

ISSN 1998-6939

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Херсонський державний університет**

**Національна академія педагогічних наук України  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання**

# **Інформаційні технології в освіті**

**Випуск 11**

**Херсон – 2012**

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

Затверджено до друку вченою радою  
Херсонського державного університету  
(протокол № 10 від 10.05.12)

**Фахова реєстрація у ВАК України:  
Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03**

**Редакційна колегія:**

- |  |   |
|--|---|
| Співаковський<br>Олександр Володимирович | – головний редактор, кандидат фіз.-мат. наук, доктор педагогічних наук, професор, почесний професор академії імені Яна Длугоша, Заслужений працівник освіти, Херсонський державний університет              |
| Гуржій<br>Андрій Миколайович             | – заступник головного редактора, академік Академії педагогічних наук України, доктор технічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Заслужений працівник освіти України         |
| Кравцов<br>Геннадій Михайлович           | – відповідальний секретар, кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет  |
| Вінник<br>Максим Олександрович           | – відповідальний секретар, молодший науковий співробітник Науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету.   |
| Андрієвський<br>Борис Макійович          | – доктор педагогічних наук, професор, Мукачівський державний університет  |
| Биков<br>Валерій Юхимович                | – академік НАПН України, доктор технічних наук, професор, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (м. Київ)                                    |
| Генріх Майр                              | – доктор наук, професор, ректор Alpen-Adria-Університету м. Клагенфурт (Австрія)  |
| Львов<br>Михайло Сергійович              | – кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет   |
| Морзе<br>Наталія Вікторівна              | – чл.-кор. АПН України, доктор педагогічних наук, професор, Український навчально-науковий інститут інформаційного і телекомунікаційного забезпечення агропромислової та природоохоронної галузей економіки |
| Одінцов<br>Валентин Володимирович        | – доктор фіз.-мат наук, професор, Херсонський державний університет   |
| Петухова<br>Любов Євгенівна              | – доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет   |
| Раков<br>Сергій Анатолійович             | – доктор педагогічних наук, професор, Український центр оцінки якості освіти (м. Харків)  |
| Саган<br>Олена Валеріївна                | – кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет   |
| Спірін<br>Олег Михайлович                | – доктор технічних наук, професор, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (м. Київ)   |
| Триус<br>Юрій Васильович                 | – професор, доктор педагогічних наук, Черкаський державний технологічний університет  |
| Шарко<br>Валентина Дмитрівна             | – доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет   |

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

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 11. – Херсон: ХДУ, 2012. – 115 с.

Свідectво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія KB № 18045-6895ПР.

© ХДУ, 2012

© Колектив авторів

© Видавництво ХДУ, 2012

Електронна адреса збірника <http://ite.ksu.ks.ua/>

Електронна адреса в INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

Електронна адреса на сайті Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/itvo/index.html](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html)

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,  
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939

**Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine  
Kherson State University**

**National Academy of Sciences of Ukraine  
Institute of Informational Technologies and Teaching Aids of Education**

# **Informational Technologies in Education**

**11<sup>th</sup> Issue**

**Kherson – 2012**

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

It is ratified to print by Academic Council  
of Kherson State University  
(protocol № 10 from 10.05.12)

**Registration by SAC of Ukraine:  
Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03**

Editorial stuff:

- Spivakovskiy Oleksandr – Editor-in-chief, Candidate of physical and mathematical sciences, Doctor of pedagogical sciences, Professor, Honored Professor of Jan Dlugosz University, Honored educator, Kherson State University
- Gurgij Andrey – Chief Deputy, Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Technical Sciences
- Kravtsov Hennadiy – Responsible Secretary, Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor, Kherson State University
- Vinnik Maksim – responsible secretary, the junior scientist of Research Institute of Informational Technologies of Kherson State University
- Andrievskiy Boris – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Mukachevo State University
- Bykov Valeriy – Academician of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, doctor of Technical Sciences, professor, Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev
- Henry Maier – Doctor, Professor, Rector of the Alpen-Adria-University Klagenfurt (Austria)
- L'vov Michael – Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor, Kherson State University
- Morze Natalia – Corresponding member of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of pedagogical sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine (Kyiv)
- Odintsov Valentine – Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Kherson State University
- Petukhova Liubov – Doctor of Pedagogical Sciences, professor, Dean of the Faculty of Preschool and Primary Education, Kherson State University
- Rakov Sergey – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Assistant Director for Science of the Ukrainian Center for Educational Quality Assessment (Kharkov)
- Sagan Yelena – Candidate of pedagogical sciences, Associate professor, Kherson State University
- Spirin Oleg – doctor of Technical Sciences, deputy director of scientific work of the Institute of Information Technologies and Teaching Aids of Education of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kiev
- Trius Yuriy – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Cherkasy State Technological University
- Sharko Valentina – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Kherson State University

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.

Information technologies in education: Scientific journal. Issue 11. – Kherson: KSU, 2012. – 115 p.

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

© KSU, 2012  
© Corporate author  
© Publishing house KSU, 2012

The link of digest <http://ite.ksu.ks.ua/>

The link in INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

E-mail address at V. I. Vernadskiy National Library of Ukraine [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/itvo/index.html](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html)

**Address of editorial stuff:** Kherson State University  
40 rokiiv Zhovtnya Street, 27, Kherson, Ukraine, 73000.

## PREFACE

ICTERI is concerned with interrelated topics from infrastructure to education of ICT that are vibrant for both, the research and the industrial community.

With pleasure we present you the selected papers of ICTERI 2012, the eighth edition of the International Conference on Information and Communication Technologies (ICT) in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer, held at Kherson, Ukraine on June 6-10, 2012.

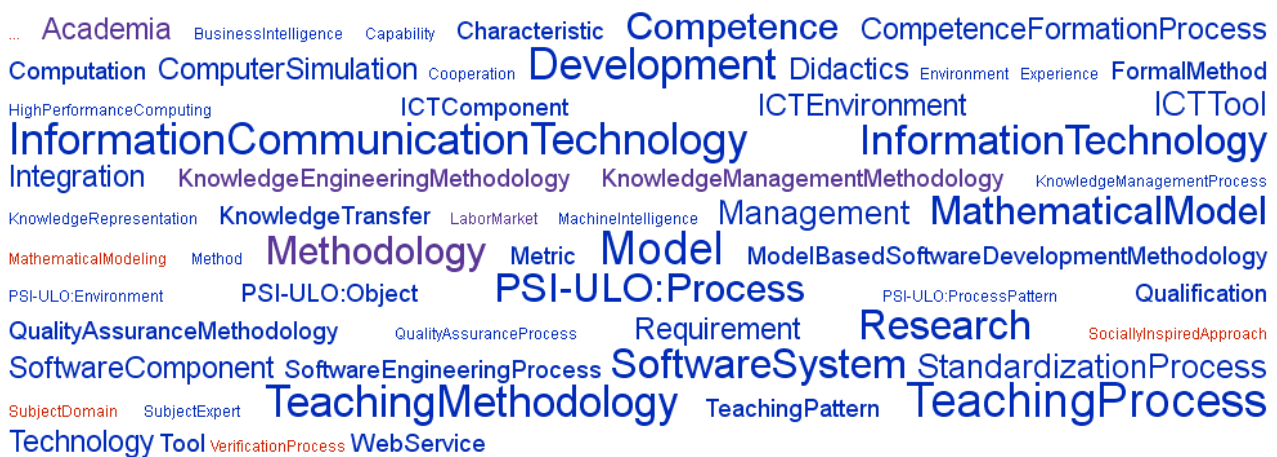
The conference scope was outlined as a constellation of the following themes:

- ICT infrastructures, integration and interoperability
- Machine Intelligence, knowledge engineering (KE), and knowledge management (KM) for ICT
- Cooperation between academia and industry in ICT
- Model-based software system development
- Methodological and didactical aspects of teaching ICT and using ICT in education

Those topics were grouped in two tracks: (1) ICT in research, industrial deployment, and knowledge transfer; and (2) Methodological and didactical aspects of teaching ICT and using ICT in education.

A visit to Google Analytics proves the broad interest in the ICTERI themes. Indeed, between November 15, 2011 and May 15, 2012 we have received almost 3 000 visits to the conference web site from 71 countries (302 cities). Most prominently, the proportion of visits originating from search engine queries was growing constantly – indicating the growing interest to ICTERI 2012.

This year we made ICTERI a more structured event – comprising the main conference, three co-located workshops, and IT talks panel. The main conference program has been composed of top-rated submissions evenly covering all the themes of ICTERI scope – as shown in the tag cloud of ICTERI Key Term use.



The workshops formed the corolla around the main ICTERI by focusing on particular sub-fields relevant to the conference theme. In particular:

- Workshop on Dynamics and Evolution in Intelligent Systems (DEIS) deals mainly with Machine Intelligence, KE, and KM
- The scope of the workshop on Integration of IT in Economics Research (ITER) is more within the topic of cooperation between academia and industry
- Workshop on Algebraic, Logical, and Algorithmic Methods of System Modeling, Specification and Verification (SMSV) focuses on model-based software system development

Traditionally ICTERI hosts also our invited IT Talks panel for industrial speakers who wish to present their cutting edge ICT achievements.

Last but not least, this year's issue of ICTERI closely cooperates with another international conference with a related scope – the 4th International United Information Systems Conference (UNISCON 2012, uniscon.org) held at Crimean State Humanitarian University, Yalta, Ukraine on June 1-3, 2012. UNISCON invited four of the top-rated papers of ICTERI that best match their themes and complement the program. ICTERI also invited three of the best UNISCON papers to be presented in our program. We firmly believe that this exchange made both of our events even better, more balanced and interesting for our attendees.

Overall ICTERI attracted a substantial number of submissions – a total of 70 comprising the main conference and workshops. 48 submissions to the main conference broadly fell down into the four genres: full research papers (18), short research papers (20), discussion or problem analysis papers (9), and the papers on industrial experience or case study (1). As for thematic coverage, 25 papers were submitted to Track 1 and 23 – to Track 2.

Out of those 48 submissions we have accepted 25 high quality and most interesting papers to be published in our proceedings. The acceptance rate was therefore 52.08 percent. In addition to those selected publications we included the abstracts of our invited talks. The talk by our keynote speaker Prof. Grigoris Antoniou is on Formal Foundations for RDF Evolution and Repair. It is followed by the talk of Prof. Martin Strecker on Abstraction and Verification of Properties of a Real-Time Java.

The conference would not have been possible without the support of many people. First of all we would like to thank the members of our Program Committee for providing timely and thorough reviews, and also for being cooperative in doing additional review work. We are also very grateful to all the authors who submitted papers to ICTERI and thus demonstrated their interest in the research problems within our scope. We would like also to thank the local organizers of the conference whose devotion and efficiency made ICTERI a very comfortable and effective scientific forum.

Vadim Ermolayev  
Aleksander Spivakovsky

## ЗМІСТ\*

<i>Spivakovsky A., Berezovsky D., Tityenok S.</i> Functionality Of The KSU Feedback 3.0.....	9
<i>Zaporozhchenko Y.</i> The Modern Trends Of Development Of Standardization Of The Requirements To Educational Ict Tools .....	19
<i>Кравцов Г.М.</i> Моделирование системы управления качеством электронных ресурсов обучения: интегрированный и дифференцированный подходы .....	24
<i>Кухаренко В.М.</i> Про систему дистанційного навчання у відкритому дистанційному курсі.....	32
<i>Samchinska Y.</i> Management Of Companies' Business Processes In A Context Of Information Technology .....	43
<i>Sinko Yu.I.</i> Intersubject Connections Of Course Of Mathematical Logic And Other Mathematical Courses At Preparation Of Future Teacher Of Mathematics .....	49
<i>Khizhnyak I.</i> The Training Of Future Primary-School Teachers For Application Of Information Communication Technologies At The Language Lessons .....	53
<i>Shyshkina M.</i> Problems Of Ict-Based Tools Estimation In The Context Of Information Society Formation .....	60
<i>Шушко Л.С., Черненко І.Є.</i> Досвід впровадження в навчальний процес комп'ютерних систем для формування активної математичної діяльності учня .....	68
<i>Weissblut A.</i> Non-Hamiltonian Quantum Mechanics And The Numerical Researches Of The Attractor Of A Dynamical System. ....	73
<i>Влупов І.ОІ.</i> Propagation-Based Constraint Solver In Ims.....	78
<i>Гнедкова О.А., Лякутин В.В.</i> Методологические и программные особенности использования социальных сервисов в системах дистанционного обучения .....	83
<i>Козут У.П.</i> Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін .....	88
<i>Пуляєв С.В.</i> Вимоги до систем візуалізації алгоритмів.....	98
Відомості про авторів .....	103
Анотації.....	106

\* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

## CONTENTS

<i>Spivakovsky A., Berezovsky D., Tityenok S.</i> Functionality Of The Ksu Feedback 3.0 .....	9
<i>Zaporozhchenko Y.</i> The Modern Trends Of Development Of Standardization Of The Requirements To Educational Ict Tools .....	19
<i>Kravtsov H.M.</i> Modeling Of Quality Management System For Electronic Learning Resources: The Integrated And Differentiated Approaches .....	24
<i>Kukhareno V.M.</i> About System Of Distance Learning In Open Online Course .....	32
<i>Samchinska Y.</i> Management Of Companies' Business Processes In A Context Of Information Technology .....	43
<i>Sinko Yu.I.</i> Intersubject Connections Of Course Of Mathematical Logic And Other Mathematical Courses At Preparation Of Future Teacher Of Mathematics .....	49
<i>Khizhnyak I.</i> The Training Of Future Primary-School Teachers For Application Of Information Communication Technologies At The Language Lessons .....	53
<i>Shyshkina M.</i> Problems Of Ict-Based Tools Estimation In The Context Of Information Society Formation .....	60
<i>Shishko L. Chernenko I.</i> Experience Of Introduction In Educational Process Of Computer Systems For Formation Of Active Mathematical Activity.....	68
<i>Weissblut A.</i> Non-Hamiltonian Quantum Mechanics And The Numerical Researches Of The Attractor Of A Dynamical System. ....	73
<i>Blynov I.Ol.</i> Propagation-Based Constraint Solver In Ims.....	78
<i>Gnedkova O. Lyakutin V.</i> Methodological And Program Peculiarities Of Usage Of Social Services In Distance Learning Systems.....	83
<i>Kogut U.P.</i> Classification And Selection Criteria Software For Fundamentalization Bachelor Informatychnykh Computer Science Disciplines .....	88
<i>Pulyaev S.</i> Requirements Of Visualization Algorithms Programs .....	98
Information about authors.....	103
Summary .....	106



UDC 37.014.5:004

## **FUNCTIONALITY OF THE KSU FEEDBACK 3.0**

**Alexander Spivakovsky, Dmitry Berezovsky, Sergey Tityenok**  
**Kherson State University**

*Evolution of e-service “KSU Feedback”, analyzing the flaws and limitations of the old version of “KSU Feedback 2.0 RCI”, review of functionality and a key features of the upcoming release “KSU Feedback 3.0”.*

**Keywords:** *Feedback Service, building circuit of feedback, survey of the target groups, development, poll*

### **Introduction**

KSU Feedback service was developed to provide adequate means for building circuit of feedback. In other words 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.

After each approbation of “KSU Feedback” we have always faced with some system unsuitability or lack of functionality, however they have fully meet their current requirements. It was not a big surprise, as it is important to keep in mind that this sector of software was not much investigated yet. So, we obtained an experience by making our own mistakes.

In this article we propose you to track the hard way we made from the first requirements to requirements of version 3.0. By walking this way once again we will possible see what is wrong and how it should be. Therefore the main goal is by describing the fundamental principles of new version of “KSU Feedback” declare its functionality and design new architecture. Ideally new architecture should cover not only the needs we have now but also should have an ability of easy extension for further requirements.

### **Long Way to Version 3.0**

The first work on this direction was started at the end of 2008. The project called “KSU Students” was supposed to be an alternative to the popular that time site “Univerlife”(http://univerlife.com/). That site was designed to collect anonymous text comments from students about their professors. The killer feature of the KSU feedback, comparing to the university life, was to be a way to express an opinion - instead of text comments. We asked students to answer some questions and fill their answers in the form. These questions was allow to evaluate some of the professional skills of the professors, definitely just subjective opinion of the students.

By the beginning of 2009 the prototype was written on PHP. Key features was:

- An interface for adding and editing information about the professor;
- For organizing datum was used tree structure that represented infrastructure of the university (university - faculty - cathedra);
- Editor for surveys;

The site was hosted on free PHP hosting and was available as http://students.ks.ua/. The database was filled with information about professors and assistants of the cathedra of computer science of the Kherson State University. After that a test survey was held in one of the groups.

However as results we clearly understood that system is not flexible, extensible robust and user friendly.

This brunch of development has finished its existence and work has begun on the next one.

### **KSU Feedback and KSU Life**

In autumn 2009 we started to work on the new portal. The main goal was to use previous experience to create system devoid of down sides of the KSU Students. We created a list of the new important requirements:

- User should be able to create a poll by himself, ie be able to compose and reorder the questions;
- The questions should be different types: Scale questions, “Select one from the list of predefined answers...”, “Select one of many answers from the predefined list”;
- One poll can be used for many surveys;
- Results should be presented as histogram for scale questions and as pie chart for the questions with predefined answers;
- Vote anonymously - to be able to vote student should obtain a secret key which allows to take a part of the single survey.

We selected Python 2.6 and Django framework as a development platform for the new system. It should be noted that application was spitted on two independent parts - the first one is interface for vote, and the second one - administration module for creating polls, surveys, and displaying results. Besides, the first module was responsible for authorization of the respondents, key generation and voting.

As communication layer was used simple ourselves-designed protocol that works over HTTP.

First release was launched winter 2009 and was immediately tested on several groups of students.

But as soon as number of conducted interviews started to grow, it became clear that the system of the data storage needs change, and the fact that there is no any security system makes impossible any type of the collaborative work on the voting organization.

### **KSU Feedback 1.0**

Experience has shown that two separate modules bring a lot of inconvenience in the management of the system. This makes process of creating and conducting the survey extremely long and annoying. Therefore we decided to merge two parts in one.

This version was released in the middle of the 2009 and has been used in the next six month by the Department of Computer Science of the Kherson State University.

### **KSU Feedback 2.0-alpha**

In early 2010 on the basis of the experience of using previous KSU Feedback we were started to develop a new version. This version was based on the source code of the previous one in its entirety, but the new version contained a number of important changes:

- Introduced the concept of the branches(nodes) which was a sort of the directories in the file system. Each entity(poll, report, survey) was linked to the tree. This streamlined the huge amount of accumulated data, sort and organized them. We tried to create a GUI similar to MS Windows Explorer well known for office employers to simplify theirs work;
- We added the security system based on the concept of the Unix file system security - each entity was kept at a level of information access:
  - Owner's;
  - Group;
  - Other users.
- We created automatic visualizer of the results (in the old version to see the results it was necessary to create a report - a separate entity).

This version has replaced the existing and has been used for some time. However, work on a version beta did not stop.

### KSU Feedback 2.0-beta1, KSU Feedback 2.0-beta2

The beta version included a number of improvements, which mainly related to the alpha version bug fixes, as well as expanded security system. The new security system has become possible to assign permissions to individual users and user groups. User groups were considered some users attached to the same home directory.

### KSU Feedback 2.0-RC1

This version is the latest in the 2.0 branch. It was launched autumn 2010. Important changes are:

- Support for widgets for results visualization;
- API for integration with third party services;
- One key set can be attached to many surveys, it greatly simplifies survey managing.

### Historical Analysis of the Results

The last production version of “KSU Feedback” was “KSU Feedback 2.0-RC1”. This version is the most interesting for our analysis from two perspectives:

- It is the latest version
- It has a lot of modifications after it actual release. That means, that we have added new features on existing code basis.

After each release we made some testing and also discovered bugs during exploitation. We added bugs to our development bug tracking system.

When we added a new functionality to this version, we made the same procedures.

We noticed that with each additional features number of bugs in track is growing.

We think that main reason of it is that initial code was not targeted for extending to features we was needed.

Each new part of functionality can be contingently estimated in percentage ratio of old functionality, depend on time our team has spent on it implementation. Below is an approximate graphic that demonstrates the relationship between percentage of functionality implemented in number of issues in a bug tracking system

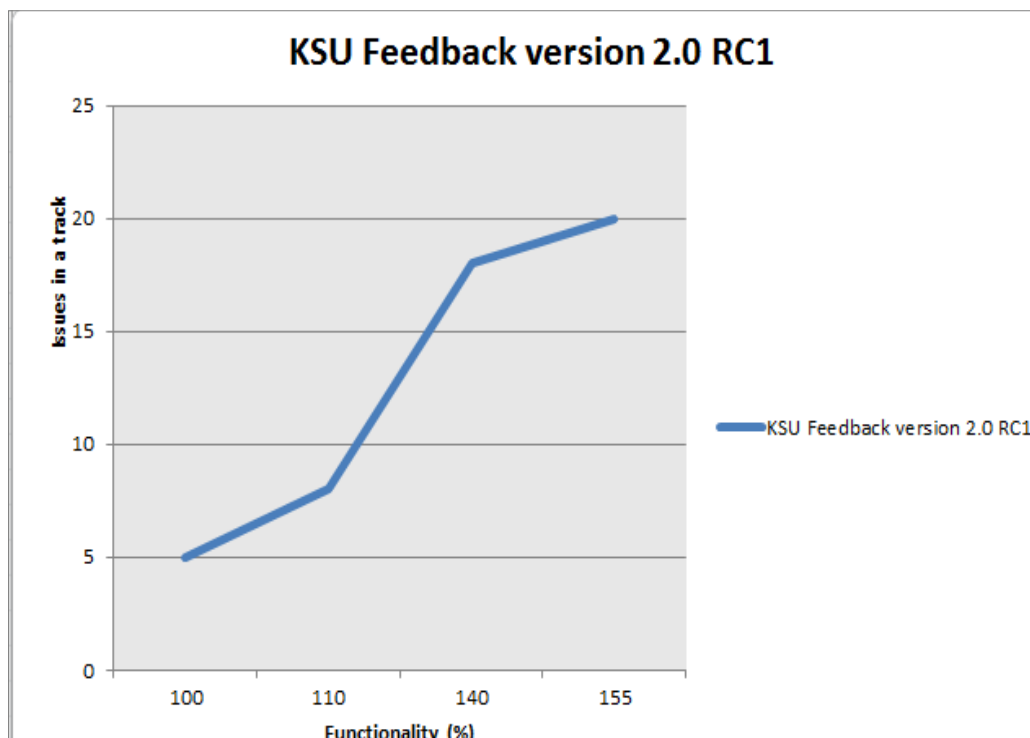


Fig. 1. Bugs in the bug tracker

As you can see, graphic shows not optimistic outlook for any additional functionality. Most likely we will get very unstable software if we will try to support and grow existing code basis.

### **Experience is the Mother of Wisdom**

At this point it is clear that we need to completely rewrite the service. And therefore we are free to choose a new stack of technologies. PHP and Python with Django was very comfortable for usage at the begging of the project but with further growing this stack became harder and harder for extending and refactoring. So, we will try to move from the traditional LAMP to Java technologies stack, that promises to be much more easy in usage in big projects. Unfortunately scope of this article doesn't touch topic of the technologies so much, therefore we need to left this not fully described and move to another points.

Of course, we completely aware of problems connected with full rewriting of application on the new stack: we will need to re-write not only the parts, we are not satisfied with, but also the components which worked pretty much good. At first look it is bad, but we have no any other alternative if we want to have quality and comfortable soft at the end. In other case we are risking to invest much time for implementing any other additional feature that in addition may ruin the work of older components and bring a new portion of bugs.

So lets consider that previous versions was only a prototypes for investigating final requirements for the "KSU Feedback 3.0". And they gave us the main - user experience, that we can analyze and enhance in the next versions. Below we will disassemble key components of "KSU Feedback" service we have now, and think how we can change this to make user experience better.

### **Poll Creation**

Comparison of the old and new version given in Table №1.

Table №1.

*Actions needed to create a poll*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	To create a poll user needs to select node for storage, set name. New object will be created. Than go to edit mode and add questions one by one with edit form.
KSU Feedback 3.0	Click "Add Poll" button. Poll will be created in the user personal zone with default name. User will automatically redirected to edit mode. Creation of the poll will mostly like writing the list of the questions in any common rich text editor.

What has been changed?

- User, who is creating a poll doesn't need to think where to place it. This can be done any other time or by person who responsible for this;
- Less actions for doing more: user have not to click buttons for adding, editing, deleting question or appending the variants. He just needs to type and specify the question type.

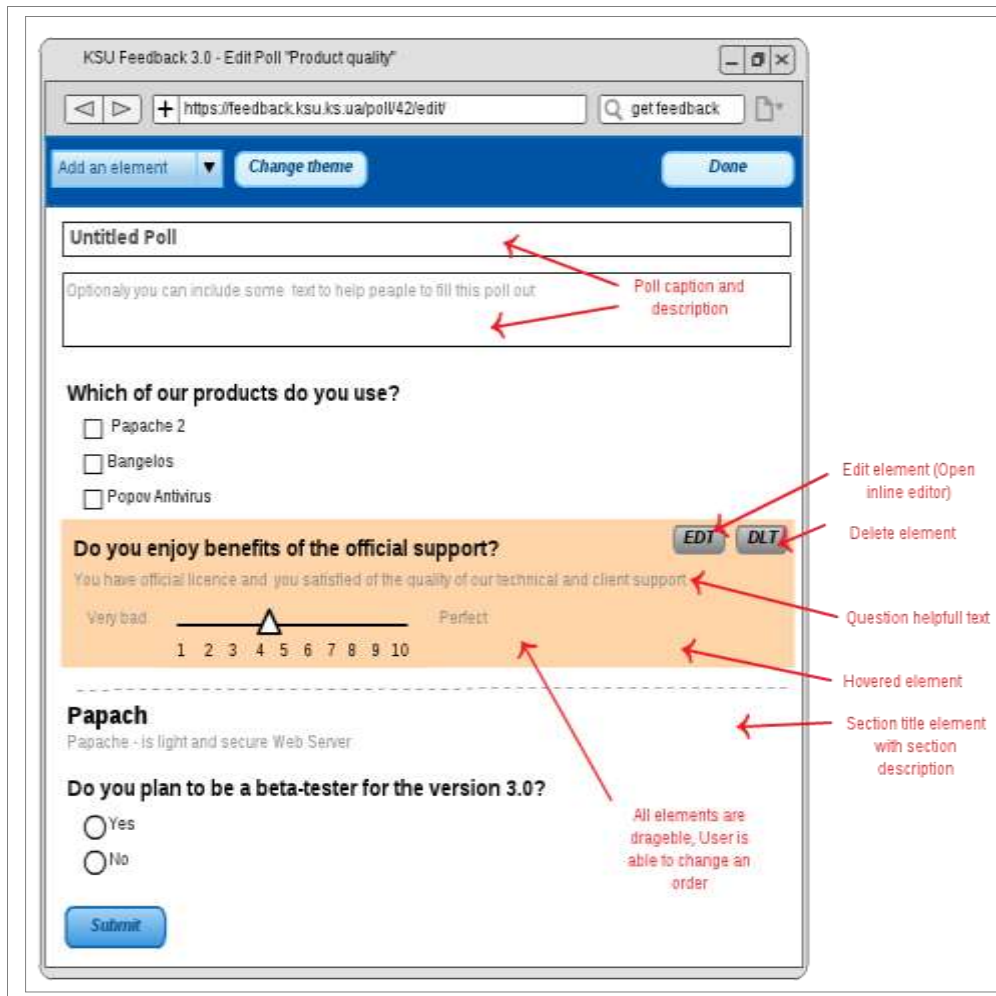


Fig. 2. Mockup of the page for editing poll

### Organization of the New Vote

Comparison of the old and new version given in Table №2.

Table №2.

#### Actions needed to organize a new vote

Version	Description
KSU Feedback 2.02	Select place in hierarchy for creation. Specify poll, set name. Append key sets. Give cards with access code to each respondent.
KSU Feedback 3.0	Click on the poll and click “Make survey...”. Set name. Provide some meta description of this survey, that can be use for sorting in future. For example entity name, category, department, etc. Create/select target groups. <b>Target group</b> - is rules of access which defines any group of respondents. In other words, it defines the way of access for voting. That means it can be voting with secret key on a cards, special link in email, open voting, voting in limited time interval or even entry to defined group in some of the social networks.

What has been changed?

- Easy way of creation of new survey object;
- Surveys have properties, so it can be grouped or categorized;

- Different types of access to voting;
- Approach with using of Target groups allows to define some target group once, and use it in a future.

### Voting Process

Comparison of the old and new version given in Table №3.

Table №3.

*How does the voting process look like*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	Organizer was needed to print keys for each voting. Voting can consist of several surveys. Then, respondents somehow receive keys. The next step is to go to “KSU Feedback”, log-in using security key, respond on the surveys.
KSU Feedback 3.0	Respondents actions depend on what type of access mode was selected for the survey. It varies from voting without log-in to described above authorization by security key. To vote, respondents must go to special company URL that consists of KSU Feedback URL and sub-domain that is a company name. For example: mybigcompany.feedback.ksu.ks.ua

What has been changed?

- Different types of access to voting have been added
- Each company has their sub-domain
- As each company has their own page on a site, users will have more content to look without registration.

### Tracking the Status of Voting

Comparison of the old and new version given in Table №4.

Table №4.

*Means for tracking the voting*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	User can get current results of any survey by selecting such item in context menu. But he need to find this item in hierarchy. And this task become harder and harder as company objects scope is growing.
KSU Feedback 3.0	There is special page that displays the current voting. By default items are grouped by the poll they are referred to, but user can group them by meta keywords, status or just use quick search on this page. It is possible to see quick results for all selected surveys.

What has been changed?

- User is able to see all surveys which are now participating in the voting;
- User can easily find any needed survey using search and grouping;
- User can see quick result not for one poll but for the set of polls.

### Browsing the Results

Comparison of the old and new version given in Table №5.

Table №5.

*Means for browsing the results*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	There are several options of browsing the results: quick results, reports, queries, using the API. There no abilities of exporting of the results.
KSU Feedback 3.0	Has only three ways of browsing results: quick results/results, queries and API. As you can see there is no report item. We noticed that users anyway don't use built-in text editor in our service. Therefore, we decided to provide them with great abilities of exporting results to PDF and PNG, so they will free to use their favorite text editor for composing the report.

What has been changed?

- Users are free to use any text editor;
- Enhancement query editor.

**Security**

Comparison of the old and new version given in Table №6.

Table №6.

*Permissions distribution*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	<p>We have a hybrid of well known approaches - Unix like permissions (legacy of the one of the earlier versions) and ACL's that were implemented in RC1. We have a lots of problems in this subsystem starting from very unusable and annoying UI to critical bugs on the server side. Definitely we need completely new redesigned security system. Here outlined only a couple of problems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• We support user groups but users are grouped by home directory that is only one per user;</li> <li>• It is extremely hard to understand for the and user what does "read access for survey Some Survey" means;</li> <li>• GUI for editing access is not usable and buggy.</li> </ul>
KSU Feedback 3.0	<p>Users are attached to the company. And has identifier that contains both company and user name, eg. jhon@somecompany.com. This means that login jhon should be unique only in "somecompany". Users can be grouped manually for easy access distribution. Group identifiers are similar to user identifiers and looks like &lt;group name&gt;@&lt;company name&gt;</p> <p>Groups can consists unlimited range of users but cannot include another groups.</p> <p>Instead of old access levels we present the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>none</u> - access is not allowed,</li> <li>• <u>read only</u> - access only for view, without edit.</li> <li>• <u>edit</u> - access with edit permissions,</li> <li>• <u>full</u> - full access includes grand permissions, this means that user is able to change permissions on this entity.</li> </ul> <p>Public access is a separated property of the access level. Public access means access without authorization:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>none</u> - public access is not allowed,</li> <li>• <u>link</u> - access is allowed for users that have direct link for the entity, however this entity isn't listed into the catalogs of the portal or any charts and ratings,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>public</b> - the same as previous but this entity will be listed in the catalog of the public entities on the site and can appears in the charts and ratings.</li> </ul> <p>The important restriction for public access: all public access levels except of <b>none</b> allows <b>read only access</b>.</p>
--	---

What has been changed?

- Removed old Unix based approach;
- Used modern and flexible ACL;
- Regardless on using ACLs user is know nothing about it. There are just a couple access settings that are clean even without description.

The UI mockup below illustrates the GUI for settings up access for an entity:

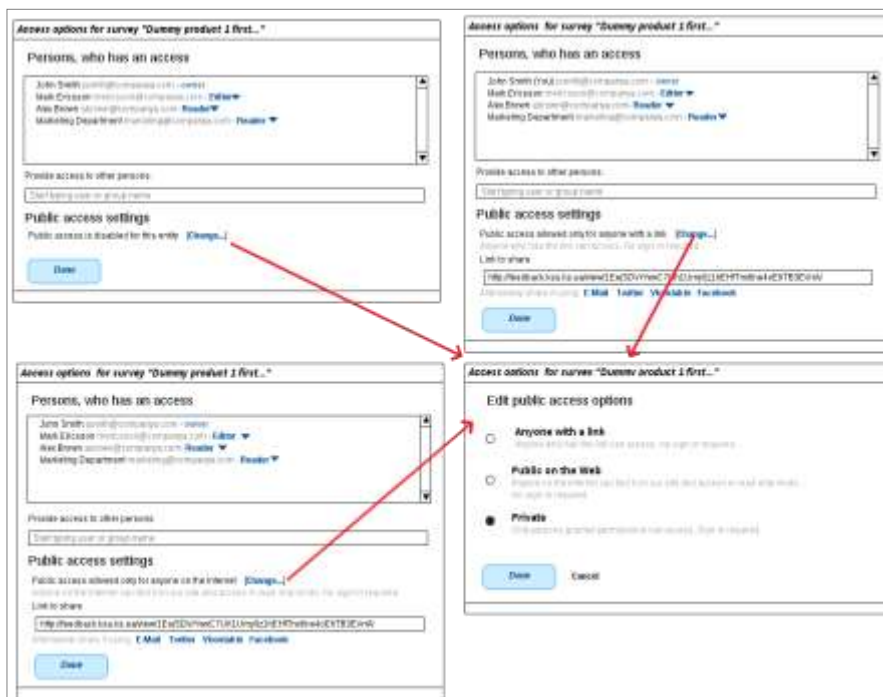


Fig. 3. Mockups of the Access Level dialog

## Navigation

Comparison of the old and new version given in Table №7.

