. Коулдрі та А. Маккарті, які зазначали, що медіапростір – це діалектичне поняття, що відображає як медіаформи виробляють і одночасно самі виробляються існуючим соціальним простором. Позиція дослідників вказує на взаємозалежність та взаємообумовленість соціального та медіа просторів. При цьому варто враховувати різні виміри медіапростору, описані Е.Німом [11], що безпосередньо впливають на медіасоціалізацію молоді, представлені в таблиці 1.

Таблиця №1.

Три виміри медіапростору за Е.Німом

Вимір простору	Наповнення медіапростору	Співвідношення з медіа	Зв'язок із процесом соціалізації
медійовани й простір	переданий, що репрезентує простір за допомогою медіа (як фізичний, так і соціальний), є медіаобрази і медіатексти як результат медійного «картографування» реальності	співвідноситься з контентом, що транслюють медіа	медіатексти та медіаобрази, що транслюються в маси, стають взірцями для наслідування, образами «ідеалу», тим самим деформують реальні норми поведінки, стандарти, рольові моделі

Вимір простору	Наповнення медіапростору	Співвідношення з медіа	Зв'язок із процесом соціалізації
медіатизований простір	будь-який тип соціального простору, що передбачає використання медіа та/або відчуває їх значний вплив, тобто це середовище поширення медійних технологій, що змінюють природу і конфігурацію самих просторів	із середовищем його розповсюдження та споживання	у цьому ракурсі можна говорити про медіатизацію кожної зі сфер життєдіяльності особистості. Особистості варто адаптуватися до змінених умов функціонування простору під впливом медіа (політика, дозвілля, робота, спілкування тощо)
простір медіа	матеріальний простір мас-медійних мереж і потоків	канали виробництва і передачі інформації	Канали медіа мають досить автономний характер, вони інтегруються в реальність і стають невід'ємною частиною розвитку або деградації особистості. Вони можуть мати як конкретний простір трансляції, так і віртуальну спільноту, що має умовні кордони

Слід підкреслити, що саме медіасередовище виконує низку важливих функцій, що опосередковують або й визначають перебіг соціалізації: інформує про середовище та інших людей, дає альтернативні зразки поведінки в соціумі, уможливує переживання яскравих – «позитивних» (катарсис, радість, естетичне задоволення) і «негативних» (сум, тривога, страх, відчуття ризику) емоцій і почуттів, звільняє від тиску буденності, переносить у принципово інший, «альтернативний», «віртуальний» вимір життя [12]. Слід зазначити, що ми розглядаємо медіа як єдине середовище, що використовується для комунікації (передачі) будь-яких даних у будь-яких цілях [14].

Л. Плєснюк вважає, що в процесі соціалізації медіа можуть змінювати соціально-рольову ідентичність медіаспоживача, його цінності, стратегії поведінки [14]. Ця теза, на нашу думку, значно применшує вплив мас-медіа, оскільки відбувається не лише зміна цінностей, норм поведінки та ролей, а й формуються нові моделі комунікації, висувуються нові вимоги до рівня медіакультури та нові норми поведінки у сфері віртуальної реальності.

У такому разі ми змушені говорити про новий вид соціалізації – медіасоціалізацію. Це підтверджує думка О. Петрунько [13], що в суспільстві ХХІ ст. істотно змінюється уявлення про соціалізацію й однією із провідних моделей цього процесу постає медіасоціалізація, тобто соціалізація в медіасередовищі. Авторка зазначає, що медіасоціалізація поки що немає чіткого традиційного сценарію і в цьому випадку втручання медіа у процес соціалізації можуть мати навіть агресивний характер.

Цікавим є висновок В. Іванова, О. Волошенюка [7], що медіасоціалізація – нове явище інформаційного суспільства, пов'язане з руйнацією традиційних способів адаптації дитини та кризою сім'ї як суспільного інституту, а період, за який відбулися зміни, ще недостатній для того, щоб повноцінно проаналізувати наслідки і зробити чіткі висновки. Звідси слідує, що деякою мірою медіасоціалізація послаблює реальні контакти особистості, замінюючи їх віртуальним спілкуванням, особливо цей вплив помітний в аспекті розвитку інституту сім'ї, а отже і реалізації традиційного механізму соціалізації.

На наш погляд, не викликає заперечення думка, що «медіасоціалізація полягає в освоєнні соціальних норм, не на основі спеціального навчання і позитивного соціального досвіду, а на підставі «чужого» і «штучного» (репрезентованого медіа) досвіду» [12, с. 47-48]. Оскільки досвід віртуальної взаємодії є малодослідженим і сповненим значних ризиків, до інститутів соціального виховання висувається нова вимога – реалізація систематичного підходу до організації медіасоціалізації з перших років життя людини.

Поряд із терміном «медіасоціалізація» зустрічається поняття «кіберсоціалізація», яке В. Плешаков визначає «як процес якісних змін структури самосвідомості особистості й мотиваційно-потребової сфери індивідуума, що відбувається під впливом і в результаті використання людиною сучасних інформаційно-комунікаційних, цифрових і комп'ютерних технологій у контексті засвоєння і відтворення культури в рамках персональної життєдіяльності» [15]. На нашу думку, кіберсоціалізація зосереджує свою увагу лише на вплив ІКТ на особистість, виключаючи з поля зору інші медіа.

Як і соціалізація, так і медіасоціалізація має свої складові процеси, що тією чи іншою мірою характеризують її вплив на особистість. Беручи за основу принципи соціалізації, описані В. Ягуповим [19], нами представлено принципи медіасоціалізації медіа, до яких відносимо:

- *принцип системності*, що передбачає безпосередній та опосередкований вплив на особистість різних медіа на всіх етапах розвитку. Мас-медіа створюють інформаційне поле, що впливає на особистість, і з віком його вплив на неї стає дедалі сильнішим. Існувати поза медіасистемою стає майже неможливо;

- *принцип діяльності*, що передбачає активну взаємодію особистості в медіапросторі через віртуальну комунікацію, професійну діяльність, яка дозволяє опанувати різні ролі, формувати цінності медіасвіту, діяти в межах норми;

- *принцип двосторонньої взаємодії особистості і віртуальної реальності* передбачає входження особистості в медіапростір і водночас включення елементів віртуальної реальності в повсякденне життя (систему родинних, дружніх, професійних контактів);

- *принцип медіаактивності та критичного мислення*, що пропонує розглядати особистість не як пасивного медіаспоживача, а як особистість, спроможну протистояти потужному впливу медіа, формувати власне «Я» у віртуальному і реальному просторах, активно налагоджувати стратегії розвитку та комунікації через канали медіа.

Процес медіасоціалізації включає набуття нових соціальних ролей у медіапросторі. Існує значна відмінність між реальними соціальними ролями та тими, що людина оволодіває в медіапросторі. В реальному житті ролі програються на практиці, можуть відображати статус особистості, у віртуальному світі вони прослідковуються в стратегії поведінки (наприклад, роль хейтера в соціальних мережах – той, хто провокує віртуальні конфлікти). Можна також прослідкувати велику розбіжність між реальними ролями особистості та її репрезентацією у віртуальному просторі (як правило, скромні, непримітні особистості в реальному житті у віртуальному просторі можуть мати демонстративну, агресивну або надто відверту поведінку, грати ту роль, яку в реальному житті їй/йому не оволодіти).

Засвоєння культурних норм у процесі медіасоціалізації супроводжується певною особливістю: в реальному житті цінності та норми передаються від старшого покоління, а у віртуальному – від ідеалів та віртуальних образів. Люди старшого покоління змушені самі адаптуватися до медіасередовища, в той час як молодь у ньому народилася і сприймає його як природне. У цій ситуації старшому поколінню бракує досвіду ефективної взаємодії з медіа, який би могли передати молодому поколінню, оскільки вони самі мають брак знань і навичок і не завжди здатні протистояти негативному впливу медіа. Як наслідок, агентами медіасоціалізації стають контакти в соціальних мережах, різні медіагерої, віртуальні образи, які особистість наслідує. Це підтверджує Е. Прохоренко, підкреслюючи те, що різноманітні молодіжні спільноти, у тому числі й кіберкомунікаційні, формують кіберкультуру як альтернативну субкультуру, що більш адекватно відображає нові реалії інформаційного сучасного суспільства [16, с. 706–707]. Тому, говорячи про медіасоціалізацію молоді, варто

актуалізувати питання формування її медіакультури як беззаперечної умови успішного входження в інформаційний простір.

Медіа дещо корегують вплив основних соціалізації особистості:

- традиційний (відбувається заміна родини та найближчого оточення медіагероями, віртуальним образами, поведінка яких вважається єдино правильною);
- інституційний (медіа – провідний інститут соціалізації; вони впливають за допомогою трансляції інформації та подання певних норм, цінностей стереотипів поведінки, що носить масовий характер);
- міжособистісний (наявність віртуальної референтної групи чи віртуального образу);
- стилізований (приєднання до віртуальних субкультур у соціальних мережах, цінності, норми та стиль, сленг якої є основою для взаємин з оточуючими);
- інтеріоризація (формування внутрішньої структури психіки може відбуватись на основі інформації з мас-медіа, переведення елементів зовнішнього медіасередовища у внутрішнє «Я» особистості, розвиток віртуального образу особистості);
- екстеріоризація (стереотипи поведінки, цінності, що дитина засвоїла з мас-медіа, реалізуються у процесі комунікації з оточуючими);
- ідентифікація (улюблені медіагерої є прикладом для наслідування у реальному житті);
- імпринтинг (фіксування конкретних моделей поведінки, нав'язаних медіа, та соціальних ролей, що призводять до бажаного результату);
- наслідування (свідоме або мимовільне засвоєння соціального досвіду, продемонстрованого у мас-медіа) [6].

Як і процес соціалізації, медіасоціалізація також має різні форми:

–*стихийна* – коли людина потрапляє під безпосередній вплив мас-медіа, де масові потоки інформації нічим не регульовані;

–*відносно-контрольована* – коли на рівні держави сфера медіа дещо обмежена законодавчими актами з певною метою (наприклад, інформаційна безпека громадян). На нашу думку, хоч сьогодні в нашому суспільстві відсутня контрольована медіасоціалізація, проте є беззаперечний вплив держави на канали медіа з метою маніпуляції масами, тому можна вказати на негативний аспект контролю над медіасферою на державному рівні;

–*соціально-контрольована* – це цілеспрямована підготовка особистості до життя в медіасередовищі через систему інститутів соціального виховання. В.Москаленко зазначає, що соціально-контрольована форма соціалізації передбачає спеціально розроблену суспільством систему впливів на людину з метою формування її у відповідності до інтересів цього суспільства [8]. Важливо зазначити, що одним із проявів соціально-контрольованої медіасоціалізації може бути цілеспрямована медіаосвіта (яку нині популяризують на етапі дошкільної освіти). Визначення поняття «медіаосвіта», запропоноване в рамках конференції ЮНЕСКО, презентує її як можливість розуміти, яке місце масова комунікація посідає в соціумі, та передбачає оволодіння основними знаннями, що б забезпечили ефективну взаємодію з медіа [21]. У процесі медіасоціалізації молоді варто взяти до уваги принципи медіаосвіти за Л.Найдьонову відповідно до вікових меж особистості. Для молоді таким принципом є інтеграція досвіду і нарощування ресурсного ставлення до медіа [10].

Відповідно за результатами медіасоціалізацію також можна визначити як успішну та невдалу. Успішність медіасоціалізації можна прослідкувати за розвитком наступних якостей: здатність до зміни власних ціннісних орієнтацій, вміння знаходити баланс між власними переконаннями та тими, що пропонують мас-медіа, вибіркове ставлення до соціальних ролей, що транслюють медіа, орієнтація на конкретні вимоги медіасередовища з урахуванням загальнолюдських цінностей.

Характеризуючи складність соціалізації, А. Мудрик увів поняття «людина як жертва соціалізації», коли ситуація містить у собі внутрішній конфлікт між ступенем адаптації та

власною активністю [9]. У процесі медіасоціалізації такий конфлікт полягає в усвідомленні особистістю меж реального «Я» та віртуального, потреби входження в медіапростір та необхідністю життєдіяльності в реальному житті. Не завжди людина може знайти цей баланс, що і призводить до негативних проявів (геймерство, кібербулінг, веб-серфінг, кіберсексуальна залежність, гаджетзалежність та ін.). Продовжуючи цю думку, Ш. Ішкулова підкреслює, що самозміна особистості у процесі соціалізації під впливом мас-медіа має як позитивні (нові знання про світ та роль особистості в ньому, швидкість отримання інформації, переживання нового життєвого досвіду, спокійна атмосфера взаємодії), так і негативні наслідки (хибні уявлення про світ, одноманітність у мисленні, відчуттях, ілюзія знання, перевага емоцій над раціональним сприйняттям, відсутність естетичного смаку при виборі медіатекстів, ілюзія самотності) [4, с. 92]. Підсумовуючи вищезазначене, можна виокремити основну проблему медіасоціалізації – комфортний баланс між віртуальним та реальним світом, що базується на принципі взаємодоповнення, відповідно до якого віртуальний світ став простором для саморозвитку, а не деградації.

Слід підкреслити, що медіасоціалізованість не має сталий характер, вона може з успішною знову стати невдалою. У цьому випадку можливість знову досягти успіху залежить від здатності особистості адаптуватися до нових умов інформаційного суспільства.

Для дослідження рівня медіасоціалізованості варто визначити її конкретні показники, рівні та критерії. Питання про критерії соціалізації особистості не має єдиного трактування в сучасній науковій думці. На думку Н. Смелзера, в суспільстві існують такі критерії соціалізації: соціальні очікування, зміна поведінки та прагнення до конформізму [18]. М. Рожков та І. Фришман визначають критерії соціалізації, базуючись на класичному вченні Т. Парсонса та Ч. Кулі. На їх думку, це соціальна адаптованість, соціальна автономність, соціальна активність [17]. За А. Маслоу, критеріями соціалізації є самоактуалізація, самореалізація та самоповага. Чим вищі індекси цих критеріїв, тим більш повно особистість інтегрувалася в суспільство та знайшла там своє місце [20].

У дисертаційних дослідженнях вітчизняних науковців (А. Аніщенко, Д. Малков, О. Панагушина, С. Чернета) зустрічаємо такі критерії соціалізації:

- «соціальна активність» (участь у соціальній діяльності, цілеспрямованість, мотивація, ініціативність);
- соціальна відповідальність (контроль над своєю поведінкою, виконання прийнятих норм та правил, усвідомлення обов'язку, готовність відповідати за свої вчинки);
- толерантність (оптимістичне, терпиме ставлення до навколишнього світу, повага, сприйняття інших культур, форм самовираження та прояву індивідуальності, відмова від догматизму);
- пізнавальний критерій (система знань у політико-соціальному, правовому, культурному й економічному аспектах);
- оцінно-ціннісний критерій (особисте ставлення до соціально-політичних проблем, ціннісних орієнтацій);
- діяльнісно-поведінковий критерій (життєва громадянська позиція, соціальна компетентність).

Спираючись на вищезазначене, нами визначено такі критерії медіасоціалізації молоді:

- *медіаадаптованість* (прийняття норм поведінки, набуття ролей у медіасередовищі, усвідомлення необхідності діяльності в сфері медіа, позитивні медіаконтакти, аналіз медіаситуації, в якій знаходиться особистість, усвідомлення своїх можливостей у медіасередовищі, уміння керувати власною медіаповедінкою в межах норми),
- *медіаавтономність* (здатність розширювати межі свого медіапростору, знайти своє місце в ньому, мати власну стратегію поведінки в медіапросторі, усвідомлювати свою позицію, контролювати вплив медіа на реальну поведінку, свідомий вибір медіатекстів та медіаконтактів, медіаідентичність, готовність відповідати за свою

діяльність, здатність оцінювати свою поведінку у віртуальному просторі, самоствердження і саморозвиток у медіасередовищі, співпадіння «Я-реального» і «Я-віртуального»),

- *медіаактивність* (набуття медіадостовіду, створення мережі медіа контактів, активні персональні акаунти в соціальних мережах, створення власної медіапродукції, цілеспрямованість у пізнанні медіасередовища, мотивація до спілкування у сфері медіа, самопізнання свого реального і віртуального образів).

На основі розвитку критеріїв медіасоціалізації ми можемо визначити рівні та показники медіасоціалізованості молоді, що представлені в таблиці 2.

Таблиця №2.

Рівні та показники медіасоціалізованості молоді

Рівні медіасоціалізованості	Показники медіасоціалізованості молоді
Високий	Наявність конкретних позитивних ролей у медіасвіті, усвідомлення власної поведінки в медіапросторі, її меж та наслідків, наявні навички критичного мислення, створення медіа продуктів із позитивним контентом, самовираження через медіа, участь в онлайн-платформах, ідентичність віртуального і реального образів, позитивний медіадосвід, професійні акаунти в мережі, високий рівень мотивації до активності в медіапросторі
Середній	Наявність позитивних або нейтральних ролей у медіасвіті, часткове усвідомлення власної поведінки в віртуальному світі з нечітким уявленням про його межі та наслідки власних дій, наявні середньо розвинені навички критичного мислення, створення медіа продуктів із нейтральним контентом, епізодична участь в онлайн-платформах, значна різниця між віртуальним і реальним образом, наявний медіадосвід, акаунти в мережі мають більше розважальний характер, середній рівень мотивації до продуктивної активності в медіапросторі
Низький	Наявність негативних ролей у медіасвіті, відсутність усвідомлення власної поведінки в медіапросторі, її меж та наслідків, відсутні навички критичного мислення, створення медіа продуктів із негативним контентом, відсутність позитивного самовираження через медіа, відсутність розуміння участі в онлайн-платформах, достатньо вагомій розбіжності між віртуальним і реальним Я, негативний медіадосвід, акаунти в мережі мають негативні прояви, відсутність мотивації до активності в медіапросторі

Аналіз результатів дослідження.

Під час емпіричного дослідження нами проводилася діагностика рівня соціалізованості молоді віком 19-20 років (студенти 3-4-х курсів ЗВО). Вибірка становила 244 респонденти. Для цього використано комплекс діагностичних методик: *Багаторівневий особистісний опитувальник «Адаптивність»* (МЛО-АМ), розроблений А. Маклаковим і С. Чермяніним, методика «Рівень суб'єктивного контролю» Дж.Роттера, «Мотиваційна структура інформаційної активності» Ю. Долгова, А. Копової, Г. Малюченка, В. Смирнова. Додатковими методами збору інформації виступили: метод напівструктурованого інтерв'ю, анкетування «Я в медіасвіті», метод кейсів (аналіз медіа стереотипів) та аналіз щоденників медіаспостережень.

Результати багаторівневого особистісного опитувальника «Адаптивність» (Г.Маклаков, С.Чермянін) дозволяють виявити адаптивні здібності особистості. Слід зазначити, що медіасоціалізація перебуває у прямій залежності від процесу адаптації особистості, зокрема і до умов інформаційного суспільства. Успішність адаптації залежить від того, як людина сприймає себе, свої соціальні контакти, співвідносить свої потреби і можливості, може усвідомити свої мотиви та ін. Результати опитувальника дозволяють прослідкувати рівень адаптивності за наступними шкалами:

- нервово-психічна стійкість;
- комунікативні здібності;
- моральна нормативність;
- особистісний адаптивний потенціал.

Для 57,7 % респондентів властива відсутність адекватної самооцінки та реального сприйняття дійсності, що більшою мірою робить медіа світ значно привабливішим та сповненим можливостей. Під час інтерв'ю ці опитані зазначали, що у віртуальному світі в них є послідовники, які слідкують за їх акаунтами, і це є одним із головних їхніх досягнень. 42,2% молоді мають показники нервово-психічної стійкості вище середнього. Це характеризує їх як більш стійких до змін навколишньої дійсності та відповідно здатних адекватно оцінити самих себе.

Низький рівень розвитку комунікативних здібностей притаманний 47,5% опитаних, які мають труднощі у побудові реальних контактів. Такі люди часто знаходять основних співбесідників через мережу Інтернет, і основний відсоток їхнього спілкування становить комунікація через медіа. У деяких випадках така комунікація може мати позитивний результат (створюються групи за інтересами, спілкування іншою мовою, створення родини). Проте в інтерв'ю респонденти зазначали, що можуть у мережі агресивно висловлювати свою думку, відкрито йти на конфлікт, оскільки для них це не буде мати ніяких реальних наслідків. 52,4% молоді мають високий рівень розвитку комунікативних здібностей. Вони легко встановлюють контакт як у реальному житті, так і в медіапросторі. При цьому їх онлайн комунікація позбавлена мови ненависті, деструктивних конфліктів та дискримінації.

Лише 39,3% респондентів мають високий рівень моральної нормативності. Зазначений відсоток молоді характеризується адекватною оцінкою своєї ролі, орієнтацією на дотримання загальноприйнятих норм поведінки. 53,4% молоді не можуть знайти своє місце в колективі, мають потребу в порушенні норм та правил суспільства. Варто підкреслити, що така їхня поведінка прослідковується в медіасередовищі. Результати розвитку рівня адаптивних здатностей особистості представлено на рисунку 1.

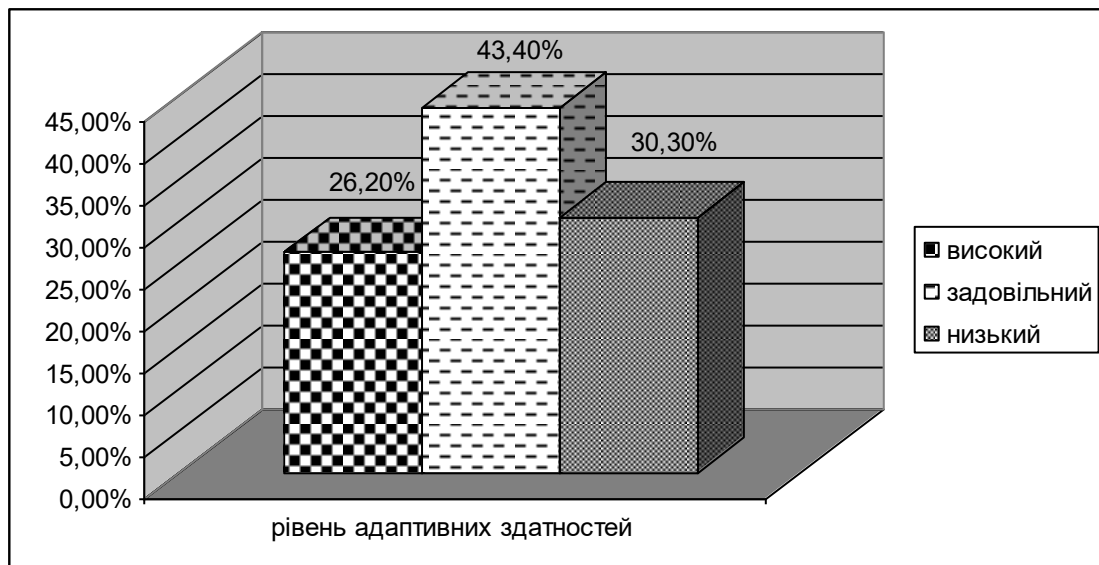


Рис. 1. Розвиток рівня адаптивних здатностей молоді.

26,2% опитаних мають високий або нормальний рівень адаптованості, вони легко пристосовуються до зміни умов соціуму, швидко налагоджують контакти, інтегруються в нові групи, швидко вибудовують або змінюють стратегію своєї поведінки. 43,4% належать до групи задовільної адаптації. Зазначений відсоток респондентів мають певні акцентуації характеру, що загострюються в період зміни зовнішніх ситуацій. Тому для них важливою умовою медіасоціалізованості є стійкі умови функціонування медіа. Вони значно підпадають під маніпуляції медіа, можуть мати деякі медіадевіації. 30,3% молоді мають низький адаптаційний потенціал, що характеризує процес їхньої адаптації як досить складний. Варто зазначити, що їхня медіасоціалізація має негативний характер. Вони скоріш за все виступають як «жертви соціалізації», оскільки не можуть знайти баланс між медіа світом та реальністю.

Результати методики «Рівень суб'єктивного контролю» (Дж.Роттер) дозволяють констатувати, що 35,2% молоді мають високий рівень суб'єктивного контролю. Переважно це добрі, рішучі, незалежні, дружелюбні, чесні, спокійні і самостійні особистості. Такі респонденти готові брати відповідальність за свої вчинки, характеризуються високим рівнем соціальної зрілості. В медіапросторі їхня поведінка є відповідальною та тактовною, вони мають високий рівень критичного мислення. Респонденти з низьким рівнем суб'єктивного контролю (64,7%) вважають себе егоїстичними, нерішучими, залежними, несправедливими, метушливими, ворожими, невпевненими, нещирими, несамостійними, дратівливими. Така поведінка переноситься і в медіасередовище.

Дослідження мотивів інформаційної активності дало такі результати (рис. 2.): вагомим мотивом інформаційної активності стала релаксаційна мотивація (31,1%). Це свідчить про те, що досліджувані надають перевагу інформації розважального характеру, що не потребує інтелектуальних затрат. Також переважаючою є комунікативна мотивація (23,7%). Ця група орієнтована не стільки на характер інформації, як на джерело медіа інформації (комунікатор), чи на сам процес медіа сприйняття. Середню вираженість мають реактиваційна та компенсаторна мотивації.

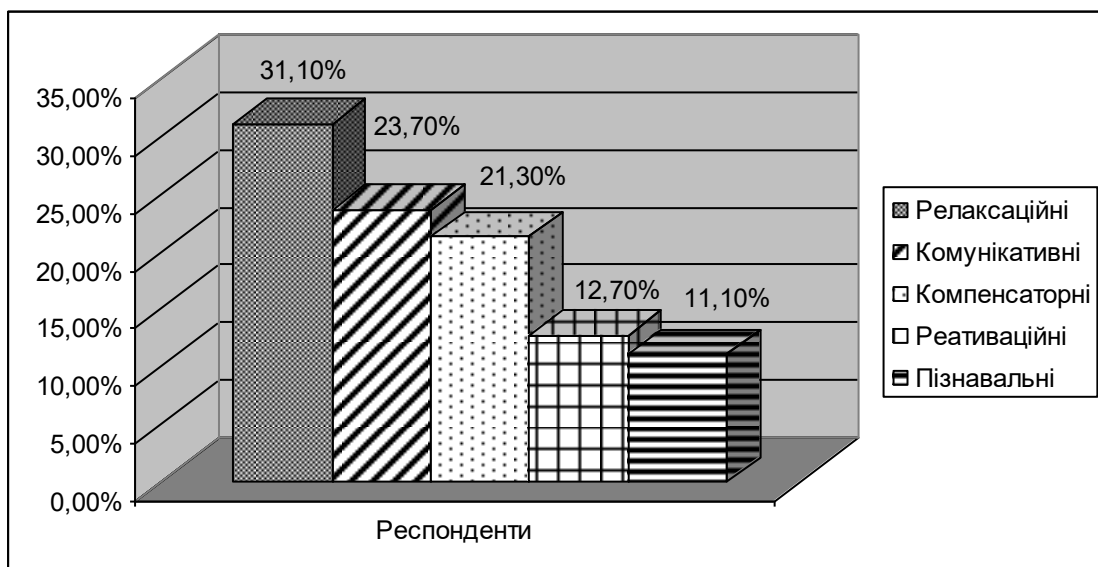


Рис. 2. Дослідження мотивів інформаційної активності.

Компенсаторна мотивація, що має високий ступінь вираженості у 21,3% опитаних, вказує на те, що у цієї групи інформаційна активність виступає як спосіб відходу від однотипної реальності у віртуальний світ, а різного роду медіа продукція – засобом заміщення відсутніх у реальному житті станів чи досягнень. 12,7% респондентів характеризуються розвитком реактиваційної мотивації, що вказує на те, що медіа продукція використовується як засіб входження в режим активної дії, досягнення емоційного піднесення, набуття життєвого тону. Варто зазначити, що лише 11,1% респондентів

характеризуються розвитком пізнавальної мотивації. Вони виокремлюють медіа як джерело збагачення знань, загального інтелектуального розвитку, особистісного та професійного росту.

Узагальнені результати дослідження засвідчили, що більша частина опитаних (38,5%) мають низький рівень медіасоціалізованості. Значна частина (41,8%) характеризується середнім рівнем медіасоціалізованості. Високий рівень медіасоціалізованості властивий лише 19,7% респондентам (рис. 3).

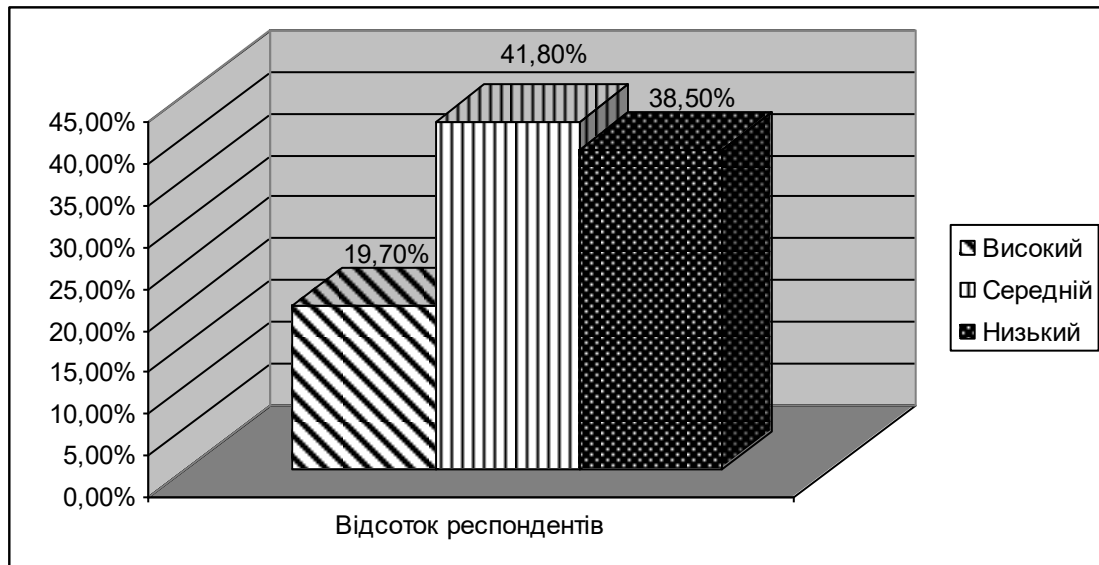


Рис. 3. Рівень медіасоціалізованості молоді.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Питання медіасоціалізації молоді набуває актуальності у зв'язку з ситуацією, що склалася в державі. Перед системою соціальних інститутів виховання постає завдання ініціювати зміни в процесі входження молоді в медіапростір, що в подальшому створить ефективні умови для розвитку з урахуванням ресурсів медіа. Проблема медіасоціалізації молоді не вичерпується проведеним дослідженням.

Перспективними напрямками наукових пошуків можуть стати: розробка соціально-педагогічних умов та технології медіасоціалізації особистості; розробка методичного забезпечення реалізації технології медіасоціалізації в загальноосвітніх навчальних закладах; упровадження закордонного досвіду медіасоціалізації молоді в практику соціальної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виселко І.В. (2011). Медіапростір як соціокультурне явище: теоретичні розвідки та практичні наслідки. *ВІСНИК НТУУ-КПІ. Філософія. Психологія. Педагогіка*, 1. Відновлено з <http://novyn.kpi.ua/2011-1/08-filos-Vyselko.pdf>.
2. Голованова, Н. (2017). Медіапростір як важливий чинник побудови інформаційного суспільства. *Теорія та історія державного управління*, 1(51), 1-8 с.
3. Загальна соціологія: навч. посіб. (2004). Київ: Професіонал.
4. Ишкурова, Ш.Т. (2009). Медиа как фактор социализации подростков. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена*, 105, 90-94.
5. Коневщинська, О.М. (2009). Формування медіа-культури майбутніх учителів музики (дис. канд. пед. наук 13.00.04). Київ.
6. Матвійчук, М.М. (2015). Формування медіаграмотності майбутніх соціальних педагогів в процесі фахової підготовки (дис. канд. пед. наук 13.00.05). Черкаси: Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького.
7. Іванов, В.Ф., Волощенко, О.В., Дзюба, Д.Ю. (2012). *Медіаосвіта та медіаграмотність: підручник*. Київ: Центр вільної преси.

8. Москаленко, В.В. (2013). *Соціалізація особистості*. Київ: «Фенікс».
9. Мудрик, А.В. (2000). *Соціальна педагогіка*. М. : Издательский центр «Академия».
10. Найденова, Л.А. (2013). Психологічні механізми медіаосвіти дітей різного віку. Відновлено з http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp7/konf2/Najdenova.pdf
11. Нім, Е. (2013). Медіапространство: основные направления исследований. *HSE: Бизнес. Общество. Потужність*, 14. Відновлено з <https://www.hse.ru/mag/27364712/2013--14/83292427.html>.
12. Петрунько, О.В. (2007). Соціалізація в умовах медіасередовища: актуальність проблеми. *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*, 3 (5). Відновлено з <http://ap.uu.edu.ua/article/260>.
13. Петрунько, О.В. (2010). *Діти і медіа: соціалізація в агресивному медіасередовищі: монографія*. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс».
14. Плеснюк, Л.П. (2006). Особенности организации профилактики адикции среди детей и подростков. *Социально-педагогическая работа*, 5, 11 - 16.
15. Плешаков В.А. (2011). *Теория киберсоциализации человека*. Москва: МПГУ.
16. Прохоренко, Е.Я. (2007). Субкультура молодежных сообществ как способ социализации. *Вест. Одес. нац. ун-та. Вып. «Социология, политология»*, 12, 6, 705 - 711.
17. Рожков М.И. (2002). *Развитие самоуправления в детских коллективах*. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС.
18. Смелзер Н. (1994). *Социология*. М.: Феникс.
19. Ягупов В.В. (2002). *Педагогіка: Навч. посібник*. Київ: Либідь,
20. Maslow, A.H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50 (4), 370 - 96.
21. Recommendations addressed to the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization by UNESCO (1999). *Education for the Media and the Digital*. Vienna: UNESCO, 273-264.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vyselko, I.V. (2011). Mediaspace as a socio-cultural factor: theoretical disclosures and practical consequences. *NEWSLETTER NTUU-KPI. Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 1. Retrieved from <http://novyn.kpi.ua/2011-1/08-filos-Vyselko.pdf>.
2. Golovanova, N. (2017). Mediaspace as an important factor of informational society developing. Theory and history of public administration. *Pressing problems of public administration*, 1 (51), 1 - 8.
3. General sociology: teaching. manual. (2004). Kyiv: Professional.
4. Ishkulova, Sh.T. (2009). Media as a factor in the socialization of adolescents. *Izvestiya of the Russian State Pedagogical University named after. A. I. Herzen*, 105, 90 - 94.
5. Konevshchinska, O.M. (2009). Formation of media culture of future music teachers. (*PhD dissertation*). Kyiv.
6. Matviichuk, M.M. (2015). Formation of media literacy of future social educators in the professional training process (*PhD dissertation*). Cherkassy: Cherkassy National University named by B. Khmelnytskyi.
7. Ivanov, V., Voloshenyuk, O. & Dzyuba, D. (2012). *Media education and media literacy*.
8. Moskalenko, V.V. (2013). Socialization of personality. K.Feniks.
9. Mudrik, A.V. (2000). *Social pedagogics*. Moscow: Publishing Center «Academy».
10. Naidenova, L.A. (2013). Psychological mechanisms of media education for children in different ages. Retrieved from http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp7/konf2/Najdenova.pdf
11. Nam, E. (2013). Media space: the main areas of research. *HSE: Business. The society. Power*, 14. Retrieved from <https://www.hse.ru/mag/27364712/2013--14/83292427.html>.
12. Petrunko, O.V. (2007). Socialization in media security conditions: problem actuality. *Actual problems of training and education of people with special needs*, 3 (5). Retrieved from <http://ap.uu.edu.ua/article/260>.

13. Petrunko, O. (2010). *Children and Media: Socialization in an Aggressive Media Environment*. Poltava: Scientific-production enterprise "Ukrpromtorgservis".
14. Plesnyuk, L.P. (2006). Features of the organization in prevention of addiction among children and adolescents. *Social-pedagogical Work*, 5, 11 - 16.
15. Pleshakov, V.A. (2011). Theory of human cyber socialization. Moscow: MPGU.
16. Prokhorenko, E.Ya. (2007). Subculture of youth communities - as a way of socialization. *Bulletin of Odessa National University, Series "Sociology, Political Science"*, 12, 6, 705 - 711.
17. Rozhkov, M.I. (2002). *Development of self-government in children's collectives*. Moscow: Gumanit. ed. Center VLADOS.
18. Smelzer, N. (1994). *Sociology*. Moscow: Phoenix.
19. Yagupov, V.V. (2002). *Pedagogy*.
20. Maslow, A.H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50 (4), 370 - 96.
21. Recommendations addressed to the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization by UNESCO (1999). *Education for the Media and the Digital*. Vienna: UNESCO, 273 - 264.

Стаття надійшла до редакції 19.06.2018

The article was received 19 June 2018.

Olena Kolomiets

Cherkasy National University named by Bogdan Khmelnytsky, Cherkassy, Ukraine

MEDIASOCIALIZATION OF YOUNG PEOPLE IN MODERN MEDIA SPACE

The development of the information society causes a new direction of socialization – media socialization, especially it's relevant for young people, who is an active media consumer.

The essence of the notions of «media space», «media socialization», «cyber socialization» are analyzed in the article. The features of the media space functioning are considered, taking into account the factors of socialization, its functions are represented in accordance with the traditional socialization process. The influence of the media on the socialization process is determined as a condition for the further development of the components in the youth media socialization. The principles of youth media socialization in the conditions of media space are offered (system, activity, bilateral interaction of personality and virtual reality, media activity and critical thinking). The components of the media-socialization process are presented (forms, mechanisms, agents of media-socialization, etc.). The indicators of successful and unsuccessful media socialization are indicated. The basic conflict of media socialization is determined, which affects its result (the balance of virtual and real).

The media socialization criteria with corresponding levels of development and indicators is offered in the article (media adaptability, media autonomy, media activity). The levels of media-socialization of youth are presented in conditions of modern media space.

The study of the process of youth media socialization was confirmed by the high percentage of respondents with low (38.5%) and medium (41.8%) levels of media-socialization. At the same time, the high level of media-socialization was characteristic only for 19.7% of respondents.

The issue of media socialization of young people becomes acute in connection with the situation that has developed in the state. The system of social education institutions faces the challenge of initiating changes in young people entering into the media space, which in the future will create effective conditions for development taking into account media resources. The problem of youth media socialization is not limited to the research conducted. Promising areas of scientific research can be: development of socio-pedagogical conditions and technology of media-socialization of the individual; development of methodical support for the implementation of media-socialization technology in general educational institutions; introduction of foreign experience of youth media socialization into practice of social work.

Keywords: media socialization, ICT, cyber socialization, mass media, media text, media environment.

Коломиец О.Г.

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, Черкассы, Украина

МЕДИАСОЦИАЛИЗАЦИЯ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ МЕДИА-ПРОСТРАНСТВЕ

Развитие информационного общества обуславливает новое направление социализации – медиасоциализация. Это особенно актуально для молодежи, которая является активным медиапользователем.

В работе проанализированы сущность понятий «медиапространство», «медиасоциализация», «киберсоциализация». Определены особенности функционирования медиа с учетом социализирующих факторов, представлены его функции в соответствии с традиционным процессом социализации. Определено влияние медиа на процесс социализации как условие к дальнейшей разработке составляющих медиасоциализации молодежи. Предложены принципы медиасоциализации молодежи в условиях медиапространства (системности, деятельности, двустороннего взаимодействия личности и виртуальной реальности, медиаактивности и критического мышления). Представлены составляющие процесса медиасоциализации (формы, механизмы, агенты медиасоциализации и др.). Указаны показатели успешной и неудачной медиасоциализации. Определен базовый конфликт медиасоциализации, который влияет на ее результат (баланс виртуального и реального).

В статье предложены критерии медиасоциализации (медиаадаптация, медиаавтономность, медиаактивность) с соответствующими уровнями развития и показателями. Представлены уровни медиасоциализованности молодежи в условиях современного медиапространства.

Исследование процесса медиасоциализации молодежи показало наличие большого процента респондентов с низким (38,5%) и средним (41,8%) уровнями медиасоциализованности. При этом высокий уровень медиасоциализованности был характерен всего для 19,7% опрошенных.

Вопрос медиасоциализации молодежи приобретает актуальность в связи с ситуацией, сложившейся в государстве. Перед системой социальных институтов воспитания стоит задача инициировать изменения в процессе вхождения молодежи в медиапространство, что в дальнейшем создаст эффективные условия для развития с учетом ресурсов медиа. Проблема медиасоциализации молодежи не исчерпывается проведенным исследованием. Перспективными направлениями научных поисков могут стать: разработка социально-педагогических условий и технологии медиасоциализации личности; разработка методического обеспечения реализации технологии медиасоциализации в общеобразовательных учебных заведениях; внедрение зарубежного опыта медиасоциализации молодежи в практику социальной работы.

Ключевые слова: медиасоциализация, ИКТ, киберсоциализация, масс-медиа, медиатекст, медиасреда.

UDC 37.091, 374

**Nataliya Kushnir, Natalia Valko, Natalia Osipova, Tatiana Bazanova
Kherson State University, Kherson, Ukraine****MODEL OF ORGANIZATION OF THE UNIVERSITY ECOSYSTEM FOR THE
DEVELOPMENT OF STEM-EDUCATION**

DOI: 10.14308/ite000682

The development of artificial intelligence systems in the near future will lead to a reduction in routine, template work. The toolkit changes in most professions. There is a need for a quick retraining of a specialist and the use of computer systems. Nowadays, separate devices and systems have been created that can solve some of the problems that appear in everyday life. Therefore, STEM education is one of the directions that is in demand in society.

During last few years in Ukraine there has been a rapid increase in the number of technical groups – robotics and programming. All of them are different of organization, types of classes, target audience. We made an effort to summarize the information received on this issue. In this article we analyze the situation on the market of educational services of the STEM-direction in Ukraine and in other countries, consider the existing technical and methodological support of STEM-education, as well as the experience of creating a STEM-school based on the post-graduate education center of Kherson State University. We describe the steps needed to create such a structure, its place in the educational system. Also we describe the experience of developing the material for the development of curricula, a series of events that promote the attraction of researches, and the introduction of digital technologies in the educational process.

The pace and breadth of the STEM movement, as well as the support and interest of the state in Ukraine, show that, within three to five years, STEM-based methods and tools will be almost fully integrated into school curricula. At the same time, the material and technical support, as well as the professional development of teachers, are crucial for the pace of integration.

The creation of a STEM center at the university, in which both future engineers and future teachers are trained, makes it possible to create a harmonious ecosystem in the region for the development of new technologies in the region.

Keywords: *robotics, educational robotics, STEM, ICT, LLL, robotics after school programs, pre- and in-service teachers, certification, standards, post-secondary education.*

Introduction

The reform of education, which began two years ago, declared the STEM-education as the main scientific and technical direction. During 2017, with the support of the Ministry of Education and Science of Ukraine, two massive web-STEM-inars for teachers and an olympiad on robotics were held. In addition, numerous hackathons, festivals and competitions on robotics, scientific picnics and weekly codes are conducted under the auspices of leading companies such as Lego, Microsoft, Cisco, and others.

Six locations have been created in Kherson last year (STEM-school, Cool School, IT School, courses of BrainBasket Foundation, Main Academy Kherson, Kherson Workshop) offering courses on programming and robotics for children aged six and over. For comparison: in 2016, there was only one school of early development, which was conducted for children 4 – 6 years of occupation using Lego WeDo 2.0. (RT-Studio "ISLAND"), 1 course for children from 10 years of age RoboHouse (Lego WeDo 2.0, Arduino and C ++ programming), 1 computer school "Step" for children from 10 years old (Lego Mindstorm robotics, Arduino and programming).