Table №7.

### Navigation in user structure

Version	Description
KSU Feedback 2.02	User navigates in tree structure and has an ability to search objects by name in each selected node. Also it is possible to group objects by type or keep them ungrouped. Each object belongs to only one node.
KSU Feedback 3.0	Each object are marked with a label. Labels themselves are united into tree structure. Objects can be grouped by labels, or by meta keywords, or by date. Global search is also available.

What has been changed?

- New approach of viewing user objects;
- Quick search is now available;
- Unused functionality have been removed.



### Companies Separation

Comparison of the old and new version given in Table №8.

Table №8.

*How one companies on KSU Feedback differs from another*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	Each company is the first child of root element
KSU Feedback 3.0	Companies don't belong to some single root, they are not connect with each other. Each company has their own sub-domain. For example <i>micronoft.feedback.ksu.ks.ua</i> , where <i>micronoft</i> is a name of a company.

What has been changed?

- Companies are not united into one structure, so they are completely independent from each other;
- Each company has a comfortable URL for log on.

### API

Comparison of the old and new version given in Table №9.

Table №9.

*Provided API*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	There were 3 types of external API: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data Access API - allows to fetch datum in JSON format. In the RC1 was available to fetch survey results, poll info and some other;</li> <li>2. Authorization API - allows registered users of the third-party site to vote on the KSU Feedback without the key. Authorization process in this case is delegated to the third-party side;</li> <li>3. Widgets - easy-to-use widgets for displaying results of the survey, or a single question of the survey. Was available 2 widgets in RC1: Histogram widget, and pie diagram.</li> </ol>
KSU Feedback 3.0	We plan to create XML and SOAP API for all operations. But not all of them will be available over the web. The following API will be accessible: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poll management;</li> <li>• Survey management;</li> <li>• Data API.</li> </ul> Widgets will be still available

What has been changed?

- Standardized format;
- Big range of abilities;

### UI

Comparison of the old and new version given in Table №10.

*UI Paradigm*

Version	Description
KSU Feedback 2.02	Managing should be similar to the managing of the file system.
KSU Feedback 3.0	We still have object containers (Collections) but UI is focused on easy access and management of the objects. Tags and meta information will allow us to display to user the most relevant results for the query.

What has been changed?

- Completely new concept.

### Summary

In sections above we gave the overview of past versions of “KSU Feedback” and made short description of what functionality the next version should have to meet the current needs. We propose to make these changes from the perspective of the experience of using live system we have now.

The version 3.0 will be much more suitable than its precursor and it will be a big step forward. But it also has a back side. We will try to give a short review for each aggravating aspect and unresolved problem.

First of all, we need to consider that even if we will cover all existing needs, we are not able to anticipate what will be needed in a future. This is naturally as “KSU Feedback” is very young system and it has not fully defined the scope of its application yet. We noticed that, each new extending of usage scope usually invokes significant changes in the code, to cover the tasks of the new area. At this point it is not clear in what direction we will need to make the next step, but one is known for sure - “KSU Feedback” is becoming more and more global system.

Also, let’s don’t forget about users, which will need to face with completely new UI and business logic. Some of them has already used to know our old bugs and issues and then will need to get familiar with the new one. Don’t think the authors of this article are pessimists, but problems are always exist in software and good proof for that is so called “Black swans theory”.

Another bad side of this is unsupported old version, as for reasons which are out of these article, developer team are very limited in resources, so there will be no time for fixing issues in old version.

But anyway, we believe that creation of “KSU Feedback 3.0”, that will follow all described concepts has more positive sides than negative ones. Users will get easy, comfortable tool for creating the circuit of feedback. System will requires minimum of users time to produce maximal results. And the main advantage of the new version, is that we will have service with room for growing. In other words we will have clean way for reaching new goals.

### REFERENCES

1. DeMarco T. Productive Projects and Teams / DeMarco T. — New York: Dorset House, 1999 — 245p.
2. Cohn M. User Stories Applied For Agile Software Development /Cohn M. — Boston: Addison-Wesley Professional, 2004 — 304p.
3. Wieggers K. Software Requirements / Wieggers K. — San Francisco: Microsoft Press, 2003 — 544p.
4. Kierevsky J. Refactoring To Patterns / Kierevsky J. — Boston: Addison-Wesley Professional, 2004 — 400p.
5. Tognazzini B. Tog On Interface / Tognazzini B. — Boston: Addison-Wesley Professional, 1992 — 352p .
6. Rogers Y. Interaction Design / Rogers Y. — Malden: John Wiley & Sons, 2011 — 602p.

UDC 37:004.9:006.44

***THE MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT OF STANDARDIZATION  
OF THE REQUIREMENTS TO EDUCATIONAL ICT TOOLS*****Yulia Zaporozhchenko****Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National  
Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine (Kyiv).**

*The article presents current trends of informational and educational environment development in terms of defining and standardization of the requirements to educational ICT, use of prospective technologies and innovative approaches to the implementation of e-learning systems. The problems of implementing of quality management methodology in a sphere of high-tech products, as well as future prospects of development of e-learning tools are outlined.*

**Keywords:** *educational ICT, quality of ICT, learning environment security, standardization of e-learning, cloud technologies.*

Currently under conditions of intensive development and implementation of the information-communication technologies in all spheres of education, the new approaches, methods of learning and forms of educational activity are appearing, the innovative educational technologies are generated. Expansion of modern tools of information and educational environment, such as educational portals and sites, electronic libraries and editions, electronic resources and information-communication networks, tools and methods of distance learning – all of them enrich and enhance the learning process. The modern trend is the significant extension of the range of e-learning technologies application.

Therefore there is need for scientific and methodological research that would aim at finding out some integrated approaches to the educational environment organizing so that it could give more opportunities for integrating, organizing and selecting the necessary resources. It is known that the key to successful implementation and use of ICT in education is not only the availability of the necessary software and hardware resources, computer technologies or electronic educational content quality. It is much more important to organize these resources in e-learning process, so that it would be possible to assure access to them for all interested users (students, teachers, managers, etc), anywhere and anytime they need [7].

That is why the issue of evaluation of didactic stuff for e-learning, identifying the ways of their selecting and applying, remains the more problematic one. Due to this aspect the compliance with a set of requirements to the resource support and management, interface design, ergonomics, etc is a prerequisite of its successful use. Unfortunately, in Ukraine, comparing to experience of foreign countries, we should still notice the significant lagging in the use of information technologies for educational systems development in the technological, didactical, methodical and psychological aspects. One of the possible ways of solution of this problem is the research of quality assurance foreign experience in technologies, scientific and methodological principles of standardization of the requirements to ICT, their adaptation in educational environment of Ukraine.

Many of leading Ukrainian scientists have devoted their papers to the research of the problems of educational ICT implementation and their quality evaluation. We should mention the works of V. Bykov, A. Gurzhiy, M. Zhaldak, A. Manako, S. Rakov, O. Spirin, O. Spivakovsky, M. Leshchenko, O. Ovcharuk, M. Shyshkina, K. Skrypka, V. Lapinsky, G. Lavrentyeva, etc. However, the problem of quality evaluation, standardization of requirements to educational ICT demands the further scientific research.

The aim of our study is to analyze the current state of standardization of requirements to educational ICT, and to identify the international trends of development of prospective IT.

The quality assurance of the electronic learning tools is aimed at searching the effective methods, approaches and organizational forms of their creation, implementation and using. This fact requires the outlining of the requirements to ICT with taking into account the trends of their development.

The main reason for difficulties in modern ICT implementation is the issue of their inclusion into educational process, identifying the methodological and scientific basis of their use. After all, it is identified on the basis of methods, approaches and technology of research of educational ICT quality. In this context, we can identify some directions, aspects, under which one can examine the problem of education quality evaluation. In particular, there is a problem of choosing parameters, methods of evaluation, techniques and informational tools, implementation of the research, issues of its providing, etc. The variety of software tools to solve such problem involves the question of their quality. This leads to the need to develop the methods of software quality evaluation, defining its accordance to the current requirements that would help us to choose out of many alternative products with similar functional characteristics.

Working out the characteristics of software quality is one of the most important stages of quality assessment process, as the reliability of an assessment process depends on the completeness and adequacy of a system. The problem of software quality characteristics development does not lose its relevance, because it is impossible to create a universal system of requirements for all classes of software. It is also impossible to create a unified system of quality characteristics, because of continues software changing and updating. The difficulty of determining the parameters of psychological and pedagogical assessment of electronic products quality and development of assessment methods can be explained in a way that such factors as "reliability", "convenience", "clarity" and others can not be measured. To be assessed they must be determined by using the characteristics of quality, which must be fairly simple.

How can we determine which tools and technologies are the most productive ones for learning activities and help to achieve the required level of educational quality? The answer to this question depends on the content of e-learning, and on the approaches to assessment of e-learning tools and systems [3].

Quality of e-learning and its assessment includes many factors, such as content of education; level of didactic and methodic materials; pedagogues' qualification; technical supply; educational management; knowledge and competencies of students, etc. Very important the indicators of tools' practical value are. Thus, the educational computer program, which has a complex interface and demands a lot of time to be mastered, distracts students from the main subject, leads to inefficient expenditure of time. Obviously, the quality of such program is relatively low. One aspect of practicality of program, its quality indicator is the similarity of performance procedures in virtual and physical environments.

An important characteristic and requirement to modern educational ICT is the security of educational environment, which includes analysis of risks and benefits of using the computer technology. In e-learning systems the factors of health maintaining, development of students' intellectual potential must be considered [5]. There are various options that can minimize risks and maximize the efficiency of search, for example, search system of 'kids.yahoo.com' [10]. Development and implementation of the security tools into educational process is an essential point of e-learning.

Among the major reasons preventing wider implementation and use of high-quality e-learning systems there are material-technical problems which include insufficient number of computers, software and necessary services, Internet access (including broadband), connection speed, etc. We should also pay attention to the availability of important information, availability of user-friendly search capabilities and selection of essential learning materials. A separate set of problems is associated with the development of standards and requirements to educational software.

In particular, it concerns the definition of psychological, pedagogical and didactical parameters of educational resources quality assessment.

Many authors (S. Sanz-Santamaría, Á. Vadillo Zorita José, J. Gutiérrez Serrano and others [8]) agree in opinion that although the e-learning standards have been developed to identify ways of using the educational objects, realized by means of ICT, standards likely contributed to further search in this area than proposed the concrete solutions.

Now the problem of standardization of educational ICT is of great importance in context of open learning environment formation that provides flexible access to educational resources, changes in pace of learning, its content, temporal and spatial boundaries, depending on the needs of users [1].

Implementation of standards in the sphere of educational ICT allows: to coordinate the implementation of educational software, its functionality; to create commercial products and determine the range of their implementation; to receive wide acceptance and recognition; to minimize the possibility of errors, etc. There is a tendency for the coordination and unification of standards, didactic materials developed by various organizations for standardization, such as IEEE, IMS, ISO / IEC JTC1 SC36 and others, as well as harmonization of national standards with the international ones.

Although Ukraine has developed a legislative basis for the certification of organizations and institutions and is involved in international standardization processes, still the range of problems exist, that hinder successful integration into the European space. In particular, Ukrainian certificate is not valid outside the state. For true recognition it is necessary to pass certification under ISO 9001:2000 in special institutions, such as ABS Quality Evaluations (USA), Lloyd's Register Quality Assurance (UK), TUV (Germany), Bureau Veritas Quality International (France), etc. It is necessary for those companies, including educational institutions, that offer goods and services to foreign clients and which intend to create a worthy competition to foreign colleagues.

Nowadays we should notice that Ukraine is much behind comparing the most developed countries in the sphere of standardization, as well as equipment and methodologies. The educational ICT quality improvement can be carried out only by considering global trends, adapting the best experience to the state conditions of Ukraine, while special emphasis should be made on improving the quality of information technology.

One of the main reasons for poor quality of educational ICT is that the theoretical basis of their quality evaluation is not developed enough. That's why it is required to provide the systematic research, optimization and parameterization of the criteria of educational ICT quality, defining and testing the effective methods that are designed to establish the compliance of the educational electronic media and technology with some objective psychological-pedagogical requirements. Today, it is imperative to accelerate computerization of educational establishments and their connection to the Internet, which must involve both the state budget and resources of IT sector.

There are different ways to solve these problems, among which we can mention the following:

- creation of analytical information center of monitoring of the status and nature of changes in the educational system, and of forecasting trends in the information society, on the basis of Ministry of Education, Youth and Sport of Ukraine;
- development of a comprehensive program of standardization of informational tools harmonized with international ones, which should help eliminating the strategic backlog of Ukraine in terms of information from advanced foreign countries and to accelerate its entry into the information society;
- a comprehensive review of standards obsolete in comparison with their modern counterparts ISO/IEC;
- accelerating the implementation of the analogues of ISO/IEC standards;
- development of regulatory procedures for writing off obsolete equipment;
- development of the new version of the State sanitary norms and rules of arranging school computer-classrooms and mode of students' work on personal computers;

- special teachers' training aiming to form their informational competencies, ability to work with advanced learning technologies in new conditions of educational environment, professional networking;
- provision of computer-classrooms by software enough for teaching both informatics and other subjects;
- promotion of state network creation for consolidation of resource centers and foundations of didactic-oriented software and systems, creation of portal for methodological teachers' support on the effective use of ICT.

Now there is a need to develop not only approaches of balanced selection of information resources, but also informational technology training platforms on which they are posted. Electronic resources evaluation is especially urgent in view of the intensive development of delivery resources tools, change of forms and methods of management e-learning systems. Possible way of solving the problems of implementation and use of electronic learning resources (ELR) is creation of the national educational network using information and communication technology-based standard 4G.

The unified national information educational environment (educational portal), or UNIEE is the information and telecommunication environment that is created on Internet-based resources and provides ELR control, administration of the secure access to information in Internet, that helps the users in searching for relevant educational, methodological, reference information, representing information from different sources in common way. This environment includes the necessary for the educational process resources for different categories of students, teachers, parents, administrators and managers of UNIEE.

The interesting and relatively new services are conventionally called "cloud" or "cloud computing". Under the cloud computing model it is possible to implement flexible network access to the general fund of computing resources (eg, networks, servers, data files, software and services) that can be quickly granted, providing the minimum of administrative effort and interaction with the supplier [2]. Among the advantages of "cloud" we should mention: flexibility in using different types of software without its purchase or upgrade, streamline licensing and software support, the possibility of multiple access to educational resources, simplification of calculation processes and maintaining large arrays due to special cloud applications, the possibility of mobile learning, etc.

An essential feature of cloud technologies is the prospect of creation of a unified infrastructure of parallel and distributed computing for the development and integration of various types systems and resources on this basis [2]. It allows everybody to use cloud computing in different areas of e-learning. With the development of cloud computing technology the features, functionality and access to electronic resources has been much increased. For this reason, the development of effective educational resources quality evaluation methods will improve their performance. Thus, cloud computing technology is a prospective direction of electronic resources development as they presuppose more sophisticated methods of multiple accesses to electronic resources, and supply a uniform methodology of a single platform, the basis for development, testing and improvement of integrated quality assessment methods [9].

Of course, the technology continues to evolve rapidly. New hardware and software products appear improving the existing ones, including the didactic products. Besides the cloud technologies development we can see the future prospects for electronic educational tools in the following areas:

- providing the new learning tools which reduce the amount of routine work, reduce working on educational problems and getting results;
- learning process monitoring, creation of objective basis for evaluating the educational achievements of the group, class or individual student;
- use of multimedia to illustrate the didactic material, which complement traditional or replace those ones that are inefficient in the assimilation of knowledge;
- provision the teacher by new learning tools that allow effective planning for organizing the educational process;
- giving the access to the teachers for efficient organized renewable knowledge data base, made in linking hypermedia form;

- creation and promotion of online systems for sharing the teaching experiences.

In conclusion we should be confessed that in Ukraine the activity for informatization of education sector is implemented; the implementation of new ICT in the learning process, their standardization is realized; the researches in the sphere of education computerization are actively conducted. However, the problem of evaluation of new learning tools quality is not developed enough. It is necessary to conduct the scientific and methodological researches aimed at development of educational institutions informatization in the direction of improving their methodological and organizational support for the use of ICT, improvement of quality assurance system in the sphere of educational ICT.

In further work we plan to develop the legal framework of e-learning; to design the scientifically grounded psychological and pedagogical requirements to information and communication technologies of computer-based educational environment; to support educational institutions in shaping the modern learning environment with the use of ICT.

### **REFERENCES**

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю.Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Биков В.Ю. Хмарні обчислення, ІКТ аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ // Інформаційні технології в освіті. - п.10. – 2011. - С.8-23.
3. Дем'яненко В. М. Методичні рекомендації з оцінювання якості електронних засобів та ресурсів у навчально-виховному процесі / В.М.Дем'яненко, М.П.Шишкіна // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. – 2011. – № 6 (26). – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/589/462>.
4. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / М. І. Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2011. – № 3 – С. 3–12.
5. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України : монографія / [В. В. Лапінський, А. Ю. Пилипчук, М. П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В. Ю. Бикова – К. : Педагогічна думка, 2010. – 160 с.
6. Лаврентьєва Г. П. Здоров'язбережувальні вимоги до застосування електронних засобів навчального призначення [Електронний ресурс] / Г. П. Лаврентьєва // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 2 (22) // Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/447>.
7. Шишкіна М.П. Чинники реалізації доступу до електронного навчання в сучасній школі [Електронний ресурс] / Шишкіна М. П. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 4 (24). – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/502/422>.
8. Sanz-Santamaría S. Mixing Standards, IRT and Pedagogy for Quality e-Assessment / Sanz-Santamaría S., Vadillo Zorita José Á., Gutiérrez Serrano J. // Current Developments in Technology-Assisted Education. – 2006. – P. 926–929.
9. Sultan N. Cloud computing for education: A new dawn? / Sultan N. // International Journal of Information Management. – V. 30. – 2010. – P. 109–116.
10. The Development of ICT in Primary Education [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.newman.ac.uk/Students\\_Websites/~p.r.clifton/drawbacks.htm](http://www.newman.ac.uk/Students_Websites/~p.r.clifton/drawbacks.htm).

УДК 004 : 378.1 : 681.5

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ОБУЧЕНИЯ: ИНТЕГРИРОВАННЫЙ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОДЫ**

**Кравцов Г.М.**

**Херсонский государственный университет**

*Представлены результаты по моделированию системы управления качеством электронных информационных ресурсов на основе анализа функционирования ее элементов с использованием интегрированного и дифференцированного подходов. Применение такой модели проиллюстрировано на примере расчета и оптимизации параметров системы управления качеством при организации согласованной работы служб мониторинга, оценки качества и сопровождения электронных ресурсов обучения.*

**Ключевые слова:** модель системы управления качеством, мониторинг и управление качеством электронных информационных ресурсов обучения, службы системы управления качеством.

### **Введение**

Одним из объектов системы управления качеством образовательного процесса являются электронные информационные ресурсы (ЭИР) обучения [1,2]. При этом можно выделить два основных подхода к понятию качества ЭИР: требование соответствия стандарту и удовлетворение требованиям потребителей. Поэтому при анализе качества обучения в ВУЗе необходимо учитывать два аспекта: соответствие образовательным стандартам и удовлетворение требованиям студентов и профессорско-преподавательского состава ВУЗа.

Построенная система управления качеством ЭИР базируется на основе многокритериального анализа. Критерием качества может быть выбрана совместимость ЭИР с международными стандартами IMS, SCORM.

Выделены основные типы электронных средств учебного назначения для проведения мониторинга качества ЭИР. Для каждого типа ЭИР предложены их весовые коэффициенты и показатели качества. Построен общий критерий качества электронных ресурсов обучения, который является средневзвешенной характеристикой качества, учитывает их весовые коэффициенты и относительные показатели качества.

Оценку мониторинга качества ЭИР дает соответствующая экспертная комиссия ВУЗа.

Задачей настоящей работы является анализ, расчет и оптимизация параметров системы управления качеством ЭИР обучения с использованием методов анализа сложных систем [3].

### **Модель системы управления качеством ЭИР обучения**

Система управления качеством (СУК) ЭИР обучения является структурным элементом архитектуры системы управления качеством образования в высшем учебном заведении, представленной на рис. 1.

Таким образом, СУК ЭИР исполняет роль обратной связи в системе управления качеством образовательного процесса.



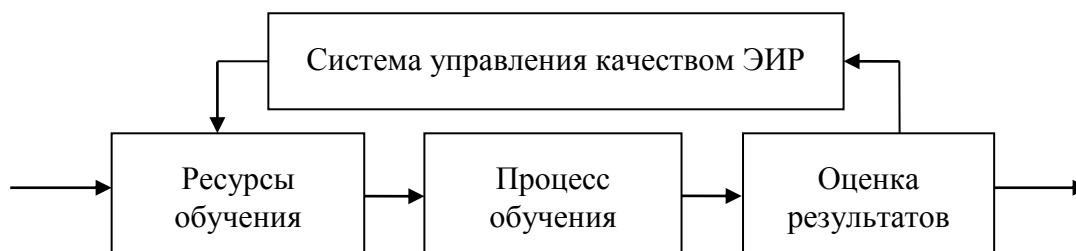


Рис 1. Система управления качеством ЭИР в архитектуре управления качеством образования в ВУЗе

Структура системы управления качеством ЭИР представлена на рис 2 [1,2]. Согласно приведенной структуре СУК ЭИР процесс управления качеством электронных ресурсов обучения состоит из комплекса следующих взаимосвязанных мероприятий. Проведение мониторинга качества ЭИР является основным фактором контроля качества, определяя, прежде всего, степень соответствия ЭИР образовательным стандартам. Важным критерием оценки качества ЭИР является степень удовлетворенности пользователей этих ресурсов обучения. Экспертный совет ВУЗа руководит работой по проведению мониторинга качества ЭИР и анализу результатов анкетирования студентов и преподавателей по программе Feedback, определяя критерии оценивания ЭИР. Сертификация ЭИР по стандарту ISO 9000/9001 может служить оценкой высокого качества. Вместе с тем, требования и рекомендации этих стандартов могут служить критериями оценки качества ЭИР. Оценка качества ЭИР является инструментом улучшения потребительских характеристик этих ресурсов, определяя направления исследований при сопровождении и разработке (приобретении) новых электронных ресурсов обучения. Ознакомление профессорско-преподавательского состава ВУЗа с рейтингом ЭИР способствует повышению мотивации преподавателей к использованию качественных ресурсов и овладению новыми информационными технологиями обучения.

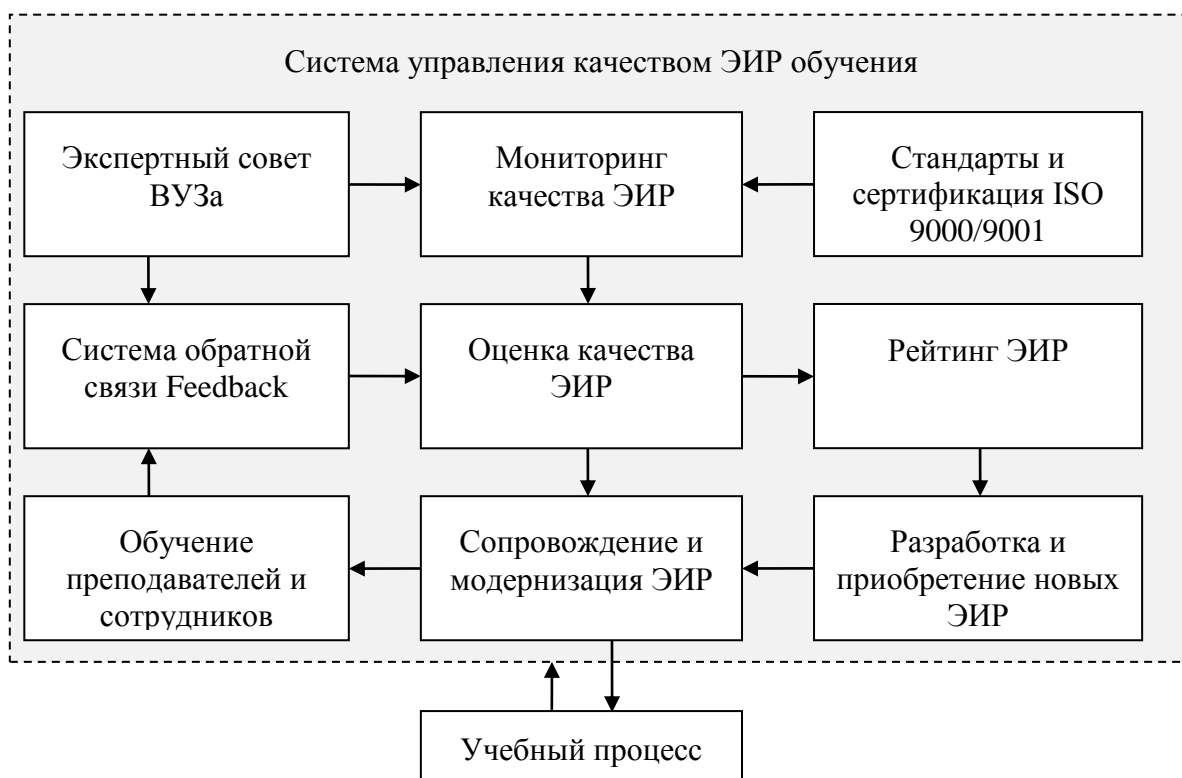


Рис 2. Структура системы управления качеством ЭИР

Перечислим основные элементы системы управления качеством электронных ресурсов обучения.

- *Оценка качества ЭИР* лежит в основе системы управления качеством электронных ресурсов обучения. Для оценки качества ЭИР необходимо
  - на постоянной основе проводить мониторинг качества ЭИР для осуществления контроля качества ЭИР;
  - иметь обратную связь с пользователями ЭИР для учета пожеланий в усовершенствовании их с позиций методических и программно-технологических требований.

Для проведения мониторинга качества ЭИР необходимо выработать их критерии качества. Экспертный совет ВУЗа утверждает выработанные методическими комиссиями критерии качества ЭИР. Экспертный совет ВУЗа также утверждает рекомендации по улучшению качества ЭИР, полученные в результате анализа отзывов пользователей в системе обратной связи Feedback.

Результаты оценки качества ЭИР должны использоваться с одной стороны для улучшения их содержательной части и удовлетворение технологическим требованиям, с другой стороны для опубликования рейтинга электронных ресурсов обучения, что также способствует повышению их качества.

- *Мониторинг качества ЭИР* принадлежит главная роль при их оценке качества. Анализ электронных ресурсов обучения показывает, что они имеют следующую классификацию: по функциональному признаку их можно отнести к обучающим изданиям, по форме представления они принадлежат к категории электронных изданий, по технологии создания они представляют собой программный продукт [3]. Поэтому мониторинг качества электронных образовательных ресурсов должен быть многокритериальным и многоуровневым с учетом их классификации. Объединяющим атрибутом многоуровневого мониторинга качества ЭИР есть требование удовлетворения общепринятым международным стандартам, какими являются IMS, SCORM [4].

При мониторинге качества ЭИР следует учитывать, что в настоящее время утвердилась определенная типологическая модель системы учебных изданий для вузов, которая включает четыре группы образовательных информационных ресурсов, дифференцированных по функциональному признаку, определяющему их значение и место в учебном процессе [5]: учебно-методические, обучающие, вспомогательные и контролирующие.

При мониторинге качества ЭИР по критерию совместимости с образовательными стандартами при определении показателей качества можно использовать спецификации IMS, которые описывают информационную модель образовательных объектов. Эти спецификации определяют стандартизированный набор информационных блоков, которые содержат данные об учебном ресурсе. IMS-пакет, который содержит образовательный объект, состоит из двух главных элементов [4]:

- IMS-манифеста – специального файла, который описывает базовые ресурсы, содержание и организацию образовательного объекта (представляется на языке XML);
- физических файлов, которые составляют образовательный объект.
- Подобная организация ресурсов соответствует современным подходам к работе с электронными учебными ресурсами, в частности, концепции образовательного объекта.

При мониторинге качества ЭИР обучения следует учитывать их типовую классификацию: электронные учебники и методические пособия, практические и виртуальные лабораторные работы, тесты и тренажеры и др.

Среди всех типов ЭИР особую роль играет дистанционный курс обучения. Он является основным учебным объектом, который используется в дистанционном обучении. Его особенность заключается в том, что он является составным обучающим объектом, который объединяет различные ЭИР с целью организации процесса обучения с использованием специальных программных сред – систем дистанционного обучения. Примером такой программной среды, которая позволяет создавать, сохранять и использовать дистанционные курсы, является СДО «Херсонский Виртуальный Университет» [5].

Критерий качества ЭИР обучения рассматривается как средневзвешенный коэффициент качества  $K = (a_1k_1 + a_2k_2 + \dots + a_nk_n)/n$ , где  $a_i$  – среднее значение показателей качества,  $k_i$  – значение весового коэффициента ресурса  $i$ -типа [5].

Обобщенный относительный средневзвешенный критерий качества ЭИР можно рассчитать по формуле

$$K = \sum_{i=1}^N a_i t_i / N. \quad (1)$$

Здесь  $a_i = n_i \gamma_i$  – метрика качества,  $\gamma_i = \sum_{j=1}^{m_i} k_{ij} / k_{iM}$  – средний коэффициент качества,  $n_i$  – весовой коэффициент,  $m_i$  – количество метрических показателей качества,  $k_{ij}$  –  $j$ -показатель качества,  $k_{iM}$  – максимальное значение показателя качества,  $t_i$  – обобщенный коэффициент качества ресурса  $i$ -типа,  $N$  – количество ЭИР.

- *Система обратной связи Feedback.* Изучение спроса на ЭИР обучения, как и на любой другой интеллектуальный продукт, необходимо для выявления их потребительских качеств с целью усовершенствования их методических и программно-технологических свойств. Система обратной связи Feedback с пользователями ЭИР служит инструментом для организации гибких и всесторонних опросов мнений студентов и преподавателей ВУЗов. Обычно система проводит анкетирование в автоматическом режиме. Встроенный мастер опросов позволяет легко и просто создавать опросы, вносить в них изменения и проводить сеансы анкетирования. Обобщенная оценка качества ЭИР, полученная после статистической обработки результатов анкетирования пользователей, дает возможность учесть степень их востребованности при мониторинге и оценке качества ресурсов.

Примером реализации системы Feedback является автоматизированная система обратной связи KSU Feedback (<http://feedback.ksu.ks.ua>). Эта система используется для сбора информации от пользователей ЭИР о качестве обучения, в частности, о качественных характеристиках электронных ресурсов обучения в Херсонском государственном университете [6].

- *Стандарты и сертификация ISO 9000/9001.* Сертификация – это документальное подтверждение соответствия продукции определенным требованиям, конкретным стандартам или техническим условиям. Следует отметить, что соответствие стандарту ISO 9000/9001 не гарантирует высокое качество ЭИР. Однако соответствие требованиям и рекомендациям этих стандартов является необходимым условием высокого качества ресурсов обучения. Сам сертификат соответствия ISO 9001 является подтверждением удовлетворения требованиям стандарта.

Стандарт ISO 9000/9001 является фундаментальным, принятые в нем термины и определения используются во всех стандартах серии 9000. Этот стандарт закладывает основу для понимания базовых элементов системы менеджмента качества согласно стандартов ISO.

Требования стандарта ISO 9000/9001 могут быть использованы в качестве критериев при организации и проведении мониторинга качества ЭИР.

- *Экспертный совет ВУЗа.* В системе управления качеством ЭИР экспертный совет ВУЗа является органом, отвечающим за адекватность оценивания качества ЭИР с учетом всех критериев и показателей качества. Он утверждает Положение о системе управления качеством ЭИР, определяет критерии их качества, формирует правила

проведения и утверждает результаты оценки качества, а также планирует мероприятия по повышению качества ЭИР.

Экспертный совет ВУЗа определяет порядок проведения мониторинга качества ЭИР. Он утверждает перечень критериев качества, их весовые коэффициенты и значения показателей качества согласно критерию (1).

- *Сопровождение и модернизация ЭИР.* Сопровождение и модернизация ЭИР является важным участком работы в системе управления качеством в плане устранения дефектов, улучшения и оптимизации программного обеспечения (ПО) ЭИР при использовании его в учебном процессе. Сопровождение ПО ЭИР является одной из фаз жизненного цикла программного обеспечения, в ходе которого в ПО ЭИР вносятся изменения с целью исправления обнаруженных в процессе использования недостатков, а также для добавления новой функциональности и повышения эффективности. Сопровождение ПО определяется стандартом IEEE Standard for Software Maintenance (IEEE 1219), а стандарт жизненного цикла специфицирован ISO 12207.

Важным фактором повышения эффективности использования ЭИР является обучение пользователей и обеспечение их постоянной поддержкой при работе с текущей версией ПО.

### **Интегрированный и дифференцированный подходы в моделировании и использовании системы управления качеством ЭИР обучения**

Система управления качеством ЭИР является моделью, которая описывает бизнес-процесс, включающий в себя мероприятия и деятельность служб университета согласно функциональности описанной выше схемы структуры управления качеством ЭИР (рис. 2). Следует отметить, что некоторые элементы этой системы обладают свойством тесной взаимосвязи и имеют различные степени воздействия на нее. При этом некоторые элементы системы (например, «Экспертный совет ВУЗа» и «Стандарты и сертификация ISO 9000/9001» при мониторинге ЭИР) могут быть объединены в группы, которые будем называть службами. Поэтому с целью выделения основных факторов системы управления качеством, влияющих на качество ее работы, на базе ее структуры (рис. 2) образуем три основные службы обеспечения качества ЭИР обучения: службу мониторинга качества, службу оценки качества и службу сопровождения и модернизации ЭИР. Определим структуру, основные задачи, требования и ожидаемые результаты работы этих служб.

*Служба мониторинга качества* предназначена для организации и проведения мониторинга качества ЭИР, которые используются в учебном процессе, по критерию их соответствия международным образовательным стандартам. Экспертный совет ВУЗа определяет порядок и правила проведения мониторинга качества ЭИР обучения.

*Задачи службы:* согласование параметров и выработка критериев качества ЭИР обучения, учет требований стандартов, проведение анализа ЭИР по выработанным и согласованным критериям.

*Требования:* проведение мониторинга на постоянной основе, полнота охвата всех видов ЭИР, объективность применения критериев качества.

*Ожидаемые результаты:* данные анализа характеристик ЭИР обучения для оценивания их качества.

*Служба оценки качества* производит оценивание ЭИР обучения на основе утвержденных критериев с учетом мнения пользователей – как студентов, так и преподавателей. Система Feedback может быть использована для автоматизации проведения и обработки результатов опроса пользователей.

*Задачи службы:* провести оценку качества ЭИР по выработанным и согласованным критериям на основе анализа их характеристик для обеспечения формирования рейтинга.

*Требования:* объективность, публичность, соревновательный характер.

*Ожидаемые результаты:* на основе оценки качества сформировать перечень претензий к электронным ресурсам обучения для выполнения работ по их устранению и составить рейтинг ЭИР обучения для повышения мотивации авторов ресурсов по улучшению их качества.

*Служба сопровождения и модернизации ЭИР* осуществляет организацию, планирование и выполнение работ по улучшению их качества путем исправления замеченных недостатков, реализации новых дидактических свойств и возможностей электронных ресурсов обучения. Специалисты этой службы оказывают консультационные услуги по приобретению новых ЭИР обучения, а также принимают участие в обучении преподавателей и сотрудников по их использованию.

*Задачи службы:* на постоянной основе с учетом оценки качества ЭИР обучения выполнить работы по их модернизации и максимально удовлетворить запросы пользователей.

*Требования:* оперативно, качественно и в полном объеме выполнение работ.

*Ожидаемые результаты:* модернизация и внедрение новых ЭИР улучшенного качества в учебный процесс университета.

### Анализ СУК ЭИР по критериям значимости ее элементов

Службы системы управления качеством ЭИР обучения обеспечивают последовательный процесс их мониторинга, оценивания качества и сопровождения. При этом система Feedback играет роль обратной связи в этом процессе. На рис. 3 представлена функциональная схема работы служб СУК ЭИР обучения.



Рис 3. Схема работы служб системы управления качеством ЭИР обучения

В соответствии с методами теории автоматического управления обозначим через  $W_i(p)$  – передаточные функции качества ЭИР соответствующих служб ( $i = 1,2,3$ ) и системы Feedback ( $i = 4$ ). Согласно правилам расчета последовательного соединения звеньев системы и с учетом обратной связи системы Feedback передаточная функция разомкнутой системы  $W(p)$  выражается через передаточные функции соответствующих звеньев  $W_i(p)$  по формуле

$$W(p) = \frac{W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p)}{1 \pm W_2(p) \cdot W_3(p) \cdot W_4(p)}. \quad (2)$$

Следует отметить, что система обратной связи Feedback может играть роль как локальной отрицательной (-), так и локальной положительной (+) обратной связи. При этом роль отрицательной обратной связи более значима и чаще всего используется в работе СУК ЭИР обучения, так как главное предназначение СУК ЭИР состоит в выявлении ресурсов низкого качества и их модернизации. Вместе с тем система может находиться в состоянии действия локальной положительной обратной связи в случае режима популяризации передового опыта по созданию качественных ЭИР обучения.

С достаточной степенью общности можно рассматривать модель идеального усиления звеньев системы. Тогда  $W_i(p) = k_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ), где  $k_i$  – коэффициенты повышения качества ЭИР соответствующих  $i$ -звеньев системы. В общем случае для коэффициента  $k$  повышения качества ЭИР всей СУК из (2) имеем выражение

$$k = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}{1 \pm k_2 \cdot k_3 \cdot k_4}. \quad (3)$$

Учитывая, что сама система управления качеством ЭИР является глобальной обратной связью в архитектуре системы управления качеством обучения, для обеспечения повышения качества электронных ресурсов достаточно выполнения условия  $k > 1$  или

$$k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 > 1 \pm k_2 \cdot k_3 \cdot k_4. \quad (4)$$

Соотношение (3) совместно с условием (4) позволяет применить дифференцированный подход к учету степени важности элементов СУК ЭИР обучения, а также оптимизировать параметры этой системы.

### Методы расчета и оптимизации параметров СУК ЭИР

С целью оптимизации параметров СУК ЭИР применим метод последовательного выделения важнейших элементов системы по критерию их воздействия на систему с точки зрения качества ЭИР обучения. В рассмотренной выше модели идеального усиления звеньев системы коэффициенты повышения качества ЭИР могут выступать в роли весовых коэффициентов значимости элементов СУК ЭИР обучения. Оптимальное сочетание значений этих коэффициентов будет способствовать оптимизации режимов работы всей системы управления качеством электронных ресурсов. При этом, если учесть, что на практике коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  и  $k_4$  не являются детерминированными параметрами, а имеют свойства случайных величин с известным законом распределения, то при моделировании оптимальных состояний СУК ЭИР следует применять статистические методы расчета и оптимизации параметров системы.

Примером использования статистических методов расчета и оптимизации параметров системы может служить расчет математического ожидания коэффициента  $k$  повышения качества ЭИР в зависимости от математических ожиданий коэффициентов  $k_i$ , а также оптимизировать разброс значений  $k$  путем наложения ограничений на известные значения математических ожиданий и среднеквадратических отклонений коэффициентов  $k_i$ .

### Выводы

Представлена модель системы управления качеством ЭИР обучения, которая реализована в виде согласованной работы служб мониторинга, оценки качества и сопровождения.

При проведении мониторинга и оценивании качества ЭИР в целом в качестве основных критериев качества выбраны совместимость ЭИР со стандартами IMS, SCORM, а также данные системы обратной связи Feedback в виде оценок пользователей электронных ресурсов обучения.

На основе методов теории автоматического управления системами рассмотрены интегрированный и дифференцированный подходы к моделированию СУК ЭИР обучения. Интегрированный подход выражен в виде описания работы служб мониторинга, оценивания качества и сопровождения ЭИР обучения, которые объединяют взаимосвязанные элементы СУК. Дифференцированный подход учитывает значимость элементов СУК ЭИР обучения как внутри служб, так и при их взаимодействии.

В модели идеального усиления звеньев СУК коэффициенты повышения качества ЭИР являются параметрами расчета и оптимизации системы.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Kravtsov H.M. Design and Implementation of a Quality Management System for Electronic Training Information Resources / In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 7-th Int. Conf. ICTERI 2011, Kherson, Ukraine, May 4-7, 2011, CEUR-WS.org/Vol-716, ISSN 1613-0073, P.88-98, online CEUR-WS.org/Vol-716/ICTERI-2011-CEUR-WS-paper-6-p-88-98.pdf. – P. 88–98.
2. Кравцов Г.М. Структура системы управления качеством электронных ресурсов обучения / Г.М. Кравцов // Информационные технологии в образовании. – 2011. – № 10. – С. 94–101.
3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2009. – 684 с.: іл.
4. H. Kravtsov, D. Kravtsov. Knowledge Control Model of Distance Learning System on IMS Standard / Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Education. – Springer Science + Business Media V.B. – 2008. – P.195–198.
5. Kravtsov H. Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality. / H.Kravtsov // Informational Technologies in Education. – 2009. – № 3. – P. 141–147.
6. Спиваковский А.В. Архитектура и функциональность программного комплекса "KSU FEEDBACK" / А.В. Спиваковский, Д.А. Березовский, С.А. Титенок // Информационные технологии в образовании. – 2010. – № 5. – С. 40–53.

УДК 371.3:004

## **ПРО СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ВІДКРИТОМУ ДИСТАНЦІЙНОМУ КУРСІ**

**Кухаренко В.М.**

**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»**

*У роботі описана перша частина відкритого дистанційного курсу «Дистанційне навчання від А до Я», присвяченого створенню та розвитку системи дистанційного навчання організації (університету або корпорації). Наведено результати навчального процесу та обговорення на школі-семінару в НТУ «ХПІ» у 2012 р. В роботі показано зацікавленість викладачів у новій формі дистанційного курсу і недостатню розвиненість персонального навчального середовища. Відкриті дистанційні курси можуть сприяти створенню суспільства практиків.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, коннективізм, соціальні сервіси, масовий відкритий дистанційний курс, система дистанційного навчання організації.

### **Вступ**

Термін "Масовий відкритий дистанційний курс" (МВДК) ввів Джордж Сіменс в 2008 році [1]. Процес навчання в МОДК це процес створення мережі, вузлами якої є зовнішні сутності (люди, організації, бібліотеки, сайти, книги, журнали, бази даних, або будь-який інший джерело інформації). Акт навчання полягає у створенні зовнішньої мережі вузлів.

За останні роки проведено кілька десятків відкритих дистанційних курсів, серед яких можна виділити:

- «Майбутнє освіти» (2009 р.) - Дейв Кормье і Джордж Сіменс, брало участь більше 600 осіб. (<http://edfutures.com/>)
- «Відкрита освіта» (2010 р.) - Девід Уїлі, брало участь близько 60 осіб, ([http://www.opencontent.org/wiki/index.php?title=Intro\\_Open\\_Ed\\_Syllabus](http://www.opencontent.org/wiki/index.php?title=Intro_Open_Ed_Syllabus)),
- «Коннективізма і коннективістські знання» (2008 р.) - Джордж Сіменс і Стівен Даунс, навчалось понад 2200 осіб, (<http://lrc.umanitoba.ca/connectivism/>)
- «Соціальні сервіси та відкрита освіта» (2010 р.) - Алек Курос, навчалось більше 180 чол., (<http://eci831.wikispaces.com/>)
- "Навчання та аналітика знань 2011» (<http://www.learninganalytics.net/>) - відкритий курс, який провела команда Дж. Сіменса навесні 2011 року для понад 1500 осіб. У курсі досліджуються різні методи аналізу даних навчання і численні інструменти, які допомагають цьому аналізу.

Для учасників курсу проводилися щотижневі «мініконференції» і випускався «Щоденник», який був центром активності курсу і слугував для аналізу навчального процесу.

У своїх курсах Дж. Сіменс, як правило, формує групу дослідників для аналізу роботи курсу. Крім цього, формується група студентів, яка повинна засвоїти курс і отримати відповідні кредити.

Масовий відкритий дистанційний курс MobiMOOC Ігнатії де Ваард був присвячений мобільному навчання. Навесні 2011 року в ньому навчалось понад 580 осіб. У курсі



розглядалися основні поняття мобільного навчання, інструменти планування, розробки та реалізації мобільного варіанту навчання.

Центр дистанційного навчання, досліджень та сервісу університету штату Іллінойс Спрінгфілд під керівництвом Рея Шредера з 4 липня по 21 серпня 2011 провів відкритий дистанційний курс «Дистанційне навчання сьогодні ... і завтра» (<https://sites.google.com/site/edumooc/>) тривалістю 8 тижнів, в курсі навчалось понад 2500 осіб. Тематика курсу: Інтернет навчання сьогодні, Дослідження Інтернет-навчання, Технології Інтернет-навчання, програми Інтернет-навчання і мобільне навчання, масове, приватне і відкрите навчання, персональне і неформальне навчання, навчання у співпраці в хмарах, Інтернет-навчання 2011-2021.

Стенфордський університет у 2011 році провів декілька відкритих дистанційних курсів, серед яких «Штучний інтелект» (підписалось понад 160000 слухачів зі всього світу) та «Бази даних» (підписалось понад 90000 слухачів, виконували завдання понад 25000 слухачів, отримали сертифікат про закінчення курсу 6513 слухачів, див. <http://habrahabr.ru/blogs/elearning/134700/>).

Ідею відкритих дистанційних курсів підтримав Массачусетський технологічний інститут, який планує з 2012 року почати безкоштовно відкритий дистанційний процес на платформі MITx за розміщеними в мережі відкритими освітніми ресурсами, що були розміщені для відкритого доступу протягом 10 років.

За результатами попередніх курсів команда у складі Джордж Сіменс, Стівен Даунс і Дейв Кормье проводять у 2011/12 навчальному році великий відкритий курс, присвячений змінам, які відбуваються в освіті (<http://change.mooc.ca/>), де кожний тиждень проводить навчальний процес один з провідних фахівців дистанційного навчання.

Під гаслом "відкритих курсів" тисячі учнів з різних країн світу змогли брати участь у процесі навчання.

Слухач у відкритому курсі сам собі встановлює цілі навчання, які можуть змінюватися в ході навчання, читає тільки той матеріал, який йому доступний і подобається, прочитати все він просто не зможе в силу надмірності. Він не зобов'язаний щось писати у форум курсу, висловлювати свої погляди, відстоювати свої позиції. Але, в той же час, для отримання максимального навчального ефекту необхідно бути відкритим. Тільки в цьому випадку він зможе досягти поставленої мети протягом навчання в курсі.

МВДК ґрунтується на активній участі сотень і тисяч студентів, які самі організують участь відповідно до особистих цілей навчання, попередніми знаннями і навичками, а також спільними інтересами [2].

МВДК зменшують бар'єри в навчанні і підвищують самостійність учнів, які здобувають професійні навички для участі в глобальних взаємодіях. Такі курси є першим полігоном для зростання знань в розподіленому, глобальному, цифровому світі і мають велике значення для майбутнього суспільства.

Велика частина діяльності студентів в МВДК відбувається за межами LMS [1], в інших вузлах мережі, наприклад, в особистих блогах, особистих портфоліо, веб-сайтах, Твіттері, YouTube, віртуальних світах і т.д. Для зручності студенти об'єднують інформацію за допомогою RSS-каналів, агрегаторів.

Мета навчання студента повинна (<http://rjh.goingeast.ca/2011/06/26/in-search-of-learning-objectives-edumooc/#comment-111>):

- Носити цілеспрямований характер і допомогти учням виділити маршрути у величезних обсягах інформації.
- Бути відкритою для безлічі інтерпретацій.
- Бути доступною учасникам з різним рівнем досвіду в цій темі.

Викладач будує навколишнє середовище і є «центром кристалізації» навчального процесу. Реальний результат залежить від діяльності учня і може бути отриманий і після завершення курсу.

Результати дослідження одного з перших МВДК «Коннективізм і коннективістські знання» показали, що у слухачів були різні думки щодо використання інструментів. Це було пов'язано з цілями навчання, особистими стилями навчання, наявністю часу та ефективністю [3]. В цілому, при наявності великої кількості засобів навчання, слухачі надавали перевагу традиційним підходам.

Подальші дослідження показали, що для успішного навчання потрібні навички спрямовувати особисте навчання, вміти використовувати соціальні інструменти та мати відповідний рівень критичної грамотності [4]. Крім того необхідно відчуття «соціальної присутності».

Навчальний процес у курсі показав, що характерних для коннективізму чотири види діяльності (співпраця, ремікс, перепрофілювання та спілкування) для деяких слухачів курсу були не досяжні, тому кількість надрукованих електронних ресурсів була малою. На їх опанування потрібен час.

Технології, які були використані у курсі МобіМООС [5], створили нові властивості діяльності, серед яких діалоги займали центральне місце. Теорія коннективізму тільки розвивається, тому потрібно виявити фактори, що сприяють успіху навчання у курсі та мотиви активності слухачів після закінчення курсу.

### **Постановка проблеми.**

Це вже третій відкритий дистанційний курс, який проводить автор. Перший курс був присвячений розробці стратегії розвитку дистанційного навчання в організації [6]. Основна мета цього курсу – навчитися проектувати навчальний процес у відкритому дистанційному курсі, оцінити готовність російськомовної аудиторії навчатися у нових умовах. Результати навчання показали деякі складності формування команди тьюторів. Практично вона розпалася на початку курсу. Не сформованість персонального навчального середовища у слухачів викликали проблеми під час навчального процесу. Крім того, на погляд автора тема курсу була складною для аудиторії слухачів.

Тому для другого відкритого дистанційного курсу була обрана тема «Соціальні сервіси у дистанційному навчанні» [7]. У курсі брали участь переважно викладачі вищих навчальних закладів. За статистикою, курс щоденно відвідувало понад 50 осіб, але анкетування пройшло – вхідне 30 осіб, вихідне – тільки 10 осіб. Слухачі курсу обрали метою засвоєння нових сервісів, працювали 5-8 годин на тиждень, але, на жаль, блоги та твіттер використовували мало.

У цьому дослідженні перевірялась гіпотеза, що вступні вебіари з формування персонального навчального середовища та проведення очної школи-семінару підвищать активність слухачів курсу та буде напрацьований матеріал для обговорення на очній сесії. Крім того, передбачалось проведення установчих вебінарів групою тьюторів.

### **Відкритий дистанційний курс «Дистанційне навчання від А до Я». Частина 1.**

Відкритий дистанційний курс «Дистанційне навчання від А до Я» складається з декількох частин. У першій частині, яка проходила з 5 грудня 2011 року по 22 січня 2012 розглядалися тенденції створення системи дистанційного навчання на сучасному етапі розвитку Інтернет.

Основна мета курсу - проаналізувати рівень розвитку дистанційного навчання (ДН) в Україні на базі вебінарів, які були проведені в травні-жовтні 2011 року (<http://community.khadi.kharkov.ua/elearning2011/index.php/vebinarykonf>), розглянути

тенденції розвитку дистанційного навчання за кордоном і сформувані вимоги до сучасної системи дистанційного навчання.

Курс побудований на блогах та статтях, опублікованих за 2-3 місяці до початку курсу. Такі посилання показують сучасні тенденції у розвитку систем дистанційного навчання (СДН) в основному за кордоном. Для формування посилань використовувався Твіттер. Курс охоплює всі питання формування системи ДН.

Перед початком курсу проведено вебінари: «Соціальні сервіси у навчальному процесі», «Твіттер», «Персональне навчальне середовище», які мали сформувані у слухачів навички використання соціальних сервісів у курсі.

Відкритий дистанційний курс базується на чотирьох основних видах діяльності: співпраця, ремікс, перепрофілювання та спілкування.

**Співпраця.** В курсі даються посилання на різні інформаційні матеріали, які необхідні для читання і обговорення. Всі матеріали складно прочитати, їх багато. Студент вибирає матеріали, які його приваблюють і цікаві для нього. Регулярно студент отримує бюлетень, в якому висвітлюються деякі поточні питання (Дж. Сіменс надсилає щодня).

**Ремікс.** Після читання та участі в вебінарах, наступний крок відстежувати і фіксувати події, які близькі до його розуміння матеріалу курсу. Як це зробити, залежить від студента. Він може зберегти документ на своєму комп'ютері або в Інтернет, поділитися своїм контентом з іншими людьми.

**Перепрофілювання.** Основне завдання курсу, допомогти учаснику створити своє, а не повторювати слова інших. І це найскладніша частина процесу навчання. Навчання не починає з нуля, ось чому в курсі використовується термін "перепрофілювання" замість «опанування» або «створення». Учасник курсу працює з матеріалами і не починає з нуля. Ці матеріали можна використовувати для викладу своїх власних думок і розуміння матеріалу.

Що є предметом даного курсу? Цей курс про те, як читати, розуміти і працювати зі змістом інших людей, і як створити своє власне нове розуміння. В курсі, як правило, даються інструменти, які можна використовувати для створення власного контенту.

**Спілкування.** Задача тьютора - забезпечити спільну роботу з іншими людьми в даному навчальному процесі. Студент не зобов'язаний ділитися інформацією. Він може працювати цілком самостійно, не показуючи нікому нічого. Спільне використання інформації - це ВИБІР студента. Участь у спільній роботі важче. Чужі помилки побачити легше. Але люди цінують і гарну роботу. Обмін повідомленнями і буде створювати зміст курсу.

Кожен тиждень починається з короткого викладу теми і посилань на відповідні джерела. Щодня всім учасникам курсу розсилаються електронні листи про діяльність або важливі ресурси через список розсилки. Протягом тижня, як правило, проходить два вебінари. Один вебінар - виступ гостьового лектора по конкретній темі, другий – установка або дискусія по темі тижня.

Робота в курсі може займати 3-10 годин на тиждень для участі в дискусіях, в вебінарах, написання блогів. Якщо студент не в змозі виділити необхідний час, він може вибрати рівень участі, який найкращим чином відповідає його потребам.

На початку тижня дається тема і перелік посилань для обробки. Слухач вибірково знайомиться з цікавими для нього матеріалами, робить ретвіти і замітки (бажано у вигляді блогів). В процесі обробки посилань він може знайти нові матеріали, в цьому випадку він створює мікроблог в Твіттері. Таким чином, після обробки матеріалів кожен слухач отримує свою систему посилань в Інтернет.

В курсі можна виділити шість розділів, кожен з яких вивчався протягом тижня. Розглянемо ці теми.

### *1 Дистанційне навчання в системі школа-університет*

В рамках теми були розглянуті вимоги до сучасного інженера (<http://www.abet.org/engineering-criteria-2012-2013/>) і проект CDIO (<http://www.cdio.org/>) (Задум, Проектування, Реалізація, Функціонування), запропонований Массачусетським технологічним інститутом. Проект підтримали 50 університетів з 25 країн світу. Він забезпечує в процесі підготовки фахівців глибоке знання технічних основ, провідну роль у створенні та експлуатації нових виробів і системи, важливість і стратегічну цінність їх роботи.

Багаторічний досвід США [8] у використанні дистанційного навчання показує, що студенти, які повністю або частково вивчали курс дистанційно, показували в середньому кращі результати, ніж ті, хто вчився тільки очно. Ефективність ДН забезпечується адаптацією навчальної програми, контенту, і методів. ДН в США розгортається на базі академічних інститутів і старших класів школи, на які припадає 43 відсотки всіх витрат.

Зростання дистанційного навчання в США в 2011 р. склало 10%, (в 2010 - 21%), більше 6 мільйонів студентів в США підписалися, принаймні, на один дистанційний курс (31% всіх студентів в США). Кількість дистанційних учнів з 2003 року зросла на 358%.

У галузі середньої освіти слід відзначити успіхи освіти в Фінляндії (<http://didaktor.ru/mozhno-li-sravnivat-finskuuyu-model-obrazovaniya-s-rossijskoj/>), для якої характерна пріоритетність рівності освітніх можливостей і слабка внутрішня диференціація, підвищення «соціальної відповідальності» ВНЗ, слабка інституційна автономія та високий мобілізаційний потенціал системи освіти.

На жаль, в Україні практично відсутні нормативні документи на рівні Міністерства освіти, науки, молоді та спорту, університети змушені формувати свою нормативну базу. Рівень розвитку дистанційного навчання на даному етапі відповідає рівню розвитку ДН 2000 року США.

Для сучасного етапу розвитку дистанційного навчання характерне використання технологій Веб 2.0 (Tim O'Reilly 2005 р.), нової філософії навчання E-learning 2.0 (Stephen Downes, 2005 р.), теорії навчання - коннективізма (George Siemens. 2004 р.) і швидких технологій створення дистанційних курсів (J. Versin).

У той же час формуються і знаходять застосування нові технології в освіті такі, як хмарні обчислення, мобільні технології, ігри, навчальна аналітика, персональні навчальні середовища. Починають широко застосовуватися на практиці відкритий контент і відкриті дистанційні курси.

Технологічні інновації змінюють навчальний процес, для вивчення впливу Інтернет на освіту потрібні нові методи дослідження, змінюється професія вчителя, необхідні методи оцінки ефективності навчання. Навчання стає соціальним, тому що з'являються зручні механізми підтримки.

Таким чином, намічається трирівнева система дистанційного навчання, де на першому етапі освоюються дисципліни з часто повторюваними завданнями, відповіді яких визначено, на другому рівні викладач взаємодіє зі студентом, управляє його навчанням і на третьому рівні навчальний процес проводять провідні вчені в конкретних областях з використанням сучасних засобів комунікації

На гостьовому вебінарі виступав заслужений учитель України гімназії № 17 м. Вінниці Пасіхов Ю.Я. У гімназії зусиллями вчителів Вінницької області створено понад 7500 уроків, які використовуються як відкритий освітній ресурс (єдиний в Україні) та дистанційна підтримка традиційного навчання (<http://disted.edu.vn.ua>). Були продемонстровані різні організаційні форми роботи з учнями та батьками, взаємодії вчителів і керівників освіти області (запис <http://dl.khadi.kharkiv.edu/file.php/1/dl-elaz/elaz-08-12-11-Pasikhov.exe>).

## *2 Післядипломна і корпоративне навчання. Управління знаннями.*

Післядипломне навчання розглядалося на прикладі підготовки державних службовців, службовців податкової служби та підвищення кваліфікації вчителів, де накопичено багаторічний досвід. Ще в 2003 році після пілотного навчання державних службовців вони зазначали:

- «Нарешті я працюю із задоволенням. Думаю, що справа ця цікава, але трохи передчасна, тому що рівень технічного оснащення органів державного управління і рівень розвитку комунікацій ще дуже низький»
- «Трохи складно було розібратися з ДН без вступного заняття. Я думаю, що потрібно було зробити перший тиждень вступним до курсу навчання.»
- «Я думаю, що повинно бути спілкування з тьютором дистанційно і в аудиторії.»
- «Читання великого обсягу текстової інформації стомлює. Я вважаю, що інформацію необхідно відображати у вигляді схем і таблиць з використанням перехресних посилань або спливаючих підказок. У такому вигляді інформація добре запам'ятовується і систематизується.»

У правилах успішної практики підготовки службовців рекомендувалося заохочення контактів між студентами і викладачами, розвиток взаємодії і кооперації між студентами, заохочення активного навчання, запрошення до зворотного зв'язку, повага до здібностей і маршрутів навчання студентів.

З організаційними формами підвищення кваліфікації керівних і педагогічних кадрів в Університеті менеджменту освіти Національної педагогічної академії України познайомила в гостьовому вебінарі доц. Ляхощка Л.Л., а в системі податкової служби - доц. Журавський В.Л. (Запис <http://dl.khadi.kharkiv.edu/file.php/1/dl-elaz/elaz-15-12-11-LZh.exe>). Показано ефективне поєднання очних і дистанційних форм навчання.

Корпоративне дистанційне навчання було продемонстровано на прикладі Кредіпромбанку, де за методикою НТУ «ХП» був розроблений дистанційний курс з використанням теорії соціального конструктивізму для службовців з досвідом роботи до 1 року.

Проблеми, з якими стикається післядипломна і корпоративна освіти однакові. Це - низька мотивація слухача (низька навчальна культура), не завжди коректне визначення навчальних потреб, орієнтація не на розвиток, а отримання інформації, формальне визначення навчальних цілей та їх невідповідність цілям організації, відсутність навчального простору та навчальних стратегій, ігнорування соціальних аспектів навчання.

У той же час, до навичок 21 століття відносять вміння співробітництва, вирішення проблем, креативність, критичне мислення, цифрову грамотність. Висловлюється припущення, що нова педагогічна теорія коннективізм, колаборативне, ситуаційне і неформальне навчання будуть впливати на корпоративне навчання і удосконалювати його.

Велику роль у корпоративному навчанні грає оцінка результатів навчання, де модель Киркпатріка не завжди задовольняє замовника. В даний час використовуються: цільовий підхід Тайлера, прикладна теорія Поля Кірнса, натуралістичний підхід Губа, бенчмаркінг, та інші.

Передбачається, що в найближчі 2 роки в корпоративному навчанні будуть розвиватися [9] мобільні технології (78%), соціальні мережі (56%), вебінари, відео та інший контент, створюваний користувачами (81%), блоги (66%).

Західні корпорації експериментують з новими засобами навчання (42%), вітають новаторство (49%), їх організаційна культура сприяє навчанню всіх, а не тільки нових співробітників, (59%).

У той же час західні корпорації виділяють наступні бар'єри в корпоративному навчанні: відсутність знань (61%), відсутність навичок керування своїм навчанням (54%) та

реалізації технологій навчання (51%), небажання керівників заохочувати нові засоби навчання (47%) та вартість навчальних курсів (46%)

Найбільш затребувані навчальні програми корпоративного сектору:

- Лідерство та управлінські навички (87%)
- Комунікації / навички міжособистісного спілкування (85%)
- Робота в команді / робота з іншими (83%)
- ІТ-навички користувача (80%)
- ІТ-навички професіонала (77%)

Дистанційне навчання відіграє велику роль в управлінні знаннями в корпорації і дозволяє неявні (динамічні) знання, які присутні в персональному навчальному середовищі співробітника, перевести в розряд явних (статичних) знань. Це дозволяє зберегти інтелектуальний капітал компанії і дає можливість повторного використання досвіду та кращих практик.

### ***3 Стратегія розвитку дистанційного навчання***

Стратегія - це загальний план діяльності, що охоплює тривалий період часу, або спосіб досягнення складної, невизначеної і головної для управлінця мети, надалі коригованої під умови, що змінюються, або модель поведінки, якої слід дотримуватись для досягнення своїх довгострокових цілей.

Стратегія навчання визначається стратегією розвитку корпорації, її цілями і завданнями. Маючи стратегію, можна визначити цілі навчання, які повинні збільшувати доступ до навчання та знання при управлінні витратами, забезпечувати гнучкість та ефективність, забезпечувати вимірність, формувати навчальну культуру, обслуговувати бізнес та індивідуумів. Стратегія навчання описує початковий стан, результат, систему контролю і повинна мати організаційну, ділову складові.

Стратегії навчання будуються на управлінні персоналом та бізнесом; структурному управлінні; стратегії е-навчання.

При побудові стратегії навчання ми повинні пам'ятати, що дистанційний курс це запланована викладачем діяльність по засвоєнню структурованої інформації. Дистанційний курс повинен містити активні елементи, враховуючи, що найвищою активністю вважається метод навчання іншого, потім практика, дискусії, демонстрації і т.д.

Аналізуючи ефективність дистанційного навчання, ректор Відкритого британського університету Деніел ввів поняття залізного трикутника, вказуючи, що в організації знаходиться в стані рівноваги складові: доступ, якість і вартість [10]. Поліпшення одного з показників автоматично погіршує інші два. Подальший аналіз показав, що насправді необхідно розглядати пари, до складу яких входять люди: доступ-студент, якість-викладач, вартість-адміністрація. В цьому випадку керуючи напрямком зусиль студента, викладача і адміністрації можна уникнути протиріч між ними, забезпечивши високу якість при мінімальній вартості і заданій доступності.

Люди - рушійна сила кожної складової стратегії і головну роль тут грає лідер. Лідер це провидець, стратег, майстер комунікації, інженер відносин, новатор, консультант.

Будь-яка стратегія в процесі проектування проходить стадії аналізу, проектування і вибору, виконання, пілотування і оцінки в областях технології, змісту, управління змінами та організаційного управління.

Для оцінки стратегії здебільшого використовується метод Киркпатріка.

#### **4 Створення системи дистанційного навчання. Моделі, системи і стандарти дистанційного навчання**

У навчанні стандарт це узагальнення якісних навчальних процесів, отримані різними викладачами, з якими погоджуються, сприймають, і можуть відтворити інші викладачі.

За оцінками ADL (The Advanced Distributed Learning Initiative <http://www.adlnet.gov/>) стандарти зменшують вартість навчання на 30-60%; скорочують термін навчання на 20-40%; підвищують ефективність навчання на 30%; підвищують рівень знань і успішності на 10-30%.

В даний час працюють Міжнародні консорціуми, діяльність яких спрямована на створення концептуальної моделі (IEEE); розробку архітектури технологічних систем в освіті (AICC, IMS, ISO/IEC JTC1SC36); вдосконалення стандартів корпоративного навчання та підвищення кваліфікації (AICC) і стандартів мультимедіа та телематики (ARIADNE, PROMETEUS); формування навчального контенту для Інтернет (SCORM).

Вони вирішують проблеми дидактичних аспектів освітніх технологій; технологічних аспектів організації навчального процесу; програмно-технічних аспектів реалізації системи та її інтеграції в систему управління навчальним закладом, впровадження та експлуатації системи

Найбільшого поширення набули стандарти консорціуму IMS, серед яких можна виділити стандарт Learning Design, який уніфікує структуру курсу; робить акцент на навчальну діяльність; забезпечує організацію навчальних об'єктів на досягнення навчальних цілей, де студент визначає особистий шлях навчання і створює особисті матеріали.

Важливе значення має навчальний об'єкт, під яким розуміється "будь-яка сутність, цифрова чи ні, яка може бути використана в одному або більше контекстах, або на яку може бути зроблено посилання під час технологічно забезпеченого навчання". Навчальний об'єкт може бути визначений як «репресивний», вимагає максимально виключати контекст з нього, зручний при проблемному навчанні та забезпечує повторне застосування в навчальних матеріалах.

У дистанційному навчанні велику роль грає SCORM - це не стандарт, а еталон, за допомогою якого перевіряється ефективність і практичне застосування набору окремих специфікацій і стандартів.

Розглядаючи стандарти не можна обійти увагою і нормативні документи, які регламентують розвиток і застосування дистанційного навчання в країні і окремому навчальному закладі. В силу обмеженості нормативних документів в Україні, навчальні заклади розробляють свої нормативні документи, серед яких є:

- Концепція про розвиток веб-ресурсу.
- Положення про веб-ресурси університету.
- Концепція розвитку дистанційного навчання в університеті.
- Положення про дистанційне навчання в університеті.
- Положення про проведення експертизи дистанційних курсів.
- Положення про експертну комісію в галузі дистанційної освіти в університеті.
- Програма розвитку дистанційного навчання.
- Положення про право власності й захист авторських прав.
- Навантаження викладача дистанційної форми навчання.
- Проект положення про супровід веб-ресурсу університету.

Кількість і призначення нормативних документів визначає організація, для вибору можна скористатися матеріалами з дистанційного навчання в Росії (<http://www.openclass.ru/node/254117>).

Досвід організації дистанційного навчання в провідних університетах України розглядався на серії вебінарів

(<http://community.khadi.kharkov.ua/elearning2011/index.php/vebinarykonf>).