Classes in robotics require a significant material and technical base, special technical knowledge and techniques, so the number of circles in this direction in comparison with the courses of programming is less. Also, the limiting factor is the lack of techniques. In general, most of the activity classes now use existing Lego Education classroom training techniques, which are almost un-changed. For other robotic designers, each organization has its own developments.

The article describes plans for occupations in robotics and programming that allow you to plan and do similar courses in your organization. So we want to share the features we met during their organization.

Related Work

Current status of STEM education. The acronym STEM — science, technology, engineering, and math — includes core occupations in the hard sciences, engineering, and mathematics, but there is often less consensus about whether to include other professions such as educator, manager, technician, health-care professional, or social scientist.

STEM occupations are divided in several groups:

- computer and math occupations – computer scientist and systems analyst, computer programmer, computer software engineer, computer support specialist, database administrator, network and computer systems administrator, network systems and data communications analyst, mathematician, statistician, operations research analyst, miscellaneous mathematical science occupation;
- engineering and surveying occupations - surveyors, cartographer; aerospace, agricultural, bio-medical, chemical, civil, computer hardware, electrical and electronic, environmental, industrial, marine, mechanical mining and geological, nuclear, petroleum engineers;
- physical and life sciences occupations – agricultural and food scientist, biological scientist, conservation scientist and forester, medical scientist, astronomer and physicist, atmospheric and space scientist; physical, agricultural, biological, chemical, geological, nuclear technicians;
- STEM managerial occupations - computer and information systems manager, engineering manager, natural sciences manager. [1]

The World Economic Forum report “The Future of Jobs” launched during the Annual Meeting 2016 in Davos, looked at the skills for the future. It lists top 10 skills for 2020: complex problem solving, critical thinking, creativity, people management, coordinating with others, emotional intelligence, judgment and decision making, service orientation, negotiation, cognitive flexibility. Development of these skills is also important for STEM professions. [2]

The USA regularly pays attention to the development of STEM. For example, the Obama administration "Educate to Innovate" campaign (2009) was aimed to motivate and inspire students to excel in STEM subjects. It also addresses the inadequate number of teachers skilled to educate in these subjects. The Obama administration's 2014 budget invests \$3.1 billion in federal programs on STEM education, with an increase of 6.7% over 2012. The investments will be made to recruit and support STEM teachers, support STEM-focused high schools with STEM Innovation Networks. Donald Trump is also nudging young adults to consider STEM careers. In September, 2017, he signed a memo dedicating \$200 million dollars a year for technology education grants for women and minorities.

U.S. Bureau of Labor Statistics shared information about STEM occupations, in which most of the largest STEM professions were related to computers and information systems. With employment of nearly 750,000, applications software developers [14] were the largest STEM occupation. Computer user support specialists and computer systems analysts each accounted for over a half a million jobs.

USA has different programs and competitions to improve STEM skills [10, 11, 12]:

- “Student Spaceflight Experiments Program” – it is a program that tries to let children do science in a real world context and leverage the inspirational nature of the Space Program and the Inter-national Space Station;
- “TOMATOSPHERE” – it supports and benefits the space program by investigating which type of seeds would be most suitable for long duration spaceflight, while at the same time inspiring students to pursue STEM fields and exposing them to real spaceflight research;
- “The FIRST Robotics Competition” – it is an exciting, nationwide competition that teams professionals and young people to solve an engineering design problem in an intense and competitive way;
- “NASA Swarmathon University Challenge” - Swarmathon students gain experience with code integration, hardware testing, software engineering, project management and team collaboration critical to their future success in robotics and computer science;
- “MUREP Aeronautics Scholarship and Advanced STEM Training and Research Fellowship” – AS&ASTAR provides fellowship awards for individuals pursuing or planning to pursue graduate studies leading to Masters and Doctoral degrees in relevant NASA-related disciplines at accredited U.S.;
- “MUREP Aerospace Academy” – MAA increases participation and retention of historically underserved and underrepresented K-12 youth in the areas of STEM; its goals are to improve STEM literacy by engaging students and teachers through the integration of emerging technologies, educate students utilizing a STEM curriculum that meets national STEM standards aligned to NASA's mission directorates;
- “MUREP Institutional Research Opportunity” – MIRO is established to strengthen and develop the research capacity and infrastructure of Minority Serving Institutions, or MSIs in areas of strategic importance and value to NASA's mission and national priorities; overall, MIRO awards aim to promote STEM literacy and to enhance and sustain the capability of institutions to perform NASA-related research and education, which directly supports NASA's four Mission Directorates.

Most European countries have national strategies or action plans devoted to STEM education. The EU STEM Coalition is a Europe-wide network of national STEM platforms: organizations established by governments to increase the number of STEM graduates and reduce skills mismatch. Its aim is to bridge the skills gap by having a national STEM strategy in place in all EU member states. It includes such key characteristics of the platform approach as the close co-operation between government, education and industry, and strongly regionalised implementation. The main challenge is to develop and implement a strategy that addresses both the quantitative and qualitative dimension of skills mismatch throughout the entire education chain – from primary education all the way to the labor market.

European science society also has different events and programs, for example:

- “Robotex” – it is Europe’s biggest robotics festival; during the event there are various exciting activities for kids, students, robotics enthusiasts and even grandparents;
- “Science on Stage Europe” - the European network for science teachers and educators; it believes that a good way to encourage schoolchildren to consider a career in science or engineering is to motivate and educate their teachers;
- “European Schoolnet” – it is the network of 34 European Ministries of Education, based in Brussels; its aim is to bring innovation in teaching and learning to key stakeholders: Ministries of Education, schools, teachers, researchers, and industry partners.

Women’s participation in STEM. In spite of significant improvements in these latter days, education is not universally available and gender inequalities persist. A small number of girls and women in STEM education and careers is a loss for all.

False perceptions about women’s aptitude, interest and experience in STEM are holding back progress in science, and society. Several myths exist about women in STEM fields:

- girls are bad at mathematics – there is no innate gender difference in mathematics ability;

- most women are not interested in careers in engineering, physics and ICT – women's participation in STEM increases in inclusive cultural environments;
- the gender pay gap doesn't exist – women in STEM earn less than their male colleagues. [4]

Despite a commonly held biased belief that women are not made for technology, 40% of LinkedIn Top Voices 2017 in Technology are women. They were featured many across LinkedIn's Pulse channels and delivered high-quality content on a range of topics in the tech industry [5]

Among the STEM disciplines, the lowest female participation rates are observed in information, communication and technology (ICT), engineering, manufacturing and construction, natural science, mathematics and statistics. Women leave STEM disciplines in disproportionate numbers during their studying in higher education institutions, in their transition to the world of work and even during their career cycle.

UNESCO shared chart, which demonstrates human resources in R&D. As for 2015, a number of female researchers is 46.3% in Ukraine. Also they highlighted several facts:

- 17 women have won a Nobel Prize in physics, chemistry or medicine since Marie Curie in 1903, compared to 572 men;
- only 28% of all of the world's researchers are women today;
- about 35% of higher education students studying STEM subjects are women.

Although global averages mask significant regional and country differences, we can see world proportions of female students enrolled in natural science, mathematics and statistics studies [6].

Nowadays this topic is in need of urgent attention all over the world. A significant gender divide is observed from an early age to a mature one.

Early childhood can play a key role in STEM engagement. Toys and games are very important for children. But gender issues also arise in this field. Consider this as an example of Lego. Though Lego has long trumpeted themselves as gender neutral, they began to tailor more of their products to girls.

90% of Lego's consumers were boys in 2011. It took four years of research to figure out how to address the girls' market, how to attack it the right way. Consequently, Lego Friends were very successful. They were five dolls with storylines and sets that encourage girls to build karate studios, beauty shops and vet clinics. As a result, sales to girls tripled in just that year. The success of the girl-centric Lego Friends has led to little girl dolls popping up in construction sets all over the place. Consumers said that was great for developing STEM skills for girls.

But this was not enough. In 2014 a new Lego kit came in. A female scientist set had figurines that study dinosaurs, map the stars, and perform lab experiments. Since then the company includes other women in STEM and non-traditional fields. When girls are given more encouragement in the STEM fields, they become more likely to pursue careers in these areas.

Also digital toys and games – specifically, ones that teach coding – are increasingly targeted to girls. GoldieBlox is the award-winning worldwide children's multimedia company through the integration of storytelling and STEM principles, creates toys, books, apps, videos. Its goal is to inspire more women to pursue STEM fields. If we teach girls early on that they're capable they won't feel as intimidated by entering these male-dominated fields.

Recently Microsoft made research that has revealed that most girls' positive views may change in subsequent years. The technology company asked 11,500 women between the ages of 11 and 30 in 12 European countries about their attitudes to STEM. Results showed that most girls become interested in STEM at the age of 11-and-a-half but this starts to wane by the age of 15 [7].

Only 42% said they would consider a STEM-related career in the future. 60% admitted they would feel more confident pursuing a career in STEM fields if they knew men and women were equally employed in those professions. About 57% of the young European women that Microsoft surveyed said that having a teacher who encouraged them to pursue STEM would make it more likely for them to follow that career path [8].

There are a large number of organizations, programs and societies that provide opportunities for girls and women:

- “Techbridge Girls” – it inspires girls to discover a passion for technology, science and engineering through hands-on learning;
- “Django Girls” – a volunteer run organization and a community that empowers and helps women to organize free, one-day programming workshops by providing tools, resources and support. During each event, 30 – 60 women build their first web application using HTML, CSS, Python and Django;
- “Girls Who Code” – it offers learning opportunities for students to deepen their computer science skills;
- “Girls' Programming Network” – this program is targeted at high school girls interested in IT, particularly those interested in learning to program or improving their software development skills;
- “Made with Code” – it helps to encourage passion for science and technology through coding in teen girls;
- “Girl Develop It” – it is an organization that provides affordable programs for adult women interested in learning web and software development;
- “TECHNOLOchicas” – it is an initiative designed to raise awareness among young Latinas and their families about opportunities and careers in technology;
- #MakeWhatsNext workshops – events with role models for girls that are arranged by Microsoft to engage young girls in STEM and to reduce gender gap;
- “National Center for Women & Information Technology” – a change-leader network represents the largest, rapidly growing community in support of improving diversity and inclusion in computing; it provides technical girls and women with ongoing engagement, visibility, and encouragement for their computing-related interests and achievements from high school through college and into the workforce.

Ukraine also tries to increase women’s participation in STEM. In October, 2017, a hackathon called “Hack for Good: Increasing the number of girls in STEM through IT-technology” was held in Kiev on the initiative of project “STEM girls”. Hack4Good is the first National Hackaton for Girls in Ukraine (18 – 24 years old). Its aim is to increase the number of girls in STEM through IT technology. According to U-report / UNICEF, 23.2% of girls are uncertain in their strengths, and 17.1% believe that STEM is for male. In contrast, 48% of respondents believe that the destruction of gender stereotypes will motivate girls to choose their careers in science and technology.

So, "STEM girls" is aimed at overcoming gender stereotypes when choosing a profession and increasing girls' faith in their own abilities and the opportunity to build a STEM career in Ukraine. This project created the "TOP 20 Inspiring Women in STEM" community, that is a unique community of women in Ukraine who have made a successful career in the field of science and technology. Among them there are top managers of IT and technical companies, academics, representatives of ministries, universities and public organizations. These women meet high school female students in different parts of Ukraine. They also launched a national competition "Why do I choose a STEM career?". Its winners will be given mentor support within 4-5 months.

Proceeding from the list, the majority of organizations first of all try to involve girls in programming. This is not surprising, since the "The Diversity Gaps in Computer Science: Exploring the Underrepresentation of Girls, Blacks, and Hispanics" report shows that female students are less interested and less confident they could learn computer science. The lesser awareness, exposure, interest, and confidence could be keeping girls from considering learning information technology. Also if parents believe that an inherent lack of interest is the reason girls are not as prevalent in computer science, they may be less likely to encourage their children to learn it [13].

Despite the above information, some roles come much closer to gender parity, and a few roles are clearly the domain of women. Female workers predominate in such occupations as psychologist, veterinarian, optician, and clinical lab tech. But men in these professions are not rare. Regarding the health care system in the most extreme niches, only 1 of every 20 – 30 professionals are men. These professions are new well-paid employment horizon for men. Among them there are dental

hygienist, dietitian, nutritionist, genetic counselor, surgical technologist, registered nurse, nurse practitioner, licensed practical and licensed vocational nurse. In these professions current representation of women is more than 85% [7].

Experimental Settings

Implementation of the new educational policy involves the introduction and development of STEM-education in Ukraine, aimed at the innovative development of the subjects of the natural-mathematical cycle, research work in educational institutions. Successful implementation of STEM-education requires systemic decisions and implementation of many prerequisites, among which the following:

- The administrative and management component is the organizational effort to implement methods in teaching and management, as well as the reorganization of the educational space
- Cooperation - the establishment and development of partnerships between education and business, production. It will help solve current problems, implement innovative ideas and provide practical training.
- Provide scientific and methodological support - development of curricula and courses of choice, testing and implementation of new approaches to educational activities. Different stages of implementation of STEM-education require research in the field of determining the content and technologies for their implementation.
- Technological factor - the use of training designers, robots, which help in practice to implement innovative ideas, create prototypes of devices. This factor is the key to the formation of STEM education, but it is not the only one.
- Popularization of STEM-education - attracting young people to solving scientific and technical problems through a system of centers, laboratories, circles, science museums, etc.; through the holding of festivals, contests, quests, etc.
- Human resources are the most important factor. A fundamental role in ensuring STEM education in human resources is through continuing training for specialists to adapt and provide basic skills. Educated, better trained and knowledgeable specialists help strengthen innovation.

However, there are problems with the introduction of wall-education. The formation of skills necessary for STEM professions is fragmentary in different lessons and circles. In addition, students do not readily choose traditionally difficult mathematics and physics for mastering. And despite the high level of salaries and the demand for specialists in the STEM profession in the labor market, most school leavers who entered universities choose a liberal arts education. Stem can be perfectly realized as a circle work, but for effective development of this direction it is necessary to build an ecosystem in the region, combining different participants: parents, pupils, educational institutions, stakeholders and business. In our case, Kherson State University became the foundation for building the ecosystem.

In order to raise the interest of STEM it is necessary to disseminate and popularize these ideas among children, parents, young people, and teachers. Teachers are given a special role here - to show the attractiveness of scientific research and discoveries. But there is a problem promoting the ideas of STEM among teachers. Not all of them are ready for the implementation of interpersonal connections in the classroom work. There is a problem of attracting technological innovations and the teacher's unwillingness or fear of using them in lessons. This problem can be influenced by regular events devoted to popularizing science. In Ukraine, there is now a powerful movement to attract young people to scientific and technological activities through the introduction of STEM technologies in the educational process and in extracurricular work. Research centers and advanced school establishments develop programs of courses in robotics, held festivals of innovative technologies, robotics competitions. Examples include Kiyv Mini Make Fair, IT Festival 4.0 (Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytsky), FIRST LEGO League and FLL Jr. festivals. (Innovative Educational Technologies), Rotational Competition (ORT), competition Ro-

botronica and ROBRICE (Odessa National Academy of Food Technologies), Youth IT Festival Spring Soft (Kropivnitsky), Tech Fest Festival and BestRoboFest in the Dnipro, scientific picnics (in different cities of Ukraine), the Olympiad on robotics AsimovOlympics (Kharkiv-Kiev-Odessa), the All-Ukrainian Festival of Innovations, Sikorsky Challenge (KPI).

In April 2017, a STEM-school was created on the basis of the Post-Graduate Education Center of Kherson State University. The objectives of the school are:

- support of scientific, technical and engineering component in additional education of students and students;
- increasing the availability of natural and engineering laboratories for schoolchildren, students and teachers, access to up-to-date equipment and innovative programs;
- motivation of senior students to continue education in scientific, technical and engineering spheres;
- popularization of inventive and research activities;
- project-oriented study of students and students under the guidance of young scientists and engineers;
- increase in the number of students, future entrants, who are interested in technical creativity, new technologies, programming, research in related industries;
- formation of the expert community in the field of introduction of STEM-education, including improvement of the skills of teachers in the direction of STEM-education, in particular robotics;
- creating conditions for the adaptation and implementation of innovative programs created with the participation of masters, postgraduates, KSU (Kherson State University) scientists, leading IT companies, enterprises in the programs of additional education of students, the curriculum of the KSU.

The school conducts educational, informational and methodological, organizational and mass work, aimed at improving programs, content, forms and methods of activity of groups in the direction of STEM-education. The school is the base for passing the production and pedagogical practice of students of pedagogical specialties. In the summer, on the basis of the school are held scientific courses for children. These courses are popular and children who first were there, then attend classes during the year.

Since school was created recently, we present the preliminary results obtained on the basis of the introduction of new techniques and technologies in the educational process for two a year.

Experimental Results

In fact, the work of this school began in March 2017, with the training of one group of children aged 6 – 10 years. During the time of existence of the STEM-school there were 5 changes to the summer camp for schoolchildren of 6 – 12 years old, 9 methodical seminars for teachers of Kherson and the region. In addition, at the STEM-school there are 7 groups of students and a group of engineering students trained throughout the year.

In order to achieve the tasks, a program of training for the summer courses, a program of training for the year, a program of a seminar for teachers was developed.

Summer courses program. For children aged from 6 to 16 years, a summer-intensive program in programming and robotics was developed. This program was implemented at the summer STEM-school in 2017. One change lasted five business days, so the program is designed for four hours of training within five days of training. These four hours include: 1 hour of robotics (Lego WeDo 2.0.), 1 hour of programming (Scratch), 1 hour of physics in experiments, 1 hour of mastering (technical creativity).

The main criteria for selecting activity activities were:

- Science
- Brightness of the demonstration.
- Relevance, binding to real situations, needs.
- Easy to implement. Ability to create a finished product in one hour.

For occupations in robotics, methodological materials were developed specifically for Lego WeDo 2.0 were used. During five lessons, the children managed to master the programming environment, the operation of sensors, the construction of structures and at the last lesson, they could independently create their own design. In each of the tasks, the design approach was used, so each of its own de-sign took the stages of demonstration and protection. The kids discussed about the model they created and about the functions it performed. Among the presented models, the majority were modifications of already passed designs, but there were also unique structures for irrigation fields, mechanisms for sampling soil on other planets, and others.

Course program throughout the year. The course program for the year should be different from the summer intensive program. Above all, these lessons should be consistent and scientifically sound. The child must not only create a mechanism, but also understand the advantages of a particular design, possible alternatives to another construction. It is also important for such lessons to formulate a holistic notion of scientific research and the process of creating a software product.

Creating robots requires not only knowledge of physics, technology. Initial knowledge of algorithmization and programming is also necessary. Therefore, the course, which was conducted during the year, was constructed on the principle: 1 lesson of robotics, 1 lesson of programming per week.

For occupations on robotics, several variants of designers were considered (justification of the choice in the article [9]).

1. Lego for Education (WeDo 2.0, MINDSTORMS EV3) – for junior groups.
2. Arduino – for senior groups.

For classes on programming, used Scratch and C ++.

The course Lego WeDo2.0 offers the use of educational constructors LEGO and hardware-software as a tool for teaching students in the design, modeling and computer management in Lego-design classes.

Robotics of LEGO combines the possibilities: the development of fine motor skills by working with small parts of designers; mathematics skills (comparing parts by size); skills of construction, familiarity with the fundamentals of mechanics and propedeutics of engineering education; first programming experience; teamwork (the robot is done by 2-3 pupils); skills of presentation (when the project is completed, it is necessary to present it).

The purpose of Lego Wedo 2.0 is: the organization of employment of schoolchildren in after-hours, the logical thinking development; construction skills development; motivation to study the sciences of the natural-science cycle: Physics, Computer Science (programming and automated control systems) and Mathematics. At each lesson the following tasks were realized: familiarization with the basic principles of mechanics; familiarization with the basics of programming in the Lego Wedo 2.0 environment; development of the ability to work according to the proposed instructions; development of the ability to do the task creatively; development of the ability to bring the solution of the problem to the working model; the development of the ability to express thoughts in a clear logical sequence, defend the point of view, analyze the situation and independently find answers to questions through logical reasoning, development of the ability to work on a project in a team, effectively allocate responsibilities, training for Lego-design competitions.

The result of the work of students in classes Lego Wedo 2.0 is the creation of real models of robots; control behavior of robots with the help of simple programming; practical application of design, engineering and computing skills.

In the classroom, the project methodology was used. The topics of the projects were related to the modeling of animals (frog, bee, crocodile) and their behavior; building models of modern machines and mechanisms, studying the principles of their work (car and truck, helicopter, crane, etc.) and programming robots to carry out their tasks. The important aspect of the implementation of each project is research activity.

Five teams of schoolchildren took part in the All-Ukrainian Robotics Olympiad for the WRO WeDo 2.0 Primary School held in the framework of the STEM ROBOTICA Festival in Kyiv in May 2018. Students have demonstrated high achievements in robotics and programming, fulfilling all the tasks and obtaining maximum marks.

Teacher Training Workshop. The quality of the implementation of STEM education is largely determined by the competence and level of professional activity of scientific and pedagogical workers, as they actively use the latest pedagogical approaches to teaching and evaluation, innovative practices of interdisciplinary education, methods and teaching methods with a focus on the development of research competencies. In this regard, recent attention has been paid to the implementation of quality teacher training, the implementation of long-term initiatives for their professional development in advanced training courses.

Today, in Kherson and the Kherson region, the situation has arisen when educational establishments have the opportunity to purchase (or have already purchased) kits for classes in robotics or modern equipment for scientific and technical research, but teachers and heads of groups are not ready to introduce new technologies into the educational process. The technology market has been developing quite rapidly in recent years, and it takes a lot of time to track new developments and trends.

Successful development of STEM education is carried out through collaboration in the learning process between schools, higher education institutions, postgraduate education institutions and STEM centers.

That is why our STEM-school developed a program of workshops for school teachers to familiarize them with the main areas of scientific and technical research that has become popular in recent years.

In 2017, on the basis of the STEM-school of KSU, we conducted nine workshops and master classes (including two outgoing ones) for implementing STEM-education for teachers of schools in the city of Kherson and the Kherson region, and for the students of courses for the training of teachers of physics, mathematics, Informatics and Technologies "Kherson Academy of Continuing Education". The trainings introduced teachers to the normative basis, content and ways of introducing STEM-education in educational institutions.

The Workshop's program included topics:

- lecture "STEM in the world and in Ukraine".
- lecture "Information Technologies at STEM".
- Lego WeDo 2.0 master class.
- Arduino master class.

In the course of design and research activities, teachers received examples of methodological materials that create a motivated, exciting educational environment for the formation and development of critical and creative thinking skills among students through the educational solutions of LEGO Education and Arduino Robotic Solutions.

As a result of the theoretical analysis of methodological, technological and managerial problems in the implementation of STEM-education, an online on-line training course for teachers was developed. STEM-Seminar, which includes:

- Normative base of STEM-education;
- Software catalog;
- Methodical guidelines for using the Scratch environment to learn the basics of algorithmization and programming;
- Methodical recommendations for the study of physics, mathematics and informatics with the help of robotic solutions LEGO Education;
- Guidelines for the course on robotics on the Arduino platform;
- Catalog of author's training programs in robotics and computer simulation;

- Catalog of STEM-organizations, STEM-festivals and personal pages of teachers implementing STEM-technologies.

In the period from September to December 2017 we conducted a survey of Workshop's participants. Teachers filled out two questionnaires available online: in-line questionnaire and feedback.

We received 318 questionnaires for the incoming poll. The seminars were attended by teachers from 76 different schools, educational organizations of the city (27 institutions / 117 people) and region (49 institutions / 201 people).

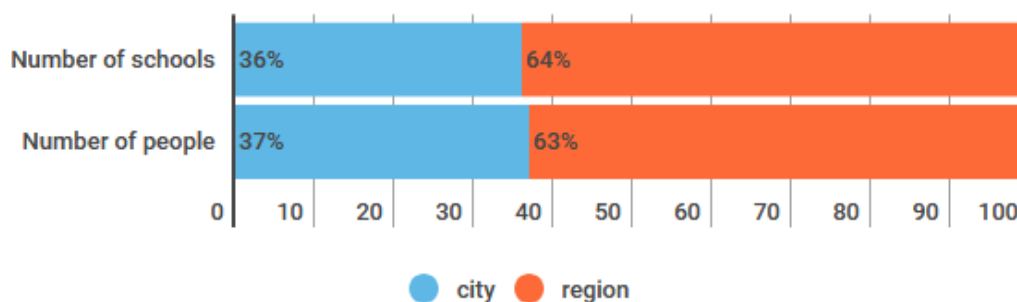


Fig. 1. Distribution of Workshop's participants.

Most of the teachers teach of the natural-mathematical cycle (physics, mathematics, computer science, astronomy). A significant number of them teaches several subjects. For example, a mathematics teacher also teaches physics and computer science.

Teachers who teach mathematics, physics, computer science were the most – 76%, teachers of other subjects – 24%. Most of the participants teach STEM (91%), others were philologists or methodologists (9%). Also, almost all teachers conduct additional classes or manage the work of circles, that is, they are quite active in their professional activities.

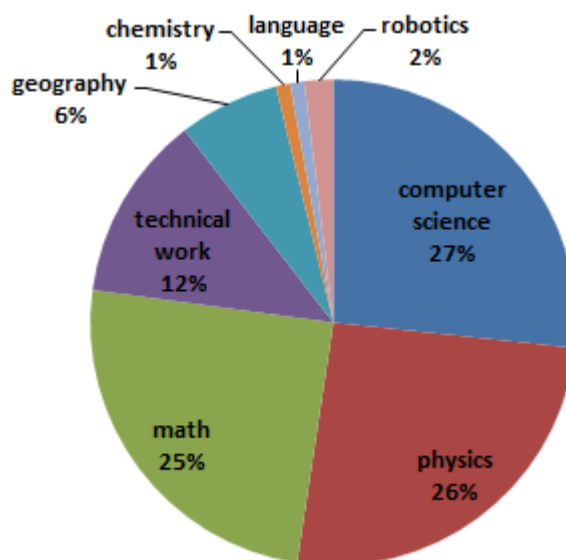


Fig. 2. Number of teachers in directions.

A larger number of teachers at the seminars have already met the notion of STEM education (55%), but also a large proportion of people not yet familiar with this term (43%). Others have already used or sought ways to implement STEM education (2%) to a greater or lesser extent.

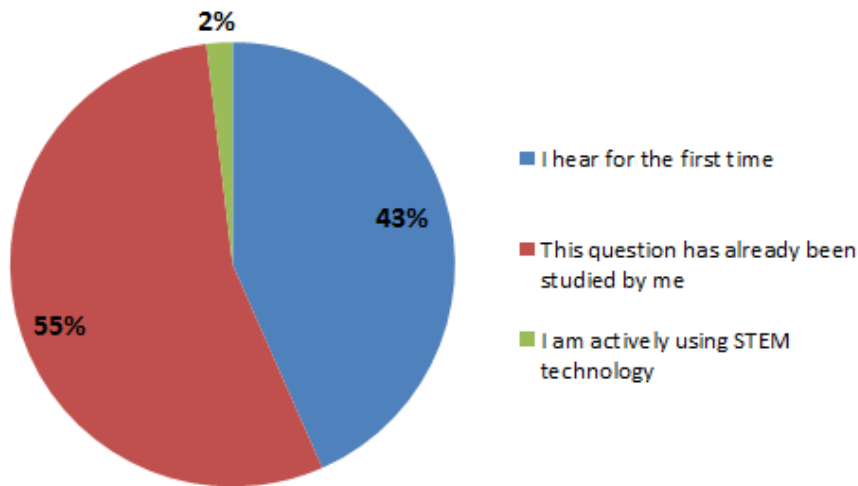


Fig. 3. Level of knowledge of learners about STEM.

Much of the teachers indicated that they had STEM-type circles (51%) in their school. But, in part, in the questionnaires teachers wrote that there are no circles. This is more likely due to the fact that there is no school of robotics in the school.

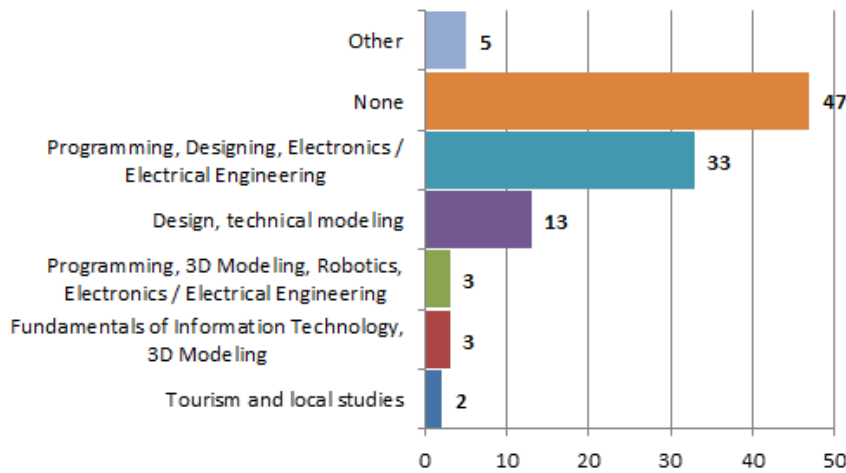


Fig. 4. The presence of clubs in schools.

To the question "What kind of circles would you like to set up at your school?" The respondents had the opportunity to specify several options. A significant number of responses came from the topics of seminars, programming, 3D simulation and robotics. But in addition to these responses, there were also answers (8%), such as web design, language courses, and more.

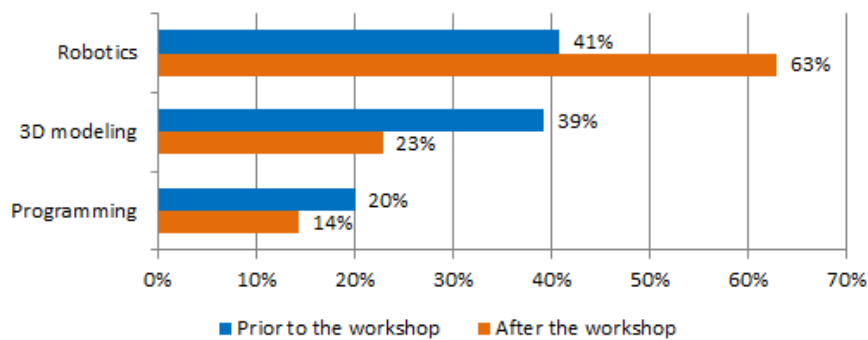


Fig. 5. Teachers' answers to the question "What circles would you like to start at your school?".

Interestingly, after the workshop there was an advantage in favor of robotics. Obviously, some teachers were convinced that the "complex" words are quite simple and understandable things that are easy to use in lessons.

To the question "What will you do to STEM-technologies?" The respondents had the opportunity to choose several different answers or write their own.

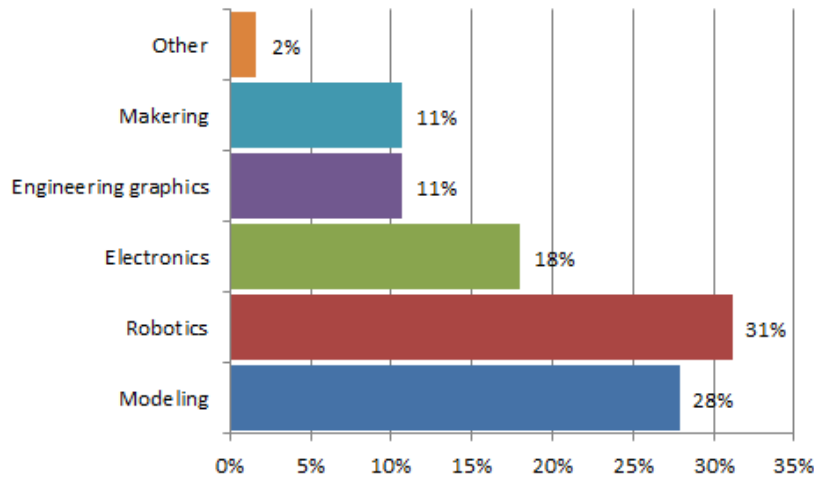


Fig. 6. Teachers' answers to the question "What will you do to STEM-technologies?".

Given the theme of the workshop, most people referred to modeling, robotics.

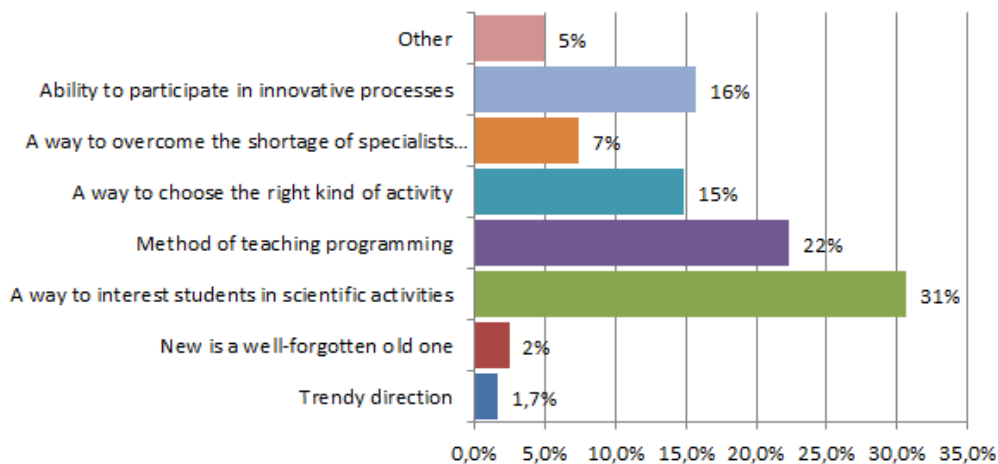


Fig. 7. What is STEM-education for you?

To the question "What is STEM-education for you?" The majority were optimistic and responded that it was an opportunity to interest students in scientific activities (31%), the ability to correctly choose a future profession (15%) and to be directly at the center of innovation processes (16%). Although part of the responses was less optimistic, noting that this is just a trendy direction and this is not a new topic (1,7%).

To the question "Which of the presented forms of implementation of STEM-education are more attractive to you?", The majority answered that it is better to hold these classes in circles or in computer science classes. At this time, not all teachers are ready to support and implement information technology in the educational process, and even less there is no sufficient practice of integrating their own subject with others.

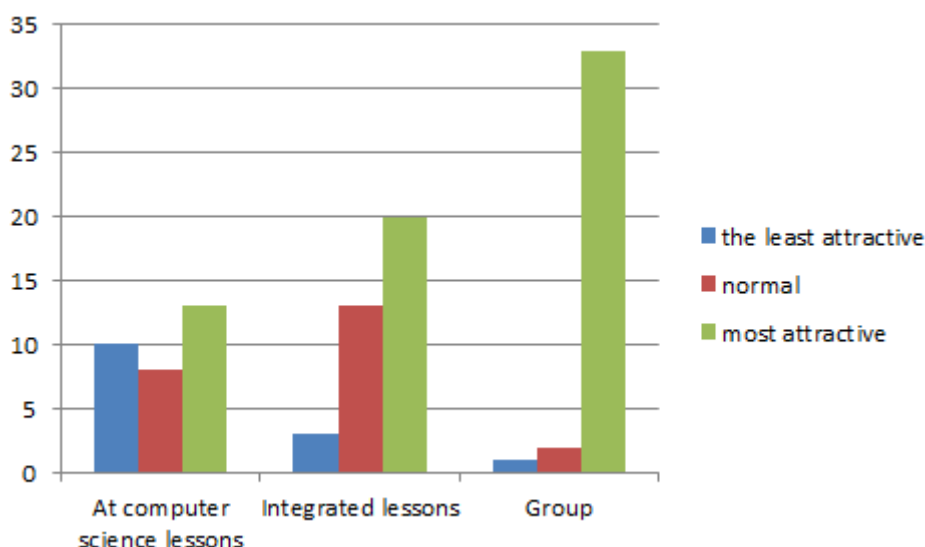


Fig. 8. Which of the presented forms of implementation of STEM-education are more attractive to you?

To identify problems with the implementation of STEM-technologies in education, the question was asked: "What resources do you need for the implementation of STEM?". The vast majority of teachers pointed out the problems of material difficulties. Moreover, if the computer technology of the school is almost normally provided, then the mechanical engineering is almost absent. But at the same time, teachers understand that the greatest difficulty will be the lack of methodological materials.

Also in the questions of feedback was the question of whether one of the teachers would like to join the STEM-education classes and workshops in our city as a listener or a lecturer. Only 6% answered that they could take classes, while the remaining 96% indicated that they could join as listeners.

The program for students. Students of specialties Computer Science and Software Engineering study at Arduino's KSU STEM-School.

At junior courses, the study of robotics on the Arduino platform is an important motivation for mastering programming in C ++. That's why this year, STUD school students Kozyur Arina and Margarita presented their projects and entered the twenty winners of the video contest "Why do I choose STEM?" The STEM Girl Project. The works were selected by jury members, top 20 inspiring women at STEM 2017-2018, and STEM friends and followers on facebook and YouTube. Each participant has made great efforts and diligence to create interesting videos.

Conclusions and Future Work

The analysis showed the active development of STEM education worldwide. This approach corresponds to the growing needs of the society in engineering personnel, specialists in the field of information technology. Practical orientation, project activities, teamwork and research methods of STEM-education also contribute to the development of softskills. Therefore, the creation of centers for the development of this direction is very promising. Teachers can become agents of such changes in the districts of the region.

A survey conducted among teachers showed readiness of the teacher community for change. But most of them are more likely to wait for ready-made materials. Among them there is an understanding of the technological progress that has taken place over the past five years and its impact on the entire education system.

The plans developed should be used not as a copy but as a means to create a solid basis for future research, development and dissemination of STEM education in educational institutions. In the future, it is planned to expand work with other educational institutions and disseminate the practice of organizing STEM-education.

The pace and breadth of the STEM movement, as well as the support and interest of the state in Ukraine, show that, within three to five years, STEM-based methods and tools will be almost fully integrated into school curricula. At the same time, the material and technical support, as well as the professional development of teachers, are crucial for the pace of integration

The creation of a STEM center at the university, in which both future engineers and future teachers are trained, makes it possible to create a harmonious ecosystem in the region for the development of new technologies in the region.

REFERENCES

1. Noonan, R. (2017). Office of the Chief Economist, Economics and Statistics Administration, U.S. Department of Commerce. *STEM Jobs: 2017 Update (ESA Issue Brief #02-17)*. Retrieved from <http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stem-jobs-2017-update.pdf>.
2. Executive Summary (2016). *The Future of Jobs and Skills*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/>.
3. Prinsley, R., Beavis, A.S. & Clifford-Hordacre, N. (2016). *Busting myths about women in STEM*. Retrieved from <http://www.chiefscientist.gov.au/wp-content/uploads/OCS-paper-13.pdf>.
4. LinkedIn (2017). *Women in Tech: 40% of LinkedIn Top Voices 2017 in Technology are women: What an achievement*. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/40-linked-in-top-voices-2017-technology-women-what-muqbil-ahmar/>.
5. UNESCO International Symposium and Policy Forum. (2017). *Cracking the code : girls' education in STEM*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479E.pdf>.
6. The Forbes (2017). *These 5 High-Paying, Fast-Growing STEM Professions Need More Men*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/metabrown/2017/10/29/these-5-high-paying-fast-growing-stem-professions-need-more-men/7/#930f06630c46>.
7. Trotman, A. (2017). *Why don't European girls like science or technology?* Retrieved from <https://news.microsoft.com/europe/features/dont-european-girls-like-science-technology/#W3R2xCWJmcHeAkSH.99>
8. Kushnir, N., Valko, N. & Osipova, N. (2017). Review Of Trends, Approaches And Perspective Practices Of Stem-Education For Training Center Opening. *Informational Technologies in Education*, 31, 69-80.
9. Tomatosphere (2017). *Planting The Seed For Space Exploration*. Retrieved from http://amz.xcdsystem.com/4F14E44B-BC41-E69B-DFAF5A1B1627A0EA_abstract_File8313/Upload_PDF_65_0710041118.pdf
10. NASA Education. (2018). *For Students*. Retrieved from <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/9-12/features/first-robotics-index.html#.UjdnIXfleSo>.
11. NASA Education. (2018). *About NASA STEM Engagement*. Retrieved from <https://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html>.
12. Google (2016). *Diversity Gaps in Computer Science: Exploring the Underrepresentation of Girls, Blacks and Hispanics*. Retrieved from <http://services.google.com/fh/files/misc/diversity-gaps-in-computer-science-report.pdf>.
13. United States Department of Labour (2015). *Occupational Employment Statistics*. Retrieved from <https://www.bls.gov/oes/2015/may/stem.htm>.

Стаття надійшла до редакції 19.10.2018.

The article was received 19 October 2018.

Кушнір Н.О., Валько Н.В., Осипова Н.В., Базанова Т. Г.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОСИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ

Розвиток систем штучного інтелекту в недалекому майбутньому призведе до скорочення рутинної, шаблонної роботи. Змінюється інструментарій у більшості професій.

Виникає потреба швидкого перенавчання фахівця і використання ним комп'ютеризованих систем. На сьогодні вже створені окремі пристрої і цілі системи, що здатні вирішувати частину проблем, які виникають у повсякденному житті людини. Тому STEM-освіта є одним із напрямів, затребуваних у суспільстві.

Останні декілька років в Україні спостерігається стрімке зростання кількості гуртків технічного спрямування, а саме із робототехніки та програмування. Усі вони відрізняються формою організації, видами занять, цільовою аудиторією. Нами здійснено спробу узагальнити отриману інформацію з цього питання. В статті зроблено аналіз ситуації на ринку освітніх послуг STEM-напряму в Україні і за її межами, розглянуто існуюче технічне і методичне забезпечення STEM-освіти, а також досвід створення STEM-школи на базі центру післядипломної освіти Херсонського державного університету. У статті описано кроки, необхідні для створення такої структури, її місце в освітній системі. Також представлено досвід напрацювання матеріалу для розробки навчальних планів, проведення серії заходів, що сприяють залученню до науково-дослідної роботи і впровадженню цифрових технологій в освітній процес.

Швидкість розповсюдження STEM, а також підтримка та інтерес в Україні свідчать, що протягом трьох-п'яти років методи та інструменти на основі STEM будуть майже повністю інтегровані в шкільні програми. У той же час матеріальна та технічна підтримка, а також професійний розвиток учителів є вирішальними для темпу інтеграції.

Відкриття центру STEM в університеті, в якому навчаються як майбутні інженери, так і майбутні вчителі, дає можливість створити гармонійну екосистему для розвитку нових технологій у регіоні.

Ключові слова: робототехніка, освітня робототехніка, STEM, ІКТ, робототехніка позашкільних програм, викладачі до і після закінчення навчання, сертифікація, стандарти, післядипломна освіта.

Кушнир Н.А., Валько Н.В., Осипова Н.В., Базанова Т. Г.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОСИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Развитие систем искусственного интеллекта в недалеком будущем приведет к сокращению рутинной, шаблонной работы. Меняется инструментарий в большинстве профессий. Возникает потребность быстрого переобучения специалиста и использование им компьютеризированных систем. На сегодня уже созданы отдельные устройства и целые системы, которые способны решать часть проблем, возникающих в повседневной жизни человека. Поэтому STEM-образование является одним из направлений, которое востребовано в обществе.

Последние несколько лет в Украине наблюдается стремительный рост количества кружков технического направления, а именно робототехники и программирования. Все они отличаются формой организации, видами занятий, целевой аудиторией. Нами предпринята попытка обобщить полученную информацию по этому вопросу. В статье сделан анализ ситуации на рынке образовательных услуг STEM-направления в Украине и за ее пределами, рассмотрены существующее техническое и методическое обеспечение STEM-образования, а также опыт создания STEM-школы на базе центра последипломного образования Херсонского государственного университета. В статье описано шаги, необходимые для создания такой структуры, ее место в образовательной системе. Также описан опыт наработки материала для разработки учебных планов, проведения серии мероприятий, способствующих привлечению к научно-исследовательской работе и внедрению цифровых технологий в образовательный процесс.

Скорость распространения STEM, а также поддержка и интерес в Украине показывают, что в течение трех-пяти лет методы и инструменты на основе STEM будут почти полностью интегрированы в школьные программы. В то же время материальная и техническая

поддержка, а также профессиональное развитие учителей являются решающими для темпа интеграции.

Создание центра STEM в университете, в котором учатся как будущие инженеры, так и будущие учителя, дает возможность создать гармоничную экосистему для развития новых технологий в регионе.

Ключевые слова: робототехника, образовательная робототехника, STEM, ИКТ, робототехника послешкольных программ, преподаватели до и после окончания учебы, сертификация, стандарты, последипломное образование.

УДК 004:378

Матвійчук Л. А., Горошко Ю. В., Цибко Г. Ю., Вінніченко Є. Ф.
 Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,
 Чернігів, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ

DOI: 10.14308/ite000683

Моніторинг навчальної діяльності студентів є важливою складовою навчального процесу у закладі вищої освіти. Одним із засобів модернізації контролю й аналізу результатів навчання є комп'ютеризовані системи тестування. Застосування тестування набуло широкого розповсюдження в різних сферах людської діяльності. Впровадженню тестування у заклади української освіти сприяє інтеграція України в європейський освітній простір. Серед переваг застосування комп'ютерних тестів для оцінювання навчальних досягнень студентів є підвищення рівня об'єктивності оцінки, можливість здійснення глибокого аналізу результатів за наявними кількісними показниками, можливість проведення масового оцінювання зі значною економією часу на перевірку результатів. Утім тести в навчальному процесі застосовуються не лише як засіб вимірювання, а й як засіб досягнення різних педагогічних цілей. Вони сприяють виявленню прогалин у засвоєнні навчального матеріалу та спонукають до навчання, таким чином сприяючи формуванню у студентів необхідних компетентностей. Періодичне використання тестів дозволяє сформувати зворотній зв'язок викладача і студентів для ефективної корекції процесу навчання. Методологією організації дослідження стала авторська методика. Під час експерименту застосовано анкетування (до та після експерименту), тестування (до та після експерименту). У публікації аргументується запропонований варіант побудови комп'ютерної тестової системи. Покроковий алгоритм дає змогу всім бажаючим створити власну систему тестових завдань. При формуванні завдань використано таксономію Блума, на основі якої розроблено три рівні складності тестових питань. Здійснено аналіз наявних авторських тестових систем, результати якого використано при створенні авторської системи. Тестову систему апробовано у вищих навчальних закладах і схвалено викладачами та студентами. Визначено рівні засвоєння навчального матеріалу. Результати дослідження рівня корисності тестів та готовності до їх використання у навчальному процесі дозволили врахувати побажання та недоліки у створенні тестової системи.

Ключові слова: тести, тестова система, вимірювання, майбутні викладачі, навчальний процес.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Вагомість інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в навчальному процесі відома всім науковцям. На сьогоднішній час використання тестів набуло великого поширення серед науково-педагогічної спільноти. Дослідженням ефективності використання тестових систем у навчальному процесі підготовки майбутніх фахівців займається чимала кількість освітян [1]. Але отримані результати досліджень дають можливість говорити про їх двобічність, що ділить аудиторію на тих, хто за і тих, хто проти їх використання. Тести мають доволі давню історію виникнення та використання, особливий



внесок належить науковцю Cattell [2], який використовував тести для здійснення вимірювання компетентностей, властивостей студентів (особистих, когнітивних).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У навчальному процесі важливим є факт проблеми ефективної організації зворотного зв'язку від студентів [3] у засвоєнні матеріалу. Питаннями впровадження ІКТ, застосування тестів в освіті займаються багато науковців [4]. Використання тестів останнім часом стає більш узагальненим [5]. Певна категорія дослідників [6, 7] вважає, що недоліком є стандартні типи тестів, які не дають можливості адекватно оцінити рівень володіння матеріалом студентами, тому проблема створення ефективної методології застосування тестів є актуальним питанням нашого часу.

Використання тестів, що добре впливають на студентів, зокрема на запам'ятовування, неодноразово обговорювалось ученими [8, 9, 10, 11], які досліджують ефективність застосування тестів у навчальному процесі.

Першочерговим нашим завданням є пошук оптимальних варіантів побудови тестів, бо в системі освіти їх існує велика кількість, але всі вони мають позитивні і негативні відгуки як викладачів, так і студентів, на яких розраховані. Це питання є актуальним, особливо беручи до уваги участь комп'ютера, без якого неможливо уявити щоденний робочий день, у трудовій діяльності сучасного суспільства.

Метою дослідження є створення оптимальної тестової системи для здійснення вимірювання володіння матеріалом майбутніми викладачами (студентами) під час різних видів контролю.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилося на базі вищих навчальних закладів (ВНЗ), а саме: Рівненського державного гуманітарного університету, Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, серед студентів педагогічних спеціальностей: дошкільна освіта, корекційна освіта – студенти 4-х, 5-х курсів; комп'ютерні науки та інформаційні технології, середня освіта (Інформатика), середня освіта (Математика), середня освіта (Фізика) – 5-го курсу. В дослідженні взяли участь студенти загальною кількістю 220 осіб. Учасники експерименту розділено на групи: «контрольна група» (КГ), яка навчалася за традиційною методикою, оцінювання відбувалося в кінці вивчення курсу – 110 студентів; «експериментальна група» (ЕГ) із допомогою комплексу тестів, що використовувалася протягом всього навчального процесу – 110 студентів.

Авторський колектив розробив методологію організації навчального процесу, протягом навчально-змістовних модулів було використано розроблені тести, після чого результати заносилися у спеціальний журнал.

Під час експерименту було використано наукові методи: анкетування, аналіз отриманих результатів застосування комп'ютерних технологій у проведенні оцінювання майбутніх викладачів.

Опрацювання результатів проводилось за схемою:

- обробка відповідей анкет (відсортування бракованих анкет);
- введення даних у спеціальну форму для комп'ютерної перевірки;
- розрахунок середніх значень;
- аналіз результатів.

Для аналізу отриманих статистичних даних використано програмне забезпечення SPSS.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Однією з переваг тестових систем є їхнє сприяння більш швидкому й ефективному запам'ятовуванню навчального матеріалу. Довготривале утримання матеріалу є запорукою майбутнього зростання фахівця будь-якої галузі. По суті важливо не завчити матеріал, а

вміти його відтворити при потребі. Педагогами застосовуються різні тестові системи, що можна розділити на деякі групи. Ми в нашому дослідженні виділяємо тільки 3 групи:

- 1) авторські – такі системи, що були створені викладачами за допомогою спеціальних програмних засобів для розробки тестів або ж написані мовами програмування;
- 2) професійні – створені програмістами на замовлення ЗВО або зацікавлених організацій;
- 3) онлайн-тести – написані програмістами, є у вільному доступі, безкоштовні, можна розмішувати та надавати доступ через мережу Інтернет чи в режимі он-лайн.

У процесі дослідження була здійснена порівняльна характеристика деяких тестових систем:

Авторські тести:

- 1) Testing; використання по локальній мережі; необмежена, 4 типи тестів; kost_andrey@ukr.net.
- 2) Test-W2; вільна; для застосування тест завантажується як файл; необмежена, 2 типи питань.
- 3) MyTestXPro 11.0; умовно вільна; локальне/мережеве використання; необмежена, 10 типів питань; <http://mytest.klyaksa.net/>.

Спеціальні програмні продукти:

- 1) Macromedia Authorware; умовно вільна; локальне/мережеве використання; необмежена, 7 типів питань.
- 2) OpenTEST; вільна; локальне/мережеве використання; необмежена, 2 типи питань.
- 3) УТК; вільна; локальне використання; необмежена, 3 типи питань.

Онлайн-тести:

1. Тесторіум; форма: вільна; доступ: на сайті; кількість та типи питань – необмежена, 5 типів тестів; режим доступу - <http://www.testorium.net/>.
2. Online Test Pad; вільна; віджет, необмежена, 12 типів тестів, <http://onlinetestpad.com/ua>.
3. Майстер-тестів; вільна; віджет/ завантажити тест як файл; необмежена, 5 типів тестів; <http://master-test.net/uk>.

Отже, слід зазначити, що не існує ідеальної тестової системи, але з-поміж наявних можна виділити декілька, що близькі до повноцінних, такі системи користувач обирає самостійно, спираючись на свій досвід та компетенції.

Нами обрано програму Macromedia Authorware, на основі якої створено тестову систему, що включає різні типи тестових питань та три рівні складності для здійснення оцінювання засвоєння навчального матеріалу. Для повноти експерименту було використано й онлайн-тестову систему Online Test Pad.

Слід відзначити, що тести мають чималу кількість переваг над іншими формами контролю, але для їх підготовки необхідно враховувати деякі особливості студентів, серед яких: когнітивні, емоційні, психомоторні тощо. При побудові тестів ми використали таксономію Б. Блума. Така модель [12] допоможе у створенні якісних тестів, у яких чітко відбиватимуться впорядковані цілі навчання. Основою концепції тестових завдань є шість рівнів таксономії Блума, що допоможуть змінити ставлення до тестів як надмірно стандартизованих. Питання, що є у складі тестів, розкривають відповідний рівень володіння навчальним матеріалом: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка. Для підвищення якості системи було запропоновано розділити тестові питання на рівні складності:

1) Перший рівень – елементарний: володіння термінологією, основними подіями, знання основних принципів. Для цього рівня відібрали типові питання: True/False Question – обрати одну відповідь із двох запропонованих «так» або «ні»; Single Choice Question – вибрати один із кількох запропонованих варіантів.

2) Другий рівень – достатній: встановлення зв'язків, пояснення, наведення аналогій. Типи тестових питань: Multiple Choice Question – вибрати всі правильні відповіді із запропонованого списку; Hot Spot Question – графічні об'єкти потрібно перемістити у певну задану область; Hot Objects Question – необхідно підібрати потрібні об'єкти до певних властивостей.

3) Третій рівень – творчий: наведення класифікації, порівняння, створення сценарію, проведення ранжування. Типи тестових питань: Drag-Drop Question – згідно із правилами потрібно здійснити перестановку відповідних предметів, Short Answer Question – введення в текстове поле відповіді.

Стимулом для створення автоматизованої системи обробки результатів стало питання трансформувати уявлення (і не тільки) майбутніх викладачів про навчальний процес, а саме: якомога більше зменшити рутинну роботу викладача, мотивувати майбутнє покоління до застосування сучасних технологій підготовки та проведення різних форм навчання.

Перевагами тестових систем є те, що вони виявляють прогалини у володінні матеріалом, чим стимулюють студентів до їх заповнення; дозволяють сформувати у майбутніх викладачів організованість; здійснюють взаємодію попередньо вивченого із новим матеріалом; у рівних умовах оцінюють результати; економлять час на перевірку робіт; є хорошим мотиватором до навчання.

Об'єктом дослідження стали майбутні викладачі, а саме їх ставлення та рівень готовності в подальшому використовувати електронні інструменти у навчальному процесі. За допомогою системного проведення письмових анкетувань студентів ми дійшли висновку, що сьогодні, в часи інформатизації, не всі викладачі використовують можливості веб-сервісів, програм для створення навчальних матеріалів тощо. Потрібно зауважити, що все ж таки є викладачі, які мають у своєму арсеналі сучасні інструменти, і більшість із них використовує саме тестові форми оцінювання.

Під час дослідження проведено опитування респондентів, де з'ясовано їх ставлення і подальше бачення тестових систем у навчальному процесі (рис. 1).

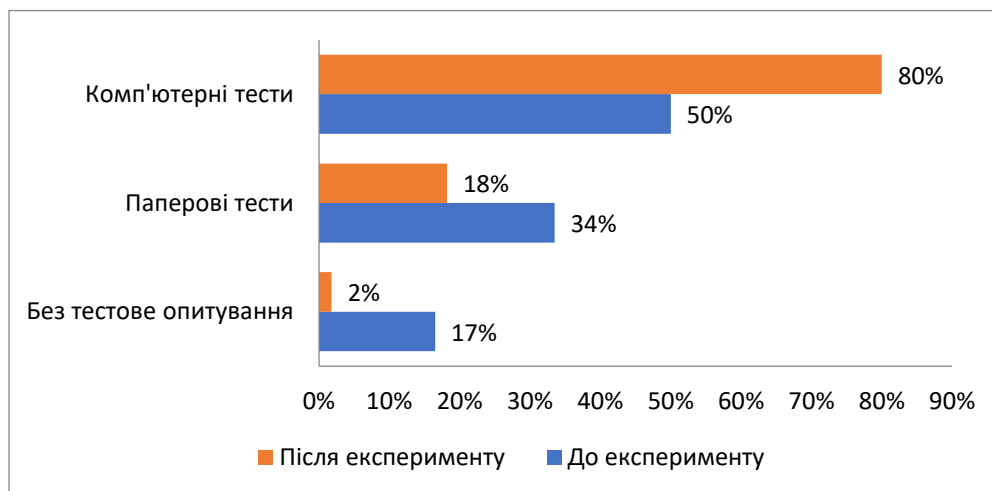


Рис. 1. Ставлення студентів до тестів, що використовуються викладачами для перевірки знань

Проаналізувавши результати, можна стверджувати, що комп'ютерні тести посідають значне місце в сучасній системі освіти, без них не може обійтися сучасний педагог.

Наступним кроком є виявлення недоліків використання тестових систем (рис. 2).

Варто наголосити, що, відповідаючи на питання «Вкажіть недоліки у тестових системах?», переважна більшість респондентів виділяє найбільшим недоліком у використанні тестових систем стандартизованість – 60 %.

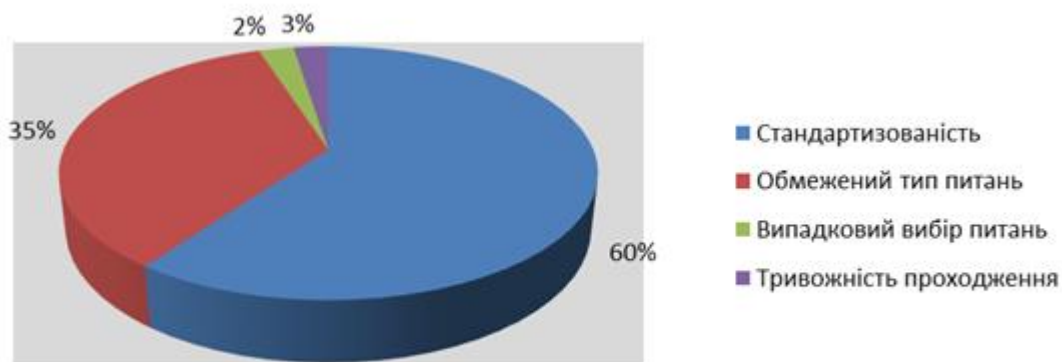


Рис. 2. Найвагоміші недоліки тестових систем

Черговим етапом нашого експерименту є дослідження тестових систем, а саме програми Macromedia Authorware. Вказаний програмний засіб посідає високе місце серед програм навчального призначення, містить засоби для створення найрізноманітніших сучасних інструментів, які викладач може використати у навчальних закладах. Однією з найвагоміших переваг Macromedia Authorware є об'єднаність із іншими компонентами навчального середовища, сумісність зі стандартами IMS/OTI і SCORM, що поширені у дистанційній формі навчання. Для полегшення роботи користувача використані вбудовані майстри, що допоможуть створити якісний навчальний продукт, навіть якщо він уперше буде працювати із програмою. Для цього необхідно виконати такі кроки:

1. Запускаємо програму Macromedia Authorware (рис. 3). У діалоговому вікні New Project вибираємо Quiz та натискаємо кнопку ОК.

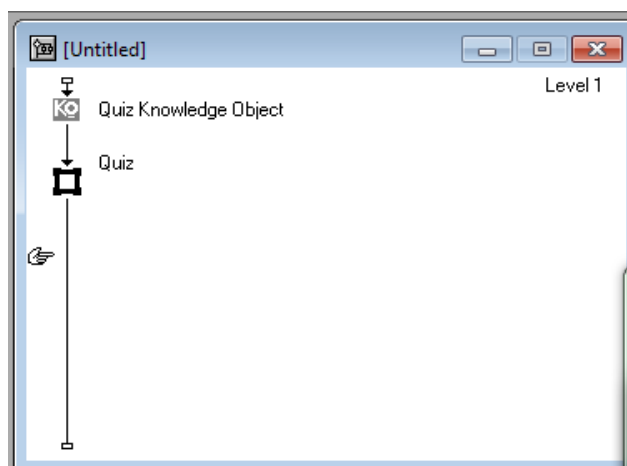


Рис. 3. Вікно нового проекту

2. Після цього завантажиться майстер (рис. 4), з допомогою якого необхідно встановити певні параметри тестової системи, а саме: збереження проекту, розширення – Use Full Screen, стиль – corporate, назва тесту, кількість спроб – 1, кількість питань – всі, результат показати в кінці. Логін: скасувати опцію – show login screen start, limit user to tries before quitting – 1. Дата проходження: скасувати опції: track user progress and report to, ODBC database. Система оцінювання: display check answer button, show feedback after questions is judged, passing score – 25. Відгуки(Feedback): позитивні (Positive), негативні (Negative). Додавання питань: вибираємо тип питань та необхідну їх кількість. Після натискаємо кнопку Done.

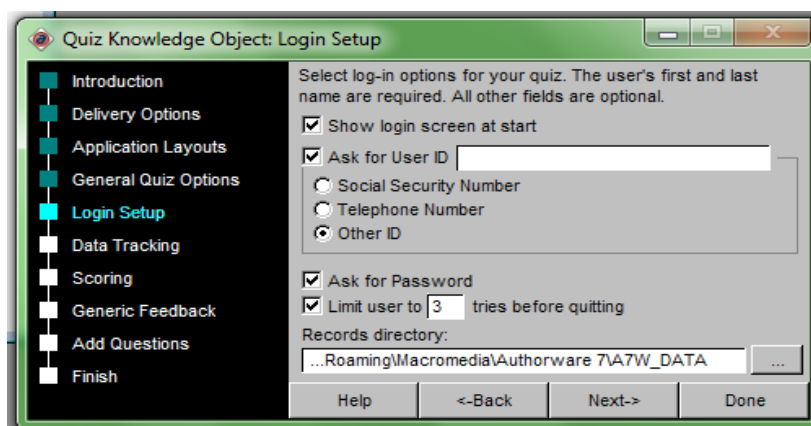


Рис. 4. Налаштування входу

3. Також слід налаштувати вікно тестової системи, для цього слід вибрати: Windows – Panels – Properties. Внизу вікна з'явиться панель, що можна налаштувати, скасувати опцію Title Bar для керування вікном системи.

4. Далі потрібно вибрати, в якій програмі будуть відображатися наші результати про користувачів електронного тесту, ми вибираємо (ODBC) database – стандартне підключення бази даних ОС Windows (рис. 5) та натискаємо кнопку Next.

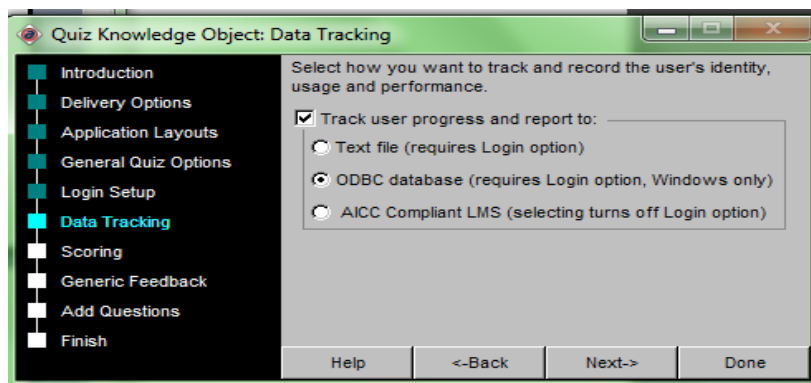


Рис. 5. Дані слідування

5. Об'єкт тесту дозволяє визначити, коли і яким чином користувач отримує результат. Ми встановлюємо результат відразу (Judge User Response Immediately) та вказуємо прохідний відсоток тесту - 25 % (рис. 6) і натискаємо кнопку Next.

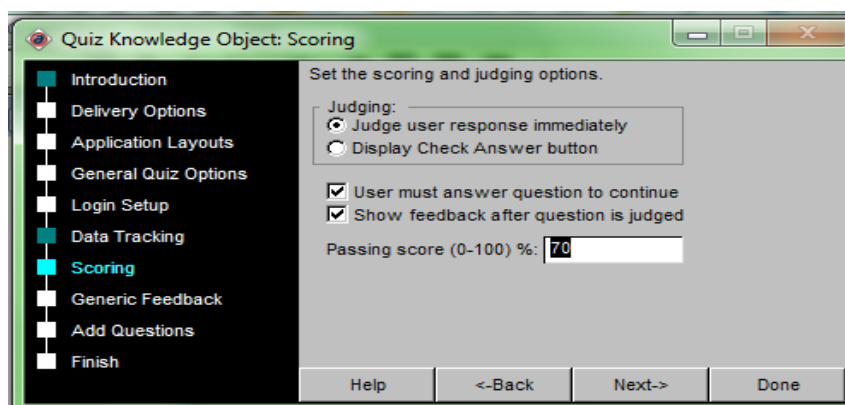


Рис. 6. Налаштування результату

6. Далі здійснюємо введення питань, натискаємо два рази ліву кнопку миші по значку питання. За допомогою майстра заповнюємо всі поля, вводимо питання та відповіді. Також слід позначити правильну відповідь за допомогою кнопки Right Answer. В кінці натискаємо

кнопку Done. Якщо необхідно додати інший тип питання, то просто слід обрати на панелі Knowledge Objects потрібний тип та перетягнути його на схему тесту в потрібне місце. Далі за допомогою майстра слід налаштувати та ввести питання.

Для достовірності проведення експерименту студенти були умовно розділені на дві групи: «контрольна група» (КГ), яка навчалася за традиційною методикою, оцінювання відбувалося в кінці вивчення курсу – 110 студентів; «експериментальна група» (ЕГ), з допомогою комплексу тестів, які використовувалася протягом всього навчального процесу – 110 студентів.

Отримані результати написання тестів студентами представлено графічно (рис. 8).

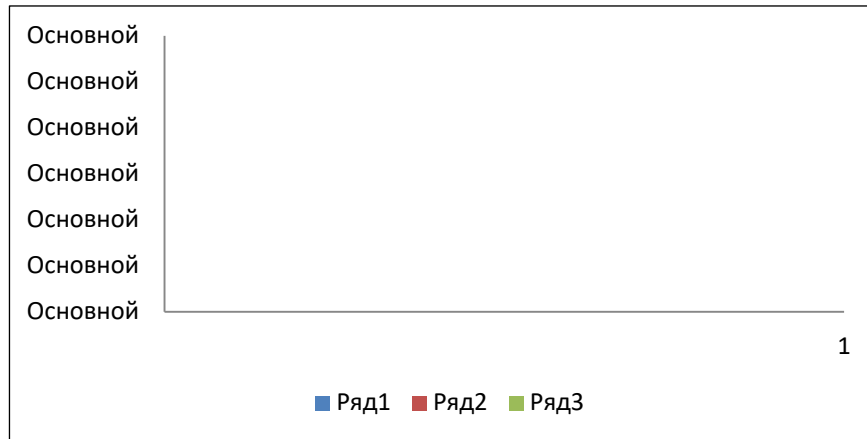


Рис. 8. Результати вимірювання засвоєння навчального матеріалу

Результати експерименту підтверджують факт ефективності апробованої системи тестів у процесі оцінювання засвоєння знань студентів. Під час дослідження спостерігалася зацікавленість студентів у можливостях тестів, веб-сервісів, навчальних програм тощо. Студенти виявили бажання більш детально вивчати можливості сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Деякі із них звернулися за додатковими відомостями для оволодіння методикою створення тестів та іншими інструментами навчального призначення. Отримані результати дають підстави говорити про вагоме місце сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у діяльності майбутніх педагогів. Апробовану систему було схвалено більшістю респондентів. Часте використання тестів змушує студентів вчитися, тому що їх через деякий час знову чекатимуть тести. У процесі роботи з тестами студенти мимоволі запам'ятовують, засвоюють навчальний матеріал, що теж є хорошим показником для застосування.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання тестових систем є ефективним інструментом в ЗВО, вони добре впливають на студентів, а їх часте використання сприяє кращому запам'ятовуванню. Тести створюють зворотній зв'язок; розширюють кордони навчання; допомагають студентам визначити рівень володіння матеріалом, встановити, що вони знають, а що ні, і таким чином мотивують до навчання. Функції, покладені на тести, набагато більші, і кожен може розширити їх у своїй діяльності. Проте основною функцією є здійснення оцінювання рівня знань та здібностей. Під час дослідження були розроблені та апробовані протягом певних проміжків часу тестові системи з групи комп'ютерних дисциплін. Розроблені тести ґрунтувалися на моделі Блума з трирівневою складністю тестових питань. Запропоновані тести були схвалені студентами ЕГ, де їх впроваджували; а підтвердженням є отримані результати володіння навчальним матеріалом. Перелічені переваги тестів дозволяють говорити про їх вагоме місце в навчальному процесі та вимагають змінити своє ставлення до їх використання, а саме: застосовувати тести протягом усього курсу.

Подальші наші дослідження будуть направлені на розробку та впровадження авторської тестової системи для інших напрямів підготовки для підтримки неінформаційних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bible, L., Simkin, M.G. & Kuechler, W.L. (2008). Using Multiple-choice Tests to Evaluate Students' Understanding of Accounting. *Accounting Education*, 17(1), 55-S68, DOI: 10.1080/09639280802009249
2. Cattell, J. M. (1890). Mental tests and measurements. *Mind*, 15, 373-381.
3. Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, 57, 151 - 162.
4. Romero, C., Ventura, S., & De Bra, P. (2009). Using mobile and web-based computerized tests to evaluate university students. *Computer Applications in Engineering Education*, 17(4), 435 - 447.
5. Stephens, D., Bull, J. & Wade, W. (1998). Computer-assisted assessment: Suggested guidelines for an institutional strategy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 23, 283 - 294.
6. Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Wadsworth Group, Thomson Learning.
7. Steven, J. O. (1998). *Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Other Formats (2nd ed.)*. Kluwer Academic Publishers.
8. Brame, C. J. & Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: The potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE-Life Sciences Education*, 14, 1 - 12.
9. Butler, A. C. & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory and Cognition*, 36, 604 - 616.
10. Smith, M.A. & Karpicke, J.D. (2014). Retrieval practice with short-answer, multiple-choice, and hybrid tests. *Memory*, 22, 784 - 802.
11. Wissman, K. T., Rawson, K. A., & Pyc, M. A. (2011). The interim test effect: Testing prior material can facilitate the learning of new material. *Psychonomic Bulletin Review*, 18, 1140 - 1147.
12. Bloom, B. S. (1994). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: Longman.

REFERENCES

1. Bible, L., Simkin, M.G. & Kuechler, W.L. (2008). Using Multiple-choice Tests to Evaluate Students' Understanding of Accounting. *Accounting Education*, 17(1), 55-S68, DOI: 10.1080/09639280802009249
2. Cattell, J. M. (1890). Mental tests and measurements. *Mind*, 15, 373 - 381.
3. Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, 57, 151 - 162.
4. Romero, C., Ventura, S., & De Bra, P. (2009). Using mobile and web-based computerized tests to evaluate university students. *Computer Applications in Engineering Education*, 17(4), 435 - 447.
5. Stephens, D., Bull, J. & Wade, W. (1998). Computer-assisted assessment: Suggested guidelines for an institutional strategy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 23, 283 - 294.
6. Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Wadsworth Group, Thomson Learning.
7. Steven, J. O. (1998). *Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Other Formats (2nd ed.)*. Kluwer Academic Publishers.
8. Brame, C. J. & Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: The potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE—Life Sciences Education*, 14, 1 - 12.
9. Butler, A. C. & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory and Cognition*, 36, 604 - 616.
10. Smith, M.A. & Karpicke, J.D. (2014). Retrieval practice with short-answer, multiple-choice, and hybrid tests. *Memory*, 22, 784-802.
11. Wissman, K. T., Rawson, K. A., & Pyc, M. A. (2011). The interim test effect: Testing prior material can facilitate the learning of new material. *Psychonomic Bulletin Review*, 18, 1140 - 1147.

12. Bloom, B. S. (1994). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: Longman.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2018.

The article was received 06 November 2018.

**Liudmyla Matviichuk, Yurii Horoshko, Hanna Tsybko, Yevheniy Vinnychenko
Taras Shevchenko National University "Chernihiv Collegium" Chernihiv, Ukraine**

APPLICATION OF TEST SYSTEMS FOR IMPLEMENTATION OF FUTURE TEACHERS EVALUATION

Monitoring student learning is an important part of the educational process at a higher education institution. One of the means of modernizing control and analysis of learning outcomes is the computerized testing system. The application of testing has become widespread in various areas of human activity. The introduction of testing at Ukrainian educational institutions contributes to the integration of Ukraine into the European educational space. Among the advantages of using computer tests to assess academic achievement of students is to increase the level of objectivity of the assessment, the possibility of a profound analysis of the results of available quantitative indicators, the possibility of mass evaluation with significant time saving to verify the results. However, tests in the educational process are used not only as a means of measurement, but as a means to achieve various pedagogical goals. Tests help identify gaps in the study of learning material and encourage learning, thus contributing to the development of students with the required competencies. The periodic use of tests allows to form feedback between teachers and students for effective correction the learning process. The methodology for organizing the research was the author's technique. The experiment used a questionnaire (before and after the experiment), testing (before and after the experiment). The publication argues the proposed version of the construction of a computer test system. The step-by-step algorithm allows anyone wishing to create their own system of test tasks. In the formation of tasks, the taxonomy of Bloom was used, on the basis of which three levels of complexity of test questions were developed. There have been conducted the analysis of existing copyright test systems; its results have been used when creating the author's system. The test system has been tested in higher education institutions and approved by faculty and students. Levels of mastering the educational material are determined. The results of the study of the level of usefulness of the tests and readiness for their use in the educational process allowed to take into account the wishes and disadvantages of creating a test system.

Keywords: tests, test system, measurement, future teachers, learning process.

Матвийчук Л. А., Горошко Ю.В., Цибко А.Е., Винниченко Е. Ф.

**Национальный университет «Черниговский колледж» имени Т.Г.Шевченко,
Чернигов, Украина**

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В арсенале современного педагога должно быть такое всем знакомое средство, как тест, которым пользуются не только педагоги, но и психологи. Впрочем, использование тестов в учебном процессе не ограничивается средством измерения, а наоборот, содержит и другие преимущества. Тесты способствуют выявлению пробелов в учебном материале и мотивируют к его изучению, таким образом выводят студентов на более высокий уровень, что является главной целью обучения. Периодическое использование тестов позволяет сформировать обратную связь. Методологией организации исследования стала авторская методика. Во время эксперимента применены анкетирование (до и после эксперимента), тестирование (до и после эксперимента). В публикации аргументируется предложенный вариант построения компьютерной тестовой системы. Пошаговый алгоритм позволяет всем желающим создать собственную систему тестовых заданий. При формировании задач использована таксономия Блума, на основе которой разработаны три уровня сложности тестовых вопросов. Кроме того, анализ имеющихся авторских тестовых систем позволяет найти «золотую середину», которая использована при создании авторской системы. Тестовая система апробирована в высших учебных заведениях, благодаря чему получено одобрение от

преподавателей и студентов. Определены уровни усвоения учебного материала. Результаты исследования уровня готовности и полезности тестов позволили учесть пожелания и недостатки в создании тестовой системы.

Ключевые слова: тестовая система, измерения, будущие преподаватели, учебный процесс.

УДК [004+519.684]:378

Стрюк А. М.

Криворізький національний університет, Кривий Ріг, Україна

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ГАЛУЗІ ЗНАНЬ

DOI: 10.14308/ite000684

У статті представлено аналіз основних етапів розвитку інженерії програмного забезпечення (ІПЗ) як галузі знань, виокремлено фундаментальні складові підготовки майбутніх інженерів-програмістів, визначено тенденції розвитку цієї галузі на найближче десятиліття. Сучасна ІПЗ базується на трьох групах ключових принципів: основні концепції комп'ютерних наук, пов'язані зі структурами даних, алгоритмами, мовами програмування та їх семантикою, аналізом, обчислювальністю, моделями обчислень тощо; основи інженерії, пов'язані з архітектурою, процесами інженерії, компромісами та витратами, стандартизацією, якістю та гарантіями та інші складові, що забезпечують підхід до проектування та вирішення проблем; соціально-економічні основи, що включають процес створення та еволюції артефактів, а також питання, пов'язані з політикою, ринками, зручністю використання та соціально-економічними впливами; це забезпечує основу для формування інженерних артефактів, що будуть відповідати їхньому призначенню.

Сучасна ІПЗ є невід'ємною складовою переважної більшості інновацій у всіх сферах розвитку суспільства, науки та техніки, пропонуючи системні, практичні, економічно вигідні рішення для обчислювальних задач та задач опрацювання інформації. За час розвитку ІПЗ як окремої галузі накопичено значний досвід проектування, впровадження, тестування та документування програмного забезпечення, виокремлено системні наукові, технологічні підходи і методи до проектування та конструювання комп'ютерних програм. У той же час дослідники зазначають, що ІПЗ ще досі не досягла такого рівня сталості, як інші галузі інженерії. Аналіз історичних етапів розвитку ІПЗ показав, що незважаючи на загальне визнання важливості застосування при розробленні програмного забезпечення математичного апарату логіки, теорії автоматів та лінгвістики, вона створювалась емпіричним способом без його використання. Фактором, що змушує програмістів-практиків звернутися до математичних основ ІПЗ, є зростання складності програмного забезпечення і нездатність емпіричних підходів до його розроблення та управління впоратися з нею. У професійній підготовці інженерів-програмістів виділено проблему швидкого застарівання технологічного змісту навчання, розв'язання якої полягає у його фундаменталізації через виокремлення базових основ галузі.

Ключові слова: інженерія програмного забезпечення; професійна підготовка; програмне забезпечення; програмна система; програмування; проектування; моделювання.

Вступ

Починаючи з 2012 року серед пріоритетних напрямів освіти й науки щодо навчання студентів та аспірантів, стажування наукових і науково-педагогічних працівників у провідних вищих навчальних закладах та наукових установах за кордоном [32], що належать до інформатики та обчислювальної техніки, три – програмна інженерія, програмне забезпечення систем та інженерія програмного забезпечення – входять до однієї спеціальності: 121 – Інженерія програмного забезпечення. Крім того, значна частина інших



Стрюк А. М.

пріоритетних напрямів (математичне та комп'ютерне моделювання; інформаційно-комунікаційні технології; системи штучного інтелекту; системне програмування та ін.) є дотичними до неї. Технології та засоби розробки програмних продуктів і систем визначено як один із пріоритетних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок в Україні на період до 2020 року [33]. Ці та низка інших законодавчих ініціатив нашої держави є свідченням нагальної суспільної потреби у компетентних фахівцях з інженерії програмного забезпечення (ІПЗ), підготовлених на основі кращих світових стандартів та передового зарубіжного досвіду і здатних до проектування, апробації, упровадження та комерціалізації інноваційних технологій ІПЗ. Аналіз світового досвіду з підготовки фахівців з ІПЗ доречно почати з ретроспективного огляду еволюції самого поняття «інженерія програмного забезпечення» та основних етапів розвитку цієї галузі.

У роботах низки вітчизняних та зарубіжних авторів розглянуто різні аспекти професійної підготовки майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення:

– моделювання та проектування професійної підготовки майбутніх фахівців з ІПЗ (Н. Х. Валєєва, Н. К. Нурієв, В. С. Круглик, З. С. Сейдаметова, Л. А. Матвійчук, Р. Д. Ріель (Richard D. Riehle), Х. Рьодер (Holger Röder), М. Дж. Бок (Michael J. Bok), Т. Ч. Лінг (Thong Chee Ling), А. Костер (Alexis Koster), Д. Броман (David Broman), А. Боллін (Andreas Bollin), Ш. Лі (Shu Liu) та ін.);

– компетентності майбутніх фахівців (В. В. Калітіна, М. С. Лежньова, М. М. Міншин, Є. П. Нехожина, В. М. Пелевін, Г. В. Прозорова, І. Г. Фрізен, О. П. Юрковець, С. Гоель (Sanjay Goel) та ін.);

– навчання програмування (В. Є. Жужжалов, Л. О. Кугель, Л. В. Гришко, О. М. Петров, В. П. Коротков, М. В. Слива та ін.);

– ІПЗ як професія (Д. А. Мустафіна, І. Г. Фрізен, М. С. Ємельянова, А. О. Ричкова та ін.);

– методи та підходи до навчання майбутніх інженерів-програмістів (В. П. Агальцов, З. А. П. Зайнал (Dzulaiha Agyanee Putri Zainal), Р. Разалі (Rozilawati Razali), П. А. Манохар (Priyadarshan A. Manohar), Ж. М. Фернандес (João M. Fernandes) та ін.);

– навчання технології розробки програмного забезпечення (Ф. С. Ільєсова, Е. Дж. Паттерсон (Andrew Joseph Patterson), А. С. Вільямс (Arrena Sue Williams), П. Дж. Кларк (Peter J. Clarke), Т. Доулінг).

Метою статті є аналіз основних етапів розвитку ІПЗ як галузі знань, виокремлення фундаментальних складових підготовки майбутніх інженерів-програмістів та визначення тенденцій розвитку цієї галузі на найближче десятиліття.

Виникнення інженерії програмного забезпечення

Р. Кейл-Славик (Reinhard Keil-Slawik) у 1996 році згадував, що термін «програмна інженерія» (software engineering) був навмисне обраний як провокативний для першої конференції 1968 року з ІПЗ, що відбулась у Німеччині: «це поняття означало, що виробництво програмного забезпечення має базуватися на тому ж типі теоретичних засад та практичних застосувань, що й у традиційних галузях інженерії» [12, с. 1; 25, с. 13].

Перше вживання цього терміна датується серпнем 1966 року [17], а рішення про проведення конференції було прийняте вже на початку 1967 року. Її головною тематикою було проектування, виробництво та обслуговування програмного забезпечення. Один із головних учасників конференції П. Наур (Peter Naur) зазначав, що робота проектувальників програмного забезпечення схожа на роботу архітекторів та інженерів-будівельників, особливо тих, хто займається проектуванням великих гетерогенних конструкцій, таких як міста та промислові підприємства [25, с. 13].

Походження програмної інженерії учасники конференції пов'язували із кризою програмного забезпечення – терміном, запропонованим головою програмного комітету Ф. Л. Бауером (Friedrich Ludwig "Fritz" Bauer). На його думку, криза полягала у

неможливості застосування «кустарних» (напівінтуїтивних) методів розробки для виробництва великих масштабованих програмних систем: «Існуюче програмне забезпечення розробляється аматорами (незалежно від того, де – в університетах, компаніях чи на виробництві) за допомогою майстерності одинаків (в університетах) або великої кількості працівників («мільйон мавп») на виробництві, є ненадійним і потребує постійного «технічного обслуговування» (причому слово «обслуговування» неправильно використовується для позначення збоїв та відмов, що очікуються від виробника із самого початку), є неохайним, непрозорим та недосконалюваним (або принаймні занадто вартісним, щоб це зробити). І нарешті, існуюче програмне забезпечення надходить занадто пізно і коштує дорожче, ніж очікувалося, та не виправдовує сподівань, що на нього поклалися» [3]. За результатами роботи конференції у 1971 році Ф. Л. Бауер дав напівжартівливе визначення ПЗ як частини інформатики, що занадто важка для інформатиків, та більш серйозне – як створення та використання раціональних принципів інженерії для отримання економічного, надійного та ефективно працюючого на реальних комп'ютерах програмного забезпечення [3, с. 530].

На широко обговорюваній схемі, запропонованій на с. 20 звіту про конференцію [25], показано деякі проблеми такого виробництва на шкалі «ресурси – час»: так, найбільші витрати людських та фінансових ресурсів припадають на середню стадію проекту (етапи тестування компонентів та системи у цілому й технічну підтримку). У процесі обговорення один із учасників конференції А. д'Агапеефф (Alex d'Agareueff) запропонував перевернуту піраміду програмного забезпечення (рис. 1) та увів поняття проміжного програмного забезпечення (middleware).

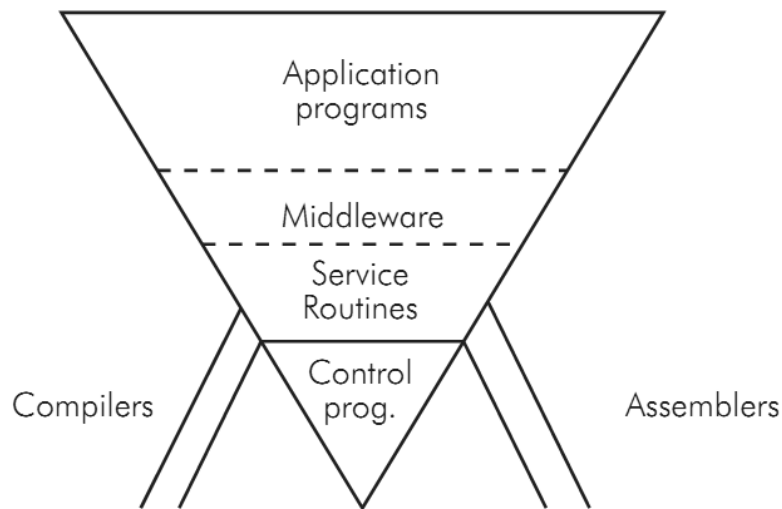


Рис. 1. Перевернута піраміда д'Агапееффа.

На с. 25-30 матеріалів конференції наведена запропонована Дж. Харром (J. A. Harr) загальна схема розробки програми, що розпочинається із проектування:

- специфікація повної програмно-апаратної системи;
- визначення функцій, що виконуватиме програма;
- проектування та документування програми у цілому;
- розділення великої програмної системи на керовані програмні блоки;
- документування програмних інтерфейсів;
- визначення та документування підпрограм;
- детальне проектування, кодування та документування кожного програмного блока;
- паралельно із попереднім – проектування та документування тестів для кожного програмного блока;
- компіляція та «ручна» перевірка кожного програмного блока;

- моделювання кожного програмного блока з використанням тестових методів, запланованих під час проектування програми;
- тестування та оцінювання програмних блоків у системі;
- інтеграція готової програми із системою;
- заключне тестування (під навантаженням) повного програмно-апаратного пакету для визначення відповідності програми проектним вимогам.

Дж. Харр на прикладі системи Electronic Switching Systems (електронного телефонного комутатора) наводить структуру колективу розробників та показує, що у процесі реалізації проекту вона змінюється в залежності від етапу реалізації проекту – якщо на початку головна увага приділяється плануванню системи та виокремленню вимог, то згодом центр уваги зміщується на обслуговування програмного забезпечення. Автор пропонує використовувати розробників програмного забезпечення різного рівня: техніків, бакалаврів, магістрів та докторів філософії з електричної інженерії та математики, налагодивши між ними наступні способи взаємодії та документообігу:

- групові зустрічі зі специфікацій проектування;
- формальні вимоги до проектування програм;
- неформальні пам'ятки з інженерії та програмування;
- дані, що характеризують програму;
- формальна програмна документація.

Вимірювання роботи програміста пропонувалось у таких одиницях, як кількість людино-років та кількість слів програми на одного програміста.