### **5 Система дистанційного навчання. Проектування. LMS**

В процесі створення нового об'єкту для задоволення наших потреб важливу роль відіграє етап проектування, для якого можна дати різні визначення [11]:

- Цілеспрямована діяльність по вирішенню завдань. Арчер.
- Прийняття рішень в умовах невизначеності з важкими наслідками у разі помилки. Азімов
- Здійснення дуже складного акта інтуїції. Джонс.
- Натхненний стрибок від фактів справжнього до можливостей майбутнього. Пейдж.

Відповідно до методології проектування необхідно пройти наступні етапи: дослідження вихідної ситуації, аналіз і перетворення структури завдання, визначення меж, проміжних рішень і виявлення конфліктів, комбінування проміжних рішень і варіанти проекту, оцінка варіантів проекту і вибір остаточного варіанту.

У тому випадку, якщо нас цікавлять оригінальні рішення, необхідно використовувати «Алгоритм рішення винахідницьких задач» (АРВЗ - розроблений Г.С. Альтшуллером - <http://www.altshuller.ru/>), який відноситься до інструменту для мислення. Серед етапів проектування присутні визначення ідеального кінцевого результату, виділення протиріч і набір методів вирішення протиріч.

У педагогічній практиці широке розповсюдження отримав метод проектування ADDIE, що складається з етапів [12]:

- аналіз (Analyzing) потреб організації;
- проектування (Designing) системи для потреб організації;
- розвиток (Developing) системи з використанням аналізу вихідних даних;
- виконання (Implementing) процесів системи;
- оцінка (Evaluating) проекту створення та виконання.

Важливим етапом у проектуванні СДН є вибір системи управління навчальним процесом (LMS), яка повинна бути гнучкою системою часу і місця навчання, давати можливість роботи з великою кількістю студентів, переробки та оновлення навчальних матеріалів, забезпечувати активну співпрацю і навчання, орієнтоване на студента, мати полегшене адміністрування, забезпечувати підвищення кваліфікації викладача. Для оцінки віртуального навчального середовища можна скористатися наступними критеріями (<http://users.kpi.kharkov.ua/lre/evaluation.htm> <http://www.edutech.ch/lms/ev2criteria.php?details=1&descr=1>).

В даний час відповідно до щорічного опитуваннями викладачів світу щодо соціальних сервісів (<http://c4lpt.co.uk/top-tools/top-100-tools-for-learning-2011>) кращими LMS є Moodle (8 місце в рейтингу), eFront (58 місце), Mahara (67 місце), Blackboard (87 місце).

### **6 Система дистанційного навчання. Дистанційний курс. Підготовка персоналу.**

Для ефективного функціонування СДН необхідно розробити технічного завдання, методику проектування дистанційного курсу, і навчити викладачів розробці дистанційного курсу та проведення дистанційного навчального процесу. В НТУ «ХПІ» розроблено навчально-методичний комплекс ДО, до складу якого входять модулі [12, 13]

- Основи дистанційного навчання.
- Проектування дистанційного курсу.
- Інформаційні матеріали дистанційного курсу.



- Контроль у дистанційному навчанні.
- Соціальні сервіси в ДН.
- Практикум тьютора

Для успішного дистанційного навчального процесу необхідно студентів до нього підготувати. З цією метою був розроблений вступний дистанційний курс, до складу якого увійшли теми: введення в Moodle, класифікація соціальних сервісів, персональна навчальна середовище, визначення дистанційного навчання, принципи дистанційного навчання, визначення дистанційного курсу, стилі навчання, типологія особистості Майерс-Бріггс, як досягти успіху в навчанні, методи читання, управління часом.

### **Аналіз навчального процесу у відкритому дистанційному курсі**

Всього в курсі зареєструвалося 31 особа. Відповідно до Google Analytics курс відвідало 430 осіб з 29 країн світу, 117 міст. Відвідувачів з України - 76%, Росії - 13%, Білорусії - 5%. Середнє щоденне відвідування становить 30 осіб., перегляд щотижневих сторінок коливається від 550 до 200 на добу. За час роботи курсу 12 чол. написали 68 блогів, в курсі створено 85 повідомлень. Більше 80% учасників курсу мають досвід педагогічної діяльності більше 5 років, з них 68% - понад 10 років. Досвід використання дистанційного навчання був розподілений рівномірно від 1 року до 10.

Аналіз роботи курсу дозволяють зробити висновок про застосовність до учасників курсу правила одного відсотка (<http://www.danpontefract.com/?p=847>), відповідно до якого 90% учасників курсу спостерігають за процесом, 9% учасників зрідка беруть участь і 1% учасників активні.

На питання заключної анкети відповіло 22 особи, це досвідчені викладачі, що мають стаж педагогічної діяльності більше 10 років і досвід дистанційного навчання більше 5 років, половина з них в курсі працювали до 3годин на тиждень. В процесі навчання практично всі учасники формулювали свої цілі, які можна звести до загального формулювання «отримати і систематизувати знання про сучасне дистанційне навчання і досвід інших університетів».

На питання, що нове було для них в дистанційному курсі, всі слухачі відзначили такі сервіси як twitter, DIIGO, ліцензії Creative Commons, персональне навчальне середовище, відкриті освітні ресурси та дистанційні курси, нові педагогічні підходи в дистанційному навчанні.

Учасникам сподобалось у відкритому дистанційному курсі: Системний підхід до проблеми. Формат проведення, ненав'язливий і не жорсткий менеджмент. Велика кількість різних джерел інформації, можливість працювати з інформацією, з новими сервісами в зручний час. Відкритість у спілкуванні, активний обмін інформацією та досвідом між учасниками курсу. Його потенційна ефективність. За певних умов може бути запущений механізм "самовідтворення" курсу, тобто він почне працювати без явного участі організаторів.

До складнощів у відкритому дистанційному курсі слухачі віднесли освоєння нових інструментів, особисту мету навчання (динамічну і не завжди конкретну), роботу з великим об'ємом неструктурованої інформації на іноземній мові.

Напрацювання учасників відкритого дистанційного курсу та їх враження про навчальний процес МВДК були розглянуті на X Міжнародній школі-семінар «Сучасні педагогічні технології в освіті» 31 січня – 2 лютого 2012 р. (<http://dl.kharkiv.edu/mod/resource/view.php?id=11229>). Серед пропозицій було започаткувати щотижневу вихідну анкету, створити групи за інтересами.

### **Висновки**

Результати аналізу відкритого дистанційного курсу показують, що новий тип дистанційного курсу знайшов своїх слухачів. Багато хто з них бере участь вже в третьому

такому курсі. Практично сформована поки що невелика група слухачів, які виступають у курсі і як слухачі, і як тьютори. Це дає можливість у майбутньому сформувати спільноту практиків, які будуть проводити різноманітні відкриті дистанційні курси. Учасники курсу взяли участь (очно і дистанційно) в школі-семінарі (НТУ «ХП», Харків, січень-лютий 2012 р.), де були підведені підсумки першого етапу відкритого дистанційного курсу. Пропозиції учасників були враховані у другій частині дистанційного курсу «Дистанційне навчання від А до Я». У другій частині МВДК «Дистанційне навчання від А до Я» будуть розглядатися сучасні питання розробки дистанційного курсу. Для тих, хто має невеликий досвід розробки дистанційного курсу пропонується використовувати посібник [12].

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ken Masters. A Brief Guide To Understanding MOOCs. The Internet Journal of Medical Education. 2011 Volume 1 Number 2 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://bit.ly/hZGiVG>
2. Alexander McAuley, Bonnie Stewart, George Siemens and Dave Cormier The MOOC Model for Digital Practice, 2010, 63 p.
3. Antonio Fini. The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools International Review of Research in Open and Distance Learning Volume 10, Number 5. – 2009 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1106/1925>
4. Rita Kop. The Challenges to Connectivist Learning on Open Online Networks: Learning Experiences during a Massive Open Online Course. Special Issue - Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning Vol 12, No 3 – 2011 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/882/1689>
5. Inge deWaard, Sean Abajian, Michael Sean Gallagher, Rebecca Hogue, Nilgün Keskin, Apostolos Koutropoulos, Osvaldo C. Rodriguez. Using mLearning and MOOCs to Understand Chaos, Emergence, and Complexity in Education Vol 12, No 7 - 2011 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1046/2026>
6. Кухаренко В.Н. Инновации в e-Learning: массовый открытый дистанционный курс. Высшее образование в России. № 10, 2011, с. 93-98
7. Кухаренко В.Н., Навчальний процес у масовому відкритому дистанційному курсі. Теорія і практика управління соціальними системами. № 1, 2012. - с.40-50.
8. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies, Washington, D.C., 2010., [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>
9. Learning Technology Adoption in European Businesses 2011, [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://www.icwe.net/oeb\\_special/OEB\\_Newsportal/wp-content/uploads/2011/11/Online-Educa-towards-Maturity-report-2011-v6-PDF\\_FINAL.pdf](http://www.icwe.net/oeb_special/OEB_Newsportal/wp-content/uploads/2011/11/Online-Educa-towards-Maturity-report-2011-v6-PDF_FINAL.pdf)
10. Michael Power, Anthony Gould-Morven, Head of Gold, Feet of Clay: The Online Learning Paradox, IRRODL, Vol 12, No 2 - 2011 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/916/1739>
11. Джонс Дж. К. Методы проектирования: Пер. с англ. - 2-е изд., доп.- М.: Мир, 1986. 326 с,
12. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія розробки дистанційного курсу За ред. Бикова В.Ю. та Кухаренка В.М. Київ, Міленіум 2008. 324 с.
13. Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Молодих Г.С., Твердохлебова Н.Є. Дистанційний навчальний процес: Навчальний посібник /За ред. В.Ю.Бикова, В.М.Кухаренка – К.: Міленіум, 2005.-292 с.

UDC 378.112:004

**MANAGEMENT OF COMPANIES' BUSINESS PROCESSES  
IN A CONTEXT OF INFORMATION TECHNOLOGY****Yaroslava Samchinska  
Kherson State University**

**Abstract.** *The feature of information technology management as one of critical business process of the companies, that has a considerable influence on efficiency of their functioning and success achievement is considered in the article.*

**Keywords.** *Management, business process, information technology, companies.*

**INTRODUCTION.** The conducted analysis of scientific sources rotined that the management systems, based on the use of information communication technologies, allowed providing speed-up access to necessary information, to systematize base information, organize any reports on their basis.

Such foreign and domestic scientists as P. Wale, J. Ross, O.V. Spivakovsky, F.F. Butynets, S.F. Golov, S.V. Ivahnenkov, V.D. Shkvir, A.G. Zagorodniy, O.S. Visochan and other were engaged in research of information technologies in economic activity of the companies.

As Ukrainian scientist O.V. Spivakovsky marks, efficiency from the presence of such systems will disappear quickly, if a company will not define at first, which one types of information it wants to get, and also will not select priority directions of its use [2, c.35]. An effect from introduction of such systems is in plane increase of management efficiency.

**PROBLEM STATEMENT.** Information management is the basic function of managers on different levels. In this connection, leaders realize that the decline of risk during a decision-making substantially depends on volume and authenticity of information about the object of management, and business processes, when such decisions are accepted, can not exist separately from certain informative model.

That's why, in the receipt of reliable and actual information, it's transmission to employees for subsequent treatment and making decision appears the important task in information technologies management that needs the detailed research.

**Purpose of the article** is a study of information technologies (IT) influence on efficiency in the companies' management.

**RESULTS.** As the American researchers P. Wale and J. Ross marked, information technologies management is concentrated on the questions of management with use of information technologies for achievement corporate aims with the purpose of efficiency increase [1]. Timely treatment of growing volumes of information, operative internal exchange between departments, and also external exchange by information with clients and partners provides effective management informative resources.

*Information technologies management* is considered as determination of right on making decision and limits of responsibility for stimulation desirable behavior in the process of using information technologies.

Information technologies management touches not so much process of acceptance concrete decisions in relation to IT, as determination of that, who systematic participates in the acceptance of these decisions.

An effective IT management must be directed on the decision of three main questions (fig.1).

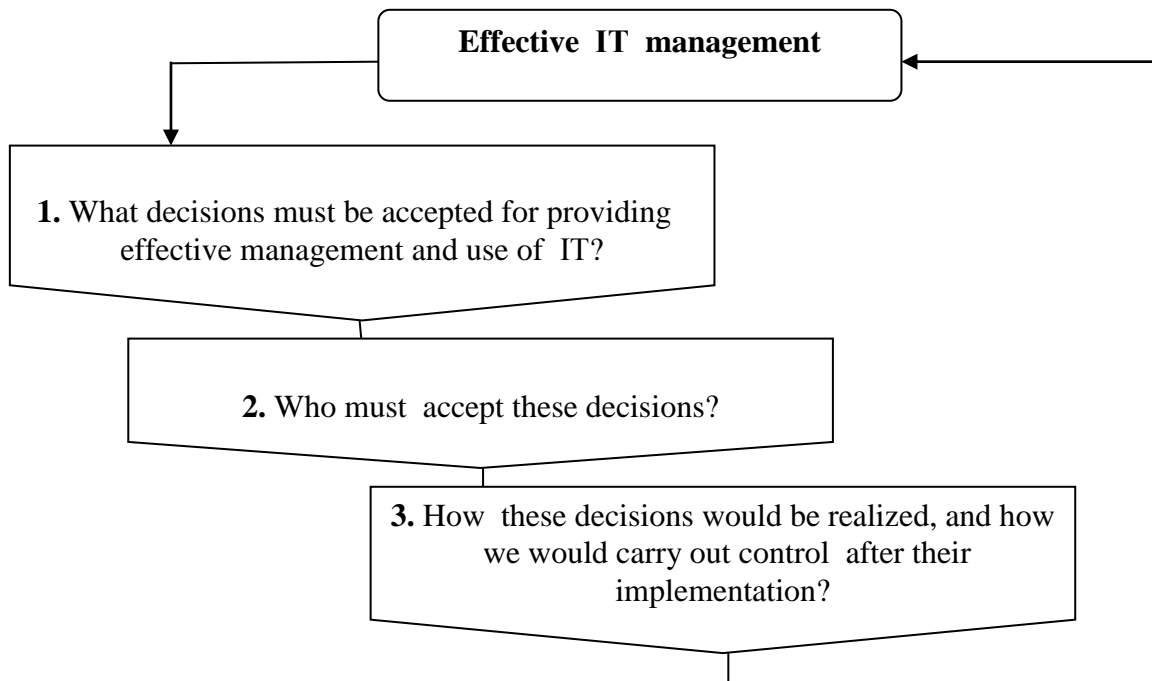


Fig.1 Main questions of Information Technologies Management

Companies' business-information is the special type of information, connected with administrative decisions. It must give knowledge both about the underlying structure of organization's work and about an external environment which it is in.

The primary purpose of information receipt with the help of information technologies consists in collection of the established facts, which give enough describe current company status and forming on this base knowledge, necessary for acceptance of timely and effective administrative decisions.

Profitable enterprises reach success thanks to the effective use of information technology management for realization their strategies, wherein other organizations lose.

For example, at companies in which the IT management according to certain strategy (such, as an individual approach to the client), incomes on 20% higher than at firms, which realize the same strategy, but their management is at lower level [1].

Business process of IT management can be described as determination of right on decision making and limits of responsibility for stimulation desirable behaviour at the use of information technologies. Key in this thesis is determination, who systematic takes part in acceptance of these decisions.

The IT management is carried out on all enterprises. Enterprises with effective management differ that actively develop the set of mechanisms IT management (committees, processes of budgeting, and others like that), which promote development of behaviour, according to purpose, strategy, values, norms and culture of organization. On such enterprises IT can become the substantial factor of competitive strategy development.

To the enterprises which have no uniform model of Information Technologies management, it is necessary to rely on IT directors, which can solve problems with the help more tactical steps, than positioning information technologies as strategic active.

For understanding process of cost creation with the assistance of information technologies, IT management in divisions more than 250 versatile commercial and non-commercial enterprises in 23 countries has been studied. Results of research have shown that the enterprises with high indicators of efficiency carried out IT Management not like in other companies.

The companies have developed the structures of management adhered to that indicator of efficiency in which they surpassed competitors (for example, growth or profitability of actives) that

promoted reduction in conformity of the purposes of business, approaches to management, management mechanisms, also the purposes on efficiency increase and other indicators [1]. Network effect: the successful model of management allows the enterprises to receive essentially more good results from investments in IT.

It is possible to consider as critical business processes of activity those processes which most of all influence on factors of the company's success achievement, take part in creation of additional cost for consumers of the goods, services, and accordingly are objects of potential expenses.

The interrelation between the basic business processes and success factors of the company can present in the form of a matrix which is made for definition strategy of enterprise functioning (table 1). The important role in this process is played by Information Resources Management.

From the table we can see that optimization business process of information resources management will promote achievement of such indicators of company progress, as:

- the higher level of service and quality of a product;
- formation of the qualified and motivated personnel;
- optimization of financially investment policy;
- creation of reliable reputation and authority in the market.

All these tasks can be most successfully reached with use of information technology.

The primary purpose of gathering the information with help of information technologies consists in collection of the established facts, that describe enough current status of the company and forming on this base knowledge, necessary for the acceptance of timely and effective administrative decisions.

New possibilities in industry of informative resources are opened by the Internet, creating the complex of mutual relations between company and client that arise up in the process of promotion, sale and maintenance of products and services. Technologies that are used in this situation behave to the most comfortable, rapid and cheap facilities of information exchange.

From full and convincingly presentation on a web site information about the company and it's product, depends client's relation to this enterprise, and, in a final result, it's decision about the purchase of services or goods.

On web site can be presented information about the company, development history, personnel; about general and financial situation; about products and services; address, location of main office, departments of company, places of trade; other marketing and consulting information.

It is possible to summarize on the basis of higher indicated, that Information Technologies Management comes forward as a strategic development resource for each company on the modern stage of market economy.

Thus the competitive edge of firms will be determined not simply by the presence of effective mechanisms of collection and treatment of different informative resources and giving access to them for the clients, but also by ability to transform them in own corporate knowledge.

Only such system approach to the IT management will allow to get the strategic advantages presented in a table 1.

Table 1. Matrix for co-ordination success factors and critical business processes of the companies

№	Success factors			Critical business processes							
	High level of service	High quality of product	The best standard of prices, tariffs	New products which respond the requirements of consumers	Highly qualified and motivated personnel	Forming network of representative offices, branches	Effective program products promotion	Optimization financial-investment policy	Use of software products, information systems and technics	Reputation and authority at the market	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	x	x	x	x		x	x				
2	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
3			x			x	x	x		x	
4	x	x			x			x	x	x	
5	x	x			x	x					
6		x	x	x	x	x	x	x		x	
7	x	x		x	x		x		x	x	

## CONCLUSIONS

1. Effective management encourages and directs ability of employees to use information technology, provides conformity their behaviour to a strategic thinking and values of the company, raises level of their service and quality of products which are offered for Consumers. Thus, business process "Information Resources Management" is a key to reception of many competitive advantages by the companies.
2. Business information of companies is the special type of information, related to the administrative decisions, it must give knowledge for management both about internal structure of their organization and about it's environment.
3. Efficient IT control is the most important factor which allows defining preliminary cost which the organization will create at the expense of information technology use.

## REFERENCES

1. Управление ИТ: опыт компаний-лидеров. Как информационные технологии помогают достигать превосходных результатов / Питер Уэйл, Джинн У. Росс.; пер. с англ. – М.: Альпина бизнес Букс, 2005. – 293с.
2. Співаковський О.В. Управління інформаційними технологіями вищих навчальних закладів: [навч. посіб.] / [Співаковський О.В., Федорова Я.Б., Глущенко О.О., Кудас Н.А.]. – [вид. третє, доп.]. – Херсон: Айлант, 2010. – 302 с.
3. Manning, Gerald L. Selling today: creating customer value / Gerald L. Manning, Barry L. Reese. – [9<sup>th</sup> ed.]. – Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2004. - 527 p.
4. Івахненко С.В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту: [навч. посіб.] / С. В. Івахненко. – [2-ге вид., випр.]. – К.: Знання, 2004. – 348 с.
5. Інформаційні системи і технології в обліку: [навч. посіб.] / Шквір В.Д., Загородній А.Г., Височан О.С. – Львів: Видавництво Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2003. – 268 с.
6. Інформаційні системи і технології в економіці:[посіб.]/ [В.С. Пономаренко, Р.К. Бутова, І.В. Журавльова та ін.]; за ред. В.С. Пономаренка. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 542с. – (Серія «Альма-матер»).
7. Saunders, Anthony. Financial Institutions Management: A Modern Perspective / Anthony Saunders, John M. Schiff. – [3<sup>rd</sup> ed.] – Salomon Center, Stern School of Business, New York University: Irwin McGraw-Hill, 2000. – 729 p.
8. Федорова Я.Б. Інформаційна функція аудиту діяльності суб'єктів страхового бізнесу / Т.А. Калінська, Я.Б. Федорова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – Т.1, №6: Економічні науки. – с.134-137.
9. Robbins, Stephen P. Management / Stephen P. Robbins, Mary Coulter. – [8<sup>th</sup> ed.]. – Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2005. - 608p.
10. Strategic and competitive analysis: methods and techniques for analyzing business competition / Craig S. Fleisher, Babette E. Bensoussan. – Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2003. - 457 p.
11. Редченко К.І. Стратегічний аналіз у бізнесі: [навч. посіб.] / К. І. Редченко. – [вид. 2-ге, доп.]. – Львів: "Новий Світ-2000", "Альтаір-2002", 2003. – 272 с.
12. Polinsky, A. Mitchell. An introduction to law and economics / A. Mitchell Polinsky – [3<sup>rd</sup> ed.]. – Aspen Publishers, New York, USA, 2003. – 181 p.
13. Miller, Roger LeRoy. Economics today / Roger LeRoy Miller. – [9<sup>th</sup> ed.] – Institute for University Studies, Arlington, Texas: Addison-Wesley, 1997. – 792 p. – (The Addison-Wesley series in economics).
14. Hamel, Gary. Leading the revolution / Gary Hamel. – Printed in the U.S.A. – A Plume Book, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2002. – 338p.

15. Електронна комерція: [навч. посіб.] / [А.М. Береза, І.А. Козак, Ф.А. Левченко та ін.]. – К.: КНЕУ, 2002. – 326 с.
16. Carol M. Cram. Microsoft Office XP – Illustrated Projects. – Capilano College, North Vancouver, B.C.: is published by Course Technology, 2004. – 232 p.
17. Ralph M. Stair, George W. Reynolds. Fundamentals of Information Systems. – [Second Edition]. - is published by Course Technology, 2003. – 404 p.



UDC 510.6+51:371.134

***INTERSUBJECT CONNECTIONS OF COURSE OF MATHEMATICAL LOGIC AND OTHER MATHEMATICAL COURSES AT PREPARATION OF FUTURE TEACHER OF MATHEMATICS*****Sinko Yu.I.****Kherson State University**

*In this article the interconnections of course of mathematical logic with other mathematical courses – geometry, algebra and theory of numbers, mathematical analysis, and also with the courses of mathematics teaching methodology, history of mathematics in the system of preparation of teachers of mathematics in pedagogical Institute of higher education are analyzed. The presence of connections between the elements of the system and their quality is the important description of the pedagogical system.*

**Keywords:** *system of preparation of teachers of mathematics, mathematical courses of pedagogical Institute of higher education, logic, mathematical logic, methodical system.*

***Actuality***

The course of mathematical logic and theory of algorithms of pedagogical Institute of higher education is the centre of logical preparation of future teachers of mathematics and should put the fundamental bases of logical culture of future teacher of mathematics. For this purpose it should be in the framework of general educational process in Institute of higher education and teach a student to be the teacher of mathematics and effectively to use the logic as didactic instrument in the process of teaching of mathematics.

***Raising of problem***

The course of mathematical logic and theory of algorithms is in the most tearing away from the real necessities of future teacher of mathematics, it is the least directed on his future pedagogical activity. It is torn off not only from the school course of mathematics but also is isolated from other pedagogical mathematical courses. There is contradiction between the content of course of mathematical logic of pedagogical Institute of higher education and its weak use in other mathematical and pedagogical courses of Institute of higher education. Exactly herein we see the main reason of inferiority of logical preparation of future teachers of mathematics, but as consequence there is a weak development of thinking and logical culture at their future students.

***Analysis of researches***

The main terms of professionally-pedagogical orientation of teaching in pedagogical Institute of higher education are described in works [1] [2] [3] [6]. Among them we select such: a) implementation of idea of connection of concrete mathematical course of pedagogical Institute of higher education with the proper school objects. In the work [5] the role of mathematical logic in the professionally-pedagogical orientation of preparation of future teachers of mathematics is described. There is marked that the course of mathematical logic should not be locked in the circle of abstract concepts, and should have a maximal output on school mathematics, expose to the analysis and comprehension of concept of this course, methods of reasoning and proof, expose to the detailed logic analysis the school courses of mathematics and informatics.

***Description of basic material***

In the work [2] V.I. Igoshin pays attention to such side professionally-pedagogical orientation of process of logical preparation of future teachers of mathematics as penetration of ideas and methods of logic in all mathematical and pedagogical courses of Institute of higher education. From the fundamental course of mathematical logic and theory of algorithms it is

necessary to build the logical branches in all of these courses, accenting attention of students in them on those questions which have a deep Boolean value. In each of these courses from positions of mathematical logic the proper axiomatic theories, lying in foundation of the proper mathematical discipline, should be considered. Such considerations will be the natural continuation of section the “Axiomatic theories” of course of mathematical logic and theory of algorithms. These mathematical grounds in natural way will extend in the grounds of the proper school educational mathematical discipline. Thus it is exceptionally important to analyze all of school course of mathematics from logical positions, both in the global aspect and in its separate particulars and details.

Exactly at such approach to the questions of logic students most distinctly and visibly will feel pervasive influence of logic on mathematics and the logical knowledge’s will be put up in foundation of scientifically-pedagogical world-view of future teacher of mathematics. Such approach to logical preparation, certainly, requires high professional readiness of teachers of pedagogical Institutes of higher education, considerable efforts from their side and co-ordination of their actions, but these efforts will result to the improvement of quality of preparation of specialists.

We turn the special attention on that at the study of course of mathematical logic, it is necessary to see the distinct connection of the studied concepts and methods with school mathematics, with the pedagogical activity of teacher of mathematics. The all-embracing, universal role of mathematical logic must be realized in the questions of explanation of mathematics in general and school course of mathematics in particular case.

#### ***Mathematical logic and geometry***

Geometry – the unique section of course in pedagogical university and section of school courses of mathematics, in which the logic of mathematical science shows up most clearly. The concepts “theorem” and its “proof” are present on every page of textbook of geometry. And wherein there are mathematical assertions and reasoning, directed on its justification, there inevitably must be present the logic.

The section of course of geometry in pedagogical university, is called “Bases of geometry”, is fully devoted to the questions of axiomatic construction of geometry on the basis of the different systems of primary concepts and axioms. This section is also studied by students before the study of basic course of mathematical logic. Therefore in the course of geometry there is a lot of attention attend to the logical side of ground of geometry: to tell about essence of axiomatic method, about principles of choice of primary concepts and axioms, about properties of axiomatic theories, about independence of the system of axioms, about the models of the system of axioms and proof of independence with the help of models [2, p.234].

#### ***Mathematical logic and algebra***

The school courses of algebra and beginnings of analysis, unlike the course of geometry, are logically organized not so strictly. The word “axiom” absents completely in them. The word “theorem” meets extremely rarely, about the logical structure of course doesn’t mentioned. The students, and quite often and their teachers have the impression, that algebra is not based on axioms, that in algebra we in general prove nothing, and we solve equalizations, inequalities and their system. Apparently, that axiomatic approach is not looked over in the school course of algebra, guilt of this course is not present. Possibly, it would be enough difficultly for a schoolboy. But, nevertheless, the teacher, teaching algebra at school, must have the distinct understanding that algebra is axiomatic theory, know, what axioms it is based on, have a clear picture of logical structure and this school course [2, p.265].

The course of algebra and theory of numbers, which is given in pedagogical Institute of higher education from the first semester of the first course, is begun with a theme, devoted to the mathematical logic and the set theory. Thus, the acquaintance of future teachers with the concepts of logic happens from the first days of their studies in Institute of higher education. In this course the followings questions, related to mathematical logic: utterances and Boolean operations above them; laws of logic (on the examples of laws of contraposition, eliminated third, contradiction and others); mutually reverse and mutually opposite theorems; proof from opposite; predicates and quantifier are examined.

In a modern school educational process the courses of both traditional and mathematical logic are still absent. The initial elements of mathematical logic are already included in the course of informatics. Nevertheless, for majority of students-freshmen the acquaintance with the elements of mathematical logic from the first lectures of course of algebra and theory of numbers is invention. Therefore the including of elements of mathematical logic in beginning of course of algebra and theory of numbers from point of the system of preparation of future teacher of mathematics should be considered as propaedeutic element before the study of basic course of mathematical logic and theory of algorithms on the third or fourth course of pedagogical Institute of higher education. Thus, at our view, the teaching of this section should as possible longer to remain at as possible more evident level. In the description of row of questions the preference should give up intuitional and evident presentations and moments, than to groundless formalization. A lot of attention and time should be attended to the logic analysis of expressive possibilities of human language, the transition from intuition to formalization appeared as possible more smooth, reasonably and rationally combining human and logical-mathematical languages. The mechanism of symbolic logic should be entered as a mean step-by-step, strengthening the logical intuition. As examples for the logic analysis the material of school course of mathematics and the current material of institute of higher education should be widely used. The creation of primary pre-conditions for forming of the logically prepared teacher of mathematics should become the primary purpose of this propaedeutic theme. The basic work in this direction will be continued in the basic course of mathematical logic and theory of algorithms [2, p.267].

#### ***Mathematical logic and mathematical analysis***

In the course of a mathematical analysis logical-mathematical symbolism is extraordinarily widely and successfully utilized for the records of formulations of determinations and theorems, especially in the initial sections of analysis, devoted properties of sequences, limits of sequences and functions, continuity and other properties of functions et cetera [4]. Here logical symbolism helps to understand rather well mutual relations between numerous concepts. Thus, mathematical logic is included in a mathematical analysis, as symbolic language, operating formulations of this mathematical discipline.

#### ***Mathematical logic and mathematics teaching methods***

Effective co-operation of these two disciplines is exceptional important for high-quality preparation of mathematics teachers. In the course of mathematics methodology landmarks, showing that there is logic in teaching of mathematics and in learning to discuss and think, must be distinctly and obviously placed. For this purpose the enough time is taken in this course to find out mathematical concept and how it is formed, what is mathematical assertion (axiom or theorem), how assertions are arranged and what are their types, what is deduction and proof, the methods of proof of theorems, what is a general logical structure of mathematical science. Finally, what is the teaching method of all these questions in the process of learning of mathematics. It is possible to say without an overstatement that these questions are most important in a general mathematics methodology. The essence of mathematical science is concentrated in them. A teacher, who is not armed by these fundamental bases, is helpless and unconvinced; he can not be the teacher of mathematics. A task of method in these questions is – to build a bridge from logic to mathematics and to watch after that it constantly is in the in good condition state, that logic become for the teacher of mathematics a major working instrument, promoting efficiency of his work, influencing on mental development of student [2, p.288].

#### ***Mathematical logic and history of mathematics***

In the last course the role of logical constituent is exceptionally great. History of the most fundamental axiomatic method of organization of mathematical science, history of justification of mathematics on the different stages of its development are filled with logic and its problems, both internal and in connection with mathematics.

#### ***Conclusions***

For the pedagogical system, at first, intersubject connections are instrumental in more complete opening of processes of origin and development of concepts, scientific theories, and also

methodical and historical aspects of this discipline, because many fundamental concepts and positions developed in the different areas of science or on the joint of sciences. Therefore illumination of intersubject connections conduces increase of scientific level in teaching. Secondly, intersubject connections are instrumental in perfection of teaching process in the sense of increase of its availability, activation of cognitive activity of students, development of interest to mathematics, overcoming of break between the institute of higher and school courses of mathematics.

The methodical system of teaching mathematical logic and theory of algorithms will be most effective if:

- 1) ideas and methods of mathematical logic will be distinctly selected and presented in all of mathematical courses of pedagogical Institute of higher education;
- 2) the logical grounds of the proper section of school course of mathematics will be analyzed in every mathematical course of pedagogical Institute;
- 3) in the course of the mathematics teaching method the logical-didactics aspects of teaching of schoolboys will be distinctly shown.

### **REFERENCES**

1. *Виленкин Н.Я.* Подготовку учителей математики – на уровень современных требований (предложения, мнения, опыт, поиск) / Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович // Математика в школе.– 1986.– №6.– С. 6–10.
2. *Игошин В.И.* Профессионально-ориентированная методическая система обучения основам математической логики и теории алгоритмов учителей математики в педагогических ВУЗах: дис. ... доктора пед. наук 13.00.02 / Игошин Владимир Иванович. – Саратов, 2002. – 366 с.
3. *Мордкович А.Г.* О профессионально–педагогической направленности математической подготовки будущих учителей / А.Г. Мордкович // Математика в школе. – 1984. – №6. – С. 42–45.
4. *Песин И.Н.* Об использовании некоторых символов математической логики в преподавании / И.Н. Песин // Мат. Просвещение. – 1958. – №3. – С. 195–200.
5. *Сінько Ю.І.* Роль і місце математичної логіки у підготовці майбутнього вчителя математики / Ю.І. Сінько // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія: [зб. наук. праць / редкол. Глузман О.В. та ін.]. – Ялта: РВВ КГУ, 2010. – Вип. 29. – Ч.1. – С.210–216.
6. *Хинчин А.Я.* Математика как профессия / А.Я. Хинчин. - М. Знание, 1980. – 64 с.