Документування передбачалось для:

- методів та стандартів, що використовувались у підготовці та редагуванні програми: опису програми, блок-схем, програмного коду та змін у ньому;
- підготовки та оновлення керівництва користувача, до якого включались також процедури обслуговування програми.

Дж. Харр вказує, що для розробки програмної системи може бути необхідна розробка додаткових комп'ютерних засобів, таких як макрокомпілятори, асемблери, завантажувачі параметричних компіляторів, симуляторів для тестування апаратного забезпечення та дослідження трафіку тощо.

Останнім кроком є тестування програмного забезпечення та оцінка програм підтримки шляхом симуляції на комп'ютері загального призначення та на самій програмно-апаратній системі (спочатку тестування програмних блоків, далі – програмних функцій і нарешті – комплексне тестування під навантаженням на програмно-апаратній системі).

Р. С. Бартон (Robert Stanley Barton) запропонував називати людину, яка займається проектуванням апаратного та програмного забезпечення, «комп'ютерним інженером» ('a computer engineer') [25, с. 32]. Саме такий підхід використано у вітчизняному класифікаторі спеціальностей, що виокремлює спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія.

На думку таких учасників конференції, як А. Дж. Перліс (Alan Jay Perlis) та Ф. Л. Бауер, для проектування програмного забезпечення математична підготовка не є необхідною, але її наявність додає програмному проекту елегантності, адже програмні системи є математичними за природою та повинні бути побудовані за рівнями та модулями, що утворюють математичну структуру [25, с. 37]. Основними критеріями проектування були обрані загальні критерії (спільні для різних систем), користувацькі вимоги, надійність та логічна повнота. Серед технологій проектування обговорювались послідовність кроків проектування, структура програмного проекту, забезпечення зворотного зв'язку через моніторинг та моделювання, застосування високорівневих мов програмування тощо.

Професійна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення

Стосовно професійної підготовки фахівців з ІІТ А. Дж. Перліс та Е. Е. Девід-молодший

(Edward Emil David Jr.) поставили низку проблемних запитань [25, с. 125-126]:

1. Чи можливо працювати інженером-програмістом без формальної освіти з відповідної спеціальності?
2. Чи співпадає ІІЗ із комп'ютерними науками?
3. Як краще підготувати фахівця з ІІЗ: за бакалаврською програмою в університеті, на курсах підвищення кваліфікації або за дворічною програмою підготовки після стандартної шкільної освіти?
4. Чи матимуть фахівці, підготовлені за цими програмами, ріст та перспективи у нашому суспільстві?
5. Чи будуть вони достатньо корисними для фірми, уряду чи університету і чи є їх значення таким, що вони можуть реалізовувати свої таланти в інших видах діяльності, або вони назавжди приречені залишатися програмістами?
6. Які програми підготовки необхідні для фахівців з ІІЗ незалежно від рівня освіти?
7. Чи ІІЗ дійсно відрізняється від того, що ми зараз називаємо системною інженерією?
8. Що спільного мають ІІЗ та комп'ютерна інженерія із традиційною інженерною освітою у Сполучених Штатах Америки або Західної Європи?

Д. Т. Росс (Douglas Taylor Ross), відповідаючи на поставлені запитання, наголошував на необхідності окремої формальної освіти з ІІЗ на рівні бакалавра [25, с. 127]. Інші учасники дискусії порушували питання практичної підготовки як фахівців, так і викладачів на відповідній спеціальності.

Конференція 1969 року [26], що відбулась в Італії, була присвячена технологіям ІІЗ. На відміну від попередньої, професійна підготовка фахівців з ІІЗ стала предметом обговорення на окремій секції конференції.

А. Дж. Перліс, продовжуючи розпочату на попередній конференції дискусію, акцентував увагу на трьох питаннях:

1. Чи існує реальна відмінність між ІІЗ та комп'ютерними науками?
2. Якщо вона існує, то чи потрібне вивчення ІІЗ як окремої дисципліни?
3. За якою формою повинні викладатися університетські курси з ІІЗ?

Обговорення цих та інших питань, включно із тим, чи достатньо усталеними є комп'ютерні науки, щоб них можна було навчати студентів, і чи мають вони певні явні базові принципи.

На перше питання А. Дж. Перліс відповідав ствердно: «Я думаю, що всі ті з нас, хто працює в університетах, добре розуміють сутність Ph. D. програми з комп'ютерних наук: здорова доза логіки, теорії автоматів та обчислень, трохи менша – чисельного аналізу, один-два курси з поглибленого програмування того чи іншого виду, трохи штучного інтелекту, і децицю ще чогось» [26, с. 61-62]. Ф. Л. Бауер зауважив, що у Німеччині робоча група, що розробляє програми підготовки, назвала відповідний предмет інформатикою ("Informatik"): «Ми очікуємо, що наші студенти самі зроблять вибір, будуть вони фахівцями з комп'ютерних наук чи з інженерії програмного забезпечення» [26, с. 62]. На думку А. Дж. Перліса, для ІІЗ фундаментальними є курси дослідження операцій та управління проектами – настільки ж фундаментальними, як і курс теорії автоматів, та більш фундаментальними, ніж будь-який математичний курс [26, с. 62].

Певним продовженням цієї дискусії є інша публікація А. Дж. Перліса [18], у якій він підкреслює суспільну значущість професії інженера із програмного забезпечення та нагальну необхідність розробки відповідних освітніх програм їх підготовки. Спеціалізацією таких інженерів є програмне забезпечення, а саме його проектування, виробництво та обслуговування. До заданих на обговорюваних конференціях проблемних запитань А. Дж. Перліс додає ще декілька:

1. Якщо підготовка фахівців з ІІЗ відбуватиметься в університеті, то на якій кафедрі або факультеті?
2. Чи програма підготовки повинна бути окремою, або вона може бути варіативною

частиною іншої програми?

3. Чи будуть за такою програмою фахівці підготовлені для вирішення системних проблем, що виникнуть у майбутньому?

4. Чому ми говоримо про інженерію, а не про науку?

Автор пропонує розпочинати з магістерської програми, далі поширюючи її на бакалаврат та докторат. «Метою є зосередження на відомих інструментах та їх ефективному використанні, а не на періодах інтенсивних інновацій та відкриттів. Вибір серед існуючих способів проектування є більш важливим, ніж розробка нових. Питання стабільності є більш критичними, ніж питання росту та змін. Визначення обсягу задачі настільки ж важливе, як і відкриття методу. Керівництво командами настільки ж критичне, як і надихання на досягнення. ... На мій погляд, професійна підготовка з інженерії програмного забезпечення є сплавом математики, теорії управління, комп'ютерних наук та практичного досвіду, отриманого при роботі з актуальними програмними системами та пов'язаними проблемами» [18, с. 541].

Окреслюючи програму підготовки, А. Дж. Перліс виокремлює професійні функції інженера, формулюючи перелік із 8 питань, відповіді на які повинен дати підготовлений фахівець:

1. Для поданої задачі на розробку програмного забезпечення (подібної до відомих) та набору комп'ютерів, оцініть комп'ютери та задачу з метою обґрунтованого вибору комп'ютера та оптимального подання програмної системи. Вкажіть критерії оптимальності, визначте необхідність підтримки з боку виробника обладнання, способи забезпечення сумісності, стабільності та природні шляхи змін, зростання та поліпшення.

2. Для поданої задачі на розробку програмного забезпечення визначте раціональний графік його завершення за різних ситуацій із персоналом. Як ви отримуєте, підготуєте або навіть розпізнаєте адекватних програмістів? Яке робоче навантаження слід встановити?

3. Якщо n осіб програмують систему, що буде робите $n+1$ тощо?

4. Як протестувати систему? Яку систему ви організуєте для обробки та реагування на навантаження в іншій системі?

5. Як продати систему? Що робить систему корисною? Як скопіювати чужу систему?

6. Як і чого ви навчаєтесь, будуючи систему? Що потрапляє до Вашого набору інструментів після розв'язання задачі на розробку програмного забезпечення?

7. Які є професійні інструменти? Як вони класифікуються? Чи пов'язані вони з різноманіттям обладнання?

8. Як ви об'єднуєте окремі системи у взаємопов'язані при розв'язанні розширених задач?

Дж. Фельдман (Jerome A. Feldman) із власного досвіду наводив приклади того, що фахівці на виробництві не читають літературу, навіть якщо в ній наявні рішення їх виробничих проблем: «Ті, хто опанували освітню програму в галузі комп'ютерних наук, у цьому відношенні є більш ефективними. Ми намагаємось подолати цю проблему в Стенфорді через започаткування програми підготовки з прикладних комп'ютерних наук, спрямованої на підготовку ефективних фахівців для промисловості» [26, с. 62]. Р. М. Макклур (Robert M. McClure) зазначив, що університети мають значну проблему, в основі якої лежить розмежування між ІІЗ та комп'ютерними науками.

Б. Галлер (Bernard A. Galler) навів приклад курсу ІІЗ: «Ми беремо команду з двох або трьох викладачів і 20-25 студентів та дали їм проект. Перший – графічна математична система, другий – система програмування мовою BASIC. Ми дали їм повну роботу: проектування, вказавши технічні характеристики та розділивши їх на групи по дві-три особи, реалізація, опис власної роботи для інших груп, розробка інтерфейсів, документування та ін. У кожному випадку продукт був практично корисним; за один семестр ви не зможете завершити щось такого масштабу. Цей вид досвіду виходить за межі написання проекту малого класу типу компілятора та надає певний досвід програмної інженерії» [26, с. 62].

Д. Т. Росс вказав на обмеженість та несистемність такого підходу, а Е. Д. Фалкофф (Adin D. Falkoff) – на те, що курс ПЗ повинен включати також роботу з апаратним забезпеченням. «Крім того, я завжди вважав, що інженерія має справу з питаннями економіки; дисципліна, пов'язана з проблемами комплексного використання ресурсів, повинна містити елементи дослідження операцій та відповідні курси» [26, с. 62-63].

Е. В. Дейкстра (Edsger Wybe Dijkstra) порушує проблему швидкого застарівання вузькопрофільних знань: «Я вважаю неправильним навчати матеріалу, який, як мені відомо, застаріє через кілька років. ... Ви повинні навчити розуміння методу, почуття якості та стилю» [26, с. 65].

Конференції з ПЗ, проведені під егідою наукового комітету НАТО у 1968 та 1969 рр., у цілому визначили сферу ПЗ та шляхи підготовки відповідних фахівців у закладах освіти:

1. Методи та засоби ПЗ застосовуються до великих складних програмних систем, що не можуть бути створені однією особою або невеликим колективом розробників.

2. Попри свою назву, ПЗ повинна включати питання взаємодії програмної та апаратної складових комп'ютерної системи.

3. Метою ПЗ є розробка програмних систем із наперед визначеними рівнями якості, надійності та ефективності в умовах обмеження ресурсів (часових, людських, матеріальних, програмно-апаратних тощо). У зв'язку із цим, на відміну від комп'ютерних наук (інформатики), питання дослідження операцій та управління проектами для ПЗ забезпечення є фундаментальними.

4. Підготовка фахівців з ПЗ у ЗВО є доцільною на рівні бакалаврату. В процесі підготовки доцільно поєднувати теоретичну та практичну підготовку (на виробництві або із застосуванням запозичених із виробництва методів розробки програмного забезпечення).

5. Суттєвим для підготовки фахівців з ПЗ є вивчення артефактів, що створюються у процесі програмної інженерії: документації, програмного коду, меморандумів, групових обговорень та ін.

6. У навчанні ПЗ («технології програмування») із самого початку гостро постала проблема швидкого застарівання технологічного змісту навчання, розв'язання якої полягає у його фундаменталізації через виокремлення базових основ галузі.

Останнє викликало найбільшу дискусію, за результатами якої було визначено, що опанування основ комп'ютерних наук («інформатика» за Ф. Л. Бауером та «математична інженерія» за Е. В. Дейкстрою) є фундаментом професійної підготовки з ПЗ.

Етапи розвитку інженерії програмного забезпечення

У грудні 1969 році в США відбувся третій симпозиум з ПЗ, перший том матеріалів якого відкривала програмна доповідь Ю. Т. Ту (Julius T. Tou) «Нова професія: інженерія програмного забезпечення» («Software Engineering – A New Profession») [27]. Автор, характеризуючи роль інженерії у розвитку людства, вказує, що вона значною мірою звільнила людину від фізичної праці та рутинних розумових дій, надавши інструменти як для нових наукових відкриттів, так і нових видів творчості. Стрімкий розвиток інженерії, поява нових її галузей змінили зміст інженерної освіти – від утилітарної до науково-теоретичної. Так само як винахід парової машини наприкінці вісімнадцятого сторіття дозволив замінити м'язову силу людей і тварин рушійною силою машин, винахід цифрового комп'ютера після Другої світової війни дозволив замінити багато людських розумових задач, таких як арифметичні обчислення, зберігання даних та ведення обліку, комп'ютерними операціями: «Ми зараз переходимо до стадії, на якій доцільно передбачити заміну деяких вищих розумових задач людини машинами. Це включає в себе здатність розпізнавати шаблони, читати зображення, опрацьовувати дані природною мовою, отримувати інформацію та приймати розумні рішення» [27, с. 2]. Для цього автор пропонує скористатися принципами ПЗ.

Ю. Т. Ту виділяє три основні етапи розвитку інженерії у ХХ сторіччі:

- 1) етап перетворення, передавання та поширення електричної енергії, пов'язаний із розвитком електромеханіки;
- 2) етап фільтрації та опрацювання сигналів, пов'язаний із розвитком електромеханіки електроніки та індустрії зв'язку;
- 3) етап опрацювання даних, пов'язаний із розвитком комп'ютерної техніки.

Ускладнення та розвиток комп'ютерної техніки призвели до того, що для ефективного опрацювання даних користувачам потрібні професійні послуги спеціаліста – інженера з програмного забезпечення. Ю. Т. Ту наводить структурну схему, що ілюструє різні види такої діяльності (рис. 2) з використанням апаратного забезпечення, мікропрограм та програмного забезпечення, що стосуються відповідно проектування апаратури для опрацювання даних (використовуючи доступні схеми, чіпи та пристрої з урахуванням швидкості, розміру, ваги, надійності, вимог інтерфейсу тощо), системного програмування (для конкретної архітектури та організації комп'ютера з урахуванням розміру та порядку слів, формату інструкцій, типів регістрів, структури каналів, схеми адресації, ієрархії пам'яті, вимог до зберігання та інтерфейс введення-виведення) і прикладного програмного забезпечення.

Програмні аспекти стосуються, перш за все, системного програмування та проектування інформаційних систем. Серед аспектів проектування для перших – мови програмування, процеси компіляції та компоновки, операційні системи та ін. Проектування інформаційних систем пов'язане із розробкою програмного забезпечення для інформаційних систем із різною прикладною метою, таких як пошук даних, розпізнавання образів, опрацювання зображень, управління процесами. На думку Ю. Т. Ту, ПЗ повинна охоплювати архітектуру комп'ютерів, системне та прикладне програмування [27, с. 4].

Стосовно ПЗ автор наголошує, що «для того, щоб досягти значного прогресу у розробці програмного забезпечення, ми повинні мати набагато міцніший науковий фундамент. ... Інакше це стане ремеслом, а не галуззю знань. ...

Цифровий комп'ютер сьогодні нагадує паровий двигун у дев'ятнадцятому столітті. Парова машина широко використовувалась задовго до розробки термодинаміки та статистичної механіки. ... Проте [їх] теоретичні основи дозволили нам розробити більш ефективні парові двигуни та інші машини для перетворення енергії та стимулювали винахід двигуна внутрішнього згорання, дизельного двигуна, парової турбіни, газової турбіни та навіть реактивного двигуна, які відрізняються від парової машини. Якщо б ми не мали теоретичних основ, ми все ще залишилися на стадії, яка не була надто далеко від віку парового двигуна. ...

Інженерія програмного забезпечення сьогодні має деяку схожість з електроенергетичною інженерією на рубежі нашого століття ... Електроенергетична інженерія займається виробництвом, передачею, розподілом та використанням електроенергії, а інженерія програмного забезпечення займається зберіганням, видобуванням, аналізом, перетворенням та відображенням інформації. Інженер-електроенергетик відповідає за проектування, експлуатацію та технічне обслуговування електростанцій та електричних систем. Інженер-програміст відповідає за проектування, експлуатацію та обслуговування інформаційних систем, до складу яких входять комп'ютерні виробництва, обчислювальні центри та центри опрацювання даних для різних галузей їх застосування. Елементами проектування для електроенергетичної інженерії є схематичні діаграми, електричні схеми, плани тощо. На противагу, елементи проектування для інженерії програмного забезпечення – програми, блок-схеми, мови, компілятори, алгоритми тощо. На початку нашого століття попит на електроенергію був настільки великий, що підприємства-постачальники розпочали програму прискореної експансії та виникла гостра нестача інженерів-електроенергетиків. Це трапляється сьогодні з програмним забезпеченням. Окрім необхідності виробників комп'ютерів та компаній з розробки програмного забезпечення, у всіх основних галузях промисловості, дослідницьких лабораторіях та навчальних закладах

створені обчислювальні центри та інформаційні системи. Їх ріст викликав брак інженерів-програмістів, суттєво більший, ніж дефіцит інженерів-електроенергетиків на початку цього століття. Ситуація ускладнюється тим, що обробка інформації набагато складніша, ніж перетворення та використання електричної енергії» [27, с. 5-6].

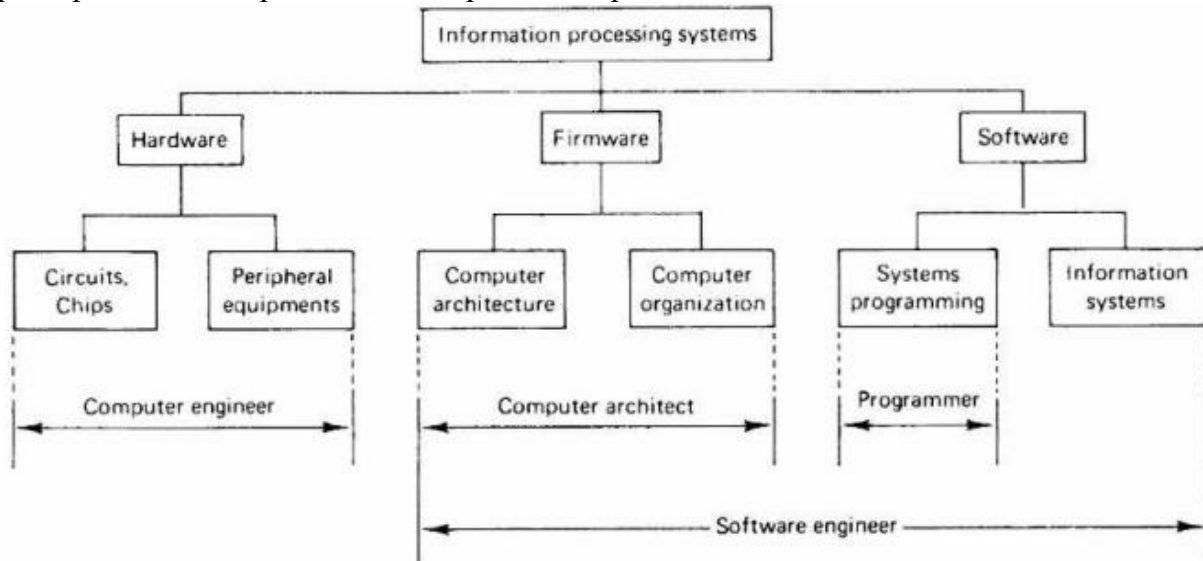


Рис. 2. Основні види діяльності в інформаційних системах (за [27, с. 4]).

Ю. Т. Ту оптимістично прогнозує, «що комп'ютер стане інструментом, без якого ніхто не зможе прожити, а інженерія програмного забезпечення стане основною галуззю нашого часу», і завершує доповідь фразою Р. К. Пучинського (Roman Conrad Pucinski) [19]: «Інженерія програмного забезпечення не лише є основним ключем до вирішення проблем науки і техніки, але й має силу для формування нового суспільства, унікального в усій історії людства» [27, с. 6].

Ф. Л. Бауер, характеризує проектування та виробництво програмного забезпечення як промислову галузь інженерії, формулює способи боротьби зі складністю великих програмних проєктів: розділення на керовані частини з визначенням інтерфейсів між ними, визначення ієрархії компонентів (наприклад, деревовидної), розділення процесу розробки на окремі стадії. «Всі процеси проектування, виробництва та обслуговування повинні автоматизуватися, ... зокрема:

- автоматичне оновлення та контроль якості документації;
- вибіркове розповсюдження інформації серед всіх співробітників проєкту;
- моніторинг термінів виконання проєкту;
- збір даних для моделювання;
- збір даних для контролю якості;
- автоматичне генерування керівництв користувача та матеріалів із технічного обслуговування» [3].

Значну роль в ПЗ Ф. Л. Бауер відводить структурному програмуванню – новому (на той час) підходу, запропонованому Е. В. Дейкстрою, ілюструючи його ієрархією абстракцій мов розв'язання задач (від людської до машинної) та уводячи поняття проміжної мови та абстрактної машини, що надають можливість перенесення програмних систем між різними апаратними платформами. Використання технології структурного програмування, на думку Ф. Л. Бауера, надає можливість розробки *мобільного та адаптивного програмного забезпечення* (portable software and adaptable software) на основі компонентного підходу (software components) та генераторів програмного коду («macro generators which allow the specification of new macros»). Подальший розвиток ПЗ він пов'язує з розробленням відповідних технологій та засобів у співпраці університетських та промислових фахівців.

Одним із перших дослідників, який виокремив професійні функції фахівця з ПЗ (Software Engineer), була А. С. Вільямс. На рис. 3 відтворено її класифікацію 1976 року

професій, пов'язаних із комп'ютерною технікою.

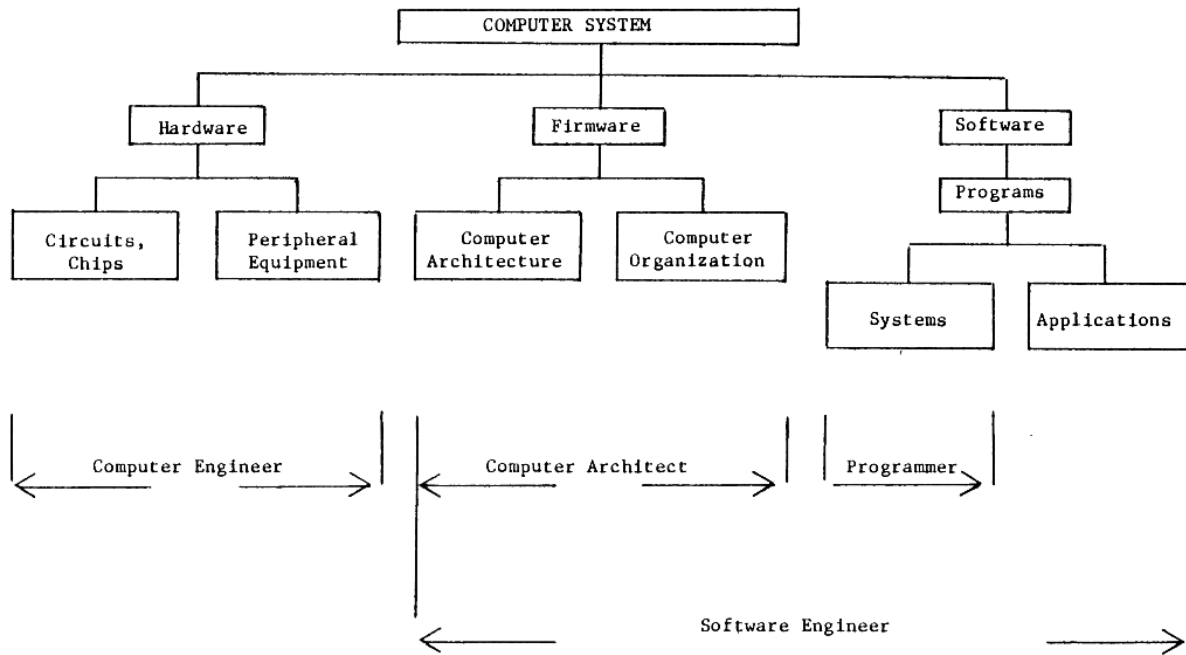


Рис. 3. Професія Software Engineer за [28, с. 15].

«Як показано на рисунку [№ 1], професія інженера з програмного забезпечення включає в себе як проектування комп'ютерної архітектури та організації комп'ютера, так і проектування системних та прикладних програм» [28, с. 13-14]. Наведена схема є подібною до більш ранньої Ю. Т. Ту, але містить суттєві уточнення: по-перше, мова йде не про інформаційні системи, а про комп'ютерні системи у цілому; по-друге, А. С. Вільямс не зводить прикладне програмне забезпечення виключно до інформаційних систем. Х. Д. Міллс (Harlan D. Mills) розширює ПЗ до математичної основи, необхідної для управління комп'ютерами у складних застосуваннях [16].

Х. Д. Міллс вказує, що тривалий час програмне забезпечення, незважаючи на визнання важливості застосування при його розробці математичного апарату логіки, теорії автоматів та лінгвістики, створювалось емпіричним способом без його використання. Фактором, що змушує програмістів-практиків звернутися до математичних основ ПЗ, є зростання складності програмного забезпечення і нездатність емпіричних підходів до його розробки та управління впоратися з нею [16, с. 1199]. Тому мета, що поставили перед собою Х. Д. Міллс разом з іншими авторами [31], – показати програмістам, як, використовуючи систематичні методи аналізу і синтезу програм, зробити свою роботу більш продуктивною, ознайомити їх із прийомами проектування надійного й ефективного програмного забезпечення. Однією з центральних проблем книги є проблема математичного доведення правильності програм: «доведення є методом експериментальної перевірки правильності програм і грає таку ж роль, як експеримент у фізичній або хімічній лабораторії – тільки тут предметом експериментального дослідження служить об'єкт, відмінний від фізичних предметів або матеріалів» [31, с. 15]. Вирішення цієї проблеми приводить до двох важливих результатів: 1) дозволяє контролювати творчу діяльність – невід'ємний компонент процесу проектування програмного забезпечення та 2) робить можливим застосування математичного апарату доведення правильності до вже створених програмами, як тих, що працюють, так і тих, що потребують налагодження. Так як налагодження – це складний і дорогий процес, його спрощення веде до підвищення і надійності, і продуктивності. Уведення додаткового контролю процесу проектування програмного забезпечення дозволяє приділяти більше уваги питанням його ефективності і створює сприятливі можливості для розробки програмних проєктів, що враховують умови реалізації.

«Звичайно, розгляд програмного забезпечення як специфічної галузі математики висуває абсолютно нові вимоги до рівня логічної строгості проектування. Для розробки окремих систем програмного забезпечення можуть залучатися сотні і навіть тисячі фахівців протягом декількох років. При створенні кожного проекту висуваються свої вимоги до документування, організації взаємозв'язку між людьми і управління ходом розробки. Ці вимоги викладаються зазвичай мовою, прийнятою серед програмістів. Останні часто приділяють підвищену увагу деталям, що призводить до затуманення математичної суті. Нерозуміння ж математичного аспекту програмування в свою чергу призводить до формування занадто складної точки зору на програмне забезпечення, заснованої на аналогіях і випадкових уявленнях». Х. Д. Міллс вказує, що роботи Е. В. Дейкстри і Ч. Е. Р. Хоора (Charles Antony Richard Hoare) зіграли значну роль для переосмислення і переоцінки програмного забезпечення та розгляду його як галузі математики: «Як тільки програмування вийшло за межі допустимої складності, відбувся поворот до дисципліни, головною метою якої протягом століть було застосування ефективного структурування з метою подолання складності, що, здавалося, не піддається управлінню. Ця дисципліна, всім нам більш-менш знайома, називається математикою. Якщо ми погодимося із правильністю судження про те, що математичні методи є найбільш ефективним засобом подолання складності, у нас не залишається іншого вибору, як тільки перебудувати область програмування таким чином, щоб стало можливим застосовувати ці методи, бо інших засобів не існує» [11, с. 4.2].

Х. Д. Міллс трактує програму як те, що необхідно для управління комп'ютерним обладнанням (апаратно-центричний підхід), а програмне забезпечення – як гармонійну систему, що забезпечує взаємодію програм, різноманітного апаратного забезпечення та людських ресурсів (системний підхід): «Люди мають такі самі архітектурні характеристики, як апаратне забезпечення, але з суттєво різними параметрами продуктивності в плані зберігання, обробки та надійності, і вони мають дуже різні набори інструкцій. Людина може виконувати логічні операції комп'ютера (у мільйони разів повільніше), але людина також може виконати інструкцію «використати свій здоровий глузд» (у мільйони разів швидше). Наприклад, у системі бронювання авіакомпанії люди із служби обслуговування клієнтів виконують роль критичних аналого-цифрових компонентів у процесі перетворення голосу на цифрові дані у процесі спілкування з клієнтами» [16, с. 1200]. На прикладі операційної системи автор вводить поняття абстрактної машини як об'єднання програмного та апаратного забезпечення; у свою чергу, множина таких машин теж може утворювати абстрактну машину, якою будуть керувати її користувачі, які, у свою чергу, можуть бути і її складовими (агентами) – тоді термін «програмне забезпечення» поширюється також на посібники користувача та керівництва оператора (для людей, які відповідають за їх ролі в системі). Виходячи з цього, автор визначає програмне забезпечення як «логічну доктрину гармонійної співпраці людей і машин»: «коротше кажучи, програмне забезпечення визначається як система абстрактних машин, деякі з яких викликають інші абстрактні машини, доки люди та апаратні засоби не будуть досягнуті як найважливіші агенти дій у системі» [16, с. 1201].

Пов'язуючи розвиток програмного забезпечення з опрацюванням даних, Х. Д. Міллс вказує, що у США від великих систем опрацювання даних критично залежать комерційні, державні, громадські установи та інші заклади: «з такою історією короткою дивно, що ці великі системи обробки даних взагалі існують. ... Індустрія опрацювання даних є вражаючим продуктом науки і техніки, але її практика залишає бажати кращого: вона все більше страждає «дитячими хворобами» промисловості, щонайменше не мала часу для розробки, випробування і вибору продуманої виробничої практики – це суміш великої мудрості та безглузлого фольклору. Це потребує допомоги з боку науки та інженерії. ... Таке відставання ... викликає особливе занепокоєння ... те, що здавалося важливим 10 або 15 років тому, може бути менш важливим внаслідок зміни потреб. Тому критично важливо правильно оцінювати

майбутні тенденції в практиці опрацювання даних, щоб передбачити галузі дослідження, що будуть актуальними тривалий час» [16, с. 1201].

Автор підкреслює не лише важливість програмного забезпечення для опрацювання даних, а й те, що у розвинених країнах опрацювання даних стало важливим національним активом в управлінні та організації промислових ресурсів, що суттєво залежить від якості програмного забезпечення. На його думку, обґрунтованими технологіями ІІЗ є ті, що виникли при розробці компіляторів та операційних систем: «Ідеї, що виникають у них, незмінно знаходять застосування у прикладних системах. Наприклад, формальні граматики та мови, що спочатку використовувались при розробці компіляторів, сьогодні широко використовуються при розробці прикладних інтерфейсів користувача, а способи декомпозиції великих систем, що спочатку використовувались при розробці операційних систем, сьогодні також є корисними у прикладних системах» [16, с. 1202].

Математичною основою подолання складності програмного забезпечення Х. Д. Міллс вважає формалізоване доведення правильності програм за допомогою логіки Хоора та структурного програмування Е. В. Дейкстри: так, на с. 1202-1204 статті [16] у науково-популярному виданні «Science» він наводить аксіоматику послідовних процесів у термінах слідування, розгалуження та умовного повторення, показує зв'язок структурних програм та алгебраїчних функцій, описує способи синхронізації процесів та організації абстрактних машин. Розширений варіант можна знайти у роботі 1972 року «Математичні основи структурного програмування», у передмові до якої Х. Д. Міллс пише, що «ідеї [структурного програмування] є потужним інструментом для мисленнєвого поєднання статичного тексту програми з динамічним процесом її виконання. Це нове співвідношення між програмою та процесом дозволяє досягти нового рівня точності в програмуванні ... від розчарувань, проб та помилок до систематичної, контрольованої за якістю діяльності. Однак для того, щоб запровадити ... таке точне програмування у промислову діяльність, ідеї структурованого програмування повинні бути сформульовані як технічні стандарти. ... Хорошим прикладом технічного стандарту є проектування логічних схем. З основних теорем булевої алгебри відомо, що будь-яка логічна схема, незалежно від рівня складності, може бути побудована з використанням тільки елементів AND, OR і NOT. Наша мета схожа: надати математично обґрунтований, надійний та практичний технічний стандарт для цілей управління [проектуванням програмного забезпечення]. Математичне обґрунтування надано переважно Коррадо Бомом і Джузеппе Якопіні (Італія), які показали, як довести, що відносно прості (структуровані) логіки управління програмою здатні реалізувати будь-які програмні вимоги. Початковий практичний досвід зі структурованим програмуванням вказує на те, що в цьому немає побічних технічних ефектів. ... Коли програмісти вчать ... правильно писати програми, це надає їм ... нового рівня концентрації, який допомагає уникнути помилок недбалості. Цей психологічний ефект точності має математичний аналог в теорії правильності програм» [15, с. II]. «Таким чином, вимоги реальності полягають у тому, щоб звичайні програмісти з пересічними здібностями змогли навчитися писати програми, які з самого початку не містили б помилок. Знання того, що це можливо, – вже наполовину виграна битва. А вміння писати такі програми – шлях до остаточної перемоги. Набуваючи досвіду в написанні правильних програм, програміст переходить на новий психологічний рівень, що дозволяє подолати укорінену думку про те, що оцінити правильність програм, не вдаючись до експерименту, дуже важко» [31, с. 13-14].

Слід зазначити, що навіть через чверть століття після першої згадки про ІІЗ М. Шоу (Mary Show) вказувала, що ІІЗ «ще не справжня галузь інженерії, але має потенціал стати нею» [23]. Таблиця № 1 із [23, с. 20] показує, що за перші 20 років свого існування ІІЗ пройшла розвиток, порівняний із 200 років традиційних галузей інженерії. Ключовими у переході від «аматорського» програмування до ІІЗ М. Шоу вважає відокремлення Д. Кнотом у 1967 р. алгоритму від програми, введення Р. В. Флойдом поняття формальної верифікації програм.

Таблиця № 1.

Характеристика етапів розвитку ІІЗ (за [23])

	1960±5 років: «програмування аби як»	1970±5 років: «програмування у малому»	1980±5 років: «програмування у великому»
Характер задачі	Невеликі програми	Алгоритми та програми	Інтерфейси, структури систем управління
Подання даних	Структури і символи	Структури даних і типи	Бази даних тривалого зберігання, символи, а також числа
Способи управління	Елементарне розуміння про потоки управління	Програми виконуються один раз і завершуються	Набори програм виконуються постійно
Подання специфікацій	Мнемоніки, точні письмові інструкції	Специфікації простого введення/виведення	Системи зі складними специфікаціями
Простір станів	Стан погано відрізняється від контролю	Невеликий, простий простір станів	Великий, структурований простір станів
Фокус менеджменту	Відсутній	Індивідуальні зусилля	Командні зусилля, обслуговування системи протягом всього часу експлуатації
Інструменти, методи	Асемблери, дампи пам'яті	Мови програмування, компілятори, компоновальники, завантажувачі	Середовища, інтегровані засоби, документи

У 1976 році Б. Боем (Barry Boehm) визначив ІІЗ як «практичне застосування наукових знань до проектування та конструювання комп'ютерних програм та пов'язаної документації, необхідної для їх розробки, експлуатації та підтримки» [8, с. 1226]. Наукові принципи Б. Боем пропонує застосовувати за 4 напрямками:

- у життєвому циклі програмного забезпечення (рис. 4) це принципи побудови компонентів та деталізованого проектування, практично відсутні для системного проектування та інтеграції, наприклад, алгоритми та теорія автоматів;
- у прикладному програмуванні це деякі принципи для складних програмних систем, практично відсутні для програмного забезпечення, наприклад, дискретні математичні структури;
- в економіці програмного забезпечення це декілька принципів, що застосовуються до економічних систем, таких як алгоритми;
- у професійній підготовці це декілька принципів, що сформульовані для засвоєння техніками-програмістами, таких як структурування коду та базові математичні бібліотеки [8, с. 1239].

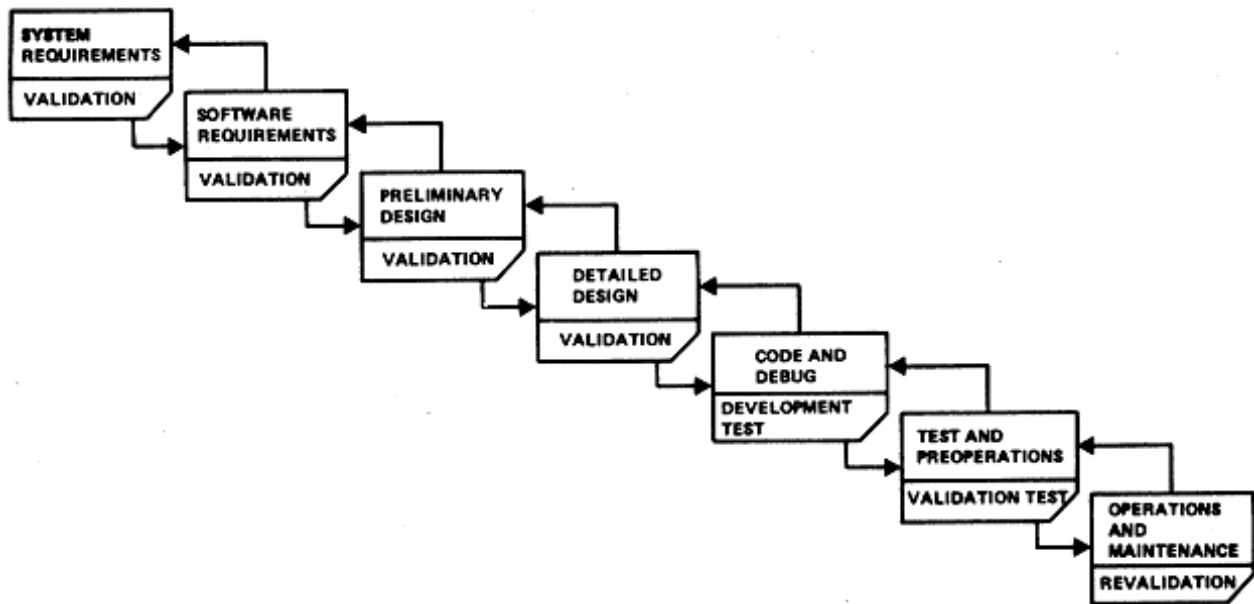


Рис. 4. Життєвий цикл програмного забезпечення за [8, с. 1227].

Стаття Б. Боема, опублікована більше 40 років тому, містить всі основні складові сучасної ПЗ – незважаючи на застарілість прикладів, виокремлені ним наукові принципи довели свою життєздатність. У 1987 році, аналізуючи історичні аспекти ПЗ [12, с. 9-12], Б. Боем виокремлює три ранні роботи, що мали значний вплив на становлення і розвиток ПЗ.

Перша з них узагальнює досвід проектування автоматизованої системи управління авіацією та протиповітряною обороною SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) [4] – найбільш амбітного проекту інформаційної системи протиповітряної оборони США та Канади 1950-х рр., що об'єднав провідних радарних інженерів, інженерів зв'язку, комп'ютерних інженерів та нових інженерів – з програмного забезпечення. У рамках проекту SAGE була розроблена Lincoln Labs Utility System на допомогу тисячам програмістів, які брали участь у розробці програмного забезпечення SAGE. Вона включала в себе асемблер, бібліотеку та систему керування збірками, низку корисних утіліт, а також засоби тестування та налагодження. Система SAGE успішно задовольняла технічні специфікації приблизно через один рік. Провідний розробник SAGE Г. Д. Бенінгтон (Herbert D. Benington) вказував, що йому було легко виділити той чинник, що призвів до такого успіху: «ми всі були інженерами і були навчені організувати наші зусилля на інженерних засадах». У 1956 році він узагальнив досвід розробки SAGE в описі процесу проектування великої програмної системи (рис. 5), що складається з 9 фаз:

1 – операційний план (operational plan) визначає широкі вимоги до проектування всієї системи керування, що складається з машини, оператора та програмної системи. Цей план повинен бути підготовлений спільно з інженерами комп'ютерних систем та кінцевими користувачами системи;

2 – експлуатаційні специфікації (machine specifications, operational specifications), що точно визначають «передавальну функцію» системи управління. У цьому поданні комп'ютер, його термінальне обладнання та системна програма розглядаються як «чорна скринька»;

3 – програмні специфікації (program specifications) описують реалізацію «чорної скриньки» системною програмою. Ці специфікації організовують програму в підпрограми-компоненти та таблиці, вказують основні канали міжпрограмної взаємодії, а також спільне використання машинного часу та даних кожною підпрограмою;

4 – після завершення операційних та програмних специфікацій готуються детальні специфікації кодування (coding specifications), що визначають «передавальну функцію»

кожного компонента підпрограми у термінах опрацювання глобальних та локальних даних;

5 – кожен компонент програмується (coding) за допомогою специфікацій кодування. В ідеалі цей етап має бути простим механічним перекладом; насправді, програмування розкриває невідповідність цих специфікацій кодування (а іноді й операційних специфікацій);

6 – після програмування кожна підпрограма окремо тестується на відповідність параметрів (parameter testing). На цьому етапі тестування виконується у середовищі, що імітує відповідні частини програмної системи. Кожен тест, виконаний на цій фазі, документується у наборі специфікацій тесту, що деталізує використовуване середовище та отримані результати. На рис. 5 пунктирна лінія вказує на те, що при тестуванні параметрів слід керуватися специфікаціями кодування, а не кодованою програмою;

7 – після завершення тестування параметрів підпрограм поступово компонується та перевіряється вся система (assembly testing), використовуючи спочатку модельні, а потім реальні дані;

8 – після завершення збирання програми вона перевіряється в його операційному середовищі у стресовому режимі (shakedown);

9 – програма готова до роботи та оцінки (evaluation).

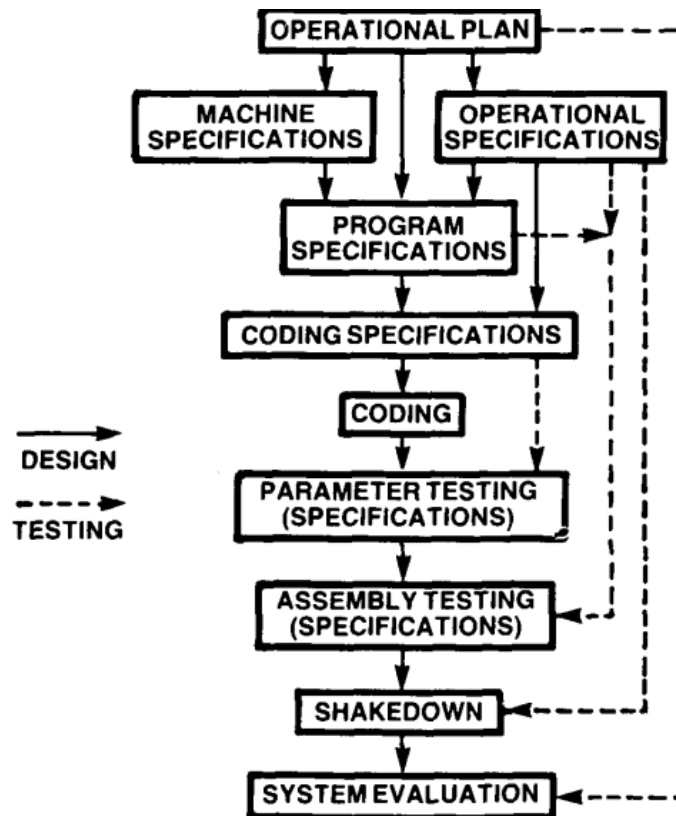


Рис. 5. Модель проектування системи SAGE.