UDC 378.147.31

***THE TRAINING OF FUTURE PRIMARY-SCHOOL TEACHERS  
FOR APPLICATION OF INFORMATION COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES AT THE LANGUAGE LESSONS***

**Inna Khizhnyak**  
**Slovyansk state pedagogical university**

*The necessity of training of the future primary-school teachers for application of information communication technologies (ICT) in their professional activity is proven in the article. The author considers the essence of the teacher's language didactic competence, reveals constituent components of the latter, and proves the urgency of the problem of introducing the future primary school teachers to the basics of electronic language didactics as a branch of education studies.*

**Keywords:** *information and communicative technologies, methodology of teaching Ukrainian language, primary-school pupils, multimedia course books, electronic course books*

### **Introduction**

#### **The definition of the problem**

The modern innovative processes in the Ukrainian educational system caused by all-embracing informatization of world-wide community life are based on the laws of Ukraine "About the conception of the national programme of informatization" (№ 75/98-VR of 04.02.1998) with amendments introduced according to the laws N 3421-IV (3421-15 ) of 09.02.2006, VVR, 2006, N 22, article 199, N 3610-VI (3610-17) of 07.07.2011), according to the law "About the fundamentals of information-oriented society development in Ukraine for 2007 – 2015" (№ 537-V of 9.01.2007) and others.

Nowadays one can observe that a considerable period (more than several decades) of introducing of information-communicative technologies into the educational reality has given certain results: there are domestic theoretical and practical works on problems of educational system informatization in Ukraine, multimedia and electronic course books are made for pupils of various age, conventional school textbooks are being made over into electronic form, educational programmes employing school netbooks are being tested, in primary schools in particular, etc. Besides these reserves are daily supplemented with or changed by new theoretical generalizations, with results of applied researches of scientists, with electronic learning aids, etc. Thus, the process of educational system informatization is evolving and generally speaking its development can be defined as rapid.

Taking into account the constant need of all educational system stages for competent educators who understand the interests of modern pupils and are able to adjust them to the didactical aim, the leading place in the informatization of education belongs to the training of teachers and instructors with a sufficient level of informational-communicative competence in various educational branches. The primary stage of education as a basic one for the whole education of a person plays an important role in this process.

### **Recent research and publications analysis**

The urgency of the training of primary school teachers in the course of informatization is closely considered by modern Ukrainian scientists such as O.Bigych, I.Bogdanova, V.Imber, A.Kolomiyets, L.Morska, L.Petukhova, I.Shyman and others. In their works is emphasized the fact that “the state recognises one of the most significant condition of updating of education. That is the training and advanced training of the teaching staff and their acquirement of modern information technologies” [3, p. 2]. It is mentioned that in this regard innovative technologies and individual-oriented approach in universities contain great implicit opportunities.

All the scientists agree on the point that the only way to solve this problem is to update the educational system as a whole and the system of occupational teacher training which are “an integral unit of interrelated and interdependent constituents (social and economic, special, psychological and cultural) which have the common goal to bring up an all-round person” [3, p. 3].

The majority of researches of modern Ukrainian scientists deal with the problems of moulding the informational competence of future primary school teachers. There is certain theoretical and methodological groundwork:

- the notion of “informational culture” of a primary school teacher is defined and described in detail. The necessity of its forming for modern teachers: “Informational culture is considered as integrated personal formation which is the cause and indicator of training, is a system of attainments, abilities and skills in stating the need for information, the accomplishment of the search for the necessary information considering the whole range of information resources, picking, estimation, saving, integration, structuring and creation of new information. The necessity of forming informational culture is determined by the changes of informational resources in the educational process in universities and comprehensive schools. The network of infobases, of electronic educational and interdisciplinary connections is expanding [6, p. 3];

- the necessity of new approaches to the forming of occupational competence of teachers is proven: “Developing and improving the informatization process in the educational institutions it is essential to learn as many teachers as possible to use new ways of giving lessons applying information-communicative technologies and to introduce them into the process of creation and filling of the information medium [8, c. 33];

- approaches to the use of information-communicative technologies in the educational process are singled out: complex or partial use of ready electronic editions for educational purposes and the introduction of applied and instrumental programme tools to work out one’s own learning aids etc. [1, p. 3] ets.

### **Unsolved aspects of the problem selection**

At the same time the issue of forming the informational-communicative competence of future teachers in regard to the acquirement of subject methodology is yet insufficiently considered. Apparently during their study the students must receive not only general knowledge of information science and information-communicative technologies but also specialized knowledge as to how apply information-communicative technologies while teaching every single subject on the primary stage of school. These points are not yet brought to light in the Ukrainian science.

While examining the issue of introducing of information-communicative technologies into the process of teaching a foreign language, one ascertains that there exist theoretical works on this topic in Ukraine but their number is few and mainly concerning the learning of a foreign language (L.Morska, L. Kostikova and others). Moreover the majority of scientists cover these issues as a part of other ones – of a more general nature. There is a somewhat different situation in the Russian methodological science: in the recent years deep research is carried on in the field of language education (E.Azimov, M.Bovtenko, A.Bogomolov, L.Dunayeva, K.Piotrovska, E.Polat and others), of electronic language education (O.Hartzov). Owing to these researches the genres of electronic language-teaching editions of educational kind are defined and classified, the methods of their use in the educational process are worked out. However the majority of these researches concern the teaching of foreign languages or the teaching of Russian as a foreign language. Applying of

information-communicative technologies as a means of stimulation of the process of learning of one's native language on the primary stage has not been yet investigated.

## **Problem**

### **The formulation of the article tasks**

The **aim** of our article is to illustrate the necessity for a future primary school teacher to master the fundamentals of electronic language education and to demonstrate the prospects of forming his/her skills in the making of language-teaching course books for primary school pupils.

### **The statement the main results of the research**

Considering the formation of language education competence of the primary school teacher-training faculty we describe it as an educational phenomenon and thus define it as an ability to organize a high-grade process of formation of primary school pupils' language and speech skills, on high-quality scientific and methodological levels, At the same time the teacher must take into account psychological and educational specific character, use different organization forms of the teaching-educational process and constantly improve himself/herself.

In the structure of this educational phenomenon we single out three groups of constituents: basic (psychological-educational, linguistic), main (linguistic-methodological and informational-communicative) and superstructure (diagnostic, acmeological). Recognising the importance of all the constituents and their role in the formation of the language education competence of a teacher we emphasize the significance of the informational-communicative constituent as the main indicator of professional ability of a modern teacher.

In the field of language teaching the formation of the informational-communicative constituent of the language education competence consists first of all in the acquaintance of the students with the fundamentals of the electronic language education, its significance, the classification of the genres of electronic and multimedia educational and speech production, criteria of its analysis, the methods of its applying, etc.

Concerning this O.Hartsov says that "a modern teacher must not only possess the professional knowledge of his subject but also be able to apply freely didactical and methodological possibilities of new information technologies in practice. Global integration, general informatization, expansion of economic, political and cultural contacts between countries, democratization of education, migration of workers, spreading of mass media favour the forming of a unified worldwide multi-national, crosscultural, tolerant and multilingual media with new development patterns" [4, p. 34].

The scientist sees the aim of electronic language education in the integration of experience of the traditional methods of language teaching with the advantages of information technologies and as the main function of the electronic language education he considers in supplying theoretic and practical basis of language teaching under the conditions of information community. According to the successful thought of O.Hartsov, language education transforms the spontaneous process of informatization of the theory and practice of foreign language teaching into a scientific system guided by teachers- linguists [4].

The scientist names a large number of methods of electronic language teaching (object-oriented, project method, the method of visual editing, of the activation of language abilities, of information resource, of educational event and of interaction scenarios) emphasizing that the method of visual editing is of paramount importance for a future teacher. According to the estimation of O.Hartsov, application of this method allows to solve such problems of language education as:

- to produce electronic learning aids in the necessary amount independently of the specific character of a course;
- to create electronic learning aids on the base of dynamically updatable educational supplies;

- to constantly renew the present electronic learning aids according to the changes in reality, to the pupils' requirements and the development of electronic language teaching methods;
- to create counterparts to the present electronic learning aids which favour the improvement of the education quality;
- to engage in the process of producing electronic learning aids as many teachers as possible [4, p. 149].

In the basis of this method lies the usage of widely available and well-known software which does not require specialized computer science knowledge or programming skills. Students and teachers should use this software to create electronic learning aids. We agree with O.Hartsov as to the role of the method of visual editing since the students of the primary-school teacher-training faculty have to master a large amount of various teaching materials from different branches of science for their future occupation. That is why their computer science competence develops on the most general level of operating.

Thus, the main task of training the students of the primary-school teacher-training faculty for the application of the fundamentals of electronic learning tools of language education in the future professional activity consists in defining the most optimal set of computer programmes which allow to create educational language teaching aids, to structure them, to update them efficiently, etc. Describing the possibilities of producing electronic supplements for language and speech lessons in the primary school scientists and teachers chiefly point to the standard set of Microsoft Office programmes with the Word plug-in, WordPad, Excel, Paint, especially PowerPoint. In the list of programmes and educational courses be the resource centre "Information technologies in the language teaching" SpellMaster Word-Based Games, HotPotatoes, Filamentality and others are pointed out [9].

It is worth noticing that each of the programmes becoming more complex acquires more possibilities but in practice the most popular among the primary school teachers stands out the programme Microsoft PowerPoint. Its advantages in the fast producing of the electronic supplements for language and speech lessons, its possibilities to combine various methods of representation the language teaching material are indisputable. We suppose that the foundation of popularity of the programme Microsoft PowerPoint among teachers lies in its availability (one does not have to search for anything, to download or to study possibilities, etc.). But as for their resources the above mentioned programmes surpass PowerPoint in many issues.

Thus, the problem of choice of software for the training of future primary school teachers and for creating electronic aids for language and speech lessons lies in the orientation to the work in those programmes which they will be able to use in the future without difficulties. Here we should describe one more programme of the standard set of Microsoft Office programmes, it is Microsoft Publisher. This programme is not popular and widely used well enough.

The programme Microsoft Publisher possesses a wide range of functions – designing of advertisements, business cards, bulletins, booklets, etc. In the teacher's work there constantly emerge a necessity to create such journalistic editions of a sufficient quality. But we consider it advisable with educational purpose to direct students on the creation of a web page in this plug-in of Microsoft Office with educational purpose. Unfortunately, the option "web page" is missing from the latest versions of the programme, they allow only to edit and to add to the examples created in the Microsoft Office Publisher 2003. That is why we give the students a pattern suggesting them to work out a fragment of an electronic course book on a definite topic using Microsoft Publisher of any version.

It is worth mentioning that this programme is of the same kind in its structure and means of usage as other ones in the set of programmes Microsoft Office, This allows a person without specialized computer science knowledge to master it fast, and in contrast to PowerPoint it has an important feature – interactivity, that is it gives a pupil an opportunity to navigate pages independently.

The availability of a large number of patterns and coloured schemes makes it possible to create a unique look of every single electronic learning aid for language and speech lessons and the



set of elements to manage the form (switches, flags, text and edit boxes, etc.) allows to make tests to check the progress of primary school pupils using both closed and open forms of tests. The results of fulfilment can be preserved in a separate file or can be delivered per e-mail.

All this makes primary school language teaching convenient as the psychological peculiarities of primary school pupils require application of a vast number of visual aids and the present tests often do not admit insertion of pictures, animation pictures or sounds which do not relate immediately to the task. Besides an important favourable feature of application of the programme with educational purpose we see in the possibility to preserve the result in the layout of one web page without downloading it into Internet. This web page can be opened by means of any browser.

As an example can serve an electronic course book in Ukrainian language for the fourth grade pupils on the topic “Adjective as a part of speech” made in 2011 by means of the programme Microsoft Publisher within the framework of a master’s thesis at the primary school teacher-training faculty of Slovyansk state teacher training university. This electronic course book contains five main pages: “Hello!”, “Think”, “Try”, “Your helpmates”, “Test yourself”. They contain correspondingly the main material concerning adjective as a part of speech (fig. 1), a task to select an appropriate adjective for a given animation picture, tasks to describe the characters of animated situations and to compose a text with a large number of adjectives, concise theoretical material on grammar characteristics of adjectives and their lexical categories (fig. 2), tests and other tasks to check attainments, abilities and skills of the fourth grade pupils (fig. 3).



Fig. 1. A fragment of the page “Hello” of the electronic course book “The Land of Adjectives”.



Fig. 2. A fragment of the page “Think” of the electronic course book “The Land of Adjectives”.

Визначи рік та місце записання на малюнку і прикметників, які ти до нього дібрано.

Зроби висновок:  
Рік і місце прикметника записати від

Варіанти таблиць: у випадку потреби з прикметниками потрібні рік, місце і відмінок.

Прикметник	Рік	Місто	Відмінок
чорний			
популярний			
...Тоді...кілька...			
Відомий			
...в...кілька...			
...в...кілька...			

**Fig. 3.** A fragment of the page “Test yourself” of the electronic course book “The Land of Adjectives”.

Such contents and structure of the course book allow to apply it at the lessons (fragmentary), in the individual, unassisted, home work, etc.

## Conclusions

### The conclusions of this study

Consequently, the issue of informatization of education on all its stages requires urgent attention to the training of teaching staff taking into account information-communicative competence. In the field of the methods of Ukrainian language teaching of future primary school teachers we define an educational phenomenon of language education competence of a teacher and its information-communicative constituent as chief guiding lines of modern language education training. The basis of this process is the mastering of theoretical footing of electronic language education and mastering of the skills of making electronic language teaching aids depending on specific purposes of their employment.

### The prospects for further research in this area

The outlooks for further scientific researches in this field are in the detection and study of another available and user friendly software for students to create electronic language teaching supplements for language and speech lessons in primary school.

## REFERENCES

1. Bigych, O. B.: Information-Communicative Portfolio of a Teacher as a Means of his Professional Independence. In: Bulletin of the Vasyl Karazin Kharkiv National University. vol. 897, pp. 164 – 168. Kharkiv (2010) (in Ukrainian).
2. Bovtenko, M. A.: Computer Means of Language Teaching: Modern Opportunities/ In: Case Studies. vol. 5, pp. 25 – 37. (2011) (in Russian).
3. Bogdanova, I. M.: Professional Teacher Training of Future Teachers by Means of Innovative Technologies: Author’s Abstract of Dissertation of a Doctor of Educational Sciences. Kyiv (2003) (in Ukrainian).
4. Hartsov, A. D.: Electronic Language Education in the System of Innovative Language Teaching: Author’s Abstract of Dissertation of a Doctor of Educational Sciences. The Peoples’ Friendship University of Russia, Moscow (2009) (in Russian).
5. Imber, V. I.: Educational Conditions of Applying Multimedia Means of Teaching in the Training of a Future Primary-School Teacher: Dissertation of Candidate of Educational Sciences. Vinnitsa State Teacher Training University, Vinnitsa (2008) (in Ukrainian).

6. Kolomiyets, A. M.: Theoretic and Methodical Foundations of Information Culture of a Future Primary-School Teacher: Author's Abstract of Dissertation of Doctor of Educational sciences. Kyiv (2008) (in Ukrainian).
7. Morska, L. I.: Theoretic-Methodical Foundations of Training of Future Foreign Language Teachers for Applying of Information Technologies in Professional Activity: Author's Abstract of Dissertation of a Doctor of Educational Sciences. Ternopil (2008) (in Ukrainian).
8. Petukhova, L. E.:Theoretic-Methodical Foundations Computer Science Competence of Future Primary School Teachers: Dissertation of Doctor of Educational Sciences. Kherson (2009) (in Ukrainian).
9. Resource centre "Information technologies in the language teaching", <http://www.itlt.edu.nstu.ru/itltcourse.php> (in Ukrainian).

UDC 371.64:378.14

***PROBLEMS OF ICT-BASED TOOLS ESTIMATION IN THE CONTEXT OF INFORMATION SOCIETY FORMATION*****Mariya Shyshkina****Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine**

*The article describes the problems of improvement of quality of implementation and use of e-learning tools which arise in terms of increasing quality and accessibility of education. It is determined that those issues are closely linked to specific scientific and methodological approaches to evaluation of quality, selection and use of ICT-based tools in view of emergence of promising information technological platforms of these resources implementation and delivery.*

**Keywords:** *information society, competence, ICT learning tools, evaluation, demands*

**Introduction**

In the context of information society formation there is a problem of training of highly qualified scientific and production personnel, being the main driving force of economic development, a catalyst of social processes in scientific, educational and industrial fields. Particularly difficult and important task is forming of a person, being capable of productive activity and having professional and educational competencies that would ensure him to solve personal and professional problems in a society characterized by intensive development of high technologies.

In this context, the role of information technological support is crucial for all spheres of education, being a strategic resource for social and economic development, providing the educational system with electronic tools and resources, hardware and software for training purposes, contributing to general improvement of e-learning.

Modern electronic tools, multimedia resources, mobile and distance learning technologies being an important part of a learning process mostly are taken in the context of open education contributing to the concept of open learning technologies [4]. Just such kind of learning technologies suit best of all for the needs of solving of urgent social, economic, educational and cultural problems of modern society, including such an important one as improving accessibility and quality of educational services.

However, the rapid growth of new technological infrastructure, software, information and communication networks cause the need to analyze trends and future prospects of educational context of ICT application in the aspect of improving the quality of e-learning systems.

There is an important trend of open learning technologies development connected to cloud computing (CC). This technology gives new possibilities for e-learning organization while changing the entire notion of e-learning platform [5]. This technology implementation supposes flexible and adaptive use of resources and services while the platform itself may be dynamically formed and accessed by the user [1, 5]. This creates potential for individualization of process of education, formation of personal learning trajectories of a students, selection and use of appropriate technological tools [5].

There is a need to explore educational benefits of emerging e-learning technologies and to investigate how it can impact and improve pedagogical effect of e-learning.

The *purpose of the article* is to identify trends of e-learning systems development and estimation in the context of new demands and requirements posed by information society.

### **Development of information society and quality of e-learning**

In general, the defining feature of e-learning is use of information and communication resources and technologies as tools of learning [4, 6, 9]. This requires an environment for creating and distributing of high-quality software - e-books, libraries, and portals, resources of information and communication networks, distance education services [5]. The current state of ICT-based learning environment formation is characterized by increased quality of information resources for educational and academic purposes, the introduction of integrated platforms of access these resources for educational institutions and individual users [1, 5].

The emergence of new technological platforms and tools provides qualitatively new opportunities for delivery and application of educational resources, changes the idea of infrastructure of the learning process and its information content. We are talking about such advanced technologies as cloud computing, adaptive information and communications networks, virtual and mobile learning, etc [1, 3, 7, 8, 11].

Modern ICT tools are appearing to be an instrument of open education and learning [4]. In this respect there are new challenges and goals posed due to the current stage of information society development. Innovative educational technologies and tools should fit some system pedagogical and information technological requirements in concern to the current level of scientific technological progress and main principles of open education such as mobility of learners and teachers, equal access to educational systems, forming of structure and realization of educational services [4]. Problems of informatization of education require complex fundamental research of the processes of creating and application of ICT tools with respect to e-learning systems quality increase.

Among the main aims which arise in the context of information society development there are forming of XXI century learners competences. Among them different authors pose such as technological skills: informational literacy, media literacy, ICT literacy; social skills: overall cultural literacy, flexibility and adaptability, high level knowledge and mental skills, communication and collaboration [2]. These competencies are so important due to the tendencies of high connectivity and speed of social processes, rapid increase of amount of available information [2].

The competencies of a learner are the point of the main concern due to the statements of competence approach [3, 4] being methodological basis of the learning systems development in the framework of the modern educational paradigm of equal access to qualitative education. Due to this approach quality of education may be assessed in the terms of competencies which are taken as a result of learning. If to take forming of main learner competencies as a purpose aspect of the pedagogical systems organization, it appears that just the appropriate tools of learning should be projected and delivered so as to achieve a better effect of learning. In the context of information society development ICT based tools may be the most efficient and powerful instrument of educational systems structure. So the ICT tools may be the most appropriate component so as to tackle main trends of e-learning systems development which influence quality of education most closely. These trends concern to increase of the quality of e-learning systems and accessibility of e-learning [4]. These too aspects should be the basis of current demands for educational systems development due to their realization in the age of information society.

*Quality* of e-learning, and the quality of educational services provided through e-learning systems covers a lot of indicators to be evaluated: the content of education and training materials; the level of related hardware and software; adequate means and mechanisms for evaluation of knowledge, processes and results of educational activities; the state of logistics; the level of the

educational process management; level of ICT competencies of students and teachers, their readiness to use technology.

The subject of much research is an issue of computer evaluation of its learning results. Assessment technology concerns many aspects of electronic learning environment. Among the difficulties that arise while e-assessment implementing, there are the problems of the risk of hardware failure, the high cost of powerful servers with a significant number of customers, need for students and teachers to master the assessment technology and others [9]. These factors are also depended on the technological platform choice.

The quality of training materials is a separate problem. It supposes various kinds of requirements for maintenance, management, interface engineering, ergonomics and others. These questions are important due to permanent improvement of computer technology. Development and implementation of learning materials and resources require experimental studies, development of methodology and methods of assessment.

In particular, the problem of defining psycho-pedagogical, didactic parameters evaluating the quality of educational resources continues to be relevant. Many authors (S. Sanz-Santamaría, J. Á. Vellido Zorita, J. Gutiérrez Serrano, N. Friesen, M. AL-Smadi, Ch. Guetl, D. Helic [10]) agree that although the standards in the sphere of e-learning have been developed to identify ways of teaching with learning objects, it rather facilitate the search in this direction, than facing solution. Existing educational facilities specifications aimed at the ability to share various pieces of content by different management systems training. Search for a pedagogical approach being behind the learning objects is to be continued.

*Accessibility*, access of e-learning, widening participation is now considered in two aspects. The notion of access to education is interpreted, first, as “the nature and extent of the provision available at a particular time”. Another notion comprises such factors as wealth, social class, sex, age, ethnicity, and physical and mental ability which influence access [9, c.132].

Among the important factors that hinder e-learning use, are such as having the appropriate hardware, software and necessary services, the Internet, including broadband access, with sufficient speed connection and others. Just the platform is relevant while planning and projecting realization of e-learning process. It gives the opportunity for dynamic access to hardware and software resources, their systematization and optimization of their use.

We must also consider the availability of relevant information and learning resources, whether it is possible and convenient to find and select the material to use [12].

There is also another dimension of access to education, concerning restrictions in time and space. This contradiction is solved in some way by the use of mobile technologies and distributed learning which is now in progress [12].

All these questions are valuable while considering a choice of e-learning platform.

### **Current demands for ICT learning tools development and organization**

The current trend is in wide diversity and complexity of modern e-learning systems. This gives the opportunity for more integration, concentration and choice.

Among the reasons that prevent more intensive information technologies penetration is not only lack the required number of computers, hardware, software. Among the main problems is how to use these hardware and software and how to improve the learning process under computer support. This requires determination of the trends of ICT learning tools development, analysis of advanced domestic and foreign experience, identification of the best examples of software, investigation of ways of selection of certain resources and e-learning systems.

There is a need to explore benefit of development and application of e-learning platform for increasing access to e-learning and quality of services, delivery replenishment and use of best types of resources due to the principles of flexibility and openness of education.

So in order to be able to make balanced decisions regarding selection and appropriate use of this or that information technological platform and learning resources for its content, the problem of evaluating the quality of ICT resources and tools are highlighted [10]. The quality of products is especially significant in this context, when the tools and platforms to provide educational resources are intensively elaborated, changing forms and methods of learning environment organization and management of e-learning systems.

What tools and techniques are to be applied for supporting learning activities so as to achieve the best results and to form main types of learner competencies? The answer to this question depends on the content of e-learning, on the best ways of e-learning systems estimation, choice and use and on technologies of their delivery. It supposes various kinds of requirements for maintenance, management, interface engineering, ergonomics and others which are posed for e-learning systems organization on the basis of emerging platforms and in particular on the basis of cloud computing.

There are several indicators concerning various aspects of e-learning systems application in the context of current demands of open learning, mobility, creativity, flexibility of learning aiming at professional development .of a person.

One important indicator is connected to *adaptability of e-learning systems*. This factor touches upon the development of rather specialized and differentiated teaching systems based on modelling and tracking individual trajectories of student progress, knowledge level, and further development [6]. In this regard, the adaptive technologies, taking into account peculiarities of the individual student progress are used. Adaptability presupposes adjustment, coordination of training, regarding pace of training, diagnosis of achieved level of mastery of the material, broadening range of various facilities for learning, suitability for a larger contingent of users.

Building adaptive model of student for monitoring personal characteristics such as the level of knowledge, individual data, current results, and technology to track individual student's trajectory is quite complicated mathematical and methodical problem [6, 9]. Knowledge curriculum includes some form of formalized representation of a totality of knowledge in a subject area being studied. Therefore, the development of such type of systems, mainly with elements of artificial intelligence is rather laborious and presupposes processing of large amount of data. Increasing adaptability is one of the trends of e-learning system development which may be resolved with the using of appropriate tools. Various materials, resources and services may be delivered by the demand and preference of the user being dynamically adapted to the learner educational landscape and competency.

In this respect the next indicator concerns to the problem of *integrity* of e-learning which is highly connected to standardization of technologies and resources to manage e-learning. This problem arises due to formation of an open learning environment that provides flexible access to educational resources, choice and variation of pace, content, temporal and spatial boundaries of training depending on learner needs [4]. There is a tendency of coordination and unification of standards for learning materials, developed by various organizations such as IEEE, IMS, ISO/IEC JTC1 SC36 and others, as well as harmonization of national standards with international ones. In this respect, approaches to evaluation of information technology and ways of their selection and use get further development on the current stage of open e-learning systems formation.

Another indicator concerns to wide scale *interactivity* of ICT tools. Actually, modern ICT tools aimed to support teacher activity for control of a learning process in virtual computer class [7]. There are such forms of learning which suppose forming groups, communities or classes communicating in virtual on-line mode. To manage the learning activity there are functions for collaborative access to educational content for the group of learners, the teacher is able to browse all computers of a group, to concentrate attention of learners giving pauses and massages, to switch on and off some learners, to spread files and references among the target group, give messages to certain students. The students also may appeal to attention of a teacher while asking, remarking, speaking out and so on.

Next indicator applies to consideration of *safety* of educational environment and concerns to minimal risks and increasing benefits of using computer technology in education aiming at *development of intellectual activity of a learner*. In this respect, some ergonomic and design factors, psychological and educational requirements for educational software and hardware are taking into consideration due to the rapid upgrade of computer equipment.

The promising approach is to deal the problems of e-learning systems development in perspective of advanced technologies giving the appropriate basis for these systems investigation, elaboration and use.

There are several trends to use cloud computing technology as e-learning platform in which computer resources and facilities are available to the user as a Web service.

### **Trends of cloud computing technology application for e-learning resources management and estimation**

Cloud computing (CC) is a data processing technology in which computer resources and facilities are available to the user as a Web service. As defined by the National Institute of Standards and Technology USA (NIST), cloud computing is a model of user-friendly network access to a common fund of computing resources (such as networks, servers, data files, software application and services) that can be quickly provided with minimal managerial effort or interaction with the provider.

Thus, the essence of the concept of CC is to provide end users with dynamic access to services, computing resources and applications (including operating systems and ICT infrastructure) over the Internet [1, 4].

So as to examine CC as e-learning platform, it is necessary to take into account some didactic, methodical, technological, organizational and other application aspects, presupposition of an introduction and perspective ways of use.

Thus the advantages of cloud computing in the field of e-learning systems estimation and use are characterized by the following factors [1, 3, 5, 7]:

- simplifying the installation, support and maintenance of licensed software, which could be ordered as an Internet service, possibility to use different types of software that can be compared, chosen, investigated;
- the ability to multi-channel updating of collections of educational resources and organization of multiple access due to solving security problems and authorization in the uniform way and due to simplified licensing scheme;
- support of distributed learning processes, due to virtual projects development, for example, by a team of programmers who all have access to a particular environment and program code, devices or laboratories and other facilities;
- reduction of equipment cost while dynamically increasing the hardware resources such as memory, speed, throughput, etc.;
- improving e-learning organization through support of processes cumbersome calculations and maintain large volumes of data, obtained from students, through special cloud applications;
- providing mobility of learning using cloud communication services such as email, IP-telephony, instant messaging, teleconferencing and others;
- availability of variety of e-learning systems and resources collection for many educational institution on the basis of the integrated platform

Distant learning is a current trend of e-learning systems development which now is penetrating into school education. An important set of problems concerning e-learning organization is associated with providing of course management. An essential feature of cloud technology is in possibility of creating a single infrastructure of parallel and distributed computing and development,



and integration of systems and resources of various types on this basis. This allows using cloud computing in relation to various aspects of e-learning resources management and estimation.

Aims and objectives of distance courses management have been changed with the influence of emerging technologies, in particular CC. There are new features and management capabilities which were not available previously, and new forms of estimation of e-learning resources appearing on this basis [7].

*Management of access* to e-learning highlights security of information and license application considerations, because in the learning process it might be helpful to use Internet resources, search services thus submission of educational materials becomes rather laborious. In addition, the problem of organizing and coordinating access to a large number of students and a large number of resources rises when it is necessary to consider their interaction with the service provider, with the teacher, and among each other [15]. These functions may be realized by means of CC integrated platform. There are new forms of resources control which suppose their classification and integration on the basis of some methodological framework which may be based on some estimation approaches.

*Content management* of learning courses is related to systematization of the training materials, partitioning it into portions. Various search services and diagnostic resources may be used. Application of cloud computing makes it possible to store large collections of learning resources, data and services in a structured way to enrich them on unite basis and provide a multiply access through technology "software as service" [8]. Library of educational materials may be available for a variety of e-learning systems or provided centrally to several educational institutions [11]. By means of cloud computing it is possible to simplify management of collective resources use, remote access for multiple user selection, providing the necessary tools at some point of the training process. Students may use some kind of resources assessment presupposed by the system while choosing necessary tools.

*Management of learning activity* covers the following functions: search for the regularities in data obtained from students; search for patterns in data on study styles and models of individual student knowledge to determine the next steps, skills and knowledge to be mastered; visualization of the analytical findings to course managers to give the opportunity to provide and improve the learning process, to adjust the results [15]. This requires processing large amounts of data coming from students, which is achieved by means of "platform as a service". This technology may be used to improve data processing on the unite basis and to deliver some resources estimation procedure being embedded into the learning process.

Here there are emerging forms of learning organization that are to provide online virtual lessons, management of joint control of equipment at a distance, joint projects, communication in virtual mode. Testing technologies based on CC also may be used in this case, being a promising way to estimate resources quality.

*Management of hardware resources* may require empowering of hardware capabilities such as memory, speed, etc. "Infrastructure as a service" may be used for this purpose [14].

*Communication management* may be based on cloud computing standardized services to be used for e-mail, chat and forums, conferences and seminars organization, conducted by the resources stored on remote media [14].

Due to development of cloud computing technologies capabilities of access and functionality of electronic resources has been increased. By this reason, creating of effective methods of educational resources quality evaluation will improve the efficiency of their use. Thus, cloud computing technology is a promising direction of development of electronic resources application giving the way to elaboration of improved methods of multiple accesses to electronic resources collections and being a uniform methodology of a single platform, the basis for development and testing, improvement and development of integrated methods for assessing the quality of these resources.

There are several indicators of e-learning systems development of information society age that seem to be considerably tackled on the basis of cloud computing contributing to such factors as increase of accessibility and quality of e-learning. Thus this is a promising direction of improvement of e-learning systems organization which waits for further exploration by means of certain precise techniques of measurement.

One of the main reasons causing the level of quality of ICT education is the need of appropriate theoretical basis of e-learning evaluating to be developed. It requires system research, optimization and parameterization of ICT tools quality evaluation criteria, elaboration of methods of complex quality assessment determining and testing of effective techniques of mapping of learning tools and technologies to some objective psychological and pedagogical requirements for their quality. Thus the platform of cloud computing appears to be a basis for e-learning quality improvement while giving new mechanisms of quality providing and control.

### *REFERNCES*

1. Armbrust M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing / M.Armbrust, A.Fox, R.Griffith // Electrical Engineering and Computer Sciences University of California at Berkeley. - Technical Report No. UCB/EECS-2009-28, February 10. – 2009.
2. Bittman T. Cloud Computing and K-12 Education [Electronic resource] / T.Bittman - November 26, 2008. - [http://blogs.gartner.com/thomas\\_bittman/2008/11/26/cloud-computing-and-k-12-education/](http://blogs.gartner.com/thomas_bittman/2008/11/26/cloud-computing-and-k-12-education/)
3. A bridge to the future. European policy for vocational education and training 2002-10. – Luxemburg: Publication Office of the European Union, 2010. - 128 pp.
4. Bykov, V. Models of Oganizational Systems of Open Education / V.Bykov. - Kyiv: Atika, 2009. (in Ukrainian).
5. Bykov V. Cloud computing technologies, ICT outsourcing, and new functions of ICT departments of educational and research institutions / V.Bykov // Information Technologies in Education. - n.10. – 2011. - pp.8-23. (in Ukrainian).
6. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems / P.Brusilovsky, Ch.Peylo // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2003. - n.13. - p.156-169.
7. Cha J. ICTs for new Engineering Education / J.Cha, B.Koo // Policy Brief, UNESCO. – February, 2011. - 11 p.
8. Dawson C. The Cloud Finally Comes to Education [electronic resource] / C.Dawson, Dec. 27, 2008. - <http://education.zdnet.com/?p=1883&LF;&LF>
9. Donnelly R. Applied E-Learning and E-Teaching in Higher Education / R.Donnelly, F.McSweeney. - Hershey, New York. – 2009.
10. Sanz-Santamaría S. Mixing Standards, IRT and Pedagogy for Quality e-Assessment / S.Sanz-Santamaría, Á.Vadillo Zorita José, J. Gutiérrez Serrano // Current Developments in Technology-Assisted Education. – FORMATEX, 2006. - pp.926-929.
11. Shahid Al Noor. A Proposed Architecture of Cloud Computing for Education System in Bangladesh and the Impact on Current Education System / Shahid Al Noor, Golam M., Chowdhury S., Zakir Hossain Md., Tasmin Jaigirdar F. // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. - vol.10. - no.10. - 2010. - p.7-13.
12. Shyshkina M. Factors of e-learning access realization in modern school / M. Shyshkina // Information Technologies and Learning Tools. - n.4 (24). - 2011, <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/502/422>

13. Subramanian K.: How Cloud Computing Can Help School Education? [electronic resource]. - July 30, 2009. - <http://www.cloudave.com/1790/how-cloud-computing-can-help-school-education/>
14. Sultan N. Cloud Computing for Education: A New Dawn? / N. Sultan // International Journal of Information Management. - n.30. – 2010. - pp. 109–116.
15. Zhang J. A Framework of User-Driven Data Analytics in the Cloud for Course Management / J.Zhang, C W.handra, Sung Bu, Khoon Kee, J.Vassileva, Looi Chee Kit // Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education. – Wong S. L. et al., Eds., Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2010. - pp. 698-702.

УДК 371:372

## **ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АКТИВНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ**

**Шишко Л.С, Черненко І.Є.**

**Херсонський державний університет**

*Анотація.* У даній статті надаються відомості про досвід впровадження в навчальний процес педагогічних програмних систем підтримки практичної діяльності на прикладі педагогічного програмного засобу «Алгебра, 8 клас», відображено також аспект формування активної математичної діяльності учня під час вивчення алгебри.

*Ключові слова:* педагогічний програмний засіб, хід розв'язування математичної задачі, урок алгебри.

У структурі статті повинні бути відображені обов'язкові елементи згідно з вимогами ВАК України до наукових статей, а саме:

Сьогодні існує об'єктивна потреба суспільства в робочих і фахівцях з високим рівнем математичних знань, тому актуальними стають інноваційні процеси в математичній освіті як каталізатор якісної підготовки фахівців. Інноваційна діяльність в освіті передбачає зміну компонентів педагогічного процесу: сенсу, цілей, змісту освіти, форм, методів, технологій, засобів навчання, системи управління і т.п.

Однією з функцій інноваційної діяльності є використання нових інформаційних технологій у процесі викладання математики в школі.

Використання комп'ютера як засобу навчання дозволяє:

- розширити можливості подання навчальної інформації;
- посилити мотивацію навчання;
- усунути ситуацію неуспіху в навчанні;
- якісно змінити контроль над діяльністю учнів;
- формувати в учнів самоконтроль і самооцінку своєї діяльності (рефлексію).

Рефлексія - невеликий, але важливий момент у навчанні, який дозволяє учневі формувати потрібне ставлення до предмета, знайти мотивацію своєї роботи, спостерігаючи результати своєї практичної діяльності.

Нові інформаційні технології і методики в навчанні математики - це один із проявів величезного потенціалу інноваційних процесів, що сприяють поглибленню в сучасній математичній освіті позитивних змін. Впровадження інновацій у практику передбачає моделювання, проектування, розробку, експертні оцінки ППЗ, розробку методики його використання, експериментальну перевірку і подальше доопрацювання.

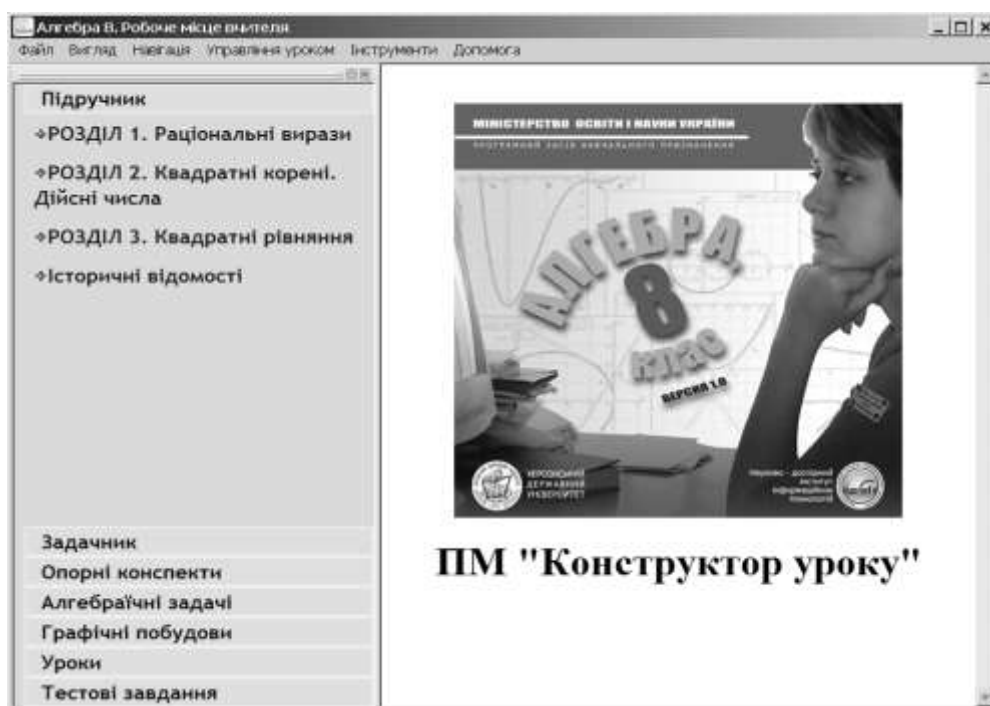
Проаналізуємо позитивний досвід розробки і впровадження педагогічно-орієнтованих систем підтримки практичної діяльності для вивчення шкільної алгебри в навчально-виховний процес на прикладі програмно-педагогічних засобів (ППЗ), розроблених викладачами кафедри інформатики Херсонського державного університету на базі наукових лабораторій кафедри [1-4].

У співпраці з Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти (ІІТЗО) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту були впроваджені такі системи як програмний засіб (ПЗ)

"Бібліотека електронних наочностей "Алгебра 7-9 клас" для загальноосвітніх навчальних закладів" (скорочено "БН алгебра 7-9"), "Програмно-методичний комплекс Терм VII підтримки практичної навчальної математичної діяльності" (скорочено ПМК Терм VII), педагогічні програмні засоби "Алгебра, 7 клас" і «Алгебра, 8 клас», які успішно пройшли апробацію і використовуються вчителями математики середніх навчальних закладів України для вивчення шкільної алгебри. Ці педагогічні програмні засоби задовольняють загальнодидактичним вимогам до сучасних педагогічних програмних засобів. Їх використання при вивченні шкільної алгебри описано в [5-11].

У тандемі ХДУ-ПТЗО кафедра інформатики забезпечувала етапи моделювання, проектування, розробки ППС, методичної системи його використання, а ПТЗО - експериментальну апробацію, експертизу, видання ППС та впровадження в навчальний процес.

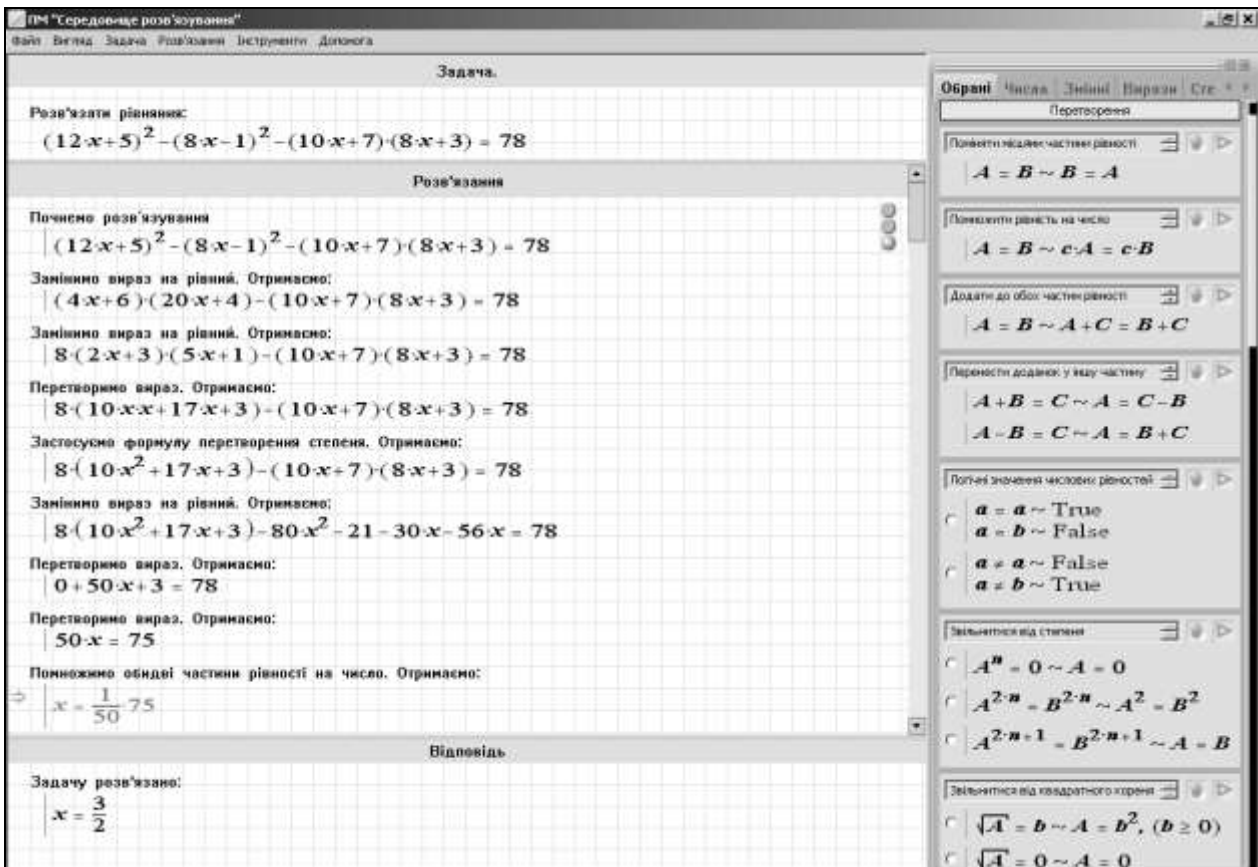
Розглянемо аспект активної математичної діяльності учня, формування умінь і навичок самостійно будувати хід розв'язання математичної задачі на прикладі використання одного з вищезазначених педагогічних програмних засобів - ППЗ «Алгебра, 8 клас».



Мал. 1. Головне вікно ППЗ «Алгебра, 8 клас»

Діяльність, спрямована на засвоєння навчальних курсів математики, має певну специфіку. Математична практична діяльність учня полягає у розв'язуванні математичних задач. Тому головна мета системи математичної підготовки полягає в тому, щоб навчити учнів самостійно будувати хід розв'язання математичної задачі. ППЗ «Алгебра, 8 клас» забезпечує комп'ютерну підтримку практичних занять з математики, є засобом, який сприяє активній математичній діяльності учня, дозволяє розв'язувати всі стандартні типи задач, які передбачаються програмою з математики загальноосвітньої школи для 8 класу.

Процес розв'язування математичної задачі складається з послідовності кроків, на кожному з яких користувач виконує деяке перетворення математичного об'єкта - моделі математичної задачі. Одним з найважливіших програмних модулів вищезгаданого ППЗ є Середовище розв'язування задач.



Мал. 2. Середовище розв'язування задач

Основні функції модуля - перевірка правильності рівносильних перетворень, які виконав користувач, або автоматичне виконання рівносильного перетворення за командою користувача. Список допустимих перетворень наводиться у модулі Довідник, звідки користувач на кожному кроці вибирає потрібне перетворення. Відкривши Середовище розв'язування, користувач повинен вибрати одне із завдань модуля Задачник або скористатися командою Завдання/Нова задача. Після введення умови задачі користувач повинен вибрати один з режимів розв'язування: або автоматичний режим, або режим перевірки кроку розв'язання, або змішаний режим. Розв'язуючи задачу, користувач вибирає з модуля Довідник те перетворення, яке він хоче виконати, а комп'ютер виконує це перетворення.

Для перетворення виразів, в які не входять змінні, в Середовищі розв'язування передбачається використання різних форм запису чисел і перехід від однієї з цих форм до іншої. Так раціональне число можна записати у вигляді звичайного або змішаного дроби і десяткового дроби. Для переходу від однієї форми до іншої необхідно виділити число, вибрати потрібну дію та натиснути кнопку Виконати у відповідному розділі Довідника. Крім того, користувач може перетворити запис числа в стандартну форму, тобто скоротити звичайний дріб, або скоротити дробову частину змішаного дроби. Для виконання деяких перетворень раціональних виразів необхідно подати задане число у вигляді суми або різниці, добутку або відношення двох чисел. У відповідному розділі довідника надано довідки, за допомогою яких можна здійснювати будь-яке з цих представлень. Крім того, є можливість записати число, наприклад, у вигляді степеня.

Щоб полегшити виконання перетворень виразів зі змінними, Довідник містить довідки, що стосуються заміни виразу змінною.

Розглянемо, як виконуються дії з використанням Довідника Середовища розв'язування на прикладі розділу «Квадратні корені». Довідка «Добути квадратний корінь» надає можливість знаходити такі корені з раціональних чисел, які є точними квадратами. За

допомогою цієї довідки можна виносити числові множники з-під знака квадратного кореня, якщо підкоренеve число є натуральним. Інші довідки можна використовувати для внесення числа під знак квадратного кореня і для звільнення від ірраціональності в знаменнику. У довідковому розділі, який стосується чисел, є також довідка для знаходження модуля числа.

Розглянемо тепер, як виконуються дії додавання і віднімання дробів. Тут можливі три випадки: дробі мають рівні знаменники; дробі мають різні знаменники, причому їх знаменники не містять спільні множники; знаменники дробів різні, але вони мають спільні співмножники. У перших двох випадках можна безпосередньо використовувати довідку «Додати два дробі» або «Відняти два дробі». Слід підкреслити, що в обох довідках передбачаються два можливі варіанти: дробі мають різні знаменники, і дробі мають однакові знаменники. Для виконання відповідної операції необхідно вибрати один з цих варіантів. Так само здійснюється додавання і віднімання двох виразів, з яких один є дробом, а інший - цілим виразом. Якщо знаменники дробів різні, але мають спільні співмножники, то спочатку треба звести ці дробі до спільного знаменника. Це можна зробити за допомогою довідки «Помножити чисельник і знаменник дробу на вираз». В підрозділі «Раціональні вирази» також довідки «Помножити дробі» і «Розділити дробі». У другій з цих довідок передбачається випадок, коли дробі мають рівні знаменники.

Під час експертизи та апробації ППЗ «Алгебра, 8 клас» в багатьох школах України під керівництвом ІТЗО був проведений педагогічний експеримент.

У процесі експериментального навчання вирішувалися завдання впровадження ППЗ у практику навчання в середній школі, визначення його доцільності, перевірка ефективності запропонованої методичної системи в процес навчання алгебри учнів ЗОШ.

Проведена апробація дозволяє зробити наступні висновки щодо формування активної математичної діяльності учня.

ППЗ «Алгебра, 8 клас» дозволяє більш продуктивно спрямувати зусилля учнів на осмислення і засвоєння навчального матеріалу.

Активне засвоєння знань учнями досягається завдяки застосуванню ППС на різних етапах уроку (повторення, закріплення та засвоєння основних умінь і навичок).

ППЗ «Алгебра, 8 клас» дозволяє вчителю організувати самостійну роботу учнів. Використання ППЗ дозволяє забезпечити кожного учня окремими завданнями за його власною траєкторією навчання, що відповідає його індивідуальним можливостям. Учень також може самостійно обробляти теоретичний матеріал, розв'язувати задачі і рівняння.

Навчальний матеріал ППЗ «Алгебра, 8 клас» містить загальні схеми розв'язування задач, загальні підходи до моделювання прикладних ситуацій, відомості про характер задач, їх склад та структуру.

Робота в Середовищі розв'язування задач сприяє формуванню не тільки спеціальних математичних умінь, а й алгоритмічного мислення. Реалізація алгоритмічного підходу під час розв'язування базових задач дозволяє учням швидко знайти план розв'язування інших, більш складних задач.

Цей підхід, з одного боку, передбачає не тільки засвоєння учнем готових знань, а й способів їх операціоналізації, способів проведення міркувань, що застосовуються в математиці, оволодіння способами організації навчальної діяльності, доведення математичних тверджень, методів розв'язування задач, з іншого - розвиток в учнів культури логічного мислення, інтуїції, вміння створювати математичні моделі, образи.

Запропоновані у підручнику завдання мають високий розвиваючий потенціал. Вони привчають учнів до аналізу сприйнятої інформації, її різнобічної оцінки, підвищують інтерес школярів до уроків математики.

Після впровадження ППЗ «Алгебра, 8 клас» в навчальний процес вивчення алгебри у школах Україна автори розробили сайт для зворотного зв'язку з практикуючими вчителями

математики, що використовують даний програмний продукт. Приймаються всі зауваження і пропозиції вчителів, програмний продукт вдосконалюється і проходить подальше доопрацювання.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №2(20). – С. 17-21.
2. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №3(21). – С. 23-26.
3. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №4(22). – С. 24-28.
4. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. Вип. 7 / К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова, - 2003.- С.36-48.
5. Львов М.С. Терм VII – шкільна система комп'ютерної алгебри. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. №7. - С. 27-30.
6. Львов М.С. 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: зб.наук. праць / редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова, - 2005. №3(10). - С. 160-168.
7. Крекнін В.А. Методичні особливості використання середовища розв'язування (СРЗ) у програмно-методичному комплексі (ПМК) "TERM". Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб.наук. праць / редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова. - 2005. №3(10). С. 111-119.
8. Крекнін В.А.. Методичні аспекти використання ПМ «Графіки» у програмному засобі "БН Алгебра 7-9". Географічні інформаційні системи в аграрних університетах (GISAU). Матеріали 2-ої Міжнародної науково-методичної конференції : Збірник наукових праць. Херсон: Айлант, 2007. - С. 195-203.
9. Черненко І.Є., Шишко Л.С. Інтегрований програмний засіб "Алгебра, 7 клас". Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 1. – Херсон: Вид. ХДУ, 2008. – С. 174-177.
10. Черненко І.Є., Шишко Л.С. Методичні аспекти проведення уроку за допомогою педагогічного програмного засобу "Алгебра, 7 клас". Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 2. – Херсон: Вид. ХДУ, 2008. – С. 125-129.
11. Черненко І.Є., Шишко Л.С. Методичні особливості контролю знань у педагогічному програмному засобі "Алгебра, 8 клас". Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 3. – Херсон: Вид. ХДУ, 2009. – С. 161-168.



UDC 004:517.987

***NON-HAMILTONIAN QUANTUM MECHANICS  
AND THE NUMERICAL RESEARCHES OF THE ATTRACTOR OF A  
DYNAMICAL SYSTEM.***

**Weissblut A. J.  
Kherson State University**

*This article – introduction to the structural theory of general view dynamical systems, based on construction of dynamic quantum models (DQM), offered by the author. This model is simply connected with traditional model of quantum mechanics (i.e. with the Schrodinger equation). At the same time obtained thus non – Hamiltonian quantum dynamics is easier than classical one: it allow building the clear structural theory and effective algorithms of research for concrete systems. This article is devoted mainly to such task. The algorithm of search for DQM attractors, based on this approach, is offered here.*

**Keywords:** *Dynamical, systems, quantum, structural, theory, algorithm, attractor.*

### **Introduction**

For numerical methods (in radio physics, chemical kinetics, biology, economics) such statement of a task is traditional and natural. On the given mathematical model, i.e. actually on the given system of the general view ordinary differential equations it is necessary to obtain its dynamics. I.e. it is required to find its stationary and transitive states and processes, its attractors, the basic numerical invariants and characteristics. At least definitions of these concepts are necessary for the decision of such problem, but thus it is necessary to have the structural theory of general view dynamical systems. However for today [1] there is no even a standard definition for an attractor, all known structural theories concern only to narrow classes of dynamical systems. Numerical researches of dynamics inevitably demands digitization on space and time, but depending on parameters of digitization results appear sharply different.

This article – introduction in the approach to a decision of this problem based on construction of dynamic quantum models (DQM), offered by the author (see [2]). From the thesis, that quantum effects are caused ineradicable by “white noise”, already the certain mathematical model of quantum mechanics follows. Dynamics in it is described by the Markov cascades (with discrete time). This model for Hamiltonian systems is simply connected with traditional one (i.e. with the Schrodinger equation) and its construction can be considered, as a method of the decision of spectral tasks. But such model is not connected with Hamiltonian structure in any way, it is determined for an any ordinary differential equation on any smooth Riemann variety. Obtained thus non – Hamiltonian quantum dynamics is easier than classical one: DQM is the Markov cascade. It is well investigated structure with the clear theory, allowing to build effective algorithms of research for concrete systems. This article is devoted mainly to such task. On the other hand, at aspiration to zero of fluctuations, i.e. in quasiclassical limit, results of quantum dynamics transform into statements about corresponding classical dynamics. In such way it is possible to receive, for example, the full theory of hyperbolic dynamic systems, including the thermodynamic formalism. In such way the decision of a problem on density of nonwandering points in Anosov systems was obtain. At last, addressing to reality (according to a paradigm of programming), it is necessary to recognize, that exactly quantum (instead of classical) dynamics corresponds to the reality, which objects are connected always with unpredictability.

### Definition of the dynamical quantum model (DQM).

Let  $p(x)$  is a  $n$  – dimensional smooth vector field on a  $n$  – dimensional smooth Riemann variety  $M$ , where  $x(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$  are local Euclidean coordinates on  $M$ ,  $p_i(x) \in C^\infty(R^n)$  ( $i = 1, \dots, n$ ). On every phase curve  $x(t) \in M$  of the dynamical system (DS), generated by this vector field

$$\frac{dx_i}{dt} = p_i(x) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

consider the integral of the “shorten action”  $s(t) = \int_{x(t)} p(x) dx = \int_0^t \|p(\tau)\|^2 d\tau$ , where

$\|p(\tau)\|^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2(\tau)$ . The value  $s(t)$  on each curve  $x(t)$ , different from a stationary point, is diffeomorphically expressed through  $t$  and refers to as “optical time”. Let  $\rho$  – such metrics, that  $s(t) = \int_{x(t)} d\rho: d\rho = \|p(t)\|^2 dt$ .

Further the deduction of dynamical quantum model for DS(1) (at “a physical level of strictness”) follows. In result we shall obtain the formulation, which then is considered as formal definition. So,

the distance  $d$ , gone from a point on a trajectory in time  $\Delta t$  is equal  $d = \int_0^{\Delta t} \|p(\tau)\| d\tau = \|p(t_c)\| \cdot \Delta t$ , where  $p_c = p(t_0)$  – average value ( $0 \leq t_0 \leq \Delta t$ ). (Certainly, it under condition of unitary round of a trajectory in time  $\Delta t$ : points of turn are a special case). Further we assume, that fluctuations generates by “white noise”  $\xi(t)$ , working on configuration space with dispersion  $D\xi(t) = \sigma^2 t$ , where diffusion factor  $\sigma^2$  is a constant on a considered time interval. Should pass some time  $\Delta t$  while the point will be displaced on such distance  $d$  from a starting position which will exceed the root-mean-square mistake caused  $\xi(t)$  in time  $\Delta t$ , i.e.  $\|p_c\| \Delta t$  will exceed  $\sqrt{\sigma^2 \Delta t}$ . At such minimal  $\Delta t$   $\|p_c\| \Delta t = \sigma \sqrt{\Delta t}$ , whence  $\sigma^2 = \|p_c\|^2 \Delta t$  and, hence,

$$\Delta t = \frac{\sigma^2}{\|p_c\|^2}, \quad d = \|p_c\| \Delta t = \frac{\sigma^2}{\|p_c\|} \quad (2).$$

Here, under the assumption,  $\Delta t$  – that minimal time interval after which there is an opportunity to make new measurement which difference from former will exceed an error, i.e. to receive significantly different measurement. Owing to (2)

$$\sigma^2 = \|p_c\|^2 \Delta t \approx \int_0^{\Delta t} \|p(\tau)\|^2 d\tau = s(\Delta t). \quad \text{Thus, 1) the time interval between the nearest}$$

significant measurements is constant everywhere on a scale of optical time and is equal  $\sigma^2$ . (In other words the distance between them under the metrics  $\rho$  is equal  $\sigma^2$ ).

2) For this time “white noise”  $\xi(t)$  generates an ineradicable casual error which root-mean-square deviation is equal  $d$  – the distance on a trajectory between the nearest significant measurements.

So, the dynamic quantum model at first shifts each point on phase curve of the given dynamic system for optical time  $\sigma^2$  (or on  $\rho$  – length  $\sigma^2$ ), and then is displaced casually on the distance, which is not less, than length of a trajectory from initial up to a new point. The following strict definition generalizes this description. Definition of quantum model is given for any dynamical system (1) on any compact Riemann variety in  $M$ .

Let  $G$  – shift map on phase trajectories (1) for given time  $\Delta t$  on some set time scale. We shall consider continuous function  $q(y, z) \geq 0$  ( $y, z \in M$ ), and

$$q(y, z) > 0 \Leftrightarrow \|z - Gy\| \leq d(y), \quad \int_M q(y, z) dz = 1, \quad \int_M z q(y, z) dz = Gy, \quad (3)$$

where  $d(y) > 0$  – continuous function on  $M$ . Here  $q(y, z)$  sets density of " the local casual dissipation caused by white noise ", numbers  $d(y)$  are assumed small enough. Then

**Definition 1.** Dynamical quantum model (DQM) for the given dynamical system (1) we shall name the Markov process with transitive function

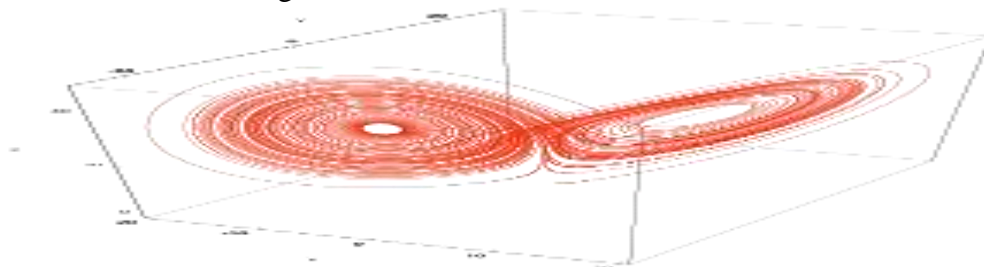
$$P(y, A) = \int_A q(y, z) dz \quad (A \subset M).$$

Having set initial distribution, we shall obtain the Markov process  $P$  with this initial distribution and transitive function  $P(y, A)$ : if  $\mu_t$  is a distribution during the moment  $t$ ,  $\Delta t$  – a time period between two nearest measurements, then DQM sets new distribution  $P(\mu_t) = \mu_{t+\Delta t}$  at the moment of time  $t + \Delta t$ .

Thus, proceeding from the differential equation (1), we come to the discrete dynamical system with a time period at least  $\sigma^2$  on a scale of optical time. At first sight step-type behavior of time in DQM can surprise: in traditional model of quantum mechanics only spatial variables errors are taken into account. But, apparently from the DQM deduction, step-type behavior of process of measurement of time is inevitable consequence from ineradicable casual errors of coordinates and impulses. Really, a clock or some other device finally is necessary for measurement of time. But as these measure indications and speeds of there changes are determined inexactly, then also time is known only with some error.

### DQM attractors.

Attractor is the key concept of the theory of dynamical systems. Physical sense of attractor is that it " space of the established modes ". The point of phase space contains in attractor if it belongs to the carrier of " a stationary states of system ", i.e. belongs to a measure, which are not varying in due course. In simple traditional examples attractor represents the union of final number of stationary points of phase space and the closed curves on which there are cyclic processes. However the main interest represents difficultly arranged so-called "strange attractors". The most known such example is the three-dimensional attractor of Lorentz's system, used in meteorology. It have fractional dimension with extremely complex turbulent dynamics, substantially explaining difficulty of weather forecasting.



Important that for any final Markov chain attractor is determined unequivocally. At aspiration to zero of diameter of cells – the states of a chain – attractors of Markov chains evenly converge to the Markov cascade attractor. Formally specified approximation and estimations of convergence are described by the following statements.

**Definition 2.** Let phase space  $M$  is compact;  $P$  is set DQM on  $M$ . Stationary (equilibrium) state of DQM is a probability measure  $\mu$  on  $M$  if  $P\mu = \mu$ . A DQM attractor is a union of carriers of all stationary states of DQM.

**Theorem 1** (the Perron – Frobenius theorem for DQM). Let  $\Lambda \subseteq M$  is an invariant set of DQM  $P$ , which is not containing nonempty own invariant subsets. Then there is a unique stationary set  $\mu$ , which carrier is  $\Lambda$ . A state  $\mu$  is ergodic. For any DQM state (probability measure)  $\nu$  on  $\Lambda$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n P^k \nu = \mu.$$

Obviously, there is only final number invariant DQM sets  $\Lambda_k$  on  $M$ , which are not containing nonempty own invariant subsets. Any stationary DQM state on  $M$  is a convex combination of stationary states  $\mu_k$  on  $\Lambda_k$ . So, DQM attractor is determined unequivocally. It can be found algorithmically since DQM – a Markov cascade – can be approximated by Markov chains.

**Definition 3.** Let  $\Delta_i$  are cells in diameter  $\varepsilon$  of some phase space splitting for the given dynamic system. Then an  $\varepsilon$  - digitization of DQM with transitive function  $P(y, A)$  and an initial state  $\mu_0$  is a Markov chain with initial values  $p_i = \mu_0(\Delta_i)$  and with probabilities of transition from  $\Delta_i$  in  $\Delta_j$

$$\text{equal } p_{ij} = \frac{1}{\mu_0(\Delta_i)} \int_{y \in \Delta_i} P(y, \Delta_j) d\mu_0.$$

**Theorem 2.** For all enough small  $\varepsilon$  DQM – distribution  $\mu_t$  at the moment  $t$  and distribution of its  $\varepsilon$  - digitization  $\mu_t^\Delta$  at this time are differ from each other only on size of the order  $\varepsilon$ :  $|\varphi(\mu_t) - \varphi(\mu_t^\Delta)| < A\varepsilon$  ( $0 \leq t < \infty$ ), where  $\varphi$  – "observable", i.e. the continuous limited function on  $M$ ,  $A$  is a constant of DQM.

Thus, DQM attractor is determined unequivocally. As well as for final Markov chain this attractor consists, generally speaking, of several not intersected invariant (basic) subsets. And basic sets consists, generally speaking, of several not intersected connected subsets, that DQM transpose cyclically. It is possible to show, that exactly this cyclic structure explains the spin phenomenon in quantum mechanics [3].

### Algorithm of search for DQM attractors.

Let phase space is split into cells  $\Delta_i$  by diameter  $\varepsilon/A$ , where  $A$  is a constant from the theorem 2. Digitization of the Markov cascade induces symbolical dynamics on set of cells  $\Delta_i$ , more precisely speaking, dynamics of topological Markov chain, for which cells  $\Delta_i$  are states. Obtained thus discrete dynamics has the clear structural theory and good algorithms for concrete systems, and that's all passes in DQM.

Let's enter the transitive relation of the partial order on collections of states  $\{\Delta_i\}$ :  $\Delta_i \prec \Delta_j$ , if there is some trajectory of symbolical dynamics from  $\Delta_i$  in  $\Delta_j$ . A state  $\Delta_i$  is returnable if  $\Delta_i \prec \Delta_i$ . Returnable states are broken into classes of equivalence:  $\Delta_i \sim \Delta_j \Leftrightarrow \Delta_i \prec \Delta_j \prec \Delta_i$ . Then DQM attractor with accuracy  $\varepsilon$  is consist of classes of equivalence of returnable states. So, if  $\Omega = \{\Delta_i\}$  is all phase space of  $\varepsilon$  - digitization  $H$  of DQM, i.e. collection of all cells in diameter  $\varepsilon/A$ , then  $H(\Omega) \supset H^2(\Omega) \supset H^3(\Omega) \supset \dots \supset H^n(\Omega)$ . And if  $H^n(\Omega) = H^{n+1}(\Omega)$ , then  $H^n(\Omega)$  is an attractor of  $\varepsilon$  - digitization  $H$ , i.e. it's DQM attractor itself with accuracy  $\varepsilon$  for enough small  $\varepsilon$ . The following algorithm is based on these reasons.

Here set  $\Omega = \{\Delta_i\}$  is defined by two following collections.

#### Collection 1:

1. Number of a cell – CNC (i.e. for a cell  $\Delta_i$  CNC = i).
2. Quantity of cells in which it is possible to get from cell CNC on some trajectory of symbolical dynamics for one step – CIQ.
3. The list of such cells – ICL.
4. Number of first of them, yet not considered by program – NCN.