Модель Г. Д. Бенінгтона явно не передбачає повернень до попередніх фаз (хоча у статті й згадується про необхідність перегляду навіть першої фази за результатами реалізації специфікацій кодування під час програмування), тому надалі подібні моделі назвали «водоспадними».

Різка зменшення вартості машинного часу наприкінці 1950-х рр., пов'язане насамперед зі зміною апаратної складової (зменшення розміру та енергоспоживання транзисторів, збільшення часу їх неперервної роботи, об'єднання в інтегральні схеми тощо), призвело до появи підходу «спочатку закодуй, а потім вже перевіряй та виправляй», що й спричинив обговорювану вище кризу програмного забезпечення.

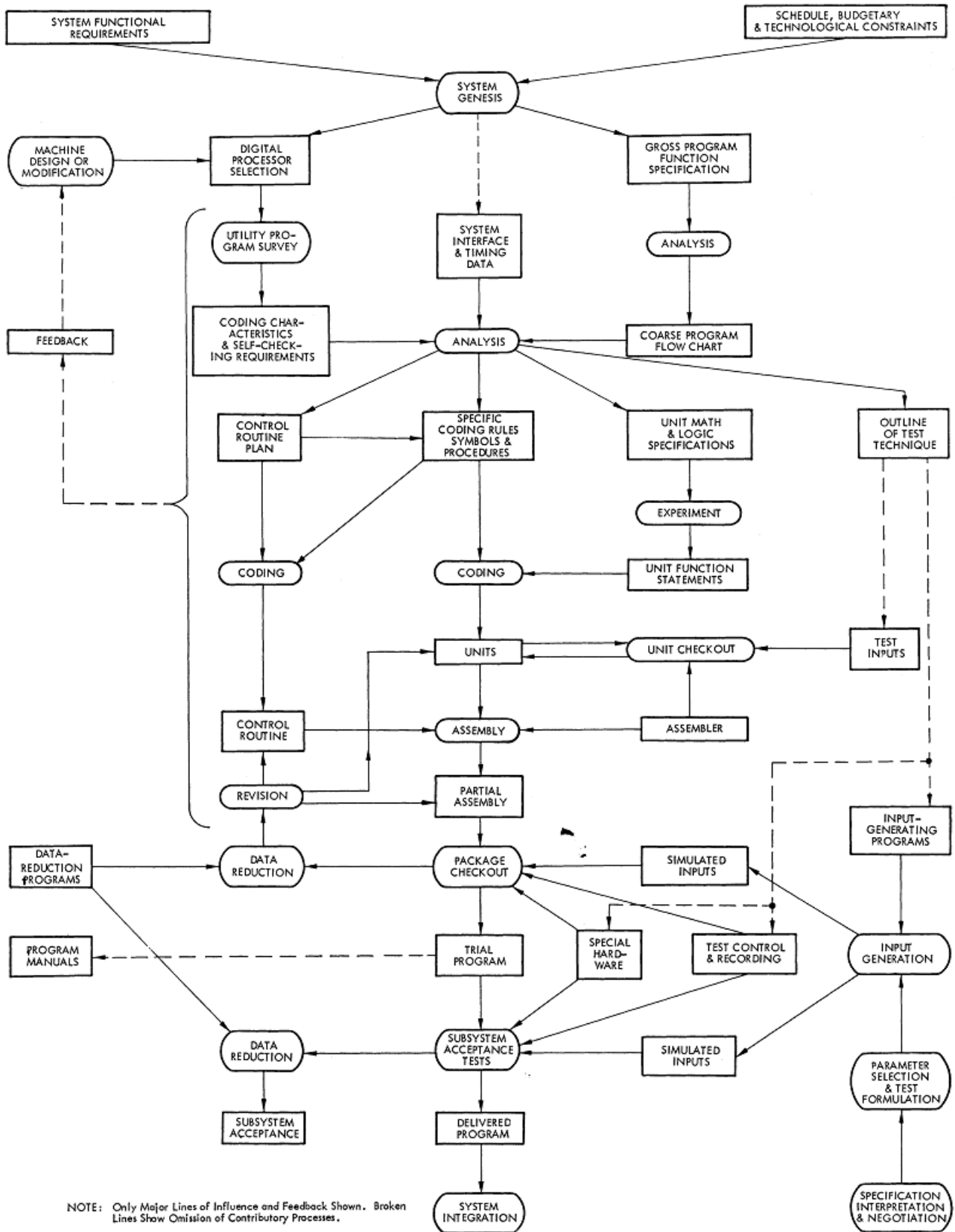


Рис. 6. Блок-схема типового процесу розробки програми реального часу (за [13, с. 111]).

Так, уже під час реалізації SAGE програмна складова системи стала більш значущою, ніж апаратна: Б. Боем вказує, що «навіть у SAGE ставали все більш домінувати адресовані психологам питання людино-машинної взаємодії, ніж питання, адресовані радарним інженерам... Швидке розширення попиту на програмне забезпечення перевищило

пропозицію інженерів та математиків. Програма SAGE почала наймати та навчати розробки програмного забезпечення фахівців з гуманітарних, соціальних наук, іноземних мов та мистецтва. Для таких неінженерних фахівців ... й був набагато комфортніший підхід «кодууй та виправляй». Вони часто були дуже креативними, але їх виправлення часто призвело до важкого в обслуговуванні спагетті-коду. ... Суттєвою в цьому відношенні була «хакерська культура» ..., а частими рольовими моделями були «програмісти-ковбої»...» [5, с. 13-14].

Подальшим узагальненням досвіду проектування SAGE та інших оборонних систем, що потребують реагування у реальному часі (зокрема, протиракетною системою Plato), є стаття 1961 року У. Хоз'є (W. A. Hosier). На рис. 6 наведено його варіант моделі проектування програмного забезпечення. На відміну від моделі Г. Д. Бенінгтона, У. Хоз'є явно показав, що майже на всіх етапах проектування у результаті зворотного зв'язку (feedback) є можливими повернення до початку проектування (включно із вибором апаратних засобів).

У. У. Ройс (Winston Walker Royce) за класифікацією Б. Боема належить до фахівців-емпіриків – так, він не пропонує жодних наукових принципів ПЗ, а описує виключно власний досвід розробки систем високої складності – програмних систем для планування, управління та післяпольотного аналізу місій космічних апаратів.

У. У. Ройс виділяє два етапи проектування, спільні для всіх програмних проектів незалежно від їх розміру та складності: етап аналізу та етап кодування (рис. 7), і одразу ж зауважує, що для великих програмних систем проект, що складається лише з цих двох етапів, приречений на невдачу.

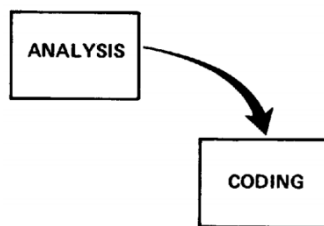


Рис. 7. Етапи проектування невеликої комп'ютерної програми для внутрішніх потреб (за [21, с. 1]).

На рис. 8 показано розгорнутий варіант попередньої схеми: «етапи аналізу та кодування залишаються на рисунку, але їм передують два рівня аналізу вимог, розділені етапом розробки програми, а потім етап тестування. Ці доповнення розглядаються окремо від аналізу та кодування, оскільки вони суттєво відрізняються за виконанням. Вони повинні бути заплановані та укомплектовані по-різному для найкращого використання програмних ресурсів» [21, с. 1].

На рис. 9 зображено ітеративний зв'язок між послідовними етапами розробки цієї схеми (подібний до життєвого циклу програмної системи Б. Боема). Упорядкування етапів базується на наступній концепції: після виконання чергового етапу та деталізації проекту можливе повернення до попереднього або перехід на наступний етапи, рідше – на більш віддалені, що може стати причиною проблем, пов'язаних із перевищенням бюджету проекту.

Для зменшення ризиків, пов'язаних із застосуванням ітеративної схеми проектування, У. У. Ройс пропонує внести до неї п'ять доповнень:

1) етап попереднього проектування програми між етапом визначення програмних вимог та етапом аналізу (рис. 10). Для реалізації цього етапу У. У. Ройс пропонує:

а) розпочати процес проектування саме із проектувальниками програми, а не аналітиками або програмістами;

б) розробити, визначити та розподілити режими обробки даних навіть за ризику помилок: способи опрацювання, функції, структуру бази даних, розподіляти час виконання, інтерфейси та режими роботи з операційною системою, описати обробку вводу та виводу та визначити попередні операційні процедури;

в) написати зрозумілий, інформативний та актуальний оглядовий документ, з якого

кожен учасник проекту зможе отримати елементарне розуміння проектованої системи;

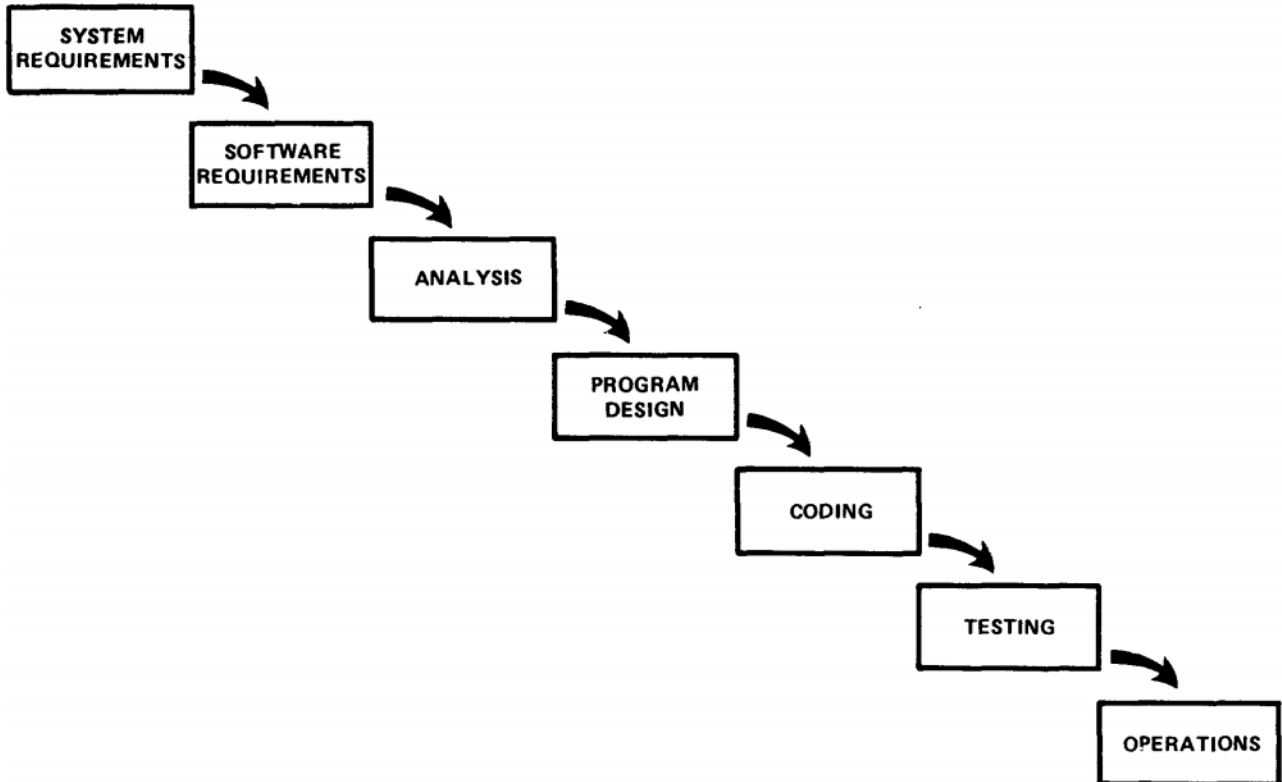


Рис. 8. Етапи розробки великої комп'ютерної програми, замовленої клієнтом (за [21, с. 2]).

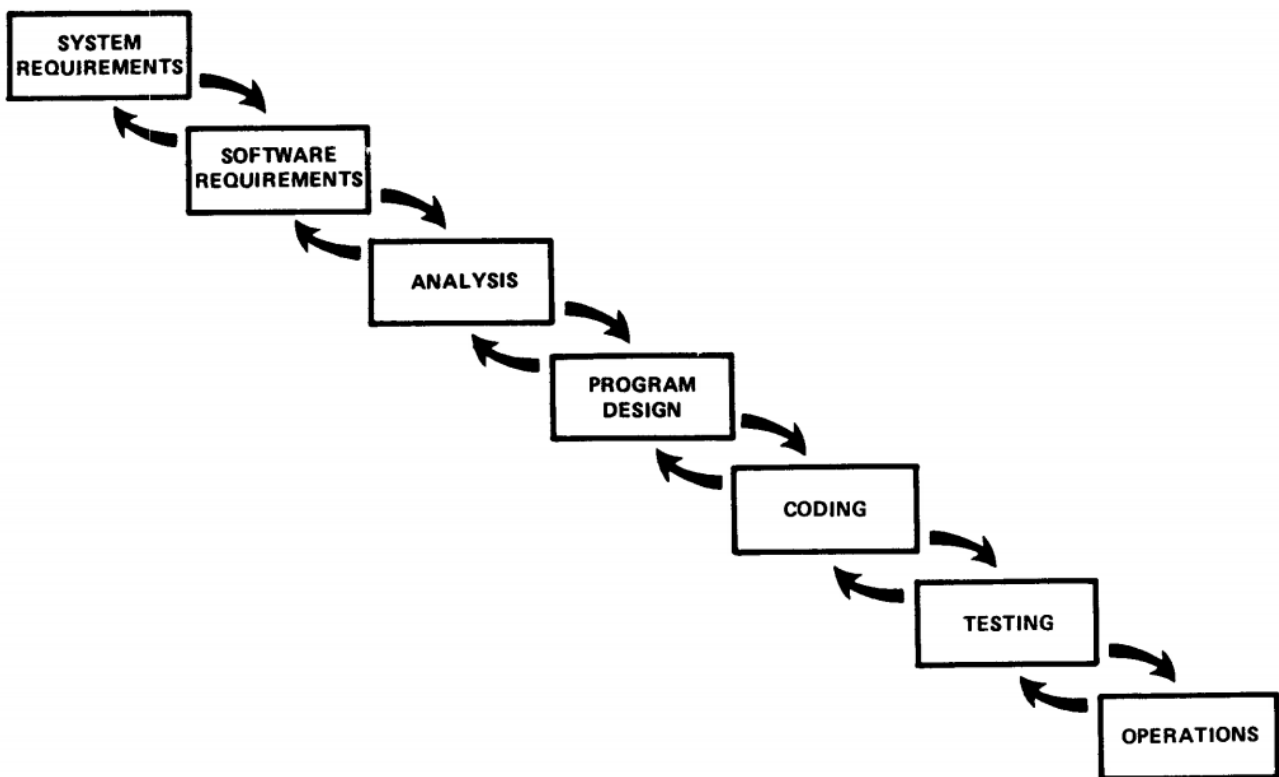


Рис. 9. Схема ітеративного процесу проектування програмного забезпечення (за [21, с. 3]).

2) забезпечення актуальності та повноти документації (рис. 11) – за У. У. Ройсом, якомога більше: «Першим правилом управління розробкою програмного забезпечення є

безжальне виконання вимог до документації. ... перший крок полягає у вивченні стану документації. Якщо з документацією серйозна проблема, моя перша рекомендація проста: замінити менеджмент проекту; зупинити всі дії, не пов'язані з документацією; привести документацію до відповідних стандартів. Управління програмним проектом просто неможливе без дуже високого ступеня документування» [21, с. 5];

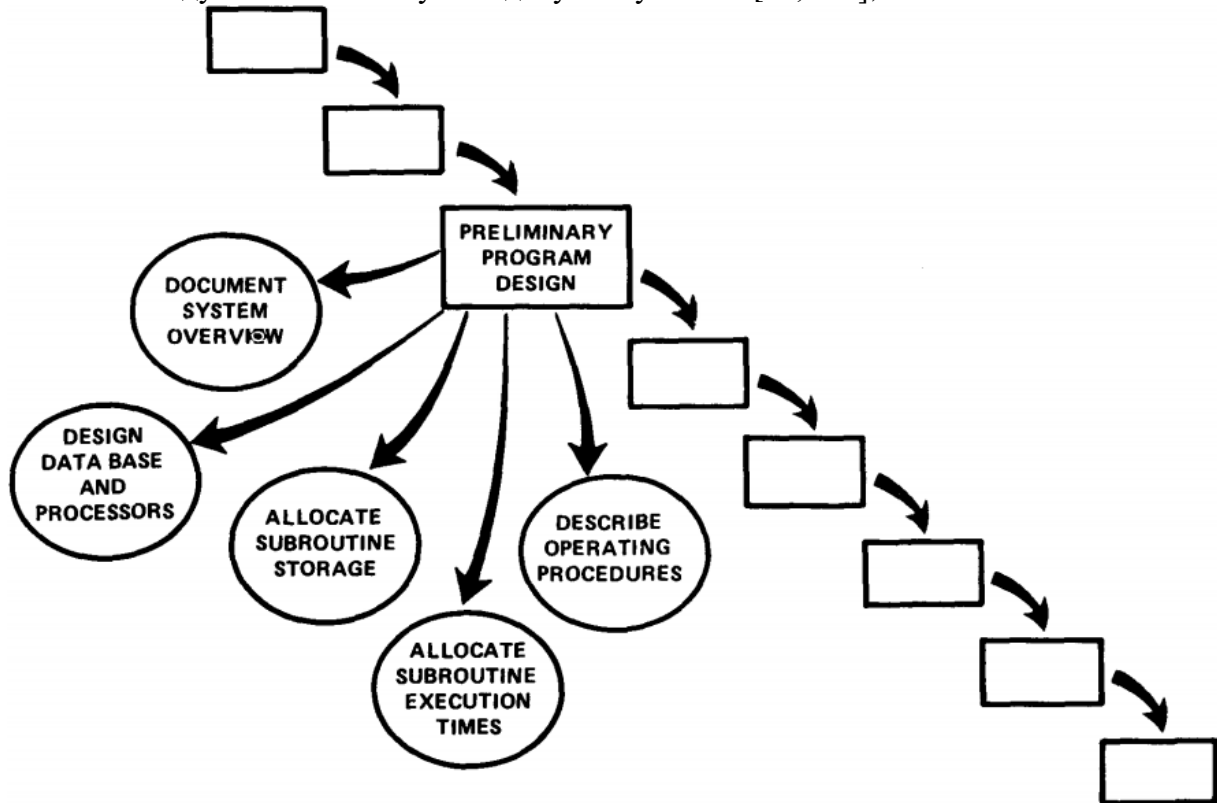


Рис. 10. Перший додатковий етап: забезпечення завершення попереднього проектування програми до початку етапу аналізу (за [21, с. 4]).

3) «подвійне» проектування (рис. 12) – «після документації другий найважливіший критерій успіху полягає у новизні програмного продукту. Якщо програмне забезпечення розробляється вперше, його остаточна версія, яка поставляється клієнту, повинна бути другою версією. ... На рис. [12] показано, як це можна змодельовати. Зауважимо, що це просто процес, виконаний у мініатюрі, масштабі, відносно невеликому по відношенню до загальних зусиль. ... За допомогою моделювання [керівник проекту] може, принаймні, виконати експериментальну перевірку деяких ключових гіпотез та [занадто оптимістичних людських очікувань]» [21, с. 7];

4) планування, управління та моніторинг тестування програмного забезпечення (рис. 13). Як зауважує У. У. Ройс, більш раннє звернення до процедур, пов'язаних із тестуванням, необхідно тому, що етап тестування є одним із останніх етапів проектування, а тому може стати «вузьким місцем» проекту, подолання проблем на якому потребуватиме додаткових ресурсів;

5) залучення замовника – «у зв'язку із тим, проектування програмного забезпечення має широкі можливості для інтерпретації навіть після попередніх погоджень, важливо залучити замовника на формальній основі. ... Рис. [14] вказує на три пункти, ... де розуміння, судження та зобов'язання замовника сприятимуть підвищенню ефективності розробки» [21, с. 8].

На рис. 15 показано «водоспадну» модель із деталізованими на рис. 10-14 доповненнями. Складність цієї емпіричної моделі, незважаючи на її спрощеність, вже є досить велика. Ураховуючи, що вона спрямована на подолання складності програмного забезпечення, можна зробити висновок про те, що однією із головних причин кризи проектування програмного забезпечення наприкінці 1960-х рр. була перевага емпіричних

підходів над науковими, про що в ретроспективі й писав Б. Боем, характеризуючи ранні «водоспадні» моделі.

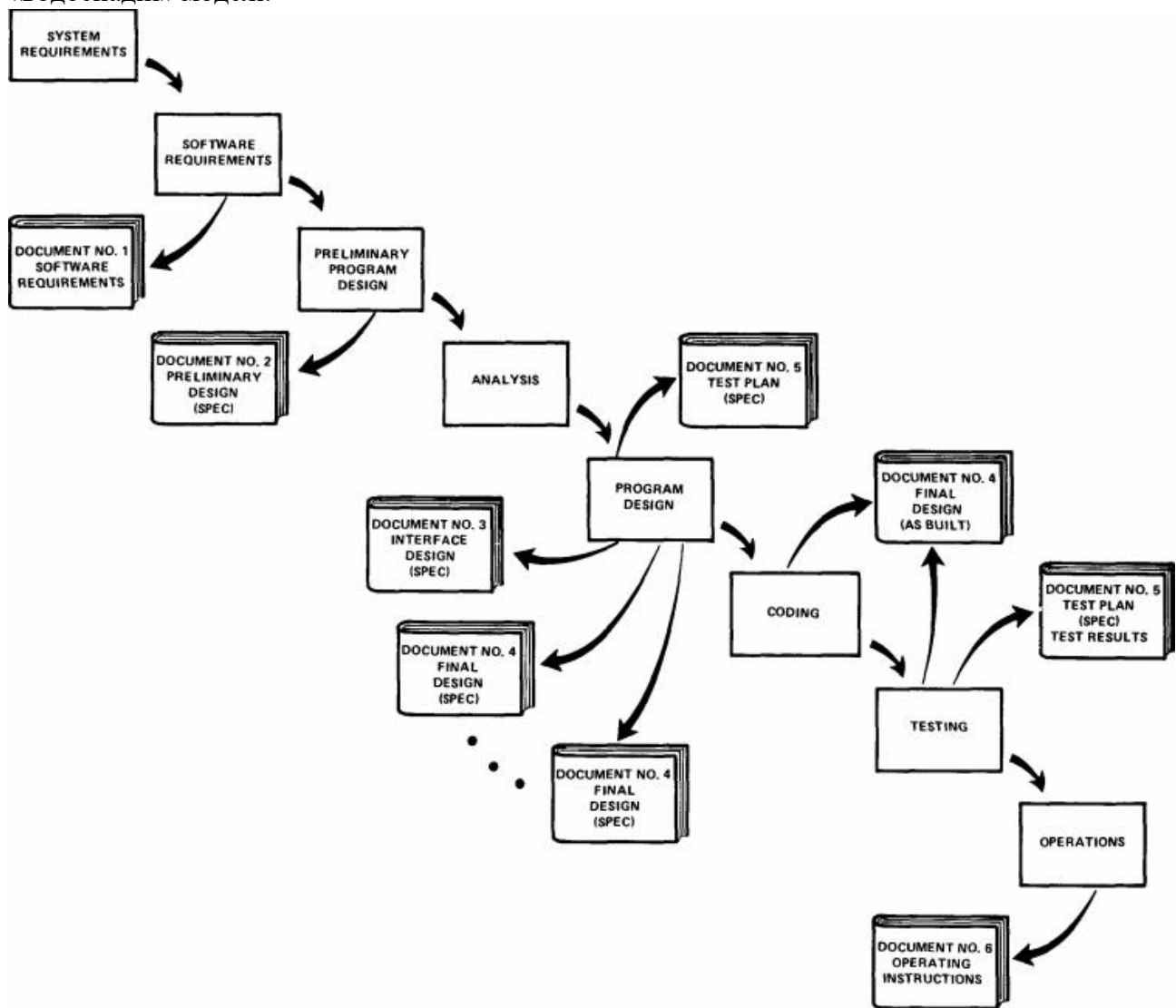


Рис. 11. Друге доповнення: забезпечення актуальності та повноти документації за 6 основними групами документів (за [21, с. 6]).

У 1990 році IEEE визначав ПЗ як [2, с. 67]:

(1) застосування систематичного, дисциплінованого, кількісного підходу до розробки, експлуатації та обслуговування програмного забезпечення; тобто застосування інженерії до програмного забезпечення;

(2) вивчення підходів до (1).

У визначенні IEEE 2010 року емпіричний підхід відійшов на друге місце у порівнянні із науковим:

(1) систематичне застосування наукових та технологічних знань, методів, досвіду проектування, впровадження, тестування та документування програмного забезпечення;

(2) застосування систематичного, дисциплінованого, кількісного підходу до розроблення, експлуатації та обслуговування програмного забезпечення; тобто застосування інженерії до програмного забезпечення [1].

Е. Бьйоргер (Egon Voerger) [12, с. 12-17], розробник одного з таких наукових методів – формального методу машин абстрактних станів (ASM – Abstract State Machines) – вказує, що метод ASM є подальшим узагальненням багаторічної теорії та практики структурного програмування, що розв’язує проблему базової моделі, яка є фундаментальною для ПЗ. «Базова модель системи S , що сама по собі є дуже часто не чітко математично визначеною

системою, – це математична модель, яка формалізує основні інтуїтивні уявлення, концепції та операції S без кодування таким чином, що модель може бути розпізнана системним експертом «шляхом інспектування» і у такий спосіб підтверджено, що вона є правильним, адекватним та точним поданням S . Гарні базові моделі відіграють вирішальну роль для доказу правильності специфікацій складних систем у цілому» [12, с. 15].

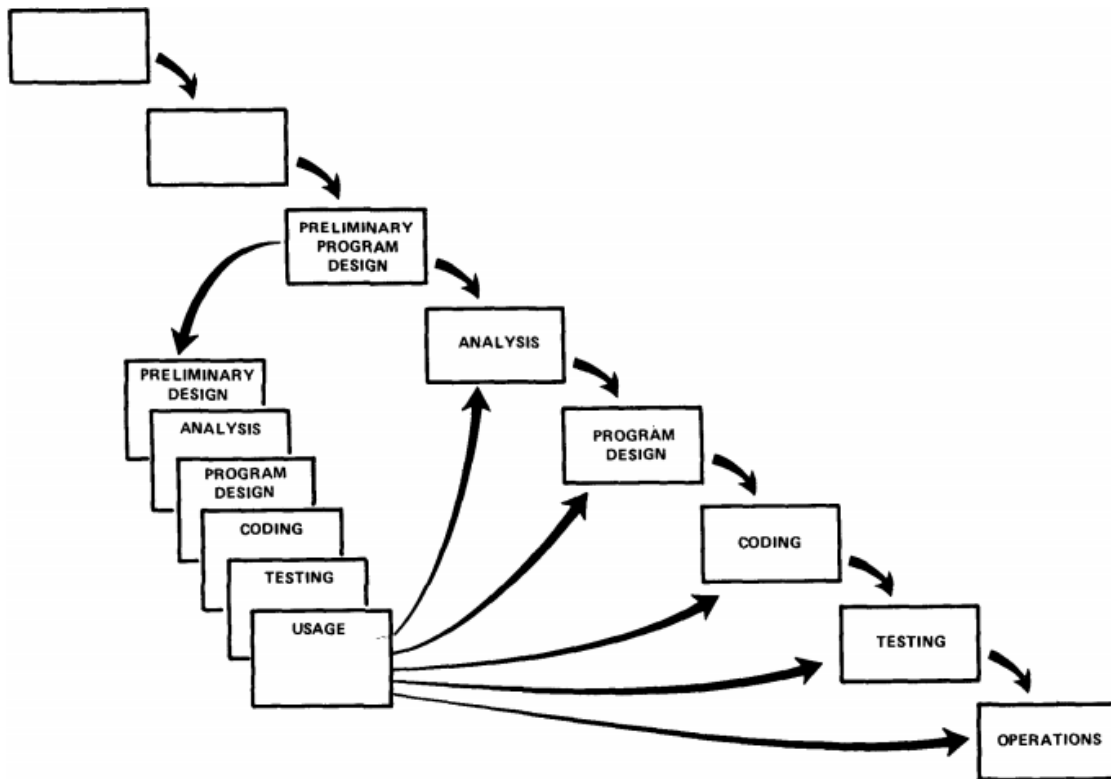


Рис. 12. Третє доповнення: спроба зробити роботу двічі – перший результат забезпечує робочу модель кінцевого продукту (за [21, с. 7]).

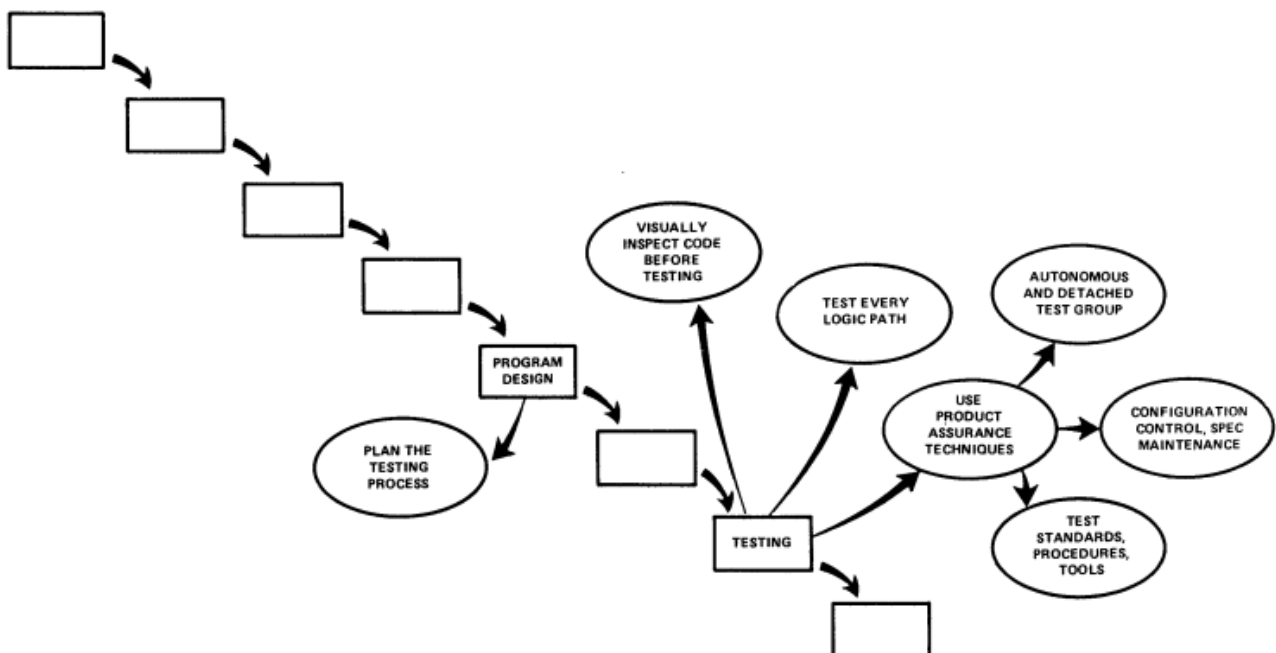


Рис. 13. Планування, управління та моніторинг тестування програмного забезпечення (за [21, с. 9]).

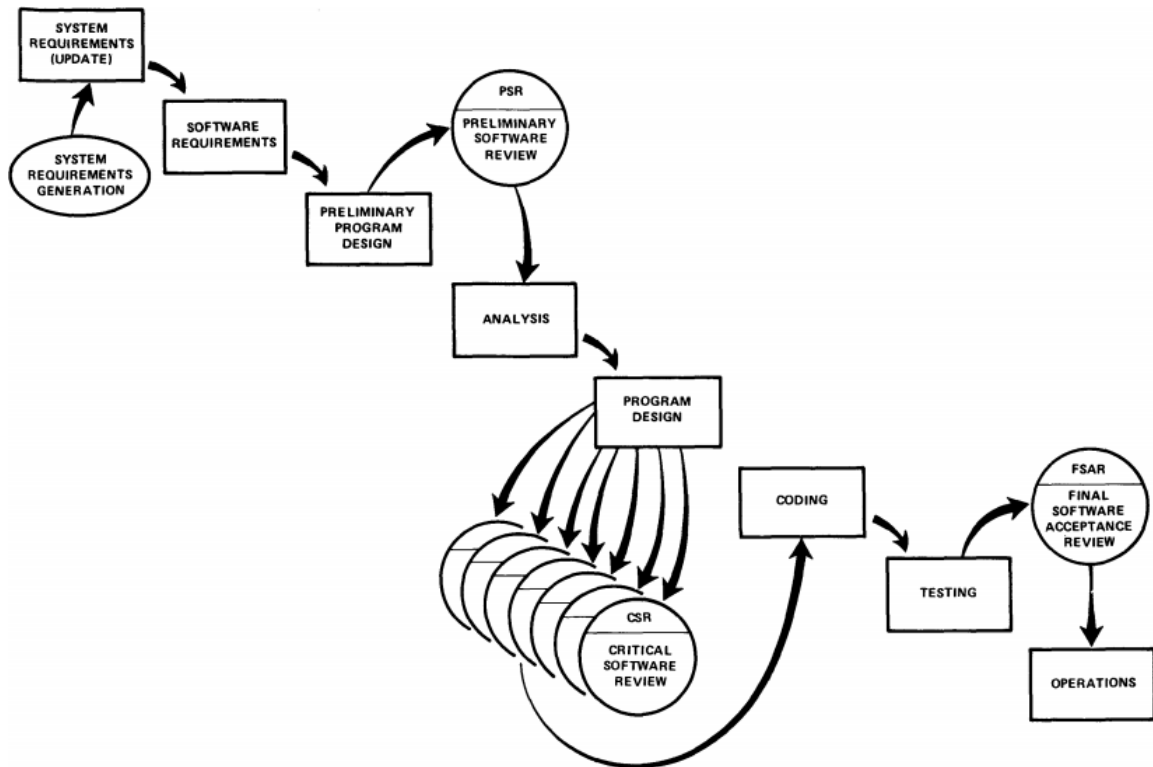


Рис. 14. П'яте доповнення: залучення замовника – його участь повинна бути формальною, глибокою та продуктивною (за [21, с. 9]).

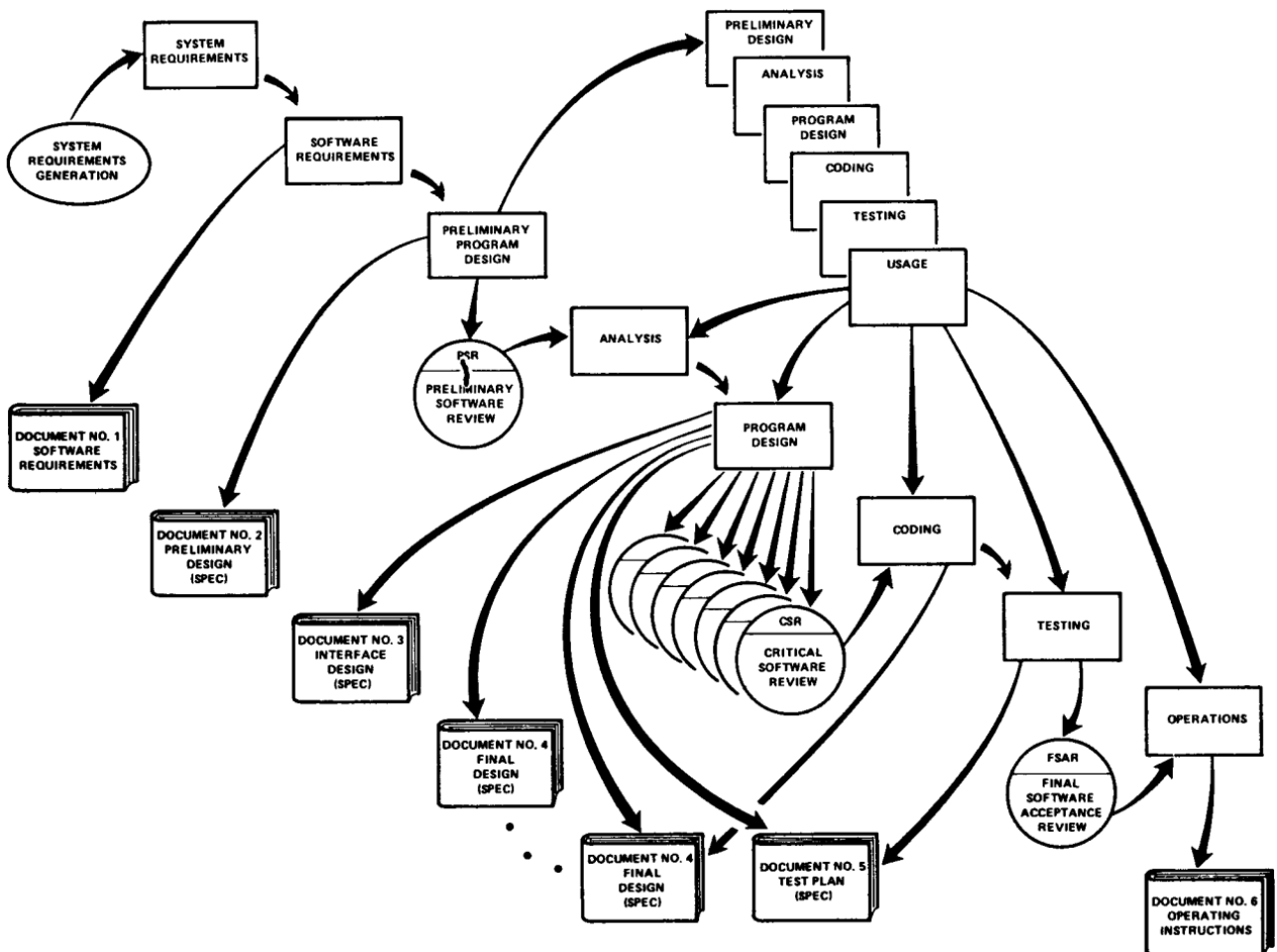


Рис. 15. Модель розробки програмного забезпечення (за У. У. Ройсом).

Сьогодні метод ASM є практичним та науково обґрунтованим методом системної інженерії, що дозволяє подолати розрив між двома боками проектування програмного забезпечення:

– людське розуміння і формулювання реальних проблем (охоплення вимог шляхом точного моделювання високого рівня на рівні абстракції, визначеною заданою галуззю застосування);

– розгортання їх алгоритмічних рішень машинами, що виконують код, на змінних платформах (визначення конструктивних рішень, деталей системи та реалізації).

Моделі ASM можуть бути перевірені як математично (через механізми логічного виведення), так й емпірично (через виконання тестів), що робить їх містком між теоретичними комп'ютерними науками та емпіричними методами ПЗ.

Через 6 років після статті [23] М. Шоу у [24] суттєво спростила таблицю № 1 та доповнила її четвертим етапом розвитку ПЗ – 1990±5 років: «програмування у світі», що характеризується розподіленими системами з відкритими та змінними специфікаціями, акцентом на взаємодії підсистем та співробітництві незалежних процесів. На рис. 16 показано зміни, що відбувались у технологіях програмування на виокремлених М. Шоу етапах розвитку ПЗ.

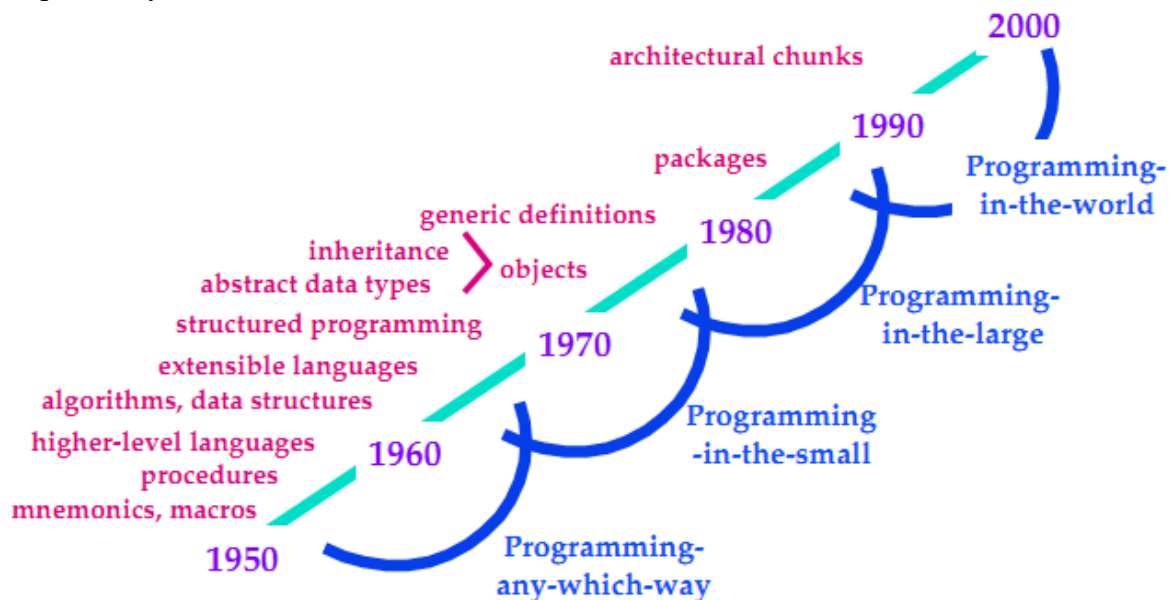


Рис. 16. Взаємозв'язок конструкцій мов програмування та етапів розвитку ПЗ (за [24, с. 54]).

З рис. 16 видно, що прогрес у технологіях програмування на перших трьох етапах розвитку ПЗ поступово уповільнювався, а четвертий етап характеризується скоріше особливостями програмної архітектури, ніж розвитком технологій програмування. Через 19 років після статті [23] М. Шоу констатувала, що розвиток ПЗ після третього етапу змінився: об'єктно-орієнтовані технології розпочали витіснити класичні технології структурного програмування, а розвиток модельного опису окремих галузей досяг рівня, що надав можливість створювати за моделями генератори програмного коду. Інші фактори змін – бурхливий розвиток Інтернет-технологій. Це розширило галузь ПЗ із проектування великих програмних систем до підтримки програмного забезпечення, що широко використовується та створюється спільноту. У зв'язку з цим нові етапи розвитку, які М. Шоу доповнила перші три (фактично зробивши уведений у [24] четвертий неканонічним), фокусуються на абстракціях більш високого рівня, ніж «програмування у ...»:

– 1990±5 років: «абстрактні архітектури», що керують розробкою програмного забезпечення системи. Архітектура програмного забезпечення є способом структурування програмної системи, абстракції елементів системи на певній фазі її

роботи. Система може складатись із кількох рівнів абстракції і мати багато фаз роботи, кожна з яких може мати окрему архітектуру. На цьому етапі вивчались різновиди абстрактних архітектур: компоненти, абстрактні протоколи їх з'єднання та архітектурні стилів, що спрямовують на постійне використання сумісних компонентів і з'єднувачів. Для підтримки цих стилів виникли мови опису абстрактних архітектур, такі як UML.

- 2000±5 років: «демократизація Інтернет» як головного рушія інформації та торгівлі. «Інтернет-додатки разом із недорогими ПК дозволяють звичайним людям стати не тільки споживачами, а й виробниками контенту. Внаслідок неефективності розробки програмного забезпечення зросла кількість людей, які розробляють власне програмне забезпечення або адаптують стороннє чи створюють активний веб-вміст – їх тепер на два порядки більше, ніж професійних програмістів, які є невеликою меншістю» [22, с. 65-66].
- 2010±5 років: «зникнення системних обмежень». М. Шоу, описуючи цей частково майбутній на момент написання статті [22] етап, вказує: «я бачу проблеми, що виникають в результаті глибокої взаємозалежності між дуже складними системами та їхніми користувачами. Проблеми, з якими стикаються програмні інженери, дедалі більше перебувають у складних соціальних контекстах, а межі проблем ускладнюються дедалі складніше. Наприклад, Інтернет – це не просто інфраструктура зв'язку та пошуку, його багатство та життєздатність виникають завдяки інноваційним додаткам, широкому вмісту та безпосередній участі своїх користувачів, включаючи електронну комерцію, соціальні мережі, розваги, довідкову інформацію та – і це дійсно так – спам, віруси та фішинг. Інтернет є прикладом «надшвидкісної» системи, в якій немає можливості централізованого контролю, немає чистих системних обмежень, і немає єдиних вимог для визначення правильності, за винятком вузького сенсу, що інфраструктура веде себе належним чином. Різні незалежні, конкурентоспроможні та творчі користувачі є двигунами його еволюції, і завдання збереження контролю над такою системою виходить за межі технічних програмних обмежень у соціальну, економічну та політичну площину» [22, с. 66].

У 1993 році Ф. Дж. Баклі (Fletcher J. Buckley) писав, що для визначення професії інженера із програмного забезпечення необхідно визначити 4 складові: професійну галузь, технічні вимоги до кваліфікації професіонала, необхідні (entry-level) вимоги до професії та набір правил, що утворюють професійну етику [10]. На думку автора, ІІЗ разом із комп'ютерною інженерією є частинами системної інженерії.

Тенденції розвитку професійної підготовки фахівців з інженерії програмного забезпечення

У 2018 році в статті, присвяченій 50-тиріччю підготовки фахівців з ІІЗ, Н. Р. Мід (Nancy R. Mead), Д. Гарлан (David Garlan) та М. Шоу представили сучасне трактування ІІЗ як «складової комп'ютерних наук, яка створює практичні, економічно вигідні рішення для обчислювальних задач та задач опрацювання інформації, переважно шляхом застосування наукових знань та розробки програмних систем, що служать людству» [14, с. 1]. На думку авторів, сучасна ІІЗ базується на трьох групах ключових принципів:

1. *Основні концепції комп'ютерних наук*, пов'язані зі структурами даних, алгоритмами, мовами програмування та їх семантикою, аналізом, обчислювальністю, моделями обчислень тощо:

- абстракція надає можливість контролювати складність;
- структурування задач часто робить їх більш доступними; існує ряд загальних структур;
- символічні репрезентації є необхідними та достатніми для вирішення проблем, пов'язаних з інформацією;
- точні моделі підтримують аналіз та прогнозування;

– загальні структури задач призводять до канонічних розв’язань.

2. *Основи інженерії*, пов’язані з архітектурою, процесами інженерії, компромісами та витратами, стандартизацією, якістю та гарантіями та інші складові, що забезпечують підхід до проектування та вирішення проблем, який враховує прагматичні аспекти:

- джерелом інженерної якості є інженерні рішення;
- якість програмного продукту залежить від вірності інженера інженерному артефакту;
- інженерія вимагає узгодження суперечливих обмежень;
- інженерні навички покращуються внаслідок ретельної системної рефлексії досвіду.

3. *Соціально-економічні основи*, що включають процес створення та еволюції артефактів, а також питання, пов’язані з політикою, ринками, зручністю використання та соціально-економічними впливами; це забезпечує основу для формування інженерних артефактів, що будуть відповідати їхньому призначенню:

- обмеження на витрати та час значущі, а не просто можливі;
- технологія покращується експоненціально, на відміну від людських здібностей;
- успішна розробка програмного забезпечення залежить від командної роботи творчих людей;
- цілі бізнесу та політики так само накладають обмеження на проектування та розробку програмного забезпечення, як і технічні міркування;
- функціональність програмного забезпечення часто настільки глибоко вбудована в інституційні, соціальні та організаційні механізми, що необхідні методи спостереження, які матимуть коріння в антропології, соціології, психології та інших необхідних дисциплінах;
- замовники та користувачі, як правило, точно не знають, чого хочуть, і відповідальність розробника полягає в тому, щоб полегшити виявлення вимог.

Таким чином, протягом останніх 50 років предмет ПЗ залишався незмінними, проте аспекти, що покривались ПЗ, суттєво розширювались. Так, Б. Ренделл у статті 2018 року [20] показує, як змінилось трактування ПЗ – від провокативного терміна та неозначуваної, але іменованої галузі діяльності (за М. Хемілтон) до «інженерної дисципліни, у якій зібрані всі аспекти виробництва програмного забезпечення від ранніх етапів специфікації систем до її обслуговування після уведення в експлуатацію» [20, с. 5], проте «немає універсальних методів та методів розробки програмного забезпечення, які є придатними для всіх систем та всіх компаній – навпаки, за останні 50 років склався різноманітний набір методів та інструментів розробки програмного забезпечення» [20, с. 7].

У 1990 році Ф. Я. Держинський і Л. Д. Райков на основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури, зразків програмних засобів та інших джерел, що втілюють у собі сучасні досягнення ПЗ, пропонують наступні визначення: «інженерія програмного забезпечення – це концепції, методи, інструменти, системи тощо, які призначені для забезпечення якісного та високопродуктивного характеру інженерної діяльності зі створення та використання програмно-інформаційних засобів обчислювальної техніки» [30, с. 67]. Дослідники, спираючись на практичний досвід, відзначають, що низка помилок під час проектування та реалізації програмного забезпечення допускається фахівцями через занадто вузьке трактування історично сформованих підходів до ПЗ. Таких «вузьких підходів» дослідники виділяють три: «машинобудівний», «адміністративний», «інструментальний».

«Машинобудівний» підхід полягає в занадто буквальній аналогії з поняттям технології машинобудівного виробництва, що передбачає жорстко регламентовану послідовність технологічних операцій, що мають гарантувати отримання продукції з заданою якістю в мінімальній залежності від індивідуальних (наприклад, творчих) можливостей окремих працівників.

«Адміністративний» підхід акцентує на важливості різноманітних організаційно-управлінських заходів з упровадження тих чи інших стандартів, регламентів робіт, типових або базових програм тощо.

«Інструментальний» підхід є найбільш розповсюдженою оманою, на думку дослідників. Його суть полягає в тому, що пошук рішення проблем підвищення продуктивності та якості результатів програмування зводиться до пошуку або розробки тих

чи інших інструментальних засобів від особистих до систем «наскрізної» автоматизації робіт тощо.

«Визначимо засіб ПЗ як сукупність деяких результатів в галузі ПЗ, що мають «концептуальний» (методологічний, організаційний тощо), програмний або інший характер і мають наступні відмінності: по-перше, багатократним безпосереднім застосуванням у деякому класі робочих умов; по-друге, достатньо надійною відтворюваністю, при цьому, певного практичного ефекту (реально або імовірно корисного); по-третє, ідентифікованістю – можливістю достатньо об'єктивно і точно виокремити певний засіб від інших при розгляданні його як об'єкту застосування, впровадження, передачі тощо» [30, с. 72].

У 1976 році А. С. Вільямс до професійних засобів ПЗ, спрямованих на розв'язання кризи програмного забезпечення (причому не лише загроз перевищення термінів та бюджетів при розробці, а й нанесення шкоди і створення загрози для життя та здоров'я людини у процесі експлуатації), відносила технології програмування (низхідне, структурне, модульне) та засоби проектування (таблиці прийняття рішень, організація команди програмістів за хірургічним принципом [29, с. 27-34], текстові редактори) [28, с. 5]. Пізніше до таких засобів додалися технології об'єктно-орієнтованого програмування, CASE-системи, універсальні мови програмування, документування та стандартизації: кожен із них при уведенні позиціонувався як «срібна куля» – універсальний засіб, покликаний розв'язати усі проблеми, породжені кризою програмного забезпечення. Ф. Брукс (Frederick Phillips Brooks, Jr.), автор ідеї організації команди програмістів за хірургічним принципом, у статті [9], вказує, що «немає єдиного відкриття ні в технології, ні в методах управління, одне тільки використання якого обіцяло б протягом найближчого десятиліття на порядок підвищити продуктивність, надійність, простоту розробки програмного забезпечення» [9, с. 10]. Серед інших способів розв'язання тривалої (з 1960-их по 1990-ті рр.) кризи також пропонувались підвищення дисципліни програмістів та їх професіоналізму, застосування формальних методів, процесів та методологій та ін. Ф. Брукс у ролі «срібних куль» розглядає також штучний інтелект, експертні системи, автоматичне програмування, графічне програмування, верифікацію програм, інтегровані середовища розробки.

У виступі на конференції [7] та відповідній статті [6] Б. Боем намагається застосувати діалектичний підхід до еволюції ПЗ: «Філософ Гегель висунув гіпотезу, що поглиблення людського розуміння йде шляхом теза (чому певні речі робляться так, як робляться) – антитеза (надає краще пояснення у тих важливих випадках, які теза нездатна пояснити) – синтез (виявляється, що антитеза відкидає занадто велику частину оригінальної тези, створюється гібрид, який вбирає в себе найкраще з тези та антитези, уникаючи їх недоліків)» [6, с. 12]. На рис. 17 показано застосування діалектичного підходу до розвитку ПЗ з доінженерного періоду (1950-ті рр.) по теперішній час.

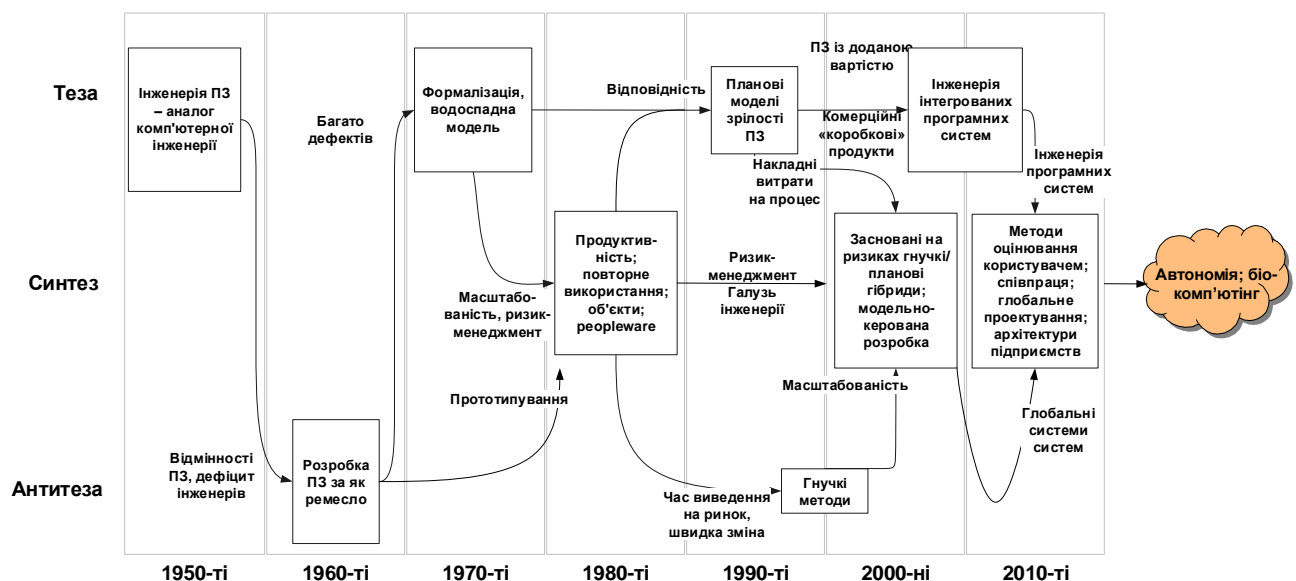


Рис. 17. Діалектичний підхід до еволюції інженерії програмного забезпечення (за Б. Боемом [7]).

Для кожного етапу еволюції ПЗ Б. Боем виокремив принципи, що використовуються донині, та застарілі практики (таблиця № 2).

Таблиця № 2.

Діалектика етапів розвитку ПЗ (за Б. Боемом [6])

Період	Категорія діалектики	«Вічні» принципи	Застарілі практики
1950-і	<i>теза:</i> ПЗ – аналог комп'ютерної інженерії	<i>не нехуйте науками</i> , адже це перша складова інженерії, яка повинна включати в себе не лише математику та комп'ютерні науки, а також поведінкові науки, економіку та менеджмент разом із використанням наукового методу для вивчення досвіду; <i>подивіться, перш ніж стрибнути</i> – передчасні зобов'язання можуть бути катастрофічними	<i>уникайте жорсткого послідовного процесу</i> – він, як правило, повільніший, і світ стає надто стійким і непередбачуваним для його використання
1960-і	<i>антитеза:</i> розробка програмного забезпечення як ремесло	<i>думайте нестандартно</i> – рутинна інженерія ніколи не створить Інтернет або графічний інтерфейс; створюйте цікаві прототипи з низьким ризиком і потенційно високою винагородою; <i>ураховуйте відмінності у програмному забезпеченні</i> , розробку якого не можна прискорити – зробіть ці відмінності видимими та змістовними для різних зацікавлених сторін	<i>уникайте ковбойського програмування</i>
1970-і	<i>синтез та антитеза:</i> формалізація та водоспадні процеси	<i>усувайте помилки цюякраніше</i> , а ще краще – запобігайте їх у майбутньому за допомогою глибокого аналізу першопричин; <i>визначайте цілі системи</i> – без чіткого спільного бачення, ви, ймовірно, отримаєте хаос та розчарування	<i>уникайте низхідного проектування та редуціонізму</i> – комерційні «коробкові» продукти, повторне використання, ІКІWІSІ (I'll know it when I see it – «дізнаюсь, коли побачу»), швидкі зміни та виникаючі вимоги роблять це все нереалістичним для більшості застосувань

Період	Категорія діалектики	«Вічні» принципи	Застарілі практики
1980-і	<i>синтез:</i> продуктивність та масштабованість	<i>існує багато шляхів підвищення продуктивності</i> , включаючи кадрове забезпечення, навчання, засоби, повторне використання, вдосконалення процесу, прототипування та інші; <i>те, що добре для продуктів, добре для процесу</i> , включаючи архітектуру, повторне використання, компонованість та адаптивність	<i>скептично ставтеся до «срібних куль» та панацей</i>
1990-і	<i>антитеза:</i> паралельні процеси проти послідовних	<i>час – це гроші:</i> люди зазвичай інвестують у програмне забезпечення, щоб отримати прибуток, і чим швидше буде встановлено програмне забезпечення, тим швидше надійдуть прибутки – за умови, що воно задовільної якості; <i>робіть програмне забезпечення, корисне для людей</i> , адже це друга складова інженерії	<i>поспішай повільно</i> – надмірно амбіційні ранні версії, як правило, призводять до неповних та несумісних специфікацій і багатьох переробок
2000-ні	<i>антитеза та частковий синтез:</i> гнучкість та цінність	<i>якщо зміни є швидкими, адаптивність краще за повторюваність;</i> <i>розглядайте та задовольняйте інноваційні пропозиції всіх зацікавлених сторін</i> – якщо критично важливими зацікавленими сторонами знехтувати, вони, як правило, контратакують або відмовляються від участі, що веде до загальних втрат	<i>уникайте закоханих у ваші гасла</i> – принцип YAGNI (You Aren't Going to Need It – «Вам це не знадобиться») не завжди є вірним
2010-і		<i>реально оцінюйте власні можливості</i> – деякі системи систем можуть бути занадто великими та складними; <i>майте стратегію відходу:</i> керуйте очікуваннями так, що якщо щось піде не так, буде запасний варіант	<i>не довіряйте усьому, що читаєте</i>

Б. Боем вказує, що студенти, які навчатимуться ПІЗ у найближчі 20 років, будуть продуктивними у своїй професії у 2040-ві, 2050-ті та, ймовірно, 2060-ті роки: «Зростання темпів змін продовжує прискорюватися, як і складність програмного насичених системи або систем систем, які потребують проектування. Це створює багато серйозних, але хвилюючих викликів для освіти в галузі програмної інженерії, зокрема: підтримувати курси та програми підготовки у постійно оновлюваному стані; передбачати майбутні тенденції та готувати студентів до них; виконувати моніторинг поточних принципів і практики та відокремлювати «вічні» принципи від застарілих практик; забезпечувати масштабування освітнього досвіду до способів, що застосовуються у великих проектах; брати участь у найсучасніших наукових дослідженнях та практиці з інженерії програмного забезпечення та включати результати у навчальні плани; допомагати студентам навчатися навчати шляхом аналізу власних досягнень, спрямованих на майбутнє навчальних ігор та вправ, а також участі в наукових

дослідженнях; і навчатися протягом усього життя стільки ж, скільки інженери з програмного забезпечення продовжують займатися своєю професією» [6, с. 25].

Висновки

Аналіз передумов виділення ПЗ як окремої галузі знань та основних етапів розвитку цієї галузі дозволив зробити наступні висновки:

1. На сьогодні ПЗ є невід'ємною складовою переважної більшості інновацій у всіх сферах розвитку суспільства, науки та техніки, пропонуючи системні, практичні, економічно вигідні рішення для обчислювальних задач та задач опрацювання інформації.

2. За 50 років від першого задокументованого використання терміна «інженерія програмного забезпечення», що втілював у собі загальне побажання того, що розробка програмного забезпечення має бути подібною до інженерії і ґрунтуватись на чітко визначених теоретичних засадах та перевірених методах, накопичено значний досвід проектування, впровадження, тестування та документування програмного забезпечення, виокремлено системні наукові, технологічні підходи і методи до проектування та конструювання комп'ютерних програм. У той же час дослідники зазначають, що ПЗ ще досі не досягла того рівня сталості, як інші галузі інженерії.

3. Метою ПЗ є розробка програмних систем із наперед визначеними рівнями якості, надійності та ефективності в умовах обмеження ресурсів (часових, людських, матеріальних, програмно-апаратних тощо). Аналіз історичних етапів розвитку ПЗ показав, що незважаючи на загальне визнання важливості застосування при розробці програмного забезпечення математичного апарату логіки, теорії автоматів та лінгвістики, воно створювалось емпіричним способом без його використання. Фактором, що змушує програмістів-практиків звернутися до математичних основ ПЗ, є зростання складності програмного забезпечення і нездатність емпіричних підходів до його розробки та управління впоратися з нею.

4. Сучасна ПЗ базується на трьох групах ключових принципів: основні концепції комп'ютерних наук, пов'язані зі структурами даних, алгоритмами, мовами програмування та їх семантикою, аналізом, обчислювальністю, моделями обчислень тощо; основи інженерії, пов'язані з архітектурою, процесами інженерії, компромісами та витратами, стандартизацією, якістю і гарантіями та інші складові, що забезпечують підхід до проектування та вирішення проблем; соціально-економічні основи, що включають процес створення та еволюції артефактів, а також питання, пов'язані з політикою, ринками, зручністю використання та соціально-економічними впливами; це забезпечує основу для формування інженерних артефактів, що будуть відповідати їхньому призначенню.

5. Суспільна значущість професії інженера з програмного забезпечення породжує нагальну необхідність розробки, уточнення відповідних освітніх програм їх підготовки. У навчанні ПЗ («технології програмування») із самого початку гостро постала проблема швидкого застарівання технологічного змісту навчання, розв'язання якої полягає у його фундаменталізації через виокремлення базових основ галузі. Визначено, що опанування основ комп'ютерних наук (інформатики) є фундаментом професійної підготовки з ПЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. International Organization for Standardization (ISO) (2010). 24765:2010. ISO/IEC/IEEE International Standard. Systems and software engineering -- Vocabulary. DOI : 10.1109/IEEESTD.2010.5733835.
2. International Organization for Standardization (ISO) (1990). 610.12-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. DOI : 10.1109/IEEESTD.1990.101064.
3. Bauer, F. L. (1972). Software Engineering. *Information Processing 71: Proceedings of IFIP Congress 71, Ljubljana, Yugoslavia, August 23-28, 1971*, Vol. 1, Foundations and Systems, 530 - 538. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
4. Benington, H. D. (1956). Production of Large Computer Programs. *Proceedings of Symposium on*

- advanced programming methods for digital computers, Washington, D.C., June 28-29, pp. 15 - 28. US Navy Mathematical Computing Advisory Panel, US Office of Naval Research.*
5. Boehm, B. A. (2006). View of 20th and 21st Century Software Engineering. *Proceedings of the 28th international conference on Software engineering ICSE'06. Shanghai, China (May 20-28, 2006)*, 12-29. New York : ACM. DOI : 10.1145/1134285.1134288.
 6. Boehm, B. A. (2006). View of 20th and 21st Century Software Engineering : ICSE 2006 Keynote Address. Retrieved from <https://isr.uci.edu/icse-06/program/keynotes/Boehm-Keynote.ppt>.
 7. Boehm, B. W. (1976). Software Engineering. *IEEE Transactions on Computers*, 25, (12), 1226 - 1241.
 8. Brooks, F. P. Jr. (1987). No Silver Bullet – Essence and Accident in Software Engineering. *Computer*, 20 (4), 10 - 19. DOI : 10.1109/MC.1987.1663532.
 9. Buckley, F. J. (1993). Standards: defining software engineering as a profession. *Computer*, 26 (8), 76 - 78. DOI : 10.1109/2.223554.
 10. Dijkstra, E. W. (1971). On a Methodology of Design. *MC-25 Informatica Symposium*, 4.1 - 4.10. Amsterdam : Mathematisch Centrum.
 11. Brennecke, A. & Keil-Slawik, R. (Eds.) (1996). History of Software Engineering : Position Papers for Dagstuhl Seminar 9635 on August 26 - 30, 1996. Retrieved from: <https://www.dagstuhl.de/Reports/96/9635.pdf>.
 12. Hosier, W. A. (1961). Pitfalls and Safeguards in Real-Time Digital Systems with Emphasis on Programming. *IRE Transactions on Engineering Management*, 8 (2), 99 - 115. DOI:10.1109/iretem.1961.5007599
 13. Mead, N. R., Garlan, D. & Shaw, M. (2018). Half a Century of Software Engineering Education: the CMU Exemplar. *IEEE Software*. DOI : 10.1109/MS.2018.290110743.
 14. Mills, H. D. (1972). Mathematical Foundations for Structured Programming. *Gaithersburg : Federal Systems Division, International Business Machines Corporation*, IV, 62. Retrieved from http://trace.tennessee.edu/utk_harlan/56.
 15. Mills, H. D. (1977). Software Engineering. *Science*, 195 (4283), 1199 - 2105.
 16. Oettinger, A. A. (1966). Letter to the ACM membership. *Communications of the ACM*, 9 (8), 545 - 546.
 17. Perlis, A. J. (1969). Identifying and developing curricula in software engineering. *Proceedings of the May 14-16, 1969, spring joint computer conference on XX - AFIPS '69 (Spring)*, 540 - 541. Boston, Massachusetts. New York : ACM. DOI: 10.1145/1476793.1476877.
 18. Pucinski, R. C. (1969). The Challenge for the 1970s in Information Retrieval. *Software Engineering COINS III : Proceedings of the Third Symposium on Computer and Information Sciences held in Miami beach, Florida, December 1969*, Vol. 2, XVII-XX. London: Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-696202-4.50006-1.
 19. Randell, B. (2018). *Fifty Years of Software Engineering - or - The View from Garmisch*. arXiv:1805.02742 [cs.SE]. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1805.02742>.
 20. Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques. *Proceedings of IEEE WESCON, Los Angeles, 25-28 August 1970*, 1 - 9.
 21. Shaw, M. (2009). Continuing Prospects for an Engineering Discipline of Software. *IEEE Software*, 26 (6), 64 - 67. DOI : 10.1109/ms.2009.172.
 22. Shaw, M. (1990). Prospects for an Engineering Discipline of Software. *IEEE Software*, 7 (6), 15 - 24.
 23. Shaw, M. (1997). Three Patterns that help explain the development of Software Engineering. *History of Software Engineering : Position Papers for Dagstuhl Seminar 9635 on August 26-30, 1996*, III+57. Retrieved from <https://www.dagstuhl.de/Reports/96/9635.pdf>.
 24. Naur, P. & Randell, B. (Eds.) (1968). *Software Engineering: Report on a Conference sponsored by the NATO Science Committee, Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968*. Brussels : Scientific Affairs Division, NATO.

25. Buxton, J. N. & Randell, B. (Eds.) (1970). *Software Engineering Techniques: Report on a Conference sponsored by the NATO Science Committee, Rome, Italy, 27th to 31st October 1969*. Brussels : Scientific Affairs Division, NATO.
26. Tou, J. T. (Ed.) (1970). Software Engineering – A New Profession. *Software Engineering COINS III : Proceedings of the Third Symposium on Computer and Information Sciences held in Miami beach, Florida, December, 1969*, 1, 1 - 6. London : Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-395495-4.50009-X.
27. Williams, A. S. (1976). Software engineering: tools of the profession. *Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Computer Science*. Naval Postgraduate School. Monterey.
28. Брукс, Ф. П. (1979). Как проектируются и создаются программные комплексы. Москва: Наука.
29. Дзержинский, Ф. Я. & Райков, Л. Д. (1990). Что такое программная инженерия. *Программирование*, 2, 67-79.
30. Лингер, Р., Миллс, Х. & Уитт, Б. (1982). Теория и практика структурного программирования. Москва: Мир.
31. МОН України (2012). *Про затвердження Переліку пріоритетних напрямів освіти і науки щодо навчання студентів та аспірантів, стажування наукових і науково-педагогічних працівників у провідних вищих навчальних закладах та наукових установах за кордоном у 2012 році: Наказ № 315*. Відновлено з <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0500-1>.
32. Кабінет Міністрів України (2011). *Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року, Постанова № 942*. Відновлено з <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/942-2011-%D0%BF>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. International Organization for Standardization (ISO) (2010). 24765:2010. ISO/IEC/IEEE International Standard. Systems and software engineering -- Vocabulary. DOI : 10.1109/IEEESTD.2010.5733835.
2. International Organization for Standardization (ISO) (1990). 610.12-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. DOI : 10.1109/IEEESTD.1990.101064.
3. Bauer, F. L. (1972). Software Engineering. *Information Processing 71: Proceedings of IFIP Congress 71, Ljubljana, Yugoslavia, August 23-28, 1971*, Vol. 1, Foundations and Systems, 530 - 538. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
4. Benington, H. D. (1956). Production of Large Computer Programs. *Proceedings of Symposium on advanced programming methods for digital computers, Washington, D.C., June 28-29*, pp. 15 - 28. US Navy Mathematical Computing Advisory Panel, US Office of Naval Research.
5. Boehm, B. A. (2006). View of 20th and 21st Century Software Engineering. *Proceedings of the 28th international conference on Software engineering ICSE'06. Shanghai, China (May 20-28, 2006)*, 12 - 29. New York : ACM. DOI : 10.1145/1134285.1134288.
6. Boehm, B. A. (2006). View of 20th and 21st Century Software Engineering : ICSE 2006 Keynote Address. Retrieved from <https://isr.uci.edu/icse-06/program/keynotes/Boehm-Keynote.ppt>.
7. Boehm, B. W. (1976). Software Engineering. *IEEE Transactions on Computers*, 25, (12), 1226 - 1241.
8. Brooks, F. P. Jr. (1987). No Silver Bullet – Essence and Accident in Software Engineering. *Computer*, 20 (4), 10 - 19. DOI : 10.1109/MC.1987.1663532.
9. Buckley, F. J. (1993). Standards: defining software engineering as a profession. *Computer*, 26 (8), 76 - 78. DOI : 10.1109/2.223554.
10. Dijkstra, E. W. (1971). On a Methodology of Design. *MC-25 Informatica Symposium*, 4.1 - 4.10. Amsterdam : Mathematisch Centrum.
11. Brennecke, A. & Keil-Slawik, R. (Eds.) (1996). History of Software Engineering : Position Papers for

- Dagstuhl Seminar 9635 on August 26 - 30, 1996. Retrieved from: <https://www.dagstuhl.de/Reports/96/9635.pdf>.
12. Hosier, W. A. (1961). Pitfalls and Safeguards in Real-Time Digital Systems with Emphasis on Programming. *IRE Transactions on Engineering Management*, 8 (2), 99 - 115. DOI:10.1109/iret-em.1961.5007599
 13. Mead, N. R., Garlan, D. & Shaw, M. (2018). Half a Century of Software Engineering Education: the CMU Exemplar. *IEEE Software*. DOI : 10.1109/MS.2018.290110743.
 14. Mills, H. D. (1972). Mathematical Foundations for Structured Programming. *Gaithersburg : Federal Systems Division, International Business Machines Corporation*, IV, 62. Retrieved from http://trace.tennessee.edu/utk_harlan/56.
 15. Mills, H. D. (1977). Software Engineering. *Science*, 195 (4283), 1199-2105.
 16. Oettinger, A. A. (1966). Letter to the ACM membership. *Communications of the ACM*, 9 (8), 545 - 546.
 17. Perlis, A. J. (1969). Identifying and developing curricula in software engineering. *Proceedings of the May 14-16, 1969, spring joint computer conference on XX - AFIPS '69 (Spring)*, 540-541. Boston, Massachusetts. New York : ACM. DOI: 10.1145/1476793.1476877.
 18. Pucinski, R. C. (1969). The Challenge for the 1970s in Information Retrieval. *Software Engineering COINS III : Proceedings of the Third Symposium on Computer and Information Sciences held in Miami beach, Florida, December 1969*, Vol. 2, XVII-XX. London: Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-696202-4.50006-1.
 19. Randell, B. (2018). *Fifty Years of Software Engineering - or - The View from Garmisch*. arXiv:1805.02742 [cs.SE]. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1805.02742>.
 20. Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques. *Proceedings of IEEE WESCON, Los Angeles, 25-28 August 1970*, 1-9.
 21. Shaw, M. (2009). Continuing Prospects for an Engineering Discipline of Software. *IEEE Software*, 26 (6), 64 - 67. DOI : 10.1109/ms.2009.172.
 22. Shaw, M. (1990). Prospects for an Engineering Discipline of Software. *IEEE Software*, 7 (6), 15 - 24.
 23. Shaw, M. (1997). Three Patterns that help explain the development of Software Engineering. *History of Software Engineering : Position Papers for Dagstuhl Seminar 9635 on August 26-30, 1996*, III+57. Retrieved from <https://www.dagstuhl.de/Reports/96/9635.pdf>.
 24. Naur, P. & Randell, B. (Eds.) (1968). *Software Engineering: Report on a Conference sponsored by the NATO Science Committee, Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968*. Brussels : Scientific Affairs Division, NATO.
 25. Buxton, J. N. & Randell, B. (Eds.) (1970). *Software Engineering Techniques: Report on a Conference sponsored by the NATO Science Committee, Rome, Italy, 27th to 31st October 1969*. Brussels : Scientific Affairs Division, NATO.
 26. Tou, J. T. (Ed.) (1970). Software Engineering – A New Profession. *Software Engineering COINS III : Proceedings of the Third Symposium on Computer and Information Sciences held in Miami beach, Florida, December, 1969*, 1, 1 - 6. London : Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-395495-4.50009-X.
 27. Williams, A. S. (1976). Software engineering: tools of the profession. *Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Computer Science*. Naval Postgraduate School. Monterey.
 28. Brooks, F. P. (1979). *How software systems are designed and created*. Moscow: Nauka.
 29. Dzerjinskiy, F. Ya. & Raykov, L. D. (1990). What is software engineering. *Programmirovaniye*, 2, 67 - 79.
 30. Linger, R. C., Mills, H.D. & Witt, B.I. (1982). *Structured Programming: Theory and Practice*. Moscow: Mir.
 31. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2012). *On Approval of the List of Priority Areas of Education*

and Science for Students and Postgraduate Students, internship of scientific and scientific-pedagogical workers in leading higher educational establishments and scientific institutions abroad in 2012, Order № 315. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0500-1>.

32. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2011). *On approval of the list of priority thematic areas of scientific research and scientific and technical developments for the period until 2020, Postanova № 942. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/942-2011-%D0%BF>.*

Стаття надійшла до редакції 11.11.2018.

The article was received 11 November 2018.

Andrii Striuk

Kyryvyi Rih National University, Kyryvyi Rih, Ukraine

FORMATION AND DEVELOPMENT OF SOFTWARE ENGINEERING AS A KNOWLEDGE AREA

The article presents an analysis of the main stages of the development of software engineering (SE) as a branch of knowledge, highlights the fundamental components of the training of future software engineers, identifies trends in the development of this industry for the next decade.

The modern SE is based on three groups of key principles: the basic concepts of computer science, related to data structures, algorithms, programming languages and their semantics, analysis, computational, computational models, etc.; engineering fundamentals related to architecture, engineering processes, trade-offs and costs, standardization, quality and warranties, and other components that provide an approach to design and problem-solving; socio-economic foundations that include the process of creating and evolving artifacts, as well as issues related to politics, markets, user-friendliness and socio-economic impacts; it provides the basis for the formation of engineering artifacts that will fit their purpose.

Modern SE is an integral part of the overwhelming majority of innovations in all areas of the development of society, science and technology, offering systemic, practical, cost-effective solutions for computing tasks and information processing tasks. During the SE development as a separate industry, considerable experience in designing, implementing, testing and documenting software has been accumulated; system scientific, technological approaches and methods for designing and designing computer programs have been highlighted. At the same time, researchers note that SE has not yet reached the level of sustainability as other areas of engineering. Analysis of the historical stages of the development of the SE showed that despite the universal recognition of the importance of using the mathematical apparatus of logic, automata theory and linguistics in software development, it was created empirically without its use. The factor forcing practitioners to turn to the mathematical foundations of an SE is the increasing complexity of software and the inability of empirical approaches to its development and management to cope with it. The professional training of software engineers highlighted the problem of the rapid obsolescence of the technological content of education, the solution of which lies in its fundamentalization through the identification of the basic foundations of the industry.

Keywords: software engineering; professional training; software; software system; programming; design; simulation.

Стрюк А. Н.

Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ОТРАСЛИ ЗНАНИЙ

В статье представлен анализ основных этапов развития инженерии программного обеспечения (ИПО) как отрасли знаний, выделены фундаментальные составляющие подготовки будущих инженеров-программистов, определены тенденции развития этой отрасли на ближайшее десятилетие.

Современная ИПО базируется на трех группах ключевых принципов: основные

концепции компьютерных наук, связанные со структурами данных, алгоритмами, языками программирования и их семантикой, анализом, вычислимостью, моделями вычислений и тому подобное; основы инженерии, связанные с архитектурой, процессами инженерии, компромиссами и расходами, стандартизацией, качеством и гарантиями и другие составляющие, которые обеспечивают подход к проектированию и решение проблем; социально-экономические основы, которые включают процесс создания и эволюции артефактов, а также вопросы, связанные с политикой, рынками, удобством использования и социально-экономическими воздействиями; это обеспечивает основу для формирования инженерных артефактов, которые будут отвечать их назначению.

Современная ИПО является неотъемлемой составляющей подавляющего большинства инноваций во всех сферах развития общества, науки и техники, предлагая системные, практические, экономически выгодные решения для вычислительных задач и задач обработки информации. За время развития ИПО как отдельной отрасли накоплен значительный опыт проектирования, внедрения, тестирования и документирования программного обеспечения, выделены системные научные, технологические подходы и методы к проектированию и конструированию компьютерных программ. В то же время исследователи отмечают, что ИПО до сих пор не достигла того уровня устойчивости, как другие области инженерии. Анализ исторических этапов развития ИПО показал, что несмотря на всеобщее признание важности применения при разработке программного обеспечения математического аппарата логики, теории автоматов и лингвистики, она создавалась эмпирическим способом без его использования. Фактором, заставляющим программистов-практиков обратиться к математическим основам ИПО, является рост сложности программного обеспечения и неспособность эмпирических подходов к его разработке и управлению справиться с ней. В профессиональной подготовке инженеров-программистов выделено проблему быстрого устаревания технологического содержания обучения, решение которой заключается в его фундаментализации через выделение базовых основ отрасли.

Ключевые слова: инженерия программного обеспечения; профессиональная подготовка; программное обеспечение; программная система; программирование; проектирование; моделирование.

УДК 378.147

Юрженко А.Ю.

Морський коледж Херсонської державної морської академії, Херсон,
Україна**СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ АНГЛОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ**

DOI: 10.14308/ite000685

Роль морського ЗВО (закладу вищої освіти) полягає у підготовці майбутнього компетентного працівника морського фаху таким чином, щоб він відповідав вимогам роботодавця і був здатний забезпечити, за умов перебування на судні, якісну професійну діяльність. Відтак, одним із ключових завдань підготовки суднового механіка є формування у нього комунікативної компетентності. Наше дослідження було направлено на опис професійного призначення майбутнього суднового механіка; перелік засобів навчання; формування предмета професійної діяльності; опис виробничих функцій; окреслення його навчального середовища та перелік умов успішного професійного навчання. В результаті нашого дослідження було доведено, що майбутні фахівці з експлуатації суднових енергетичних установок використовують новітні засоби навчання або навчально-методичні онлайн матеріали для вивчення суднових машин, механізмів та устаткувань у морському ЗВО й інформаційно-комунікативному педагогічному середовищі. Виробничі функції визначає Кодекс ПДНВ (Кодекс з підготовки і дипломування моряків та несення вахти). Використання комунікативно-компетентнісного підходу та електронних курсів на платформі MOODLE має потенційну освітню можливість як ефективний засіб для формування іноземної професійної компетентності майбутніх фахівців морської галузі.

Змішане навчання, поєднання очного з електронними курсами на платформі MOODLE має потенційну освітню можливість як ефективний засіб для формування іноземної професійної компетентності майбутніх суднових механіків. Перспективи подальшого дослідження LMS MOODLE ми вбачаємо у вивченні зарубіжного досвіду використання змішаного навчання з метою поширення та удосконалення сучасних технологій навчання англійської мови у морських ЗВО.

Ключові слова: комунікативна компетентність; комунікативно-компетентнісний підхід; змішане навчання; MOODLE.

Вступ. Професійне навчання сьогодні орієнтоване на формування в результаті фахівця морської галузі, який буде відповідати потребам сучасного ринку праці і використає набуті знання для вирішення конкретних практичних завдань у професійній діяльності. Згідно Кодексу ПДНВ [9] однією з основних вимог до суднових механіків є вільне володіння англійською мовою в усній та писемній формах як міжнародною робочою мовою спілкування на судні. Таким чином проблема формування професійної комунікативної компетентності майбутніх суднових механіків є однією з ключових завдань морських ЗВО.

Саме навчання висококваліфікованого фахівця є важливим пріоритетом сучасної системи професійної освіти, що висвітлено в багатьох дослідженнях науковців: сутність і вимоги загальнонаукової методології до професійної підготовки фахівців обґрунтовано в працях В. Беспалька, Г. Гершунського та ін., методологічні основи професійної освіти були предметом наукових розвідок В. Андрющенка, С. Архангельського, С. Шапоринського; професійну підготовку фахівців у вишах відображено у наукових доробках І. Бахова,



Юрженко А.Ю.

Н. Мойсеюк, О. Романовського, М. Фіцули; професійну підготовку фахівців морського профілю досліджували В. Бережна, С. Моркотун, С. Моторна та ін., засобами професійно-орієнтованих дисциплін – М. Кулакова, М. Бокарев, В. Проценко та ін.; фахова підготовка суднових механіків засобами англійської мови досліджувалась У. Ляшенко, О. Дендеренко, Н. Огородник. До зарубіжних науковців, які досліджували можливості впровадження компетентнісного підходу до навчання учнів та курсантів можна віднести таких учених: Дж. Равен, С. Брандт, Т. Гільберт, Ж. Майз та ін. [6-8]. Дослідженням проблеми впровадження компетентнісного підходу займалися науковці багатьох країн. Найбільш системно матеріали досліджень відображені у працях таких вітчизняних науковців: О. Часнікова, І. Родигіна, С. Трубачова, О. Овчарук, В. Сериков, А. Хуторський, В. Шарко, І. Якиманська та ін.

Мета статті. Наша робота спрямована на опис професійного призначення майбутнього суднового механіка; перелік засобів навчання; формування предмету професійної діяльності; опис його виробничих функцій; окреслення навчального середовища та перелік умов успішного професійного навчання; дослідження використання платформи MOODLE та окремих її елементів (діяльностей) для формування англомовної комунікативної компетентності майбутніх суднових механіків.

Виклад основного матеріалу дослідження. До структури професійної англомовної підготовки майбутніх суднових механіків у ЗВО ми зараховуємо:

1. професійне призначення;
2. засоби навчання;
3. предмет професійної діяльності;
4. виробничі функції;
5. навчальне середовище;
6. умови навчання.

До професійного призначення майбутнього суднового механіка ми відносимо експлуатацію суднових енергетичних установок: головних та допоміжних механізмів, що призводять судно до руху. Сюди також належать усі пов'язані з цими механізмами системи управління. Знання та виконання обов'язків, пов'язаних із несенням вахти у машинному відділенні, також є складовою професійного призначення. По закінченню навчання курсанти мають знати, як використовувати системи внутрішньосуднового зв'язку; правила експлуатації паливних, змащувальних, баластних та інших насосних систем та пов'язаних із ними систем управління; правила належного використання ручних інструментів, верстатів та вимірювальних інструментів для виготовлення деталей і ремонту на судні; правила технічного обслуговування та ремонту суднових механізмів й обладнання; правила запобігання забрудненню навколишнього середовища; правила запобігання пожеж, розпізнання пожежі та боротьби з пожежами на судах. Вони повинні вміти використовувати рятувальні засоби (рятувальні шлюпки, надувні й жорсткі рятувальні плоті, рятувальні плавучі прилади); застосовувати засоби першої медичної допомоги на судах; спостерігати за дотриманням вимог законодавства; вміти працювати у змішаному екіпажі, тобто з людьми різних національностей. Найбільшу роль у формуванні останнього відіграє навчання англійської мови [1]. Для формування базових, зокрема комунікативної, компетентностей ми вважаємо за доцільне використовувати комунікативно-компетентнісний підхід, тобто спрямованість освітнього процесу на розвиток ключових (базових, основних) і предметних (складових загально-галузевих компетентностей, що стосуються конкретного предмета) компетентностей особистості. Саме використання комунікативно-компетентнісного підходу у навчальній програмі з дисципліни «Англійська мова за професійним спрямуванням» спрямовує навчання не тільки на процес навчання, але й на його результат – формування різних рівнів компетентностей.

До засобів навчання, що також входять до структури професійної підготовки майбутніх суднових механіків, відносяться традиційні (підручники, словники, нормативно-правові документи у морській галузі, вправи на друкованій основі тощо) та новітні засоби навчання,

або навчально-методичні онлайн матеріали в інформаційно-комунікативному педагогічному середовищі (глосарій, відео та аудіо завдання, тести, форуми, чати тощо).

Сучасні ЗВО використовують такі інформаційно-комунікативні педагогічні середовища, як iSpring, MOODLE, Chamilo, Canvasta ін. Використання платформи MOODLE має декілька переваг, порівняно з іншими, а саме:

- поширюється у відкритому вихідному коді, що надає можливість настроїти систему під особливості конкретного освітнього проекту, а за необхідності і вбудувати в неї нові модулі;
- викладання англійської мови потребує комунікації, саме інформаційно-комунікативне педагогічне середовище MOODLE надає широкі можливості для цього: використання форумів, проєктів, де студенти виконують завдання в парах або групах, глосарії, де всі студенти курсу працюють разом тощо;
- обмін файлами будь яких форматів (викладач – студентам, студенти – викладачу та між собою);
- сервіс «Новини» та «Повідомлення» дозволяє у теперішньому часі повідомляти про події як всіх учасників курсу, так і окремі групи;
- оцінка викладачем будь-якої діяльності студента на курсі (як вручну, так і автоматично);
- кожен студент має своє портфоліо (всі здані роботи з помилками та виправленнями, повідомлення, будь яка інша робота на курсі);
- викладач налаштовує систему оцінювання індивідуально і переробляє електронний журнал оцінок для свого курсу (шкала від 0 до 100, у журналі оцінок налаштування коефіцієнту значущості між діяльностями курсу);
- платформа MOODLE дозволяє відстежувати час і діяльність будь-якого учасника.