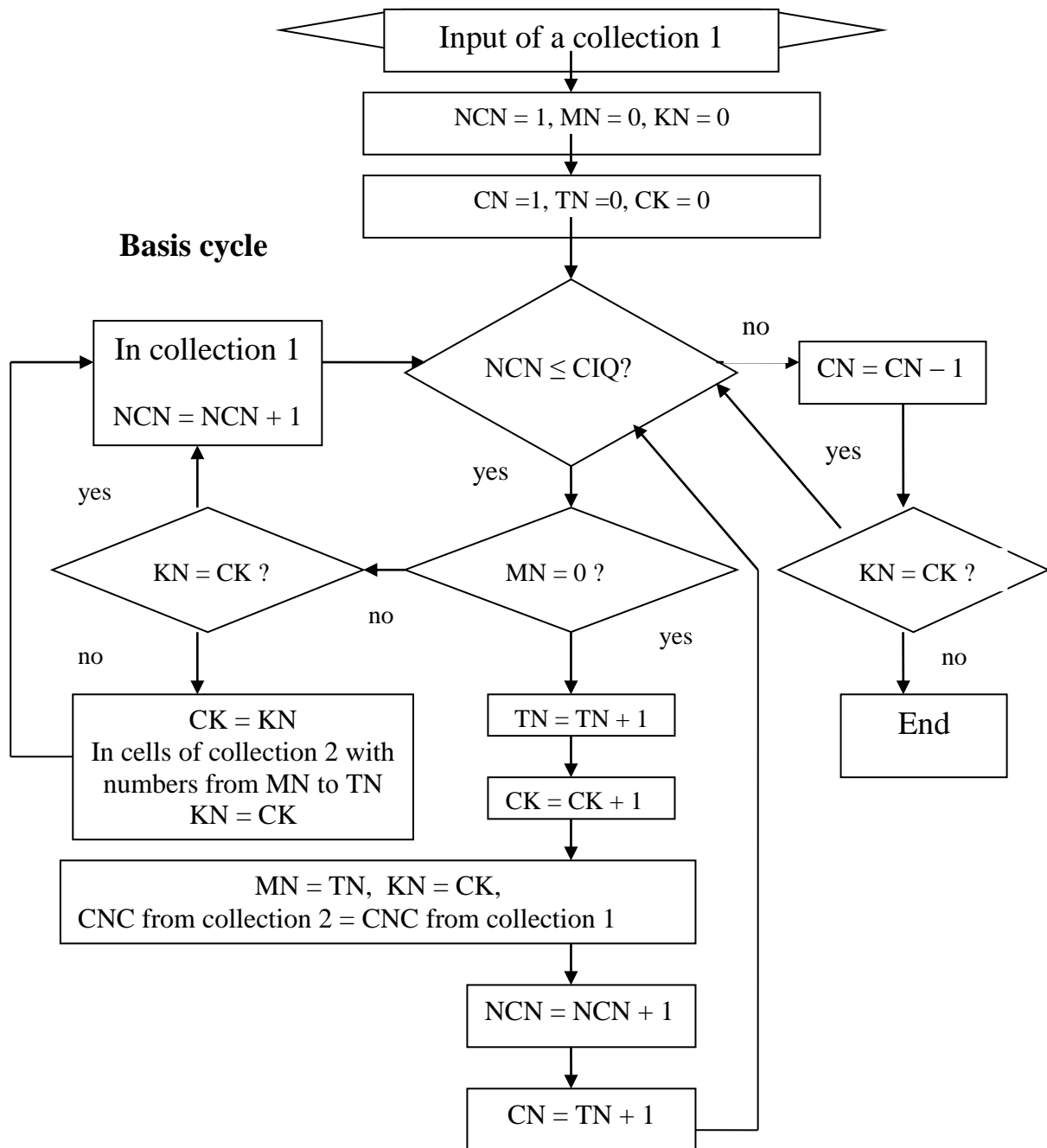
Number of cell CNC in the following file 2, putting to a cell in conformity its class of equivalence of returnable stations – MN.

#### Collection 2:

1. Number of a cell in the collection – MN.
2. Number of a class of this cell – KN.
3. Number of this cell in the collection 1 – CNC.

Besides the following switches are used: 1) CN – current number of a considered cell; 2) the total number of the cells already considered by the program – TN; 3) current number of a class considered by the program – CK. Then algorithm of the program on the set collection 1 receives in

collection 2 some class of equivalence of the returnable stations for which value KN is maximum. This class is the DQM attractor itself with accuracy  $\varepsilon$ .



**Rating of efficiency of the algorithm.** Number of operations  $C$  for such algorithm simply proportionally  $M$  – the number of cells in image  $H(\Omega)$ . So  $C \leq k M \leq k N$ , where  $N$  - number of all cells in phase space. Thus the algorithm has linear complexity; the factor of proportionality  $k$  is rather small also.

### REFERENCES.

1. Meiss J.D. (2007) Differential Dynamical Systems. Philadelphia, SIAM
2. Вейцблит А. И. (2009) О негамильтоновой квантовой динамике. Вестник Херс. нац. техн. ун-та. Вып. 2(35) – С. 131 –135
3. Tesse E. (2011) Principals of Dynamic Systems and the Foundations of Quantum Physics. arXiv

UDC 004.4:37

***PROPAGATION-BASED CONSTRAINT SOLVER IN IMS*****Igor Ol. Blynov****Kherson State University**

**Abstracts.** *Article compiling the main ideas of creating propagation-based constraint solver; theoretical basis of constraint programming and its implementation in IMS (Insertion Modeling System)*

**Keywords.** *IMS, constraint programming, solver.*

**1. Introduction**

**Constraint programming** is a powerful method for solving combinatorial (optimization) problems, which has proven effective and efficient in a wide range of application areas.

**CSPs.** A combinatorial problem is modeled as a set of variables, representing the objects the problem deals with, and a set of constraints, representing the relationships among the objects. Such a combinatorial problem is called a Constraint Satisfaction Problem (CSP). The common case where the variables can only take values from a finite universe is called a finite domain constraint satisfaction problem. A constraint programming system implements variables and constraints and provides a solution procedure for CSPs, which tries to find an assignment to the variables that satisfies all of the constraints. Clearly, solving CSPs is NP-hard in general, as the satisfiability of Boolean formulas (SAT) is one instance.

**Application areas.** Many hard, real-world combinatorial problems lend themselves to modeling as constraint satisfaction or optimization problems. The Handbook of Constraint Programming (Rossi et al., 2006) lists example applications in the areas of scheduling and planning, vehicle routing, configuration, networks (such as power or pipeline networks), and bioinformatics. Further application areas include computational linguistics (for example Duchier, 1999), as well as verification (Yuan et al., 2006) and optimization (van Beek and Wilken, 2001) of computer programs.

**Constraint solvers.** The success of constraint programming as a field is due to the availability of effective and efficient solution procedures that can solve these practical problems. This dissertation concentrates on finite-domain constraint programming, implemented in a propagation-based constraint solver, based on exhaustive search. This class of solvers has been successful because of its best-of-several worlds approach. They combine classic AI search methods with advanced implementation techniques from the Programming Languages community and efficient algorithms from Operations Research. Furthermore, the Constraint Programming community has identified global constraints as an important tool to make the structure of constraint problems explicit and achieve strong propagation. Dedicated propagation algorithms for many different global constraints are available.

**Propagation-based constraint solving.** At the heart of a propagation-based constraint solver, propagators realize the constraints of a CSP by pruning the variable domains. A propagator removes values from variable domains that cannot be part of any solution of its constraint. Propagators for particular constraints are usually implemented as specialized algorithms. The constraint solver computes a fixed point of all propagators, maximizing the amount of inference they can contribute. It then splits the problem and solves the resulting smaller problems recursively.

This process of inference is called **constraint propagation**. As the main inference method in constraint programming systems, constraint propagation infers that certain values cannot be part of

certain variable domains any more because they violate some constraint. The entities that perform constraint propagation are called propagators.

Constraint satisfaction problems are modeled with respect to a finite set of variables  $X$  and a finite set of values  $V$ . We typically write variables as  $x, y, z \in X$ , and refer to values as  $v, w \in V$ .

## 2. Assignments and constraints

A solution of a constraint satisfaction problem must assign a single value to each variable. A constraint restricts which assignments of values to variables are allowed. The following definition captures assignments and constraints.

**Definition 1** An assignment  $a$  is a function mapping variables to values. The set of all assignments is  $Asn := X \rightarrow V$ . A constraint  $c$  is a set of assignments,  $c \in Con := P(Asn) = P(X \rightarrow V)$  (we write  $P(S)$  for the power set of  $S$ ). It corresponds to a relation over the variables in  $X$ . Any assignment  $a \in c$  is a solution of  $c$ .

Guido Tack (see [1]) bases constraints on full assignments, defined for all variables in  $X$ . However, for typical constraints, only a subset  $vars(c)$  of the variables is significant; the constraint is the full relation for all  $x \notin vars(c)$ . More formally, a constraint  $c$  is the full relation for a variable  $x$  if and only  $\forall v \in V, \forall a \in c : a[v/x] \in c$ , where  $a[v/x]$  is the assignment  $a'$  where

$a'(x) = v$  and  $a'(y) = a(y)$  for all variables  $y \neq x$ .

Consequently, the significant variables of  $c$  are defined as

$$vars(c) := \{x \in X \mid \exists v \in V; \exists a \in c : a[v/x] \notin c\}$$

Constraints are either written as sets of assignments, or just stated as mathematical expressions with the usual meaning. We use the notation  $\cdot$  when we want to stress that we mean the constraint; for example, we write  $x < y$  to denote the constraint  $a \in Asn \ a(x) < a(y)$ .

## 3. Domains and constraint satisfaction problems. Propagators

Constraints constitute one of the two crucial ingredients of constraint satisfaction problems. The other part is the initial set of values that each variable can take. For example in a Sudoku (as introduced in Section 2.1), each variable must take a value from the set  $\{1, \dots, 9\}$ . A mapping from variables to sets of possible values is a domain.

**Definition 2** A domain  $d$  is a function mapping variables to sets of values, such that  $d(x) \subseteq V$ . The set of all domains is  $Dom := X \rightarrow P(V)$ . The set of values in  $d$  for a particular variable  $x$ ,  $d(x)$ , is called the variable domain of  $x$ . A domain  $d$  represents a set of assignments, a constraint, defined as

$$con(d) := \{a \in Asn \mid \forall x \in X : a(x) \in d(x)\}$$

Said that an assignment  $a \in con(d)$  is licensed by  $d$ .

**Definition 3** A constraint satisfaction problem (CSP) is a pair  $\langle d, C \rangle$  of a domain  $d$  and a set of constraints  $C$ . The constraints  $C$  are interpreted as a conjunction of all  $c \in C$  and are thus equivalent to the constraint  $\{a \in Asn \mid \forall c \in C : a \in c\}$ . The solutions of a CSP  $d, C$  are the assignments licensed by  $d$  that satisfy all constraints in  $C$ , defined as  $sol(\langle d, C \rangle) := \{a \in con(d) \mid \forall c \in C : a \in c\}$ .

**Propagators.** The basis of a propagation-based constraint solver is a search procedure, which systematically enumerates the assignments licensed by the domain  $d$  of a CSP  $\langle d, C \rangle$ .

For each assignment, the solver uses a decision procedure for each constraint to determine whether the assignment is a solution of the CSP. Enumerating all assignments would be infeasible in practice, so in addition to the decision procedure, the solver employs a pruning procedure for each constraint, which may rule out assignments that are not solutions of the constraint.

These two tasks, the decision and the pruning procedure for a constraint, are realized by propagators. Each propagator induces a particular constraint. A propagator decides for a given assignment whether it satisfies the induced constraint, and it may prune those assignments from a domain that do not satisfy the constraint. Interleaving propagation and search yields a sound and complete solution procedure for the CSP. It is complete, because only assignments that are not solutions are pruned by the propagators, and all remaining assignments are enumerated. It is sound, because for each of the enumerated assignments, the propagators decide whether it is a solution. The formal definition of propagators author (see [1]) developed below captures the minimal properties that are required in order to get a sound and complete solver. In this way, this model differs from the definitions usually found in the literature. Furthermore, knowledge the characterization of propagators by unique induced constraints is novel. Authors define propagators in terms of domains. A propagator is a function  $p$  that takes a domain as its argument and returns a stronger domain, it may only prune assignments. If the original domain was an assigned domain  $\{a\}$ , the propagator either accepts it ( $p(\{a\}) = \{a\}$ ) or rejects it ( $p(\{a\}) = 0$ ), realizing the decision procedure for its constraint. In fact, each propagator induces a unique constraint, the set of assignments that it accepts. To make this setup work, we need one additional restriction. The decision procedure and the pruning procedure must be consistent: if the decision procedure accepts an assignment, the pruning procedure must never remove this assignment from any domain—this property is called soundness.

**Definition 4** A propagator is a function  $p \in Dom \rightarrow Dom$  that is:

- contracting:  $p(d) \subseteq d$  for any domain  $d$
- sound: for any domain  $d \in Dom$  and any assignment  $a \in Asn$ , if  $\{a\} \subseteq d$ , then  $p(\{a\}) \subseteq p(d)$

The set of all propagators is  $Prop$ . If a propagator  $p$  returns a strictly stronger domain ( $p(d) \subset d$ ), we say that  $p$  prunes the domain  $d$ . The propagator  $p$  induces the constraint  $c_p$  defined by the set of assignments accepted by  $p$ :

$$c_p := \{a \in Asn \mid p(\{a\}) = \{a\}\}$$

Soundness expresses exactly that the decision and the pruning procedure realized by a propagator are consistent. A direct consequence is that a propagator never removes assignments that satisfy its induced constraint.

**Propagation problems.** Propagators were defined as a refinement of constraints—each propagator induces one particular constraint, but in addition has an operational meaning, its pruning procedure. Its possible define the operational equivalent of a CSP, a propagation problem. Propagation problems realize all constraints of a CSP using propagators.

**Definition 5** A propagation problem (PP) is a pair  $\langle d, P \rangle$  of a domain  $d$  and a set of propagators  $P$ . The induced constraint satisfaction problem of a propagation problem  $\langle d, P \rangle$  is the CSP  $\langle d, \{c_p \mid p \in P\} \rangle$ . The solutions of a PP  $\langle d, P \rangle$  are the solutions of the induced CSP,  $sol(\langle d, P \rangle) := sol(\langle d, \{c_p \mid p \in P\} \rangle)$ .

The set of solutions of a PP  $d, P$  can be defined equivalently as  $sol(\langle d, P \rangle) := \{a \in Asn \mid \forall p \in P : p(\{a\}) = \{a\}\}$ , just applying the definitions of induced constraints and solutions of CSPs.

**Existence of strongest and weakest propagators.** Propagators combine a decision procedure with a pruning procedure. While the decision procedure determines the constraint a propagator induces, there is some liberty in the definition of the pruning, as long as it is sound. Thus, there are different propagators for the same constraint, and they can be arranged in a partial order according to their strength:

**Definition 6** Let  $p_1$  and  $p_2$  be two propagators that induce the same constraint. Then  $p_1$  is stronger than  $p_2$  (written  $p_1 \subseteq p_2$ ) if and only if for all domains  $d$ ,  $p_1(d) \subseteq p_2(d)$ .



**Propagation as a Transition System.** A propagation-based solver interleaves constraint propagation and search, where constraint propagation means to prune the domain as much as possible using propagators, before search resorts to enumerating the assignments in the domain. Propagating as much as possible means, in the context of propagation problems, to compute a mutual fixed point of all propagators.

**Transitions.** Let  $\langle d, P \rangle$  be a propagation problem. If there is a propagator  $p \in P$  that can prune the domain  $d$ , that is, if  $p(d) \subset d$ , then applying  $p$  yields a new, simpler propagation problem,  $\langle p(d), P \rangle$ . Soundness of  $p$  makes sure that the new problem has the same set of solutions as the original problem,  $sol(\langle d, P \rangle) = sol(\langle p(d), P \rangle)$ .

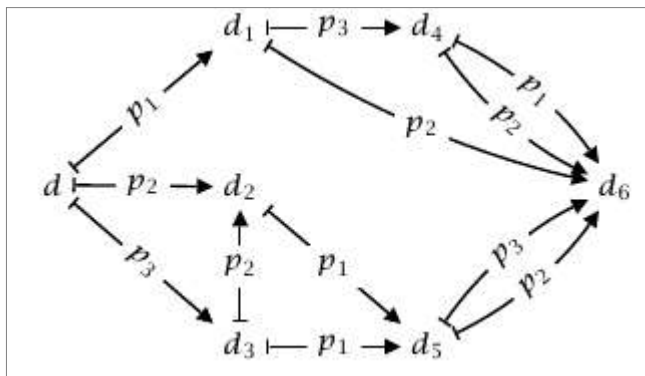
A propagation problem thus induces a transition system, where a transition is possible from a domain  $d$  to a domain  $d' \subset d$  if there is a propagator  $p \in P$  such that  $p(d) = d'$ . Written such a transition

$$d \mid -p \rightarrow d'$$

Figure 1 shows how the transitions from a given initial domain  $d$  may look like.

**Definition 7** Let  $d$  be a domain. A transition  $d \mid -p \rightarrow d'$  with a propagator  $p$  to a domain  $d'$  is possible if and only if  $d' = p(d)$  and  $d' \subset d$ . The transition system of a propagation problem  $\langle d, P \rangle$  consists of all the transitions that are possible with propagators  $p \in P$ , starting from  $d$ . A terminal domain, that is, a domain  $d$  such that there is no transition  $d \mid -p \rightarrow p(d)$  for any propagator  $p \in P$ , is called stable.

Written  $d \Rightarrow d'$  if there is a sequence of transitions that transforms  $d$  into a stable domain  $d'$ . This sequence is empty,  $d \Rightarrow d$ , if  $d$  is stable.



**Example (Transitions)** Let  $d$  be a domain such that  $d(x) = d(y) = d(z) = \{1, 2, 3, 4\}$ , and assume three domain-complete propagators such that  $cp1 = x < y$ ,  $cp2 = x + y = z$ , and  $cp3 = y < z$ . Then Figure 3.1 shows the transitions that are possible for the propagation problem  $d, \{p1, p2, p3\}$ . The transition system has a unique stable domain  $d6$ . The values of the domains are

- $d1(x) = \{1, 2, 3\}$
- $d1(y) = \{2, 3, 4\}$
- $d1(z) = \{1, 2, 3, 4\}$
- $d2(x) = \{1, 2, 3\}$
- $d2(y) = \{1, 2, 3\}$
- $d2(z) = \{2, 3, 4\}$
- $d3(x) = \{1, 2, 3, 4\}$
- $d3(y) = \{1, 2, 3\}$
- $d3(z) = \{2, 3, 4\}$
- $d4(x) = \{1, 2, 3\}$
- $d4(y) = \{2, 3\}$
- $d4(z) = \{3, 4\}$
- $d5(x) = \{1, 2\}$
- $d5(y) = \{2, 3\}$

$$d5(z) = \{2, 3, 4\}$$

$$d6(x) = \{1, 2\}$$

$$d6(y) = \{2, 3\}$$

$$d6(z) = \{3, 4\}$$

The transition system of a propagation problem is non-deterministic, as there are many possible chains of propagation that result in a stable domain.

Implementation of the above methods for creating Propagation-based constraint solver may be means of IMS - insertional modelling system, created at the Glushkov Institute of Cybernetics. (see [2]). Earlier in the article ICTERI 2011 conference (see [3]) was described by means of the implementation of constraint programming in IMS. This article briefly outline the main points of the general theory of IMS and a prototype implementation of the propagation-based constraint solver. The main theory of IMS is based on theory of agents and environment. It implies existence of insertion procedure, which can change the state of environment by acting it with agent. The main difference in implementation of constraint programming and propagation-based constraint solver is in insertion procedure. In propagation-based constraint solver insertion procedures should interleave two actions -

propagation and search, so it could be implemented in two different agents with rewritten insertion procedure which should use it together in controlled parallel interaction.

### *REFERENCES*

1. Guido Tak. Constraint Propagation. Models, Techniques, Implementation. Saarbrücken, 2009.
2. Alexander Letichevsky, Olexander Letichevskiy, Vladimir Peschanenko, Igor Blinov and Dmitriy Klionov: (en) Insertion Modeling System And Constraint Programming. In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 7-th Int. Conf. ICTERI 2011, Kherson, Ukraine, May 4-7, 2011, CEUR-WS.org/Vol-716, ISSN 1613-0073, <51-64>, online CEUR-WS.org/Vol-716/
3. D.R. Gilbert, A.A. Letichevsky: A universal interpreter for nondeterministic concurrent programming languages. In M. Gabbrielli (eds.), Fifth Compulog network area meeting on language design and semantic analysis methods (1996).
4. A. Letichevsky and D. Gilbert: A general theory of action languages. Cybernetics and System Analyses, vol. 1, 16–36 (1998).
5. A. Letichevsky and D. Gilbert: A Model for Interaction of Agents and Environments. In D. Bert, C. Choppy, P. Moses, (eds.). Recent Trends in Algebraic Development Techniques. LNCS, vol. 1827, pp.311–328. Springer (1999).
6. A. Letichevsky: Algebra of behavior transformations and its applications. In V.B.Kudryavtsev and I.G.Rosenberg (eds). Structural theory of Automata, Semigroups, and Universal Algebra, NATO Science Series II. Mathematics, Physics and Chemistry, vol. 207, pp. 241–272. Springer (2005).
7. G. Martin, and B.Selic, (eds.). UML for Real: Design of Embedded Real-Time Systems. Kluwer Academic Publishers. Amsterdam (2003).
8. A. Letichevsky, J. Kapitonova, A. Letichevsky Jr., V. Volkov, S. Baranov, V. Kotlyarov, T. Weigert: Basic Protocols, Message Sequence Charts, and the Verification of Requirements Specifications. Computer Networks, vol. 47, 662–675 (2005).
9. J. Kapitonova, A. Letichevsky, V. Volkov, and T. Weigert: Validation of Embedded Systems. In R. Zurawski, (eds.). The Embedded Systems Handbook, CRC Press, Miami (2005).
10. A. Letichevsky, J. Kapitonova, V. Volkov, A. Letichevsky, jr., S. Baranov, V. Kotlyarov, and T. Weigert: System Specification with Basic Protocols. Cybernetics and System Analyses, vol. 4, 479–493 (2005).

УДК 004 : 378.4

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Гнедкова О.А., Лякутин В.В.**

**Херсонский государственный университет**

*В статье рассматриваются методологические и программные особенности использования социальных сервисов в системах дистанционного обучения.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, социальные сервисы, система дистанционного обучения, виджет, API, JSON.

### **Введение**

В связи с бурным развитием и активным использованием различных социальных сервисов во всем мире, возникли предпосылки к применению их в учебном процессе, как в традиционной форме обучения, так и в дистанционной. Следует отметить, что дистанционное обучение также становится популярной формой обучения во многих ВУЗах Украины. Большинство университетов внедряют дистанционную форму в процесс обучения, в заочной или экстернатной форме обучения.

Толчком к внедрению социальных сервисов в учебный процесс послужил тот факт, что многие пользователи глобальной сети Internet проводят достаточно много времени в социальных сетях, им знаком интерфейс данных сервисов, и они готовы обучаться в данной среде. В связи с этим, возникает потребность во внедрении социальных сервисов в процесс обучения, в том числе в системы дистанционного обучения.

Следует отметить, что социальные сервисы направлены на построение сообществ в глобальной сети Internet людей со схожими интересами. При использовании социальных сервисов пользователь может воспользоваться следующими возможностями:

- создать личную страницу, где указать свои данные (дату рождения, место жительства, ФИО и т.д.);
- добавить себя в социальные группы: места учебы, отдыха, работы, службы, группы по интересам;
- найти знакомых (друзей) по группам и интересам и добавить «в друзья»;
- вести переписку с помощью обмена внутренними сообщениями с друзьями или новыми знакомыми;
- просматривать, комментировать и оценивать фотографии, видео и аудио, заметки, вакансии и т.д.;
- отслеживать все изменения информации о друзьях и действия друзей и групп с помощью ленты событий;

Доступ к социальным сетям может осуществляться только зарегистрированными пользователями.

Отметим русскоязычные крупнейшие социальные сети:

- В Контакте;
- Одноклассники.ru;
- Мой Круг;

Англоязычные сервисы:

- Facebook;
- Last.fm;

- MySpace;

На сегодняшний день остро стала потребность в использовании социальных сервисов в учебном процессе. Большинство преподавателей желают «идти в ногу со временем» и активно применять социальные сервисы во время проведения курсов.

Таким образом, возникает проблема использования различных социальных сервисов в процессе дистанционного обучения, а также внедрение программных виджетов социальных сетей в систему дистанционного обучения.

Данная проблематика изучается многими отечественными и зарубежными учеными, методистами, педагогами, такими как Кухаренко В.Н., Быков В.Ю., Сиротенко Н.Г., Богачков Ю.М.[1], и др. Однако, данная тематика еще не полностью исследована, что свидетельствует об ее актуальности и необходимости дальнейших теоретических и практических исследований в данной области.

### **Интеграция программных виджетов групп социальной сети «ВКонтакте» в систему дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет»**

В нашей статье мы рассматриваем систему интеграции и взаимосвязи, программных виджетов социальных сетей с системой дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет».

Система дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет» (СДО ХВУ) (<http://dls.ksu.kherson.ua/dls/Default.aspx?l=1>) является современной интегрированной системой разработки учебных материалов и проведения занятий по различным дисциплинам в группах по технологии дистанционного обучения. СДО ХВУ разработана на современной технологической основе согласно международным стандартам IMS и SCORM.

Самая распространенная на сегодняшний день является социальная сеть «ВКонтакте» (<http://vk.com>). Ежедневно этот сайт посещают более 7 000 000 человек.

Необходимо отметить основные особенности данной сети:

- возможность публикации видео и аудиозаписей, а также неограниченное количество фотографий и фотоальбомов;
- организация встреч и групп по интересам;
- возможность отметить на фотографии или видео человека, с помощью специального инструмента;

Следует отметить, что социальные сети, в том числе «ВКонтакте» возможно использовать в процессе обучения, в том числе и в дистанционном обучении. Данную социальную сеть возможно использовать в курсе дистанционного обучения для написания и обсуждения проектов, курсовых, дипломных работ, а также для работы в малых группах. Преподаватель имеет возможность размещать различные объявления, новости, создавать темы обсуждений на форуме и загружать изображения, аудио и видео файлы для дальнейшего комментирования и обсуждения [3]. Студенты имеют возможность консультироваться online с преподавателем, обсуждать возникшие проблемы и т.д.

В СДО ХВУ используется виджет «ВКонтакте Community», который ссылается на созданную группу в социальной сети «ВКонтакте». Данный программный виджет располагается на главной странице СДО ХВУ, а также на странице группы дистанционного курса. Он может быть использован в курсе дистанционного обучения следующим образом: пользователи, которые уже состоят в группе «Дистанционное обучение «Херсонский государственный университет»» (<http://vk.com/club23235364>) в социальной сети «ВКонтакте» не заходя на СДО ХВУ могут быть в курсе последних событий: новостей, открытия новых курсов, формирования групп, проведения тестирования и т.д. Таким образом, программный виджет способствует привлечению новых пользователей к обучению с помощью дистанционной формы, а также к активному использованию СДО ХВУ.

Для подключения модуля группы «ВКонтакте» необходимо перейти в мастер создания виджета группы (Community) на сайте «ВКонтакте» раздел «разработчикам» (<http://vk.com/developers.php>). Ввести в поле адреса ссылку на необходимую группу, затем

выбрать тип контента который будет отображаться в виджете. В мастере дизайна страниц СДО ХВУ необходимо вставить сгенерированный код из мастера создания виджета. После выполнения данного алгоритма действий виджет размещается на страницах СДО ХВУ.

Ниже представлена схема системы интеграции программных виджетов социальных сетей в систему дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

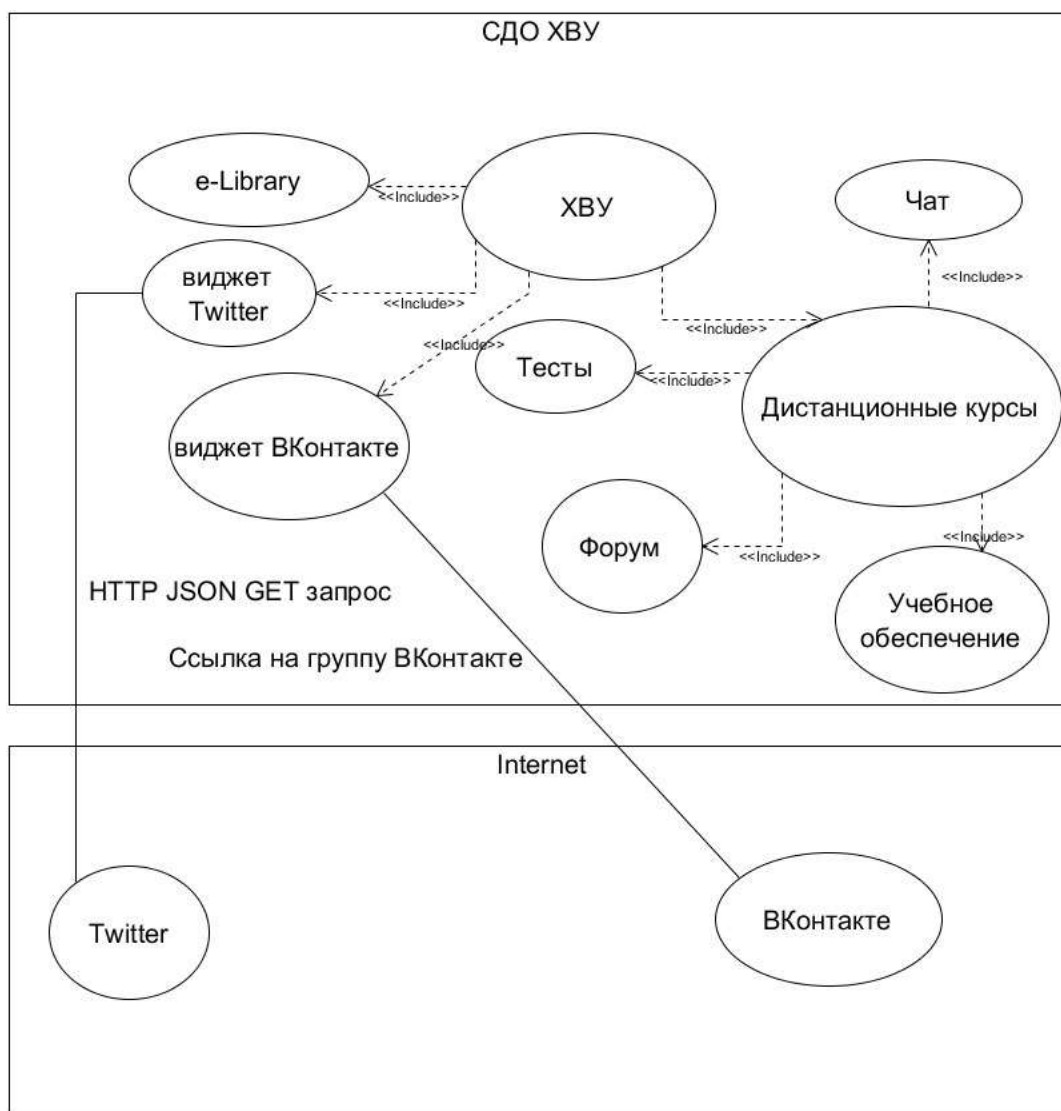


Рис. 1. Система взаимодействия социальных сервисов и СДО ХВУ

### Интеграция программного виджета Twitter в систему дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет»

Социальный сервис Twitter (www.twitter.com) относится к микроблогингу. Микроблогинг — это форма блогинга, позволяющая пользователям публиковать короткие заметки, сообщения (размером до 140 символов).

Интернет сервис Twitter может быть применен в процессе обучения, в том числе и в дистанционном. Так, например, преподаватель (тьютор) в процессе проведения дистанционного курса может использовать Twitter в качестве оповещения слушателей (подписанных на микроблог тьютора) об изменениях или обновлениях в учебном курсе. Преподаватель с помощью данного сервиса может проводить дискуссии на какие-либо темы, осуществлять микровстречи (конференции) со студентами, предоставлять студентам ссылки на полезные источники необходимые в учебном процессе, проводить опросы и т.д.

В систему дистанционного обучения ХВУ Twitter внедряется в виде ленты новостей на главной странице СДО ХВУ, где будет возможность пользователям отслеживать различные новости, обновления, осуществляемые на сайте и т.д.

Поиск «твитов» будет выполняться по хеш тегу. Хеш тег - специальная метка для сообщений в Twitter, позволяющая объединить разнообразные сообщения от разных авторов в единое смысловое целое. Список «твитов», на главной странице СДО ХВУ, обновляется каждые 10 секунд. Для отправки сообщения по специальному хештегу ХВУ, внизу списка сообщений, будет находиться стандартный компонент отправки сообщения с заданным хештегом. С помощью данного компонента, только зарегистрированные пользователи могут добавить свое мнение о СДО ХВУ, задать вопрос преподавателю и т.д. Сама технология загрузки сообщений в список реализуется через RestAPI системы Twitter. В данном API клиент получает ответ с сервера в формате JSON.

Платформа Twitter предоставляет доступ к базе данных сообщений («твитов»), с помощью внешнего API. Каждый API является определенной частью системы Twitter [7].

Twitter для веб-сайтов (TFW) [9] представляет собой набор продуктов, который позволяет легко интегрировать веб-сайты в систему Twitter. Данный сервис включает в себя такие компоненты как кнопка «Tweet», которая позволяет пользователю отправить («твитнуть») ссылку на понравившуюся страницу всем своим подписчикам. Данный компонент способствует привлечению на сайт новых пользователей.

Сервис Search API [10] предназначен для поиска пользователем необходимой информации в системе Twitter. Search API сервис включает в себя нахождение множества сообщений, которые содержат определенные ключевые слова, нужных пользователей, или сообщений конкретного пользователя.

Сервис REST API [7] позволяет разработчикам получить доступ к некоторым из основных примитивов Twitter в том числе к дате, обновлению online статуса пользователя, а также доступ к информации о пользователях. Благодаря REST API, пользователь может создавать и отправлять сообщения («твиты») в систему Twitter, отвечать на сообщения («твиты»), переслать сообщения другим пользователям.

Текстовый формат обмена данными JSON <http://www.wisdomweb.ru/AJAX/json.php>, основан на JavaScript и обычно используемый именно с этим языком. Для многих языков существует готовый код для создания и обработки данных в формате JSON.

За счёт своей лаконичности по сравнению с XML, формат JSON может быть более подходящим для сериализации сложных структур. Если говорить о веб-приложениях, в таком ключе он уместен в задачах обмена данными как между браузером и сервером (AJAX), так и между самими серверами (программные HTTP-интерфейсы).

Поскольку JSON представляется синтаксически правильным фрагментом кода JavaScript, простейшим способом разбора JSON-данных в JavaScript-программе является использование встроенной в JavaScript функции eval(), которая предназначена для выполнения JavaScript-выражений. При этом подходе отпадает необходимость в использовании дополнительных парсеров.

Как более безопасная альтернатива eval() была предложена новая функция parseJSON(), способная обрабатывать только JSON-данные. В настоящее время она доступна как библиотека JavaScript и будет включена в пятую редакцию ECMAScript.