Предметом професійної діяльності майбутніх судових механіків, що теж є складовою структури їхньої підготовки, є судові машини, механізми та устаткування, а також члени команди. Саме судовий механік забезпечує безпечну роботу і технічне обслуговування судових машин, механізмів та устаткування, що впливають на безпеку експлуатації судна. Із членами екіпажу судовий механік повинен дотримуватися принципу коректності та не порушувати субординацію, вирішувати професійні завдання, працюючи у команді.

Кодекс ПДНВ містить вимоги до компетентностей, зокрема комунікативної, що мають бути продемонстровані морськими фахівцями, включаючи судових механіків. Виробничі функції визначає саме він. Згідно із цим Кодексом працівники морської галузі повинні «...знати та використовувати англійську мову як засіб професійного та побутового спілкування в інтернаціональному екіпажі». Саме Кодекс ПДНВ наголошує на важливості вивчення англійської мови за професійним спрямуванням через необхідність знаходити спільну мову з членами свого екіпажу [9].

Одним з елементів професійної англомовної підготовки майбутніх судових механіків є навчальне середовище, тобто морський ЗВО та інформаційно-комунікативне педагогічне середовище (LMS-Learning Management System) з вільним доступом до онлайн курсів навчальних дисциплін. Ця система повністю відповідає методиці змішаного навчання (blendedlearning), коли традиційне та онлайн навчання поєднуються та гармонійно доповнюють один одного. З 2016 року у Херсонській державній морській академії (ХДМА) налаштована система дистанційного навчання на базі MOODLE (навчальної платформи, призначеної для об'єднання педагогів, адміністраторів і студентів в одну надійну, безпечну та інтегровану систему для створення персоналізованого навчального середовища). Викладачами англійської мови ХДМА було розроблено комплекси навчально-методичних он-лайн матеріалів з інтерактивними завданнями своїх дисциплін (іноземна мова, морська англійська, англійська за професійним спрямуванням) із забезпеченням вільного доступу курсантів до них. Вони розташовані в LMS MOODLE навчального закладу. Наразі

відбувається організація змішаного навчання (поєднання навчання на засадах комунікативно-компетентнісного підходу у ХДМА з навчанням в LMS MOODLE). До переваг змішаного навчання ми відносимо наступне:

- гнучкість (доповнення тем, що вивчаються у класі, темами, що опановуються індивідуально вдома; будь-який контент);
- ефективне планування (розподіл інформації на ту, що студент може легко вивчити/закріпити вдома, і ту, яку викладач повинен пояснити в класі);
- безлімітний час навчання онлайн (студент може витратити скільки йому потрібно часу на опрацювання тем онлайн);
- персоналізацій (учбовий матеріал спрямований на інтереси студента; робота у класі плавно перетікає у роботу з комп'ютером);
- змішаність стилів навчання (різноманітність технологій, діяльностей);
- гейміфікація (наявність навчального контенту, що використовує елементи, подібні до ігор, а саме: інтерактивні вправи на електронній платформі, мапа курсу, шкала проходження, рейтинги, зв'язок завдань між собою – квест, система відзнак, приховані елементи, сюжет, персоналізація своєї сторінки студентом тощо).

До складників умов навчання ми відносимо місце навчання, навчальну групу, організаційні умови, психологічні умови тощо. Місцем навчання англійської мови майбутніх суднових механіків у ХДМА є не тільки навчальні аудиторії (лабораторії, оснащені для вивчення англійської мови), судно, на якому проходить практика, але й інформаційно-комунікативне педагогічне середовище (LMS-Learning Management System). До навчальної групи відносяться не тільки курсанти однієї групи в ХДМА, екіпаж, на судні якого проходить практика, але і всі інші студенти, які навчаються на курсі англійської мови на платформі MOODLE.

Критерії ефективності повинні бути такими, щоб дозволяли оцінювати результати завдань щодо формування професійно важливих якостей у курсантів. У професійній підготовці майбутніх суднових механіків нами також були виокремлено наступні основні структурні компоненти:

1) мотиваційний: усвідомлена настанова на майбутню професійну діяльність; спрямованість на конструктивні міжособистісні відносини з метою досягнення поставлених завдань; усталений інтерес до підвищення рівня своєї освіти і самоорганізованість; використання LMS MOODLE підвищує мотивацію студентів до навчання за рахунок використання новітніх технологій, елементів гейміфікації тощо;

2) професійний: система знань, умінь і навичок, необхідних для майбутньої діяльності суднового механіка, що включає цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки, цикл математичної та природничо-наукової підготовки, цикл професійної (професійно-орієнтованої) підготовки і цикл практичної підготовки, що разом із попередніми циклами забезпечує освітньо-кваліфікаційний рівень «Механік (судновий)» [9];

3) творчий: креативне вирішення поставлених завдань в умовах нестандартної ситуації; творче мислення, самостійність у своїй діяльності; модифікація та переобладнання наявних суднових технічних засобів для потреби екіпажу в критичних для життєзабезпечення судна умовах; курси LMS MOODLE дозволяють студентам проявити свої творчі здібності за рахунок гнучких завдань системи, що можна скерувати у потрібне русло;

4) комунікативний: уміння знаходити спільну мову з усіма членами екіпажу незалежно від їх релігійних, особистісних та гендерних уподобань; досконале володіння англійською мовою – професійною за стандартами (ІМО – International Maritime Organization) як запорукою безпеки в морі.

До критеріїв сформованості професійної підготовки майбутніх суднових механіків ми відносимо теоретичну (знання основних вимог до професії моториста та знання своїх обов'язків на судні) та практичну готовність (уміння виконувати ситуативні вправи,

самостійно й об'єктивно оцінювати свій рівень сформованості професійної підготовки, самостійно працювати над розвитком та вдосконаленням особистості).

Система міжнародних стандартів ISO визначає показник як конкретний вимірник критерію, що робить його доступним для спостереження, обліку й фіксування. До основних показників професійної готовності до виконання службових обов'язків спеціаліста морської галузі ми відносимо: знання, навички та вміння (вони формують загальний та професійний інтелект, загальнонаукову, особистісну та професійну підготовленість до праці у морі); професійну позицію (показники сформованості ціннісних орієнтацій, ставлень і оцінок внутрішнього та оточуючого досвіду, реальності і перспектив, а також власні досягнення, що і визначають характер діяльності, поведінки, спілкування, місце та роль у професійній діяльності на морі); індивідуально-психічні особливості (стійке поєднання різних структурно-функціональних компонентів психіки, що зумовлюють індивідуальність, а також є показниками професійної діяльності, поведінки та втілюються у конкретних якостях професійної діяльності майбутніх моряків); акмеологічні інваріанти фахівця (показники, що зумовлюють потребу в активному саморозвитку, продуктивній реалізації творчого потенціалу в праці і просуванні до власних вершин досконалості у професійній діяльності майбутніх суднових механіків) [8].

На підставі цих показників можна говорити про рівні сформованості професійної підготовки студентів. Вони є компонентом побудови моделі та реалізації педагогічних умов її формування. До рівнів сформованості професійної підготовки майбутніх суднових механіків ми відносимо:

- високий (стала мотивація до навчально-пізнавальної діяльності, інтерес до майбутньої професії, потреба у самовдосконаленні та саморозвитку; активне включення у навчальний процес; знання основних вимог до професії; розуміння сутності професійно важливих якостей суднового механіка; вміння самостійно вирішувати професійні задачі у нестандартних ситуаціях; вміння самостійно оцінювати різноманітні явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію);
- достатній (активна участь у навчальній діяльності; знання сутності професійно важливих якостей майбутнього суднового механіка, вимог до професії; недостатньо об'єктивне оцінювання свого рівня професійної підготовки; визначення шляхів удосконалення особистості та несамотійно працювати над її розвитком) ;
- середній (вміння пояснити основні закономірності, а також самостійно застосовувати знання у стандартних ситуаціях; володіння розумовими операціями; вміння робити висновки, виправляти допущені помилки; відповіді правильні, логічні, обґрунтовані, без власних суджень, мотивації до навчально-пізнавальної діяльності);
- низький (недостатньо активне та епізодичне користування отриманою інформацією, невміння послідовно викладати свої думки, знання щодо сутності професії, лише початкове уявлення про предмет вивчення, невміння самостійно виконувати ситуативні вправи та виправляти свої помилки).

Згідно цих рівнів сформованості професійної підготовки майбутніх суднових механіків ми вводимо систему градації цих рівнів, що відповідає кредитно-модульній системі організації навчального процесу та Європейській кредитно-трансферній та акумулюючій системі (ЄКТС) [4], метою якої є підвищення можливостей студентської мобільності, досягнення сумісності програм підготовки та кваліфікацій, забезпечення навчання студентів за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійних програм, підвищення якості підготовки фахівців та їх конкурентоспроможності, забезпечення доступу до ринків праці, посилення престижу вищої освіти України.

За шкалою ЄКТС рівні компетентності студентів розподіляються на чотири групи:

1. Високий (творчий).

2. Достатній (конструктивно-варіативний).
3. Середній (репродуктивний).
4. Низький (рецептивно-продуктивний).

Згідно із першим рівнем (оцінка А) курсант виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить джерела інформації, використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розвиває власні обдарування і нахили [3].

На достатньому рівні є два підрівні: оцінки В та С. Згідно оцінки В курсант вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Згідно оцінки С курсант вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи на підтвердження певних думок.

На середньому рівні є також два підрівні: оцінки D та E. Згідно оцінки D курсант відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, із допомогою викладача може аналізувати матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. Згідно оцінки E курсант володіє матеріалом на рівні вищому за початковий, значну частину його відтворює на продуктивному рівні.

На низькому рівні (оцінка F) курсант володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів [4].

Професійна діяльність не може бути успішною без сталого достатньо високого рівня мотивації. Вирішального значення набуває формування свідомого ставлення та інтересу, зацікавленості до майбутньої професії.

Високий рівень визначає, що майбутній судновий механік у повному обсязі володіє вміннями щодо практичного використання отриманих знань, вирішення професійних нестандартних задач; уміє творчо застосовувати інформацію, отриману на різних заняттях у навчальних ситуаціях.

На середньому рівні слухач має базові знання, здатен брати участь у різних процесах, володіє ключовою інформацією, спроможний до практичного використання системи знань, має достатню теоретичну підготовку та наявні ґрунтовні знання про зміст своєї професії.




Низький рівень сформованості професійно важливих якостей свідчить про те, що майбутній спеціаліст морської галузі має низький рівень знань про майбутню професію.


Важливими показниками щодо визначення рівнів сформованості професійно важливих якостей виступили: система мотивів курсантів; усвідомленість ними сутності обраної професії і необхідності формування в процесі навчання професійно важливих якостей для успішної професійної діяльності; уміння співвідносити знання з різних предметів та використовувати їх для вирішення практичних завдань; готовність до співпраці; уміння аналізувати інформацію, логічно будувати висловлювання; брати активну участь у навчальній діяльності, самоосвіті, саморозвитку.

Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх суднових механіків стали основою при створенні авторського електронного курсу «Maritime English» в інформаційно-комунікативному педагогічному середовищі MOODLE ХДМА. Компетенція, що повинна бути сформована по закінченню курсу – використання англійської мови у писемній та усній формах для спілкування на професійні теми з членами змішаного екіпажу. Структура курсу – це п'ять рівнів, кожен із яких складніший за попередній. Назва першого рівня – “Maritime education”. По закінченню рівня студенти повинні вміти пояснити важливість морського навчання та його компонентів для успішної кар'єри суднового механіка.

Перший рівень складається із 10 завдань-місій, з'єднаних між собою однією темою. Завдання візуально відокремлені, тому що кожне є окремим видом діяльності на платформі MOODLE. До діяльностей, використаних на курсі, ми відносимо:

1. URL модуль (Universal Resource Locator – Універсальний Локатор Ресурсу або просто веб-адреса, посилання). Він дозволяє викладачеві забезпечити веб-посилання як ресурс курсу. Викладач використовує відео YouTube, презентації Prezi. Ці сервіси допомагають у формуванні та удосконаленні лексичних навичок аудіювання, читання, підвищенні мотивації тощо.
2. Модуль Глосарій. Він дозволяє учасникам курсу створювати і підтримувати список визначень, на кшталт словника. Студенти можуть прикріпляти файли (зображення, дефініції, синоніми та антоніми, приклади, відео або звукові файли) до свого запису глосарію.




Альона Юрївна Юрженко






Free fall boat


Микита Кононов - вівторок 4 вересень 2018 9:06

A lifeboat constructed for [free-fall launching](#). The benefits of free-fall lifeboat are clear: during rapid evacuation in emergencies, the boat slides out from a ramp onboard the ship/installation and hits the water well away from the ship or installation with a high positive forward motion. Passengers are safe and secure in an enclosed cabin, safely strapped to anatomically-shaped seats. The lifeboat system is robust and can withstand high winds, powerful waves and extreme weather conditions. Makers state that testing boats in free fall do not affect the structural condition and claim that some boats have been dropped over 2000 times without significant damage.



G



GMDSS

Данило Білий - середа 5 вересень 2018 7:05


The **Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)** is an internationally agreed-upon set of safety procedures, types of equipment, and communication protocols used to increase safety and make it easier to rescue distressed ships, boats and aircraft.

Рис. 1. Діяльність Глосарій за темою “Maritime education” на електронному курсі “Maritime English” LMS MOODLE.

1. Пакет SCORM. Ця діяльність становить собою набір файлів, що упаковані відповідно до узгодженого стандарту для навчальних об'єктів. Модуль SCORM діяльності дозволяє нам завантажувати SCORM із сайту learningapps.org та додавати їх до курсу у вигляді інтерактивних модулів, що можна оцінити та записати в електронний журнал оцінок. Вправи у вигляді ігор, як елемент гейміфікації, мають дуже багато переваг, зокрема у стимуляції мотивації, розвитку творчого та критичного мислення.
2. Діяльність Форум. Ця діяльність дозволяє курсантам та викладачу здійснювати асинхронні дискусії, тобто такі, що відбуваються протягом тривалого періоду часу. До переваг форуму можна також віднести таке: розвиток критичного мислення, індивідуальна, парна або групова робота, змога кожному учаснику висловити свою думку будь-де та у зручний для нього час і т.д.

3. Модуль Урок. Викладач використовує цю діяльність для навчальної роботи, у якій пропонуються різні шляхи або варіанти для учня. Після основної (першої) веб-сторінки, де міститься головна інформація (відео, аудіо або текст), ідуть різні питання, такі як множинний вибір, на відповідність і коротка відповідь. Залежно від вибору відповіді студенти можуть перейти на наступну сторінку, якщо правильно відповіли на питання, або повернутися назад на першу сторінку і знову проконсультуватися з головною інформацією у разі неправильної відповіді. Модель Урок ми використовуємо як адаптивні тести.

Ex. 1 Why have you chosen this profession?
Альона Юрївна Юрженко - п'ятниця 14 вересень 2018 1:10



Максимальна оцінка: - [Постійна адреса](#) | [Редагувати](#) | [Видалити](#) | [Відповісти](#)

Re: Ex. 1 Why have you chosen this profession?
Микита Баташев - среда 19 вересень 2018 3:38

I chose this profession for several reasons. First, remember this. I remember how my grandfather and I were repairing his car, and I remember how I liked it. The second reason is the attachment to the sea, I really like to watch the sea behind the waves, swill is one of the most beautiful phenomena on the planet. And the third reason is a passion for technical sciences such as: mathematics, physics, drawing and others. The last reason was that I want to know the world and this is one of not many professions that will help me do this

Максимальна оцінка: 4 (1) [Постійна адреса](#) | [Показати джерело](#) | [Редагувати](#) | [Відокремити](#) | [Видалити](#) | [Відповісти](#)




Ex. 1 Why have you chosen this profession?
Вячеслав Ковальов - среда 19 вересень 2018 7:12

I chose this profession because since childhood I have been fond of machine parts and how such a large system works as a whole. I always wanted to know how it works and how to work on it.

Рис. 2. Приклад дискусії у діяльності Форум зі змогою оцінки відповідей викладачем

4. Модуль Вікі. Ця діяльність дозволяє учасникам курсу редагувати набір веб-сторінок. На курсі вона використовується як спільна (групова діяльність), з можливістю редагування усіма учасниками, де кожен може змінити будь-який елемент Вікі. Історія попередніх версій кожної сторінки у Вікі зберігається з переліком змін, зроблених кожним учасником. Одним із прикладів роботи з Вікі є внесення власних відповідей учасниками (один учасник – одна відповідь) на перелік питань, що був попередньо внесений викладачем (питання на перевірку першої мовленнєвої компетентності першого рівня курсу).
5. Модуль Тека. Ця діяльність дозволяє викладачам надавати доступ до групи файлів, розміщених в одній теці. У нашому курсі файли, що можуть допомогти при перевірці мовленнєвої компетенції рівня, розміщені у папці рівня: тексти морських конвенцій, зображення, що були використані на практичних заняття для введення нових лексичних одиниць та ін.
6. Модуль Завдання. Він дозволяє викладачам розміщувати завдання, наприклад, тему проекту або презентації. Студенти надсилають свої роботи до сайту, а викладач, оцінивши та прокоментувавши, відсилає їх студентам. Переваги проектів та презентацій: підвищення мотивації, особистісна зорієнтованість, загальноосвітня цінність.

7. Модуль Сторінка. Ця діяльність дозволяє створити текстову інструкцію з зображеннями або відео, якщо це потрібно. Ми використовуємо її для створення завдань типу Квест або Пошук схованих елементів курсу. До переваг квестових завдань ми відносимо наступне: активізація розумової діяльності, формування стійкого інтересу, поєднання новітніх та традиційних дидактичних засобів.



Альона Юрїївна Юрженко


Maritime education

1) What subjects do you study at college now?	I study at Maritime college Math, English, Astronomy, Ecology, History, Ukrainian language, Physics, Thermodynamic, Culture, Physical culture.
2) What do you know about SOLAS?	<p>The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) is an international maritime treaty which sets minimum safety standards in the construction, equipment and operation of merchant ships. The convention requires signatory flag states to ensure that ships flagged by them comply with at least these standards</p> <p>The current version of SOLAS is the 1974 version, known as SOLAS 1974, which came into force on 25 May 1980. As of March 2016, SOLAS 1974 had 162 contracting states, which flag about 99% of merchant ships around the world in terms of gross tonnage.</p> <p>SOLAS in its successive forms is generally regarded as the most important of all international treaties concerning the safety of merchant ships</p>
3) What SOLAS chapters do you know?	<p>I know such chapters as: Chapter I – General Provisions: Surveys and certification of all the safety items etc are included. Chapter II-1 – Construction – Subdivision and stability, machinery and electrical installations: Deals with water tight integrity of the ship, especially for passenger vessel. Chapter II-2 – Fire protection, fire detection and fire extinction: This chapter elaborates the means and measure for fire protection in accommodation, cargo spaces and engine room for passenger, cargo and tanker ship. Chapter III – Life-saving appliances and arrangements: All the life saving appliances</p>

Maritime education ?

Створено: середа 19 вересень 2018 1:14 користувачем Альона Юрїївна Юрженко











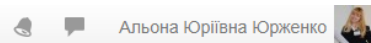
Відмінність ?	Версія	Користувач	Змінено	
● ●	19	 Альона Юрїївна Юрженко	8:50	21 вересень 2018
● ●	18	 Олександр Іванов	8:28	20 вересень 2018
● ●	17	 Данііл Влах	8:25	20 вересень 2018
● ●	16	 Данііл Влах	8:18	20 вересень 2018
● ●	15	 Ярослав Брітанов	7:48	20 вересень 2018
● ●	14	 Володимир Задорожній	6:59	20 вересень 2018
● ●	13	 Володимир Задорожній	6:59	20 вересень 2018
● ●	12	 Володимир Задорожній	6:58	20 вересень 2018
● ●	11	 Олександр Кармаліта	6:57	20 вересень 2018
● ●	10	 Володимир Задорожній	6:56	20 вересень 2018

Рис. 3 Приклад Вікі: групова робота учасників курсу “Maritime English”

8. Модуль Тест. Після закінчення рівня обов'язковим є написання тесту та отримання прохідного балу (3.5 з 5). Без виконання цієї умови учасник курсу не має змоги виконувати подальшу діяльність. Відповідно до таксономії Блума (таксономія педагогічних цілей у пізнавальній сфері), види питань тестів розподіляються відповідно до шести рівнів [2].

Після завершення курсу студенти мають змогу пройти Обстеження. Це модуль, дані якого можуть бути корисні при оцінюванні і стимулюванні навчання у подальших дистанційних курсах. Викладачі використовують його, щоб зібрати дані про релевантність, рефлексивне мислення, інтерактивність, підтримку викладача та студентів, інтерпретацію.



Висновок

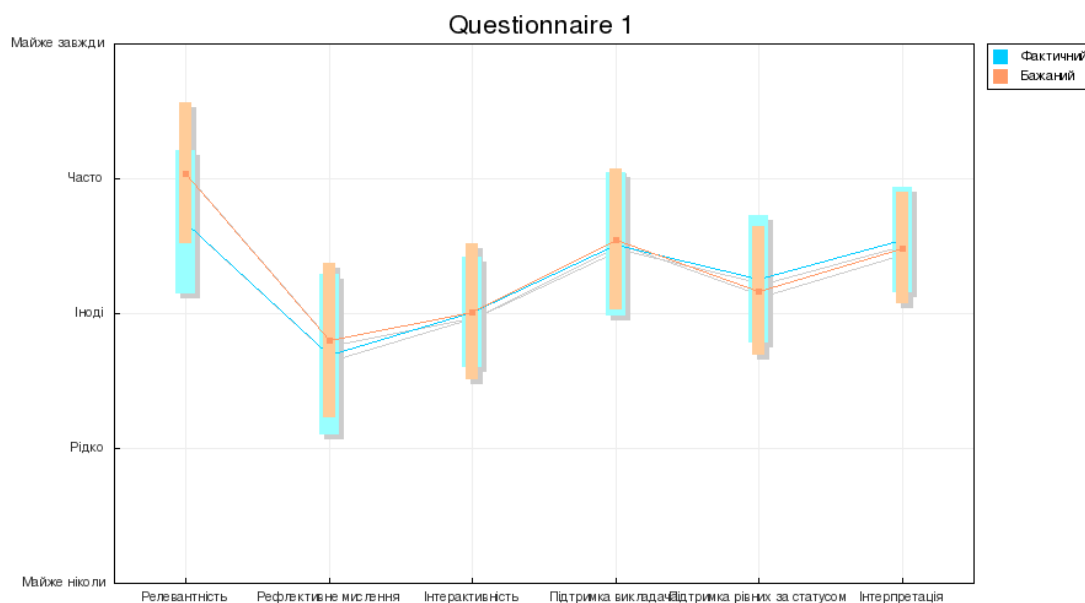


Рис. 4. Результати анкетування студентів Обстеження на курсі "Maritime English"

Висновки. Таким чином, ретельно розглянувши структуру підготовки суднового механіка, одним із ключових її завдань ми виділили формування комунікативної компетентності. Наше дослідження було спрямовано на аналіз використання комунікативно-компетентнісного підходу та електронних курсів на платформі MOODLE. В результаті нашого дослідження ми дійшли висновку, що змішане навчання, поєднання очного та електронних курсів на платформі MOODLE має потенційну освітню можливість як ефективний засіб для формування іноземної професійної компетентності майбутніх суднових механіків.

Перспективи подальшого дослідження LMS MOODLE ми вбачаємо у вивченні зарубіжного досвіду використання змішаного навчання з метою поширення та удосконалення сучасних технологій навчання англійської мови у морських ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Brian, K., Williams, S., Sawyer, S. & Hutchinson, E. (2010). *Using information technology: a practical introduction to computer and communications*. Boston: McGraw-Hill.
2. Brown, J. D. (1996). *Testing in Language Programs*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Regents.
3. Grabe & Grabe. (2005). *Integrating technology for meaningful learning*. USA: Houghton Mifflin.
4. Cakir, İ. (2006). The use of video as an audio-visual material in foreign language teaching classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5 (4). ISSN: 1303 6521.

5. Flecknoe, M. (2002). How can ICT help us to improve education? *Innovations in education and teaching international*, 39(4), 271-279.
6. International Maritime Organization (2000). *Model Course 3.12. Assessment, Examination and Certification of Seafarers*. London: IMO Publishing.
7. International Maritime Organization (2015). *Model Course 3.17. Maritime English*. London: IMO Publishing.
8. Rensulli, J.S. & Sternberg, R.L.(Ed.) (2016). *The Three-ring conception of giftedness. A developmental model for creative productivity*. New York: Cambridge University Press.
9. International Maritime Organization (2001). *STCW: a guide for seafarers. International transport workers' federation*. Retrieved from <http://www.imo.org/en/Publications>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Brian, K., Williams, S., Sawyer, S. & Hutchinson, E. (2010). *Using information technology: a practical introduction to computer and communications*. Boston: McGraw-Hill.
2. Brown, J. D. (1996). *Testing in Language Programs*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Regents.
3. Grabe & Grabe. (2005). *Integrating technology for meaningful learning*. USA: Houghton Mifflin.
4. Cakir, İ. (2006). The use of video as an audio-visual material in foreign language teaching classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5 (4). ISSN: 1303 6521.
5. Flecknoe, M. (2002). How can ICT help us to improve education? *Innovations in education and teaching international*, 39(4), 271-279.
6. International Maritime Organization (2000). *Model Course 3.12. Assessment, Examination and Certification of Seafarers*. London: IMO Publishing.
7. International Maritime Organization (2015). *Model Course 3.17. Maritime English*. London: IMO Publishing.
8. Rensulli, J.S. & Sternberg, R.L.(Ed.) (2016). *The Three-ring conception of giftedness. A developmental model for creative productivity*. New York: Cambridge University Press.
9. International Maritime Organization (2001). *STCW: a guide for seafarers. International transport workers' federation*. Retrieved from <http://www.imo.org/en/Publications>.

Стаття надійшла до редакції 26.09.2018.
The article was received 26 September 2018.

Alona Yurzhenko

Maritime college of Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine

STRUCTURE OF PROFESSIONAL ENGLISH TRAINING OF FUTURE SHIP ENGINEERS

The role of the maritime higher educational establishments is to prepare a future competent marine specialist employee in such a way that he meets the requirements of the employer and is able to provide a qualitative professional activity on board. Therefore, one of the key tasks of the training of the ship's engineers is the formation of his communicative competence. Our research was aimed at describing the professional appointment of the future ship engineer; list of means of training; formation of a subject of professional activity; description of production functions; outline of his learning environment, and a list of conditions for successful professional training. As a result of our study, it has been proved that future ship engineers use modern training tools or online teaching materials for the study of marine machinery, mechanisms and equipment in the marine maritime higher educational establishment and informational and communicative pedagogical environment. The production functions are defined by the Code of the STCW (Code for the Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers). The use of the communicative competence approach and the e-courses in LMS MOODLE has a potential educational opportunity as an effective means for forming the foreign professional competence of future seafarers.

Combined study, the combination of the EOOD with the MOODLE platform has a potential

educational opportunity as an effective means for shaping the foreign professional competence of future ship engineers. Prospects for the further study of LMS MOODLE, we wish to further study the foreign experience of using mixed learning in order to disseminate and improve modern English language teaching technologies in marine higher education institutions.

Keywords: communicative competence; communicative-competence approach; blended learning; MOODLE.

Юрженко А.Ю.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии, Херсон, Украина

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СУДНОВЫХ МЕХАНИКОВ

Роль морского ВУЗа заключается в подготовке будущего компетентного работника морской специальности таким образом, чтобы он соответствовал требованиям работодателя и был способен обеспечить, в условиях пребывания на судне, качественную профессиональную деятельность. Следовательно, одной из ключевых задач подготовки судового механика является формирование у него коммуникативной компетентности. Наше исследование было направлено на описание профессионального назначения будущего судового механика; перечень средств обучения; формирования предмета профессиональной деятельности; описание производственных функций; определение его учебной среды и перечень условий успешного профессионального обучения. В результате нашего исследования было доказано, что будущие специалисты по эксплуатации судовых энергетических установок используют новейшие методы обучения или учебно-методические онлайн материалы для изучения судовых машин, механизмов и установок в морском ВУЗе и информационно-коммуникативной педагогической среде. Производственные функции определяет Кодекс ПДНВ (Кодекс по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты). Использование коммуникативно-компетентного подхода и электронных курсов на платформе MOODLE имеет потенциальную образовательную возможность как эффективное средство для формирования англоязычной профессиональной компетентности будущих специалистов морской отрасли.

Смешанное обучение, сочетание очного курса с электронными на платформе MOODLE имеет потенциальную образовательную возможность как эффективное средство для формирования иностранной профессиональной компетентности будущих судовых механиков. Перспективы дальнейшего исследования LMS MOODLE мы усматриваем в изучении зарубежного опыта использования смешанного обучения с целью распространения и совершенствования современных технологий обучения английскому языку в морском ВУЗе.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность; коммуникативно-компетентный подход; смешанное обучение; MOODLE.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ /

INFORMATION ABOUT AUTHORS /

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Базанова Тетяна Геннадіївна, студентка факультету комп'ютерних наук, фізики та математики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, tbazanation@gmail.com.

Tatiana Bazanova, Student of the Faculty of Computer Science, Physics and Mathematics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, tbazanation@gmail.com.

Базанова Татьяна Геннадиевна, студентка факультета компьютерных наук, физики и математики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, tbazanation@gmail.com.

Бистрянцева Анастасія Миколаївна, викладач кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ABystryantseva@ksu.ks.ua.

Anastasiia Bystryantseva, Lecturer of Department of Algebra, Geometry and Mathematical Analysis, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ABystryantseva@ksu.ks.ua.

Быстрянцева Анастасия Николаевна, преподаватель кафедры алгебры, геометрии и математического анализа, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ABystryantseva@ksu.ks.ua.

Валько Наталія Валеріївна, к.ф.-м.н., доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0003-0720-3217, valko@ksu.ks.ua.

Nataliya Valko, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0003-0720-3217, valko@ksu.ks.ua.

Валько Наталия Валериевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0003-0720-3217, valko@ksu.ks.ua.

Вінник Максим Олександрович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0002-2475-7169, Vinnik@ksu.ks.ua.

Maksym Vinnuk, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0002-2475-7169, Vinnik@ksu.ks.ua.

Винник Максим Александрович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский Государственный Университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0002-2475-7169, Vinnik@ksu.ks.ua.

Вінниченко Євгеній Федорович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, Чернігів, Україна.

Yevgeny Vinnichenko, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering, National University of Chernihiv Collegium named after T. Shevchenko, Chernihiv, Ukraine.

Винниченко Евгений Федорович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, Национальный университет «Черниговский коллегіум» имени Т.Г.Шевченко, Чернигов, Украина.

Горошко Юрій Васильович, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, Чернігів, Україна.

Yuriy Goroshko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering, National University of Chernihiv Collegium named after T. Shevchenko, Chernihiv, Ukraine.

Горошко Юрий Васильевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры информатики и вычислительной техники, Национальный университет «Черниговский коллегіум» имени Т.Г.Шевченко, Чернигов, Украина.

Давидовський Максим Володимирович, завідувач Обласного науково-методичного Центру інформатизації освіти Комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», Запоріжжя, Україна, m.davidovsky@gmail.com.

Maksym Davidovsky, The Head of the Regional Scientific and Methodological Center of Education Informatization, the Municipal institution «Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education», Zaporizhzhya, Ukraine, m.davidovsky@gmail.com.

Давидовский Максим Владимирович, заведующий Областным научно-методическим Центром информатизации образования Комунального учреждения «Запорожский областной институт последипломного педагогического образования», Запорожье, Украина, m.davidovsky@gmail.com.

Зайцева Тетяна Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій, комп'ютерних систем і мереж, Херсонська державна морська академія; доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, sunny@liveworld.biz.

Tatyana Zaytseva, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies, Computer Systems and Networks, Kherson State Maritime Academy; Associate Professor of the Department of Computer Science, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, sunny@liveworld.biz.

Зайцева Татьяна Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, компьютерных систем и сетей, Херсонская государственная морская академия; доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, sunny@liveworld.biz.

Коломієць Олена Германівна, доктор філософських наук, доцент кафедри соціальної роботи та соціальної педагогіки, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси, Україна, mezenceva8120@gmail.com.

Olena Kolomiets, Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Social Work and Social Pedagogy, Cherkasy National University named by Bogdan Khmelnytsky, Cherkassy, Ukraine, mezenceva8120@gmail.com.

Коломиец Елена Германовна, доктор философских наук, доцент кафедры социальной работы и социальной педагогики, Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, Черкасы, Украина, mezenceva8120@gmail.com.

Кушнір Наталія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0001-7934-5308, kushnir@ksu.ks.ua.

Nataliya Kushnir, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0001-7934-5308, kushnir@ksu.ks.ua.

Кушнір Наталя Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0001-7934-5308, kushnir@ksu.ks.ua.

Львов Михайло Сергійович, доктор фізико-математичних наук, професор, почесний доктор наук Херсонського державного університету, заслужений працівник освіти України, професор кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, lvov@ksu.ks.ua.

Mikhail Lvov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honorary Doctor of Science of Kherson State University, Honored Worker of Education of Ukraine, Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, lvov@ksu.ks.ua.

Львов Михаил Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, почетный доктор наук Херсонского государственного университета, заслуженный работник образования Украины, профессор кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики Херсонского государственного университета, Херсон, Украина, lvov@ksu.ks.ua.

Матвійчук Людмила Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, Чернігів, Україна.

Lюдmyla Matviichuk, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering, National University of Chernihiv Collegium named after T. Shevchenko, Chernihiv, Ukraine.

Матвийчук Людмила Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, Национальный университет «Черниговский коллегіум» имени Т.Г.Шевченко, Чернигов, Украина.

Осипова Наталія Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0002-9929-5974, natalie@ksu.ks.ua.

Natalia Osipova, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0002-9929-5974, natalie@ksu.ks.ua.

Осипова Наталия Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0002-9929-5974, natalie@ksu.ks.ua.

Панова Катерина Олександрівна, студентка кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, KPanova@ksu.ks.ua.

Kateryna Panova, Student of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, KPanova@ksu.ks.ua.

Панова Екатерина Александровна, студентка кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, KPanova@ksu.ks.ua.

Полторацький Максим Юрійович, викладач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0001-9861-4438, mpoltorackiy@gmail.com.

Maksym Poltoratskiy, Lecturer of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0001-9861-4438, mpoltorackiy@gmail.com.

Полторацкий Максим Юрьевич, преподаватель кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0001-9861-4438, mpoltorackiy@gmail.com.

Сокол Ирина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій в освіті, комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», Запоріжжя, Україна, sokol28irina@gmail.com.

Iryna Sokol, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, the Municipal Institution «Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education», Zaporizhzhya, Ukraine, sokol28irina@gmail.com.

Сокол Ирина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, коммунальное учреждение «Запорожский областной институт последипломного педагогического образования», Запорожье, Украина, sokol28irina@gmail.com.

Співаковська Євгенія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри романо-германських мов, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, Spivakovska@ksu.ks.ua.

Yevheniia Spivakovska, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Romano-Germanic languages, Kherson State University, Kherson, Ukraine, Spivakovska@ksu.ks.ua.

Спиваковская Евгения Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры романо-германских языков, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, Spivakovska@ksu.ks.ua.

Співаковський Олександр Володимирович, доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кибернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0001-7574-4133, Spivakovsky@ksu.ks.ua.

Oleksandr Spivakovsky, Doctor of Pedagogical Sciences, Ph.D. in Physics and Mathematics Sciences, Professor of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0001-7574-4133, Spivakovsky@ksu.ks.ua.

Спиваковский Александр Владимирович, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0001-7574-4133, Spivakovsky@ksu.ks.ua.

Стрюк Андрій Миколайович, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри моделювання та програмного забезпечення, Криворізький національний університет, Кривий Ріг, Україна, andrey.n.stryuk@gmail.com.

Andrii Striuk, PhD in Pedagogical Sciences, associate professor, Head of the Simulation and Software Department, Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine, andrey.n.stryuk@gmail.com.

Стрюк Андрей Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедры моделирования и программного обеспечения, Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина, andrey.n.stryuk@gmail.com.

Тарасіч Юлія Геннадіївна, викладач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Херсон, Україна, ORCID ID 0000-0002-6201-4569, YuTarasich@ksu.ks.ua

Yulia Tarasich, Lecturer of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Kherson, Ukraine, ORCID ID 0000-0002-6201-4569, YuTarasich@ksu.ks.ua

Тарасич Юлия Геннадиевна, преподаватель кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Херсон, Украина, ORCID ID 0000-0002-6201-4569, YuTarasich@ksu.ks.ua

Цибко Ганна Юхимівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, Чернігів, Україна.

Anna Tsybko, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering, National University of Chernihiv Collegium named after T. Shevchenko, Chernihiv, Ukraine.

Цибко Анна Ефимовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, Национальный университет «Черниговский коллегиум» имени Т.Г.Шевченко, Чернигов, Украина.

Юрженко Альона Юріївна, спеціаліст другої категорії, викладач англійської мови, Морський коледж Херсонської державної морської академії, helen18@online.ua.

Alona Yurzhenko, specialist of 2nd category, teacher of English, Maritime College of Kherson State Maritime Academy, helen18@online.ua.

Юрженко Алёна Юрьевна, специалист второй категории, преподаватель английского языка, Морской колледж Херсонской государственной морской академии, helen18@online.ua.

АНОТАЦІЇ / SUMMARY / АННОТАЦИИ

Давидовський М. В., Сокол І. М.

Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради, Запоріжжя, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК НЕВІД'ЄМНОГО КОМПОНЕНТА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ОСВІТИ

Організування віртуального освітнього процесу в системі післядипломної педагогічної освіти може допомогти більш ефективно будувати взаємодію між обласними інститутами післядипломної педагогічної освіти та іншими суб'єктами освітньої діяльності. Для вирішення цього завдання на базі Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти було розгорнуто платформу Moodle як складову частину «Освітнього середовища Запорізького регіону» (<https://ele.zp.ua/moodle>), за допомогою якої упродовж вересня 2017 р. – жовтня 2018 р. організовано курси підвищення кваліфікації для 220 груп; організовано і проведено дистанційні тренінги; проведено обласний етап конкурсу «Учитель року-2018»; запроваджено низку вебінарів та онлайн конференцій; реалізовано взаємодію навчального відділу ОППО зі структурними підрозділами інституту; проведено моніторингове дослідження щодо вивчення рівня сформованості здатності до читання, розуміння й інтерпретації різноманітних текстів учнями 9-х класів закладів загальної середньої освіти області. Стаття присвячена організаційним, навчально-методичним та програмно-технічним аспектам організації віртуального освітнього процесу на базі розгорнутої дистанційної платформи освітнього середовища Запорізького регіону.

Проте, необхідно зазначити низку проблем, що вимагають подальшого вирішення. Так, великий відсоток слухачів КПК мають низький рівень ІТ-компетентності, що ускладнює та уповільнює роботу з платформою: низький загальний рівень роботи з ПК; відсутність розуміння понять «браузер», «електронна пошта», «логін» тощо; невміння працювати з електронною поштою; незнання своїх логінів та паролів для входу до e-mail; психологічний страх перед комп'ютером.

Напрями подальших розвідок убачаємо у продовженні реалізації обласного проекту «Розвиток ІТ-компетентності вчителів»; підключення нових функцій до організування віртуального освітнього процесу та подальшого розвитку єдиного інформаційного простору Запорізького регіону.

Ключові слова: система післядипломної педагогічної освіти, освітній процес, віртуальна платформа, Moodle, інформаційно-комунікаційні технології.

Maksym Davidovsky, Iryna Sokol

The Municipal institution “Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education” of Zaporizhzhya Regional Council, Zaporizhzhya, Ukraine

ORGANIZATION OF THE VIRTUAL EDUCATIONAL PROCESS AS AN INTEGRAL COMPONENT OF MODERN EDUCATION SYSTEM

Organization of a virtual educational process in the system of postgraduate pedagogical education facilitates more productive interaction between postgraduate pedagogical institutions (PPI) and respective subjects of regional education. In order to address this problem, the Moodle learning management platform was deployed as part of the «Educational Environment of Zaporizhzhya Region» (<https://ele.zp.ua/moodle/>) on the basis of the Zaporizhzhya Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education. By means of the platform, during the period of September 2017 – October 2018, the following activities were carried out: 220 advanced training courses were organized; a number of distance trainings were organized and conducted; the regional stage of the “Teacher of the Year-2018 Contest” was held; a number of webinars and online conferences were conducted; the interaction between the educational department of Zaporizhzhya Institute of Postgraduate Pedagogical Education and its structural divisions is organized; a monitoring study was conducted in order to assess the level of formation of the ability to read,

understand and interpret various texts by students of the 9th grade of general secondary education institutions in Zaporizhzhya region. The article covers the organizational, educational and methodological, as well as software and technical aspects of virtual educational process organization on the basis of the deployed learning management platform of educational environment of Zaporizhzhya region.

However, it is necessary to mention a number of problems that require further solving. So, a large percentage of CPC listeners have a low level of IT competence, which complicates and slows down the work of the platform: low overall PC performance; lack of understanding of the concepts “browser”, “e-mail”, “login”, etc.; inability to work with e-mail; ignorance of your login and password for login to e-mail; psychological fear of the computer.

The directions of further research are seen in the continuation of the implementation of the regional project “Development of IT competence of teachers”; the connection of new functions to the organization of the virtual educational process and the further development of a single information space in the Zaporizhzhya region.

Keywords: system of postgraduate pedagogical education, educational process, virtual platform, Moodle, information and communication technologies.

Давидовский М.В., Сокол И.Н.

Коммунальное учреждение «Запорожский областной институт последипломного педагогического образования» Запорожского областного совета, Запорожье, Украина
ОРГАНИЗАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАК НЕОТЪЕМЛЕМОГО КОМПОНЕНТА СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Организация виртуального образовательного процесса в системе последипломного педагогического образования может помочь более эффективно строить взаимодействие между областными институтами последипломного педагогического образования и другими субъектами образовательной деятельности. Для решения этой задачи на базе Запорожского областного института последипломного педагогического образования была развернута платформа Moodle как составная часть «Образовательной среды Запорожского региона» (<https://ele.zp.ua/moodle/>), с помощью которой на протяжении сентября 2017 г. – октября 2018 г. организованы курсы повышения квалификации для 220 групп; организованы и проведены дистанционные тренинги; проведен областной этап конкурса «Учитель года-2018»; проведены вебинары и онлайн конференции; реализовано взаимодействие учебного отдела ОИППО со структурными подразделениями института; проведено мониторинговое исследование по изучению уровня сформированности способности к чтению, понимания и интерпретации различных текстов учениками 9-х классов образовательных учреждений. Статья посвящена организационным, учебно-методическим и программно-техническим аспектам организации виртуального образовательного процесса на базе развернутой дистанционной платформы образовательной среды Запорожского региона.

Однако, необходимо отметить ряд проблем, которые требуют дальнейшего решения. Так, большой процент слушателей КПК имеют низкий уровень ИТ-компетентности, что затрудняет и замедляет работу с платформой: низкий общий уровень работы с ПК; отсутствие понимания понятий «браузер», «электронная почта», «логин» и др.; неумение работать с электронной почтой; незнание своих логинов и паролей для входа в e-mail; психологический страх перед компьютером.

Направления дальнейших исследований усматриваем в продолжении реализации областного проекта «Развитие ИТ-компетентности учителей»; подключения новых функций к организации виртуального образовательного процесса и дальнейшего развития единого информационного пространства Запорожского региона.

Ключевые слова: система последипломного педагогического образования, образовательный процесс, виртуальная платформа, Moodle, информационно-коммуникационные технологии.

Зайцева Т.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

КОНЦЕПЦІЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ

Згідно із концепцією інформатизації освіти, курс методики викладання інформатики не повинен зводитися до вивчення власне предмета інформатики, а має забезпечувати реалізацію цілої групи головних цілей, таких як: знайомство студентів із новими галузями знань, що безпосередньо чи опосередковано пов'язані з інформатикою, набуття ними компетенцій використання інформаційних технологій, уміння виявляти і розвивати здібності учнів спеціальними методами, впровадження в шкільну практику інноваційних форм навчання.

Як дисципліна методичного циклу, пов'язана з інформаційними технологіями, методика викладання інформатики веде до осмислення досвіду використання людиною інформаційних технологій і відіграє коригувальну роль у комп'ютеризації освіти в цілому. За умов сучасного стану освіти вже недостатньо знати фактичний матеріал предмета та конкретні методичні рекомендації щодо викладання інформатики в школі, хоча ці знання та вміння залишаються важливим фактором професійної підготовки вчителя. Сучасний учитель повинен мати високий рівень методичної та загальної культури, володіти всім комплексом як загальнонаукових, так і предметних компетенцій.

Загальні питання методики викладання інформатики значною мірою сформульовані, детально розроблені і методики викладання низки основних тем шкільного курсу. Але постійний процес оновлення науки, відкритість інформатики всьому новому ставить завдання навчити студента самостійній розробці методик, методичної творчості шляхом передачі йому не тільки знань, умінь у царині методики інформатики, а й формування у студента певних предметних компетенцій і досвіду творчої роботи з інноваційними педагогічними технологіями.

Ключові слова: методика викладання інформатики, інформаційні технології, предметні компетенції.

Tatyana Zaytseva

Kherson State University, Kherson, Ukraine

CONCEPT OF INFORMATIZATION AND METHODS FOR TEACHING COMPUTER SCIENCE

According to the informatization concept of education, the course of methods of computer science teaching should not be limited to the study of the subject of computer science, but to ensure the implementation of a whole group of main goals, such as: familiarizing students with new areas of knowledge that are directly or indirectly related to computer science, acquiring competencies in using information technologies, the ability to identify and develop the abilities of students by special methods, the introduction of educational innovative forms into school practice.

Being a discipline of the methodical cycle related to information technologies, the methods of computer science teaching leads to the comprehension of the experience of using information technologies by a person and it plays a corrective role in the computerization of education in general. In the current state of education, it is not enough to know the subject's actual material and specific guidelines for teaching computer science in school, although this knowledge and skills have an important factor in teacher's training. A modern teacher should have a high level of methodological and general culture, the whole complex of both general scientific and subject competences.

General questions of methods of computer science teaching are largely formulated, and techniques of teaching a number of basic topics of the school course have been developed in detail. But the constant process of updating science, the openness of computer science to everything new sets the task - to teach a student how to develop techniques independently, methodical creativity by transferring not only knowledge and skills in the field of informatics techniques, but also developing specific subject competences and student's creative work experience.

Keywords: methods for teaching computer science, information technologies, subject competences.

Зайцева Т.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

Согласно концепции информатизации образования, курс методики преподавания информатики не должен сводиться к изучению собственно предмета информатики, а обеспечивать реализацию целой группы главных целей, таких как: знакомство студентов с новыми областями знаний, которые прямо или косвенно связаны с информатикой, приобретения ими компетенций использования информационных технологий, умение выявлять и развивать способности учащихся специальными методами, внедрение в школьную практику инновационных форм обучения.

Будучи дисциплиной методического цикла, связанной с информационными технологиями, методика преподавания информатики ведет к осмыслению опыта использования человеком информационных технологий и играет корректирующую роль в компьютеризации образования в целом. В условиях современного состояния образования уже недостаточно знать фактический материал предмета и конкретные методические рекомендации по преподаванию информатики в школе, хотя эти знания и умения остаются важным фактором профессиональной подготовки учителя. Современный учитель должен иметь высокий уровень методической и общей культуры, владеть всем комплексом как общенаучных, так и предметных компетенций.

Общие вопросы методики преподавания информатики в значительной степени сформулированы, детально разработаны и методики преподавания ряда основных тем школьного курса. Но постоянный процесс обновления науки, открытость информатики всему новому ставит задачу научить студента самостоятельной разработке методик, методическому творчеству путем передачи ему не только знаний, умений в области методики информатики, но и формирование у студента определенных предметных компетенций и опыта творческой работы с инновационными педагогическими технологиями.

Ключевые слова: методика преподавания информатики, информационные технологии, предметные компетенции.

Коломієць О.Г.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси, Україна

МЕДІАСОЦІАЛІЗАЦІЯ МОЛОДІ В СУЧАСНОМУ МЕДІАПРОСТОРІ

Розвиток інформаційного суспільства обумовлює новий напрям соціалізації – медіасоціалізація. Зазначене особливо актуальне для молоді, яка є активним медіаспоживачем.

У роботі проаналізовано суть понять «медіапростір», «медіасоціалізація», «кіберсоціалізація». Окреслено особливості функціонування медіапростору з урахуванням соціалізуючих факторів, представлено його функції відповідно до традиційного процесу соціалізації. Визначено вплив медіа на процес соціалізації як умову до подальшого розроблювання складових медіасоціалізації молоді. Запропоновано принципи медіасоціалізації молоді в умовах медіапростору (системності, діяльності, двосторонньої взаємодії особистості і віртуальної реальності, медіаактивності та критичного мислення). Представлено складові процесу медіасоціалізації (форми, механізми, агенти медіасоціалізації

та ін.). Зазначено показники успішної та невдалої медіасоціалізації. Визначено базовий конфлікт медіасоціалізації, що впливає на її результат (баланс віртуального та реального).

У статті запропоновано критерії медіасоціалізації (медіа адаптованість, медіа автономність, медіа активність) з відповідними рівнями розвитку та показниками. Представлено рівні медіасоціалізованості молоді в умовах сучасного медіапростору.

Дослідження процесу медіасоціалізації молоді засвідчило наявність великого відсотку респондентів із низьким (38,5%) та середнім (41,8%) рівнями медіасоціалізованості. Разом із тим високий рівень медіасоціалізованості був характерний усього для 19,7% опитаних.

Питання медіасоціалізації молоді набуває актуальності у зв'язку із ситуацією, що склалася в державі. Перед системою соціальних інститутів виховання постає завдання ініціювати зміни у процесі входження молоді в медіапростір, що в подальшому створить ефективні умови для розвитку з урахуванням ресурсів медіа. Проблема медіасоціалізації молоді не вичерпується проведеним дослідженням. Перспективними напрямками наукових пошуків можуть стати: розробка соціально-педагогічних умов та технології медіасоціалізації особистості; розробка методичного забезпечення реалізації технології медіасоціалізації у загальноосвітніх навчальних закладах; впровадження закордонного досвіду медіасоціалізації молоді в практику соціальної роботи.

Ключові слова: медіасоціалізація, ІКТ, кіберсоціалізація, мас-медіа, медіатекст, медіасередовище.

Olena Kolomiets

Cherkasy National University named by Bogdan Khmelnytsky, Cherkassy, Ukraine

MEDIASOCIALIZATION OF YOUNG PEOPLE IN MODERN MEDIA SPACE

The development of the information society causes a new direction of socialization – media socialization, especially it's relevant for young people, who is an active media consumer.

The essence of the notions of «media space», «media socialization», «cyber socialization» are analyzed in the article. The features of the media space functioning are considered, taking into account the factors of socialization, its functions are represented in accordance with the traditional socialization process. The influence of the media on the socialization process is determined as a condition for the further development of the components in the youth media socialization. The principles of youth media socialization in the conditions of media space are offered (system, activity, bilateral interaction of personality and virtual reality, media activity and critical thinking). The components of the media-socialization process are presented (forms, mechanisms, agents of media-socialization, etc.). The indicators of successful and unsuccessful media socialization are indicated. The basic conflict of media socialization is determined, which affects its result (the balance of virtual and real).

The media socialization criteria with corresponding levels of development and indicators is offered in the article (media adaptability, media autonomy, media activity). The levels of media-socialization of youth are presented in conditions of modern media space.

The study of the process of youth media socialization was confirmed by the high percentage of respondents with low (38.5%) and medium (41.8%) levels of media-socialization. At the same time, the high level of media-socialization was characteristic only for 19.7% of respondents.

The issue of media socialization of young people becomes acute in connection with the situation that has developed in the state. The system of social education institutions faces the challenge of initiating changes in young people entering into the media space, which in the future will create effective conditions for development taking into account media resources. The problem of youth media socialization is not limited to the research conducted. Promising areas of scientific research can be: development of socio-pedagogical conditions and technology of media-socialization of the individual; development of methodical support for the implementation of media-

socialization technology in general educational institutions; introduction of foreign experience of youth media socialization into practice of social work.

Keywords: media socialization, ICT, cyber socialization, mass media, media text, media environment.

Коломиец О.Г.

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, Черкассы, Украина

МЕДИАСОЦИАЛИЗАЦИЯ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ МЕДИАПРОСТРАНСТВЕ

Развитие информационного общества обуславливает новое направление социализации – медиасоциализация. Это особенно актуально для молодежи, которая является активным медиапользователем.

В работе проанализированы сущность понятий «медиапространство», «медиасоциализация», «киберсоциализация». Определены особенности функционирования медиа с учетом социализирующих факторов, представлены его функции в соответствии с традиционным процессом социализации. Определено влияние медиа на процесс социализации как условие к дальнейшей разработке составляющих медиасоциализации молодежи. Предложены принципы медиасоциализации молодежи в условиях медиапространства (системности, деятельности, двустороннего взаимодействия личности и виртуальной реальности, медиаактивности и критического мышления). Представлены составляющие процесса медиасоциализации (формы, механизмы, агенты медиасоциализации и др.). Указаны показатели успешной и неудачной медиасоциализации. Определен базовый конфликт медиасоциализации, который влияет на ее результат (баланс виртуального и реального).

В статье предложены критерии медиасоциализации (медиаадаптация, медиаавтономность, медиаактивность) с соответствующими уровнями развития и показателями. Представлены уровни медиасоциализованности молодежи в условиях современного медиапространства.

Исследование процесса медиасоциализации молодежи показало наличие большого процента респондентов с низким (38,5%) и средним (41,8%) уровнями медиасоциализованности. При этом высокий уровень медиасоциализованности был характерен всего для 19,7% опрошенных.

Вопрос медиасоциализации молодежи приобретает актуальность в связи с ситуацией, сложившейся в государстве. Перед системой социальных институтов воспитания стоит задача инициировать изменения в процессе вхождения молодежи в медиапространство, что в дальнейшем создаст эффективные условия для развития с учетом ресурсов медиа. Проблема медиасоциализации молодежи не исчерпывается проведенным исследованием. Перспективными направлениями научных поисков могут стать: разработка социально-педагогических условий и технологии медиасоциализации личности; разработка методического обеспечения реализации технологии медиасоциализации в общеобразовательных учебных заведениях; внедрение зарубежного опыта медиасоциализации молодежи в практику социальной работы.

Ключевые слова: медиасоциализация, ИКТ, киберсоциализация, масс-медиа, медиатекст, медиасреда.

Кушнір Н.О., Валько Н.В., Осипова Н.В., Базанова Т. Г.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОСИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ

Розвиток систем штучного інтелекту в недалекому майбутньому призведе до скорочення рутинної, шаблонної роботи. Змінюється інструментарій у більшості професій. Виникає потреба швидкого перенавчання фахівця і використання ним комп'ютеризованих систем. На сьогодні вже створені окремі пристрої і цілі системи, що здатні вирішувати частину проблем, які виникають у повсякденному житті людини. Тому STEM-освіта є одним із напрямів, затребуваних у суспільстві.

Останні декілька років в Україні спостерігається стрімке зростання кількості гуртків технічного спрямування, а саме із робототехніки та програмування. Усі вони відрізняються формою організації, видами занять, цільовою аудиторією. Нами здійснено спробу узагальнити отриману інформацію з цього питання. В статті зроблено аналіз ситуації на ринку освітніх послуг STEM-напряму в Україні і за її межами, розглянуто існуюче технічне і методичне забезпечення STEM-освіти, а також досвід створення STEM-школи на базі центру післядипломної освіти Херсонського державного університету. У статті описано кроки, необхідні для створення такої структури, її місце в освітній системі. Також представлено досвід напрацювання матеріалу для розробки навчальних планів, проведення серії заходів, що сприяють залученню до науково-дослідної роботи і впровадженню цифрових технологій в освітній процес.

Швидкість розповсюдження STEM, а також підтримка та інтерес в Україні свідчать, що протягом трьох-п'яти років методи та інструменти на основі STEM будуть майже повністю інтегровані в шкільні програми. У той же час матеріальна та технічна підтримка, а також професійний розвиток учителів є вирішальними для темпу інтеграції.

Відкриття центру STEM в університеті, в якому навчаються як майбутні інженери, так і майбутні вчителі, дає можливість створити гармонійну екосистему для розвитку нових технологій у регіоні.

Ключові слова: робототехніка, освітня робототехніка, STEM, ІКТ, робототехніка позашкільних програм, викладачі до і після закінчення навчання, сертифікація, стандарти, післядипломна освіта.

Nataliya Kushnir, Natalia Valko, Natalia Osipova, Tatiana Bazanova

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MODEL OF ORGANIZATION OF THE UNIVERSITY ECOSYSTEM FOR THE DEVELOPMENT OF STEM-EDUCATION

The development of artificial intelligence systems in the near future will lead to a reduction in routine, template work. The toolkit changes in most professions. There is a need for a quick retraining of a specialist and the use of computer systems. Nowadays, separate devices and systems have been created that can solve some of the problems that appear in everyday life. Therefore, STEM education is one of the directions that is in demand in society.

During last few years in Ukraine there has been a rapid increase in the number of technical groups – robotics and programming. All of them are different of organization, types of classes, target audience. We made an effort to summarize the information received on this issue. In this article we analyze the situation on the market of educational services of the STEM-direction in Ukraine and in other countries, consider the existing technical and methodological support of STEM-education, as well as the experience of creating a STEM-school based on the post-graduate education center of Kherson State University. We describe the steps needed to create such a structure, its place in the educational system. Also we describe the experience of developing the material for the development of curricula, a series of events that promote the attraction of researches, and the introduction of digital technologies in the educational process.

The pace and breadth of the STEM movement, as well as the support and interest of the state in Ukraine, show that, within three to five years, STEM-based methods and tools will be almost fully integrated into school curricula. At the same time, the material and technical support, as well as the professional development of teachers, are crucial for the pace of integration.

The creation of a STEM center at the university, in which both future engineers and future teachers are trained, makes it possible to create a harmonious ecosystem in the region for the development of new technologies in the region.

Keywords: robotics, educational robotics, STEM, ICT, LLL, robotics after school programs, pre- and in-service teachers, certification, standards, post-secondary education.

Кушнир Н.А., Валько Н.В., Осипова Н.В., Базанова Т. Г.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОСИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Развитие систем искусственного интеллекта в недалеком будущем приведет к сокращению рутинной, шаблонной работы. Меняется инструментарий в большинстве профессий. Возникает потребность быстрого переобучения специалиста и использование им компьютеризированных систем. На сегодня уже созданы отдельные устройства и целые системы, которые способны решать часть проблем, возникающих в повседневной жизни человека. Поэтому STEM-образование является одним из направлений, которое востребовано в обществе.

Последние несколько лет в Украине наблюдается стремительный рост количества кружков технического направления, а именно робототехники и программирования. Все они отличаются формой организации, видами занятий, целевой аудиторией. Нами предпринята попытка обобщить полученную информацию по этому вопросу. В статье сделан анализ ситуации на рынке образовательных услуг STEM-направления в Украине и за ее пределами, рассмотрены существующее техническое и методическое обеспечение STEM-образования, а также опыт создания STEM-школы на базе центра последипломного образования Херсонского государственного университета. В статье описано шаги, необходимые для создания такой структуры, ее место в образовательной системе. Также описан опыт наработки материала для разработки учебных планов, проведения серии мероприятий, способствующих привлечению к научно-исследовательской работе и внедрению цифровых технологий в образовательный процесс.

Скорость распространения STEM, а также поддержка и интерес в Украине показывают, что в течение трех-пяти лет методы и инструменты на основе STEM будут почти полностью интегрированы в школьные программы. В то же время материальная и техническая поддержка, а также профессиональное развитие учителей являются решающими для темпа интеграции.

Создание центра STEM в университете, в котором учатся как будущие инженеры, так и будущие учителя, дает возможность создать гармоничную экосистему для развития новых технологий в регионе.

Ключевые слова: робототехника, образовательная робототехника, STEM, ИКТ, робототехника послешкольных программ, преподаватели до и после окончания учебы, сертификация, стандарты, последипломное образование.

Львов М.С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ КАФЕДРИ ІНФОРМАТИКИ, ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ: ІСТОРИЧНИЙ І МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ

Стаття присвячена історії досліджень методологічних, технологічних і методичних проблем створення, впровадження та використання інформаційних систем навчального призначення, виконаних на кафедрі інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету протягом 30 років її існування, починаючи з часу відкриття у 1988 році під назвою кафедра інформатики та обчислювальної техніки Херсонського державного педагогічного інституту і до сьогодні.

У статті описано історичні етапи розвитку кафедри, виокремлено ключові моменти, що значною мірою вплинули в подальшому на спрямування наукової та науково-методичної роботи.

Стаття містить інформацію про досягнення колективу кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, а також науково-дослідного інституту інформаційних технологій, що був відкритий у складі університету у 2004 році, з розроблення, впровадження та використання програмних систем навчального призначення як результат плідної наукової та науково-методичної роботи викладачів і студентів. Наведено опис ключових програмних систем, створених на кафедрі, зокрема математичних програмних систем, розроблених у співпраці з на той час Інститутом Кібернетики АН УРСР.

Подано перелік співробітників кафедри, які захистили дисертації з фізико-математичних або педагогічних наук, що є основним результатом багаторічних досліджень у галузі створення, впровадження і використання інформаційних систем навчального призначення.

Стаття містить представницький список літератури – це праці вчених кафедри, що присвячені проблемі створення, впровадження та використання інформаційних систем навчального призначення.

Ключові слова: історія досліджень, проблеми впровадження ІТ, інформаційні технології, кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет.

Mikhail Lvov

Kherson State University, Kherson, Ukraine

INFORMATION SYSTEMS OF EDUCATIONAL PURPOSE OF THE DEPARTMENT OF INFORMATICS, SOFTWARE ENGINEERING AND ECONOMIC CYBERNETICS OF THE KHERSON STATE UNIVERSITY: HISTORICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

The article is devoted to the history of research of the methodological, technological and methodical problems of the development, implementation and use of informational systems of educational assignment, performed at the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics of the Kherson State University during the 30 years of its existence. It was opened in 1988 under the name Department of Informatics and Computer Science of the Kherson State Pedagogical Institute.

The article presents the description of the historical stages of the department development, highlights the key points that have greatly influenced the direction of scientific and methodological work.

The article contains the achievements of the team of the Department of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, as well as the Research Institute of Information Technologies, which was opened as a part of the University in 2004. The development, implementation and use of programm educational systems as a result of fruitful scientific and scientific-methodical work of teachers and students are presented. The description of the developed software systems, including mathematical software systems, developed in cooperation with the Institute of Cybernetics of the Academy of Sciences of the USSR at that time is suggested.

The list of staff of the Department, defended the dissertation on physical, mathematical or pedagogical sciences was given. It is the main result of many years of research in the field of development, implementation and use of information systems of educational purposes.

The article contains the list of literature. There are articles by the scientists of the department, devoted to the problem of the development, implementation and use of information systems for educational purposes.

Keywords: history of research, problems of IT implementation, information technologies, department of computer science, software engineering and economic cybernetics, Kherson State University.

Львов М.С.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАФЕДРЫ ИНФОРМАТИКИ, ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ ХЕРСОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ИСТОРИЧЕСКИЙ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Статья посвящена истории исследований методологических, технологических и методических проблем создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения, выполненных на кафедре информатики, программной инженерии и экономической кибернетики Херсонского государственного университета в течение 30 лет ее существования, начиная с момента открытия в 1988 году под названием Кафедра информатики и вычислительной техники Херсонского государственного педагогического института и до настоящего времени.

В статье представлено описание исторических этапов развития кафедры, выделены ключевые моменты, которые в значительной степени повлияли в дальнейшем на направление научной и научно-методической работы.

Статья содержит информацию о достижениях коллектива кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, а также научно-исследовательского института информационных технологий, который был открыт в составе университета в 2004 году, по разработке, внедрению и использованию программных систем учебного назначения как результат плодотворной научной и научно-методической работы преподавателей и студентов. Приведено описание ключевых программных систем, разработанных на кафедре, в том числе математических программных систем, разработанных в сотрудничестве с того времени Институтом кибернетики АН УССР.

Дан перечень сотрудников Кафедры, которые защитили диссертации по физико-математическим или педагогическим наукам, который является основным результатом многолетних исследований в области создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения.

Статья содержит представительный список литературы – это статьи ученых кафедры, посвященных проблеме создания, внедрения и использования информационных систем учебного назначения.

Ключевые слова: история исследований, проблемы внедрения ИТ, информационные технологии, кафедра информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет.

Матвійчук Л. А., Горошко Ю. В., Цибко Г. Ю., Вінніченко Є. Ф.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, Чернігів, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ

Моніторинг навчальної діяльності студентів є важливою складовою навчального процесу у закладі вищої освіти. Одним із засобів модернізації контролю й аналізу результатів навчання є комп'ютеризовані системи тестування. Застосування тестування набуло широкого розповсюдження в різних сферах людської діяльності. Впровадженню тестування у заклади української освіти сприяє інтеграція України в європейський освітній простір. Серед переваг застосування комп'ютерних тестів для оцінювання навчальних досягнень студентів є підвищення рівня об'єктивності оцінки, можливість здійснення глибокого аналізу результатів за наявними кількісними показниками, можливість проведення масового оцінювання зі значною економією часу на перевірку результатів. Утім тести в навчальному процесі застосовуються не лише як засіб вимірювання, а й як засіб досягнення різних педагогічних цілей. Вони сприяють виявленню прогалин у засвоєнні навчального

матеріалу та спонукають до навчання, таким чином сприяючи формуванню у студентів необхідних компетентностей. Періодичне використання тестів дозволяє сформувати зворотній зв'язок викладача і студентів для ефективної корекції процесу навчання. Методологією організації дослідження стала авторська методика. Під час експерименту застосовано анкетування (до та після експерименту), тестування (до та після експерименту). У публікації аргументується запропонований варіант побудови комп'ютерної тестової системи. Покроковий алгоритм дає змогу всім бажаючим створити власну систему тестових завдань. При формуванні завдань використано таксономію Блума, на основі якої розроблено три рівні складності тестових питань. Здійснено аналіз наявних авторських тестових систем, результати якого використано при створенні авторської системи. Тестову систему апробовано у вищих навчальних закладах і схвалено викладачами та студентами. Визначено рівні засвоєння навчального матеріалу. Результати дослідження рівня корисності тестів та готовності до їх використання у навчальному процесі дозволили врахувати побажання та недоліки у створенні тестової системи

Ключові слова: тести, тестова система, вимірювання, майбутні викладачі, навчальний процес.

**Liudmyla Matviichuk, Yurii Horoshko, Hanna Tsybko, Yevheniy Vinnychenko
Taras Shevchenko National University "Chernihiv Collegium" Chernihiv, Ukraine**

APPLICATION OF TEST SYSTEMS FOR IMPLEMENTATION OF FUTURE TEACHERS EVALUATION

Monitoring student learning is an important part of the educational process at a higher education institution. One of the means of modernizing control and analysis of learning outcomes is the computerized testing system. The application of testing has become widespread in various areas of human activity. The introduction of testing at Ukrainian educational institutions contributes to the integration of Ukraine into the European educational space. Among the advantages of using computer tests to assess academic achievement of students is to increase the level of objectivity of the assessment, the possibility of a profound analysis of the results of available quantitative indicators, the possibility of mass evaluation with significant time saving to verify the results. However, tests in the educational process are used not only as a means of measurement, but as a means to achieve various pedagogical goals. Tests help identify gaps in the study of learning material and encourage learning, thus contributing to the development of students with the required competencies. The periodic use of tests allows to form feedback between teachers and students for effective correction the learning process. The methodology for organizing the research was the author's technique. The experiment used a questionnaire (before and after the experiment), testing (before and after the experiment). The publication argues the proposed version of the construction of a computer test system. The step-by-step algorithm allows anyone wishing to create their own system of test tasks. In the formation of tasks, the taxonomy of Bloom was used, on the basis of which three levels of complexity of test questions were developed. There have been conducted the analysis of existing copyright test systems; its results have been used when creating the author's system. The test system has been tested in higher education institutions and approved by faculty and students. Levels of mastering the educational material are determined. The results of the study of the level of usefulness of the tests and readiness for their use in the educational process allowed to take into account the wishes and disadvantages of creating a test system.

Keywords: tests, test system, measurement, future teachers, learning process.

Матвийчук Л. А., Горошко Ю.В., Цибко А.Е., Винниченко Е. Ф.

**Национальный университет «Черниговский колледж» имени Т.Г.Шевченко,
Чернигов, Украина**

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В арсенале современного педагога должно быть такое всем знакомое средство, как тест, которым пользуются не только педагоги, но и психологи. Впрочем, использование тестов в

учебном процессе не ограничивается средством измерения, а наоборот, содержит и другие преимущества. Тесты способствуют выявлению пробелов в учебном материале и мотивируют к его изучению, таким образом выводят студентов на более высокий уровень, что является главной целью обучения. Периодическое использование тестов позволяет сформировать обратную связь. Методологией организации исследования стала авторская методика. Во время эксперимента применены анкетирование (до и после эксперимента), тестирование (до и после эксперимента). В публикации аргументируется предложенный вариант построения компьютерной тестовой системы. Пошаговый алгоритм позволяет всем желающим создать собственную систему тестовых заданий. При формировании задач использована таксономия Блума, на основе которой разработаны три уровня сложности тестовых вопросов. Кроме того, анализ имеющихся авторских тестовых систем позволяет найти «золотую середину», которая использована при создании авторской системы. Тестовая система апробирована в высших учебных заведениях, благодаря чему получено одобрение от преподавателей и студентов. Определены уровни усвоения учебного материала. Результаты исследования уровня готовности и полезности тестов позволили учесть пожелания и недостатки в создании тестовой системы.

Ключевые слова: тестовая система, измерения, будущие преподаватели, учебный процесс.

Співаковський О.В., Вінник М.О., Полторацький М.Ю., Тарасіч Ю.Г., Бистрянцева А.М., Панова К.О., Співаковська Є.О., Мельниченко А.С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ДЛЯ НАУКОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УНІВЕРСИТЕТІВ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ, РОЗРОБКА, РЕАЛІЗАЦІЯ

Сьогодні інформаційні технології є одним з основних способів формування і створення ефективних інструментів для організування взаємодії та опрацювання великої кількості інформації. У наш час академічні установи повинні спиратися на спеціальні дослідження, аналіз накопичених досягнень і на цій основі розробляти прогнози, визначати тенденції та перспективи розвитку наукової чи іншої галузі й оцінити її потенціал. Сьогодні багато інформаційних систем намагаються створити методи і технології опрацювання та збереження інформації про діяльність учених.

У статті наведено короткий огляд рейтингових систем для обліково-метричних показників закладів вищої освіти. На нашу думку, інформація про наукову діяльність університету повинна бути представлена у формі рейтингу, що дає можливість аналізувати розвиток у різних напрямках та змінах. Ключовою ідеєю статті є представлення нашого досвіду у створенні системи автоматичної побудови рейтингів наукових організацій на основі їх наукометричних показників у Scopus, Google Scholar та Web of Science.

Філософія системи полягає у забезпеченні відкритих даних різних науково-вимірjuвальних систем, можливості розгортати її в інших організаціях та налаштовувати на індивідуальні цілі й завдання.

Описано нові сервіси, що використовуються в системі. Розширено частину «Структура системи». У ній подано опис усіх вкладок сайту системи, приклад списку авторських публікацій, представлено використання семантичної мережі для відображення відносин між авторами. Також ми подаємо математичну модель, що використовується в нашій системі для аналітичного аналізу, і спеціальні діаграми, розроблені в системі для відображення особистого внеску вченого в наукову діяльність університету.

Ключові слова: наукова діяльність, інформаційні системи, наукометричні системи, бібліометричні системи, науково-вимірjuвальні показники, автоматичні рейтинги.

Oleksandr Spivakovsky, Maksym Vinnyk, Maksym Poltoratskiy, Yulia Tarasich, Anastasiia Bystriantseva, Kateryna Panova, Yevheniia Spivakovska

Kherson State University, Kherson, Ukraine

RATING SYSTEMS FOR SCIENTOMETRIC INDICES OF UNIVERSITIES: KEY ASPECTS, DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION

Our time is characterized by the phenomenal acceleration of knowledge accumulation and the complication of its structure. Today information technologies are one of main ways to arrange and create effective tools for organizing the interaction and processing large amount of information. Nowadays academic institutions need to rely on special research, analysis of accumulated achievements and, on this basis, to develop forecasts, identify trends and prospects for the development of a scientific or other industry, and evaluate its potential. Today many information systems attempt to create methods and technologies of processing and saving information on the activities of scientists.

The article provides a brief overview of rating systems for scientometric indices of universities. In our opinion, information of university's scientific activity should be presented in the rating form, which gives an opportunity to analyze development in different directions and changes. The key idea of the article is presenting of our experience in developing system of automatic construction of ratings of scientific organizations based on their scientometric indicators in Scopus, Google Scholar and Web of Science.

The main task of the system is automatic construction of consolidated rating of scientists, research groups, and organizations according to indicators of processed scientometric systems (Scopus, Google Scholar and Web of Science). These indicators are h-index, citations (numbers of total citations of documents that are indexed by the system), total number of scientist's publications.

The philosophy of the system is providing open data of different scientometric systems, and possibility to deploy our system in other organizations and customize it for individual goals and tasks.

Keywords: scientific activity, information systems, scientometric systems, bibliometric systems, scientometric indicators, automatic ratings.

Спиваковский А.В., Винник М.А., Полторацкий М.Ю., Тарасич Ю.Г., Быстрянцева А.Н., Панова Е.А., Спиваковская Е.А., Мельниченко А.С.

Херсонский государственный университет, Херсон

СИСТЕМЫ РЕЙТИНГА ДЛЯ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТОВ: ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ, РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ

Сегодня информационные технологии являются одним из основных способов организации и создания эффективных инструментов для организации взаимодействия и обработки большого количества информации. В настоящее время академическим учреждениям необходимо опираться на специальные исследования, анализ накопленных достижений и на этой основе разрабатывать прогнозы, выявлять тенденции и перспективы развития научной или иной отрасли и оценивать ее потенциал. Сегодня многие информационные системы пытаются создать методы и технологии обработки и сохранения информации о деятельности ученых.

В статье дается краткий обзор рейтинговых систем наукометрических показателей вузов. По нашему мнению, информация о научной деятельности университета должна быть представлена в форме рейтинга, что дает возможность анализировать развитие по разным направлениям и изменениям. Ключевой идеей статьи является представление нашего опыта по разработке системы автоматического построения рейтингов научных организаций на основе их наукометрических показателей в Scopus, Google Scholar и Web of Science.

Философия системы заключается в предоставлении открытых данных различных наукометрических систем, возможности развертывания ее в других организациях и настройки ее для индивидуальных целей и задач.

Описаны новые сервисы, которые используются в системе. Часть «Структура системы» была расширена. В этой части добавлено краткое описание всех вкладок системного сайта, пример списка авторских публикаций, описано использование семантической сети для представления отношений между авторами. Также мы описали математическую модель, которая используется в нашей системе для некоторого аналитического анализа, и специальные диаграммы, которые были разработаны в системе для отображения личного вклада ученого в научную деятельность университета.

Ключевые слова: научная деятельность, информационные системы, наукометрические системы, библиометрические системы, наукометрические показатели, автоматические рейтинги.

Стрюк А. М.

Криворізький національний університет, Кривий Ріг, Україна

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ГАЛУЗІ ЗНАТЬ

У статті представлено аналіз основних етапів розвитку інженерії програмного забезпечення (ІПЗ) як галузі знань, виокремлено фундаментальні складові підготовки майбутніх інженерів-програмістів, визначено тенденції розвитку цієї галузі на найближче десятиліття. Сучасна ІПЗ базується на трьох групах ключових принципів: основні концепції комп'ютерних наук, пов'язані зі структурами даних, алгоритмами, мовами програмування та їх семантикою, аналізом, обчислювальністю, моделями обчислень тощо; основи інженерії, пов'язані з архітектурою, процесами інженерії, компромісами та витратами, стандартизацією, якістю та гарантіями та інші складові, що забезпечують підхід до проектування та вирішення проблем; соціально-економічні основи, що включають процес створення та еволюції артефактів, а також питання, пов'язані з політикою, ринками, зручністю використання та соціально-економічними впливами; це забезпечує основу для формування інженерних артефактів, що будуть відповідати їхньому призначенню.

Сучасна ІПЗ є невід'ємною складовою переважної більшості інновацій у всіх сферах розвитку суспільства, науки та техніки, пропонуючи системні, практичні, економічно вигідні рішення для обчислювальних задач та задач опрацювання інформації. За час розвитку ІПЗ як окремої галузі накопичено значний досвід проектування, впровадження, тестування та документування програмного забезпечення, виокремлено системні наукові, технологічні підходи і методи до проектування та конструювання комп'ютерних програм. У той же час дослідники зазначають, що ІПЗ ще досі не досягла такого рівня сталості, як інші галузі інженерії. Аналіз історичних етапів розвитку ІПЗ показав, що незважаючи на загальне визнання важливості застосування при розробленні програмного забезпечення математичного апарату логіки, теорії автоматів та лінгвістики, вона створювалась емпіричним способом без його використання. Фактором, що змушує програмістів-практиків звернутися до математичних основ ІПЗ, є зростання складності програмного забезпечення і нездатність емпіричних підходів до його розроблення та управління впоратися з нею. У професійній підготовці інженерів-програмістів виділено проблему швидкого застарівання технологічного змісту навчання, розв'язання якої полягає у його фундаменталізації через виокремлення базових основ галузі.

Ключові слова: інженерія програмного забезпечення, професійна підготовка, програмне забезпечення, програмна система, програмування, проектування, моделювання.

Andrii Striuk

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine

FORMATION AND DEVELOPMENT OF SOFTWARE ENGINEERING AS A KNOWLEDGE AREA

The article presents an analysis of the main stages of the development of software engineering (SE) as a branch of knowledge, highlights the fundamental components of the training of future

software engineers, identifies trends in the development of this industry for the next decade.

The modern SE is based on three groups of key principles: the basic concepts of computer science, related to data structures, algorithms, programming languages and their semantics, analysis, computational, computational models, etc.; engineering fundamentals related to architecture, engineering processes, trade-offs and costs, standardization, quality and warranties, and other components that provide an approach to design and problem-solving; socio-economic foundations that include the process of creating and evolving artifacts, as well as issues related to politics, markets, user-friendliness and socio-economic impacts; it provides the basis for the formation of engineering artifacts that will fit their purpose.

Modern SE is an integral part of the overwhelming majority of innovations in all areas of the development of society, science and technology, offering systemic, practical, cost-effective solutions for computing tasks and information processing tasks. During the SE development as a separate industry, considerable experience in designing, implementing, testing and documenting software has been accumulated; system scientific, technological approaches and methods for designing and designing computer programs have been highlighted. At the same time, researchers note that SE has not yet reached the level of sustainability as other areas of engineering. Analysis of the historical stages of the development of the SE showed that despite the universal recognition of the importance of using the mathematical apparatus of logic, automata theory and linguistics in software development, it was created empirically without its use. The factor forcing practitioners to turn to the mathematical foundations of an SE is the increasing complexity of software and the inability of empirical approaches to its development and management to cope with it. The professional training of software engineers highlighted the problem of the rapid obsolescence of the technological content of education, the solution of which lies in its fundamentalization through the identification of the basic foundations of the industry.

Keywords: software engineering, professional training, software, software system, programming, design, simulation.

Стрюк А. Н.

Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ОТРАСЛИ ЗНАНИЙ

В статье представлен анализ основных этапов развития инженерии программного обеспечения (ИПО) как отрасли знаний, выделены фундаментальные составляющие подготовки будущих инженеров-программистов, определены тенденции развития этой отрасли на ближайшее десятилетие.

Современная ИПО базируется на трех группах ключевых принципов: основные концепции компьютерных наук, связанные со структурами данных, алгоритмами, языками программирования и их семантикой, анализом, вычислимостью, моделями вычислений и тому подобное; основы инженерии, связанные с архитектурой, процессами инженерии, компромиссами и расходами, стандартизацией, качеством и гарантиями и другие составляющие, которые обеспечивают подход к проектированию и решение проблем; социально-экономические основы, которые включают процесс создания и эволюции артефактов, а также вопросы, связанные с политикой, рынками, удобством использования и социально-экономическими воздействиями; это обеспечивает основу для формирования инженерных артефактов, которые будут отвечать их назначению.

Современная ИПО является неотъемлемой составляющей подавляющего большинства инноваций во всех сферах развития общества, науки и техники, предлагая системные, практические, экономически выгодные решения для вычислительных задач и задач обработки информации. За время развития ИПО как отдельной отрасли накоплен значительный опыт проектирования, внедрения, тестирования и документирования программного обеспечения, выделены системные научные, технологические подходы и методы к проектированию и конструированию компьютерных программ. В то же время исследователи отмечают, что ИПО до сих пор не достигла того уровня устойчивости, как другие области инженерии. Анализ исторических этапов развития ИПО показал, что

несмотря на всеобщее признание важности применения при разработке программного обеспечения математического аппарата логики, теории автоматов и лингвистики, она создавалась эмпирическим способом без его использования. Фактором, заставляющим программистов-практиков обратиться к математическим основам ИПО, является рост сложности программного обеспечения и неспособность эмпирических подходов к его разработке и управлению справиться с ней. В профессиональной подготовке инженеров-программистов выделено проблему быстрого устаревания технологического содержания обучения, решение которой заключается в его фундаментализации через выделение базовых основ отрасли.

Ключевые слова: инженерия программного обеспечения, профессиональная подготовка, программное обеспечение, программная система, программирование, проектирование, моделирование.

Юрженко А.Ю.

Морський коледж Херсонської державної морської академії, Херсон, Україна

СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ АНГЛОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ

Роль морського ЗВО (закладу вищої освіти) полягає у підготовці майбутнього компетентного працівника морського фаху таким чином, щоб він відповідав вимогам роботодавця і був здатний забезпечити, за умов перебування на судні, якісну професійну діяльність. Відтак, одним із ключових завдань підготовки суднового механіка є формування у нього комунікативної компетентності. Наше дослідження було направлено на опис професійного призначення майбутнього суднового механіка; перелік засобів навчання; формування предмета професійної діяльності; опис виробничих функцій; окреслення його навчального середовища та перелік умов успішного професійного навчання. В результаті нашого дослідження було доведено, що майбутні фахівці з експлуатації суднових енергетичних установок використовують новітні засоби навчання або навчально-методичні онлайн матеріали для вивчення суднових машин, механізмів та устаткувань у морському ЗВО й інформаційно-комунікативному педагогічному середовищі. Виробничі функції визначає Кодекс ПДНВ (Кодекс з підготовки і дипломування моряків та несення вахти). Використання комунікативно-компетентнісного підходу та електронних курсів на платформі MOODLE має потенційну освітню можливість як ефективний засіб для формування іноземної професійної компетентності майбутніх фахівців морської галузі.

Змішане навчання, поєднання очного з електронними курсами на платформі MOODLE має потенційну освітню можливість як ефективний засіб для формування іноземної професійної компетентності майбутніх суднових механіків. Перспективи подальшого дослідження LMS MOODLE ми вбачаємо у вивченні зарубіжного досвіду використання змішаного навчання з метою поширення та удосконалення сучасних технологій навчання англійської мови у морських ЗВО.

Ключові слова: комунікативна компетентність, комунікативно-компетентнісний підхід, змішане навчання, MOODLE.

Alona Yurzhenko

Maritime college of Kherson State Maritime Academy

STRUCTURE OF PROFESSIONAL ENGLISH TRAINING OF FUTURE SHIP ENGINEERS

The role of the maritime higher educational establishments is to prepare a future competent marine specialist employee in such a way that he meets the requirements of the employer and is able to provide a qualitative professional activity on board. Therefore, one of the key tasks of the training of the ship's engineers is the formation of his communicative competence. Our research was aimed at describing the professional appointment of the future ship engineer; list of means of training; formation of a subject of professional activity; description of production functions; outline of his learning environment, and a list of conditions for successful professional training. As a result

of our study, it has been proved that future ship engineers use modern training tools or online teaching materials for the study of marine machinery, mechanisms and equipment in the marine maritime higher educational establishment and informational and communicative pedagogical environment. The production functions are defined by the Code of the STCW (Code for the Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers). The use of the communicative competence approach and the e-courses in LMS MOODLE has a potential educational opportunity as an effective means for forming the foreign professional competence of future seafarers.

Combined study, the combination of the EOOD with the MOODLE platform has a potential educational opportunity as an effective means for shaping the foreign professional competence of future ship engineers. Prospects for the further study of LMS MOODLE, we wish to further study the foreign experience of using mixed learning in order to disseminate and improve modern English language teaching technologies in marine higher education institutions.

Keywords: communicative competence, communicative-competence approach, blended learning, MOODLE.

Юрженко А.Ю.

Морской колледж Херсонской государственной морской академии

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СУДНОВЫХ МЕХАНИКОВ

Роль морского ВУЗа заключается в подготовке будущего компетентного работника морской специальности таким образом, чтобы он соответствовал требованиям работодателя и был способен обеспечить, в условиях пребывания на судне, качественную профессиональную деятельность. Следовательно, одной из ключевых задач подготовки судового механика является формирование у него коммуникативной компетентности. Наше исследование было направлено на описание профессионального назначения будущего судового механика; перечень средств обучения; формирования предмета профессиональной деятельности; описание производственных функций; определение его учебной среды и перечень условий успешного профессионального обучения. В результате нашего исследования было доказано, что будущие специалисты по эксплуатации судовых энергетических установок используют новейшие методы обучения или учебно-методические онлайн материалы для изучения судовых машин, механизмов и установок в морском ВУЗе и информационно-коммуникативной педагогической среде. Производственные функции определяет Кодекс ПДНВ (Кодекс по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты). Использование коммуникативно-компетентностного подхода и электронных курсов на платформе MOODLE имеет потенциальную образовательную возможность как эффективное средство для формирования англоязычной профессиональной компетентности будущих специалистов морской отрасли.

Смешанное обучение, сочетание очного курса с электронными на платформе MOODLE имеет потенциальную образовательную возможность как эффективное средство для формирования иностранной профессиональной компетентности будущих судовых механиков. Перспективы дальнейшего исследования LMS MOODLE мы усматриваем в изучении зарубежного опыта использования смешанного обучения с целью распространения и совершенствования современных технологий обучения английскому языку в морском ВУЗе.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность, коммуникативно-компетентностный подход, смешанное обучение, MOODLE.

Збірник наукових праць

Інформаційні технології в освіті

Випуск 4 (37)

Коректор – Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г., Гнедкова О.О.
Комп'ютерне макетування – Панова К.О.

Фінансування видання
збірника наукових праць «Інформаційні технології в освіті» 4 (37)
здійснюється коштом
головного редактора професора О.В. Співаковського

Підписано до друку __.12.18.
Умовн. друк. арк. 22.6. Наклад 30 пр. Зам. № __

Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73000, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27. Тел. (0552) 32-67-95.