## **Выводы**

В статье рассмотрены методологические и технологические особенности и методы внедрения и использования программных виджетов социальных сетей в систему дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет». Результатом исследования является внедрение в систему дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет» программных виджетов социальных сетей и использование их функциональных возможностей для осуществления эффективного процесса дистанционного обучения.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія створення дистанційного курсу: Навчальний посібник / За ред.. В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка – К.: Міленіум, 2008. - 324 с.
2. Завдовьева Ю., Поляков О. Обзор Web 2.0 технологий для обучения / e-Learning PRO Ассоциация e-Learning специалистов Web 2.0 в обучении в ВУЗе Ежемесячный журнал -2009 - №10 – с. 8-11.
3. Козловский Е.О., Кравцов Г.М, Лякутин В.В. Модуль «Виртуальная электронная доска» системы дистанционного обучения // Информационные технологии в образовании. - 2010. - № 5. - С. 81-86.
4. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання та Веб 2.0. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. Тези доповідей 18 міжнародної науково-практичної конференції, ч. 3 (12-14 травня 2010)/ За ред. Товажнянського Л.Л. - Харків, НТУ "ХПІ". - 2010, с. 49.
5. Twitter Developers Documentation: [Електронний ресурс] <https://dev.twitter.com/docs>
6. Tweet Entities: [Електронний ресурс] <https://dev.twitter.com/docs/tweet-entities>
7. Twitter for Websites: [Електронний ресурс] <https://dev.twitter.com/docs/twitter-for-websites>
8. Using the Twitter Search API: [Електронний ресурс] <https://dev.twitter.com/docs/using-search>

УДК 378.047

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ТА КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ З ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Когут У. П.**

**Інститут Інформаційних технологій і засобів  
навчання НАПН України**

*У статті проаналізовано різні напрями фундаменталізації інформатичної освіти, визначено критерії вибору програмних засобів які доцільно використовувати для підготовки бакалаврів інформатики. Проаналізовано поняття систем комп'ютерної математики та умови ефективного використання даних систем у навчальному процесі бакалаврів інформатики при вивченні інформатичних дисциплін.*

***Ключові слова:** фундаменталізація освіти, інформаційно-комунікаційні компетентності, критерії вибору програмних засобів, системи комп'ютерної математики, професійна підготовка бакалаврів інформатики.*

***Актуальність.** В умовах ринкової економіки відбувається посилення конкуренції серед випускників ВНЗ, що зумовлює високі вимоги до якості підготовки фахівців. Досягнення високого ступеня професіоналізму майбутніх бакалаврів інформатики можливе лише за умови відповідної фундаментальної освіти, тому для якісної підготовки фахівців необхідно посилення її математичної складової. Процес навчання повинен мати на меті поетапне формування у студентів відповідної системи знань, вмінь та навичок, фахових компетентностей, у тому числі інформаційно-комунікаційних компетентностей.*

***Постановка проблеми.** У зв'язку з цим зростає значення глибоких та комплексних фундаментальних знань з інформатичних дисциплін, що мають отримати студенти в процесі освіти, удосконалення методів викладання інформатичних дисциплін шляхом застосування СКМ як засобу навчальної діяльності.*

***Ступінь розробки проблеми.** Застосування засобів ІКТ у навчанні для фундаментальної підготовки майбутніх бакалаврів інформатики розглядали М.І. Жалдак, Т.П. Кобильник, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, С.О.Семеріков.*

***Метою роботи є:** аналіз існуючих науково-методичних підходів щодо використання СКМ як засобу фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін.*

***Виклад основного матеріалу.** Фундаменталізація інформатичної освіти - це діяльність всіх суб'єктів освітнього процесу, спрямована на підвищення якості фундаментальної підготовки студента, його системоутворюючих знань і вмінь у галузі інформатики, що надають можливість сформувати якості мислення, які необхідні для повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві, для динамічної адаптації людини до цього суспільства, для формування внутрішньої потреби в безперервному саморозвитку та самоосвіти, за рахунок відповідних змін змісту навчальних дисциплін та методології реалізації навчального процесу. (за Семеріковим С.О.) [12].*

*До блоку фундаментальних інформатичних дисциплін О.Г. Смолянінова відносить: «Теоретичні основи інформатики», «Програмування», «Дослідження операцій», «Інформаційні системи», «Теорія алгоритмів», «Основи мікроелектроніки та архітектура комп'ютерів». Н.В. Морзе до змісту фундаментальної підготовки вчителя інформатики*



відносить такі розділи: *теоретичні основи інформатики, теорія алгоритмів, структури даних, технологія розробки програмного забезпечення, архітектура комп'ютерних систем, програмування, комп'ютерна графіка, операційні системи, інформаційні системи, бази даних і інформаційний пошук, системи штучного інтелекту, комп'ютерне моделювання, аналіз і моделювання систем, дискретна математика, теоретичне програмування, соціальна інформатика, комп'ютерні комунікації і мережі, глобальна мережа Інтернет, програмна інженерія*. Автори «Computing Curricula 2001: Computer Science», аналізуючи проблеми, що виникають при створенні основних курсів, окремо виділяють дисципліни «*Операційні системи*» та «*Системне програмування*»

#### **Напрями фундаменталізації навчання**

- **Впровадження компетентнісного підходу**, який спрямований на врахування індивідуальних особливостей студентів, а також максимальне використання всього арсеналу профорієнтаційних можливостей навчально-педагогічного процесу, створення та впровадження педагогічних та інформаційних технологій, орієнтація не тільки на підвищення рівня знань, але й на розвиток професійного самовизначення.
- *Другий* напрям у фундаменталізації навчання полягає у тому, що розглядається проблема добору змісту освіти на основі **міжпредметних зв'язків** загальнонаукових, загальнопрофесійних та інформатичних дисциплін.

Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців підсилює практичну орієнтованість освіти, підкреслює роль досвіду, вмінь практично реалізовувати знання, встановлюючи підпорядкованість знань умінням та акцентує увагу на результатах освіти, розглядаючи їх не як суму засвоєних відомостей, а здатність людини вирішувати життєві й професійні проблеми, діяти в різних проблемних ситуаціях [7, с. 48-49].

Компетентнісний підхід у навчанні на противагу концепції засвоєння знань передбачає освоєння студентами вмінь, які допоможуть їм в майбутньому діяти ефективно в різних життєвих ситуаціях, а особливо в таких критичних ситуаціях, для яких неможливо наперед розробити стратегію поведінки. Фактично при такому підході трактування *знання* як накопичення суми предметної інформації протиставляється *знання* як комплекс вмінь, які дозволяють діяти і отримувати необхідний результат в невизначених ситуаціях.

Компетентностей не можна навчитись, компетентності не можна опанувати у результаті навчання, яке не побудоване на творчих засадах. Компетентностей можна тільки набути у процесі індивідуального, продуктивного процесу розв'язування творчих задач. Дослідницький підхід у навчанні реалізується через *дослідницьку діяльність* та *навчальні дослідження*.

*Інформаційно-комунікаційно-технологічна компетентність (ІКТ – компетентність)* - це підтверджена здатність особистості автономно і відповідально використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності [8].

Фундаментом освіти повинно бути єдине ціле, тому різні дисципліни подаються не як окремі автономні дисципліни, а об'єднуються в певні фундаментальні дисципліни, об'єднані загальною функцією та міжпредметними зв'язками [16]. Для здійснення досліджень у різних науках можуть бути тісно пов'язані методи інформатики і математики. При опануванні інформатичних дисциплін математичні методи виконують інтегративну та комплексну функцію, надаючи фундаментальну основу навичкам та компетентностям спеціаліста. Методи і засоби, що існують в інформатиці, корисні для здійснення досліджень з інших наук, зокрема і математики, що підсилює міжпредметні зв'язки.

Ефективність інтенсифікації навчальної діяльності бакалаврів інформатики значною мірою визначається якістю використовуваних програмних засобів. Основні вимоги, пропоновані до таких програм – це, звичайно, простота введення і корегування вхідних даних, а також візуалізація (наочність) результатів розрахунку. Сьогодні є і потужні

спеціалізовані системи моделювання (MAPLE, SolidWorks, AutoCAD і ін.) і спеціальні програми, у яких реалізується зручний графічний зовнішній вигляд для користувача.

Майже всі програмні продукти прийшли у навчальний процес з комерції: текстові процесори, електронні таблиці, засоби створення презентацій, системи управління базами даних, графічні редактори [1]. У зв'язку з цим постає необхідність відбору програмних засобів, які доцільно використовувати у навчальному процесі вищого педагогічного навчального закладу.

До загальноовизначених дидактичних принципів, на які можна орієнтуватись при їх виборі, можна віднести: активність та усвідомлюваність дій, наочність, можливість покрокового отримання результатів, систематичність навчання, міцність засвоєння знань, врахування індивідуальних особливостей студентів.

Також слід враховувати психологічні моменти діяльності користувача [9; 14]:

- 1) структура діяльності (мета, послідовність дій, засоби реалізації і т.д.);
- 2) системно-психологічні параметри діяльності користувача;
- 3) проведення логіко-психологічного аналізу класів задач, які необхідно розв'язати за допомогою комп'ютера;
- 4) вибір програмного засобу для підтримки дій при розв'язуванні визначеного класу задач.

Низка дослідників, а саме М.І. Жалдак, Е.І. Кузнецов, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, І.Р. Роберт та інші, аналізуючи програмні засоби, які доцільно використовувати у навчальному процесі, звертають увагу на наступне:

- все програмне забезпечення повинно відповідати загальноовизначеним дидактичним вимогам;
- програмний продукт не повинен бути перевантажений додатковими опціями та характеристиками, які можуть відволікти або налякати недосвідченого користувача;
- можливість активації чи відключення певних опцій;
- комп'ютер повинен виступати в якості робочого місця з усіма необхідними інструментами для навчально-дослідної діяльності, а не лише подавати певні повідомлення;
- програма повинна бути реалізована з використанням рідної мови для користувача та не переобтяжена технічними термінами;
- у зовнішньому вигляді головного вікна повинні бути присутні стандартні елементи: меню, контекстне меню, робоча багатовіконна область, передбачене виконання дій за допомогою клавіатури та мишки;
- необхідна структурована та розроблена рідною мовою система допомоги;
- стійкість до помилок у діях користувача щодо внесення даних;
- до вибраного програмного засобу повинна бути навчально-методична література з доступно викладеним теоретичним матеріалом, повним розглядом конкретних прикладів використання різних можливостей програми, достатньою кількістю питань та вправ для самоконтролю.

Габрусєв В. Ю. доповнює вище перелічені вимоги з урахуванням діяльнісного підходу [3]:

- необхідністю врахування індивідуальних вікових та психологічних особливостей користувачів;
- вмінням застосовувати інформаційні технології у нестандартних ситуаціях, що виникають при розв'язуванні задач;
- використання різних програмних засобів повинно розвивати рефлексивно-теоретичне мислення, яке за допомогою логіко-математичних засобів надає можливість людині планувати пізнавально-дослідницькі дії та розвиває особистість.

На нашу думку, варто доповнити зазначені вимоги можливістю формувати системне бачення програмного забезпечення, тобто виділяти загальні закономірності роботи з ним.

Існує велика кількість різних програмних продуктів, які можуть бути використані у навчанні та подальшій науково дослідницькій роботі. З кожним днем їх кількість збільшується, виходять нові версії вже існуючих. Тому виникає необхідність визначення критеріїв, на які будемо опиратись при виборі програмних засобів [2, 77-80]:

1. *Методична доцільність.* Не всі потужні інструментальні та моделюючі програмні засоби можуть бути методично доцільними у використанні. Тому необхідно виважено підійти до вибору програмного засобу на основі визначення класу задач, які можна розв'язувати за його допомогою.

2. *Інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс.* Вивчення нового програмного засобу завжди викликало труднощі у недосвідченого користувача, тому спеціалізований програмний засіб повинен бути зрозумілий не тільки вузькому колу спеціалістів, а і початківцю. Простий зовнішній вигляд дозволить використовувати даний програмний продукт як звичайному користувачу, так і спеціалісту з даної предметної області.

3. *Україномовний інтерфейс.* Більшість програмних засобів спеціального призначення мають англomовний або російськомовний інтерфейс, що в свою чергу створює деякі перешкоди до його використання у ВНЗ. Однією з таких перешкод є складність в оволодіння україномовною термінологією.

4. *Апаратна сумісність.* Програмний продукт повинен нормально працювати на вже існуючому парку комп'ютерів, що встановленій у різних навчальних закладах.

5. *Програмна сумісність.* Програмний засіб повинен працювати під керуванням різних операційних систем, що надасть можливість його використання незалежно від версії та виробника ОС. Також програмний продукт не повинен конфліктувати з уже встановленим програмним забезпеченням.

6. *Ліцензійна чистота.* Користувач програмного продукту повинен мати ліцензію на його використання. Якщо програма використовується у навчальних цілях, то повинна бути безкоштовною, а якщо використовується у комерційній діяльності, то за її використання повинна сплачуватись певна кількість коштів, але далеко не всі розробники поділяють таку точку зору.

Вітчизняні програмні засоби надають можливість враховувати особливості нашої освіти, зворотній зв'язок з розробниками для модернізації програмного засобу та водночас уникнути непорозумінь з питань авторського права та міжнародного законодавства. Широкий спектр розв'язуваних задач дає надають можливість залучити велику кількість користувачів до використання певного програмного продукту у навчальній та науково-дослідницькій діяльності.

Сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних, апаратних і програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язування за допомогою комп'ютерів широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень, за тлумаченнями В.П.Д'яконова, Ю.В. Триуса можна визначити як *комп'ютерну математику* [4, с.116; 17, с.35]. Поширення набувають різноманітні засоби комп'ютерної математики, зокрема програмні, які на думку М. І. Жалдака [5] доцільно умовно поділити на дві великі групи:

– програмне забезпечення **навчально-дослідницького призначення**, так звані ППЗ, розраховане на учнів загальноосвітніх навчальних закладів та студентів вузів, які лише почали вивчати шкільний курс математики та основи вищої математики;

– програмне забезпечення **науково-дослідницького призначення**, так зване професійно-орієнтоване програмне забезпечення, розраховане на математиків-фахівців досить високої кваліфікації.

Програмне забезпечення першої групи доцільно використовувати для підтримки процесу навчання студентів технічного ВНЗ та для організації позааудиторної роботи.

Застосування професійно орієнтованого математичного програмного забезпечення має визначальне значення у процесі активізації навчальної діяльності студентів-магістрантів технічного ВНЗ, а також для формування професійних навиків студентів-програмістів.

Науково-дослідницьке програмне забезпечення за призначенням, структурою та функціями можна умовно поділити на кілька груп, а саме:

1. *Математичні пакети вузької спеціалізації*: GAP, Macaulay, Singular та ін.;
2. *Програмні засоби візуалізації математичних даних*: GnuPlot, JMol, LaTeX
3. *Системи геометричного моделювання*: Autodesk 3ds Max, ANSYS та ін.;
4. *Системи комп'ютерної математики*: Derive, Maple, Matlab, Mathematica, MathCAD, Maxima, Sage та ін.

На нашу думку, СКМ виділені в окрему групу завдяки тому, що є більш універсальними і об'єднують в собі функції засобів інших типів, наприклад другого і третього, на протипагу першому типу, що має більш обмежене застосування.

За тлумаченням В. П. Д'яконова, *системи комп'ютерної математики* (СКМ) – це програмні засоби, за допомогою яких можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних (символьних) обчислень і розрахунків [4].

Також для означення приблизно того самого класу програмних продуктів та ідентичних функцій, застосовується термін *комп'ютерні математичні системи (КМС)*.

На думку Капустіної Т.М., КМС відносяться до класу обчислювальних середовищ. **Обчислювальне середовище** – електронна оболонка для автоматичного розв'язування математичних задач обчислювального характеру (числового або символьного). Користувач шляхом вводу умови задачі (програми) заповнює цю оболонку, і згідно з алгоритмами, які містяться в ній, задача розв'язується. **Комп'ютерні математичні системи** – інтегровані програмні продукти, які об'єднують в собі властивості і систем комп'ютерної алгебри, і універсальних обчислювальних середовищ [6].

Раков С.А. аналізуючи програмні засоби, орієнтовані на розв'язування математичних задач, умовно класифікує їх за шістьма групами [10]:

1. *умонтовані засоби систем програмування* – практично всі мови програмування загального призначення: Algol, PL/1, Basic, C, Pascal і т.д.;
2. *спеціальні мови програмування*: алгоритмічні мови програмування Fortran; функціональні мови програмування Lisp, Hope, SmallTalk; мови логічного програмування: Пролог;
3. *спеціалізовані пакети* – MacMath, Eureka, SPSS, StatGraph і т.п.;
4. *пакети комп'ютерної алгебри* (CAS – Computer Algebra System) – Derive, Reduce, Macsyma, MuMath, MatLab, mathCAD і т.п.;
5. *пакети комп'ютерної геометрії* (DGS – Computer Geometry System) – Cabri, SketchPad, Sinderella, Next, Gran-2D, DG і інші;
6. *комп'ютерні математичні системи* (CMS – Computer Mathematical System), які є універсальними, поліфункціональними пакетами і об'єднують в собі компоненти усіх інших математичних систем.

Науковець до КМС відносить комп'ютерні пакети, які призначені для розв'язування математичних задач за допомогою точних (символьних) або наближених методів, причому для опису задач та їх параметрів використовується математичний інтерфейс, а алгоритми розв'язування типових задач зберігаються у самому пакеті. Більшість КМС об'єднують у собі зразу кілька функцій (Maple, Mathematica, MathCAD, MATLAB, Derive тощо) і створювалися для професійної математичної роботи, але з часом вони все більше і більше проникають в освіту.

Різні автори по-різному визначають поняття КМС і СКМ, але, на нашу думку, ці терміни тотожні в тому розумінні, що стосуються приблизно однієї і тієї ж групи програмних продуктів. У зарубіжній літературі зустрічається аналог цього терміну Computer Mathematics Systems (CMS) [19].

Підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок, що програмне забезпечення для виконання аналітичних обчислень повинно представляти собою повну *систему*, яка включає *методи* представлення нечислових даних різних спеціальних структур, *мову*, яка дозволяє маніпулювати ними, і *бібліотеку* ефективних функцій для виконання необхідних базових операцій.

Тому, під *системами комп'ютерної математики* будемо розуміти поліфункціональні, універсальні програмні засоби, призначені для ефективного виконання математичних операцій з даними як у символічній, так і в числовій формі, візуалізації математичних закономірностей, проведення навчальних та наукових досліджень, а також моделювання процесів та явищ в різних предметних галузях.

СКМ є середовищем для проектування та використання програмних засобів підтримки навчання фундаментальних дисциплін, тому можуть бути використані як основа для створення інноваційної педагогічної технології. До її переваг можна віднести такі:

- ✓ робота з однією такою системою дасть змогу досліджувати закономірності широкого кола математичних об'єктів, а не витратити час на ознайомлення з особливостями роботи кількох окремих спеціалізованих пакетів;
- ✓ за допомогою систем комп'ютерної математики забезпечується міждисциплінарний підхід при вивченні фундаментальних курсів;
- ✓ СКМ сприяє реалізації індивідуальної траєкторії навчання студента, розвитку його творчої активності і вводить методичні інновації у навчальний процес;
- ✓ використання СКМ надає можливість формувати у студентів узагальнені зразки дій.

Системи комп'ютерної математики є потужним засобом комп'ютерної підтримки діяльності учнів, студентів, педагогів, інженерів, науковців, але ефективність і методична цінність такого засобу залежить від вмінь застосовувати його. На базі СКМ можна розробити цілісні навчальні комп'ютерно-орієнтовані курси, орієнтовані на новітні інтерактивні технології. Ці курси можуть сильно відрізнятись від існуючих як за формою і змістом, так і за роллю, що надається при їх використанні вчителю [3, с.40].

Оскільки на початку формування цієї галузі більшість СКМ не призначалися для суто навчального використання, вони, здебільшого, супроводжувались тільки технічною документацією і довідковими посібниками щодо їх можливостей. Для того, щоб СКМ задовольняли вимогам, які здебільшого висувають до програмної продукції навчального призначення, необхідно створювати методичні та дидактичні матеріали щодо їх використання у навчальному процесі.

Дослідники зазначають, що впровадження таких систем у процес навчання повинно бути метою для інформатичної освіти, та пропонують наступні рекомендації для підвищення ефективності даного процесу:

- ✓ орієнтація на використання єдиного програмного засобу в межах освітнього закладу;
- ✓ побудова курсів, що базуються на математиці, з урахуванням використання відповідної системи;
- ✓ наявність комп'ютерних лабораторій, що дозволять ефективно використовувати програмний засіб.

У четвертому пункті Великої Хартії університетів, який стосується методології організації навчальних досліджень та освітнього процесу в університетах, зокрема вказується, що студенти залучаються до участі в наукових дослідженнях і що основним методом навчання є проведення навчальних досліджень, які моделюють наукові експерименти у відповідній предметній галузі. Причому, форми навчальної роботи постійно вдосконалюються та наближаються до методології відповідної галузі науки. Такий підхід в освіті повинен сприяти набуттю дослідницьких компетентностей суспільства і тому має максимально спиратися на інформаційні комунікаційні технології (ІКТ) – інфраструктуру суспільства знань [11, с.103]. Отже, підготовка майбутніх учителів інформатики до

використання СКМ як в процесі навчання, так і в подальшій професійній діяльності набуває особливого значення.

Поділяємо думку С.А. Ракова щодо головної проблеми природничої освіти в Україні. Вона на даний момент полягає у складному процесі реформування системи освіти, намаганнях зберегти традиції високого рівня фундаментальності навчальних програм зі збагаченням їх ідеями дослідницьких підходів у навчанні (які включають у себе: постановку задачі, формування та експериментальну перевірку гіпотез, пошук дедуктивних доведень, систематизацію нових знань, метод проектів), учне-центристської освіти, освітніх методів співпраці, міжпредметної та практичної орієнтації навчання математики, розв'язання реально життєво важливих задач [11, с.62]. Зокрема у ВНЗ в процесі підготовки бакалаврів інформатики використання СКМ дає змогу ефективно будувати та аналізувати математичні моделі, проводити навчальні дослідження. Це відповідає Болонському процесу удосконалення вищої освіти.

Є кілька вагомих причин, що спонукають фахівців у галузі математики та науково-технічних досліджень знати основи роботи з кількома математичними системами. Це [11]:

- необхідність раціонального добору систем комп'ютерної математики в залежності від задач, що розв'язуються;
- необхідність розв'язування складних задач за допомогою різних систем, щоб перевірити правильність результатів, не покладаючись на одну систему (гарантувати правильність одержаного результату);
- необхідність підготовки математичних документів (статей, звітів, книг, навчальних занять і т.д.) підвищеної якості.

Одним з шляхів подальшого розвитку систем комп'ютерної математики є створення web-орієнтованих версій та їх інтеграція одна з одною і з іншими програмами. Прикладом такої інтеграції є web-орієнтована СКМ Sage (<http://www.sagemath.org/>), що є вільно поширюваною системою, й інтегрується як з комерційними СКМ (Maple, Mathematica, Matlab), так і з вільнопоширюваними СКМ (Skilab, Maxima, Octave та ін.) [12]. Більше того, вона може інтегруватися з системами дистанційного навчання (наприклад, Moodle [15]), що є досить важливим для створення web-орієнтованих освітньо-наукових інформаційних середовищ і web-орієнтованих методичних систем навчання інформатичних дисциплін [17].

На протигагу даному підходу перспективним напрямом видається використання у навчальному процесі системи Maxima [13], тому що:

- система поширюється під ліцензією GNU/GPL;
- оснащена системою меню, має україномовний інтерфейс;
- є однією з кращих щодо виконання символьних обчислень (по суті, єдина, що може конкурувати з комерційними Maple та Mathematica).

За походженням Maxima належить до однієї з найперших СКМ. Розвиток системи Maxima бере свій початок з 60-х років ХХст., коли з'явилася програма з назвою Macsyma, де реалізовувались всі найновіші (на той час) технології в галузі комп'ютерної математики. Проект Macsyma був заснований Енергетичним Управлінням США (Department of Energy, DOE). Створювали його в Масачусетському Технологічному Інституті (Massachusetts Institute of Technology, MIT) на основі мови Lisp, яка вважалася на той момент найбільш придатною для створення систем символьних обчислень. Спочатку система Macsyma була закритим комерційним проектом. Вільний доступ до проекту став можливим завдяки професору Вільяму Шелтеру (William Schelter), який домогся від DOE отримання коду Macsyma та його публікації під ліцензією GPL з назвою Maxima.

Система Maxima серед математичних пакетів володіє досить широкими можливостями при виконанні символьних обчислень. Це, по суті, єдина з вільно поширюваних відкритих систем, яка не поступається комерційним СКМ Mathematica та Maple. Система Maxima розповсюджується під ліцензією GPL і є доступною як користувачам операційних систем Linux, так і користувачам Windows.

Система Maxima працює на всіх сучасних варіантах операційних Linux та UNIX, Windows 9x/2000/XP. Основні команди та функції системи Maxima містяться у ядрі. Система Maxima, як і більшість СКМ, має також пакети розширень, які збільшують можливості її використання при розв'язуванні спеціальних задач.

На основі проведеного дослідження нами визначено основні напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін з використанням СКМ (Таблиця 1).

Таблиця 1.

Напрями використання СКМ для фундаменталізації інформативних дисциплін.

Тенденції	Використання СКМ
Математизація змісту навчання й розвиток формального компонента діяльності	Автоматизація різноманітних математичних обчислень, процесів та операцій
Забезпечення системності набування знань, розвиток міжпредметних зв'язків	Використання уніфікованого інтерфейсу та опанування набору основних функцій постає системоутворюючим фактором набування знань
Розвиток проблемного та дослідницького підходу до навчання	Візуалізація, що значно полегшує дослідження дискретних об'єктів та процесів
Перебудова інформатичних курсів відповідно з новими можливостями комп'ютера	За рахунок використання комп'ютера як засобу моделювання та управління інформаційними процесами, явищами та операціями
Орієнтація на формування фахових компетентностей з розв'язування навчальних та прикладних задач	Оволодіння вміннями та навичками здійснення обчислень у певній СКМ та використання цих засобів є необхідною умовою формування фахових компетентностей студентів.

### Висновки.

Підготовка майбутніх учителів інформатики до використання СКМ як в процесі навчання, так і в подальшій професійній діяльності набуває особливого значення. Тому, проблема розробки методик навчання фундаментальних дисциплін з використанням СКМ, гармонійне поєднання традиційних методичних систем навчання з ІКТ, створення на їх основі інформаційних навчальних середовищ залишається актуальною. Їх науково-математичне та методичне опрацювання є предметом подальших науково-педагогічних досліджень. Використання СКМ надасть можливість забезпечити повноцінну навчальну, методичну та науково-дослідну діяльність, вводити інновації в навчальний процес, реалізовувати принцип міжпредметності, поєднувати індивідуальний підхід з різними формами колективної діяльності.

На нашу думку, одним з шляхів розвитку СКМ є створення web-орієнтованих та мобільних версій, а також їх коректна сумісна робота. Прикладом такої інтеграції є вільнопоширювана СКМ Sage (<http://www.sagemath.org/>), яка інтегрується не тільки з комерційними СКМ (Maple, Mathematica, Matlab), та вільнопоширюваними СКМ (Skilab, Maxima, Octave та ін.), а й з системами дистанційного навчання (Moodle). Система Maxima єдина з вільно поширюваних відкритих систем, яка не поступається комерційним СКМ Mathematica та Maple.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история / А. Борк // Информатика и образование. - 1990. - №5. - С. 110–11.
2. Вінніченко Є. Ф. Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач : дис.канд. пед. наук. : 13.00.02 : теорія та методика навчання інформатики / Є. Ф. Вінніченко. – К., 2006. – 234 с.
3. Габрусев В. Ю. Зміст і методика вивчення шкільного курсу інформатики на основі вільно поширюваної операційної системи LINUX: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 : теорія та методика навчання інформатики / Валерій Юрійович Габрусев. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2003. – 221с.
4. Дьяконов В. П. Компьютерная математика / В. П. Дьяконов // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Том 7. – № 11. – С. 116–121.
5. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Інформатика. – 2006. – №3–4. – С. 3–96.
6. Капустина Т. В. Теория и практика создания и использование в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системы Mathematica (физико-математический факультет) : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования, 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Т. В. Капустина ; Московский педагогический университет. – М., 2001. – 254 с.
7. Матійків І. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців // Педагогіка і психологія професійної освіти: Наук.-метод. журнал. – 2006. – № 3. – С. 44-53.
8. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / [В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю.М. Богачков та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук – К. : Атіка, 2010.– 88с.
9. Проектування гіпертекстових навчальних систем: пос. / Авт.кол. ; за редакцією Ю. І. Машбиця. – К. : Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України, 2000. – 100 с.
10. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : Автореф.дис... доктора пед. наук : 13.00.02 : теорія та методика навчання інформатики / С. А. Раков. – Харків : ХНПУ, 2005. – 44 с.
11. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / С.А.Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360 с.
12. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: [монографія] / Сергій Олексійович Семеріков. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
13. Семеріков С. О. Махіта 5.13: довідник користувача /за ред. академіка М. І. Жалдака. - Київ, 2007. - 48 с.
14. Сергеева Т. А. Дидактические требования к компьютерным обучающим программам / Т. А. Сергеева, А. Г. Чернявская // Информатика и образование. – 1988. – № 1. – С. 48–51.
15. Смирнова-Трибульская Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения: [монография] / Евгения Николаевна Смирнова-Трибульская. – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.
16. Суханов Б. М. Интеграция естественнонаучного и технологического знания / Борис Михайлович Суханов. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1987. – 96 с.
17. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання: Монографія / Ю.В.Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.



18. Шокалюк С. В. Методичні засади комп'ютеризації самостійної роботи старшокласників у процесі вивчення програмного забезпечення математичного призначення : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / С.В. Шокалюк; Національний педагогічний ун-т імені М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 261 с.
19. Mathematical Computation with Maple V: Ideas and Applications/ Ed. by T.Lee. - Ontario, Canada: Birkhauser Boston, 1993. - 199 с. Режим доступу: <http://books.google.com.ua/books?id>

УДК 801.675.2:004:37

**ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ****С.В. Пуляєв****Херсонський державний університет**

*У статті розглядається актуальна у наш час проблема підвищення ефективності засобів навчання та переходу до децю нового, але більш ефективного ніж сьогоднішній засобу, який має кардинально змінити та спростити процес навчання, як для учнів, так і для вчителів.*

***Ключевые слова:** графіка, графічний, модель, моделювання, обчислення, обчислювальний, експеримент;*

Важко уявити сьогоднішній день без використання інформаційних технологій. Існує безліч електронних пристроїв, які допомагають нам у повсякденному житті. Найпопулярнішими такими пристроями є персональний комп'ютер, мобільний телефон, планшет, електронна книга та інші. Популярність цих пристроїв досягається за рахунок легкості користування, кількості задач, які вони вирішують.

Ці якості досягаються з використанням програмної складової. Вона знаходиться на одному рівні з апаратною частиною. Програмна складова дозволяє використовувати пристрої всім людям не зважаючи на рівень їх знань в області написання програмних засобів і будові цього пристрою. Використання цих пристроїв не було б таке популярне, якщо б не програмна складова. Саме це дозволило ІТ проникнути майже у всі сфери життя людей.

Програмна складова – це набір програм, що дозволяють розв'язувати певний набір задач. Від якості програми буде залежати на скільки точно вона може допомогти при вирішенні проблеми.

Для створення якісних програмних засобів потрібні кваліфіковані спеціалісти. Щоб вивчити хороших спеціалістів в області програмування потрібно на ранньому етапі навчання пояснити, що таке алгоритм, та як працюють певні алгоритми. Бо алгоритм – одне із ключових понять в програмуванні. Алгоритм – це набір правил, який визначає послідовність операцій для рішення певної задачі. Знання базових алгоритмів є дуже важливим, бо потім при розробці програмних засобів потрібно часто їх використовувати, а іноді ще й модифікувати їх для конкретної задачі.

Для вивчення алгоритмів, в Херсонському Державному Університеті, створено прототип програмного засобу «Відеоінтерпретатор 2.0». Основні призначення цього продукту:

- візуалізація алгоритмів пошуку та сортування;
- вивчення базових алгоритмів;
- написання власних алгоритмів;
- вивчення статистики ефективності роботи алгоритму.

Відеоінтерпретатор допоможе викладачу пояснити принцип роботи певного алгоритму та показати його візуально. Також інтерпретатором студент може користуватись самостійно. Може без допомоги викладача навчитись уявляти роботу алгоритму, що дуже важко при самостійному вивченні. Може легко вивчити всі базові алгоритми пошуку та сортування, оцінити якість роботи алгоритму у порівнянні з іншими.

Можливість самостійно вивчати алгоритми дуже важливе у зв'язку з активним розвитком дистанційних форм навчання.

Для вдосконалення і розширення можливостей “Відеоінтерпретатор 2.0” було вирішено створити нову версію. Актуальність цієї роботи полягає в тому, що існуюча версія “Відеоінтерпретатор” є бета версією і потребує тестування, налагодження та розширення можливостей візуалізації алгоритмів. Вдосконаливатись буде в тому числі і візуалізація алгоритмів. Так, як на цей час кількість класів інтерпретації існуючої системи обмежено, то предметом даної роботи є візуалізація алгоритмів саме пошуку та сортування.

Мета роботи – тестування, налагодження та розширення функціоналу модуля візуалізації алгоритмів програмного засобу “Відеоінтерпретатор 3.0”.

Відповідно до мети було поставлено наступні завдання:

- Вивчення літератури з теми;
- Тестування та виправлення помилок візуалізації існуючої системи “Відеоінтерпретатор”;
- Розширення модуля візуалізації для охоплення більшої кількості алгоритмів.

Передбачається, що розроблена підсистема візуалізації буде відповідати основним принципам відображення даних і дозволить підвищити ефективність роботи з програмним продуктом, вплине на покращення процесу сприйняття викладеного матеріалу.

Охопити весь матеріал роботи неможливо у цій статті. Тож ми зупинимось на вимогах до системи візуалізації алгоритмів.

Алгоритм - основне поняття програмування. Це набір правил, який визначає послідовність операцій для рішення певної задачі. Знання базових алгоритмів є дуже важливим, бо потім при розробці програмних засобів потрібно часто їх використовувати, а іноді ще й модифікувати їх для конкретної задачі.

Для допомоги вивчення алгоритмів існують системи, які можуть візуалізувати процес роботи алгоритму.

Існуючі системи візуалізації алгоритмів:

- [Algoritmik: Animering af algoritmer](#)

[Algoritmik: Animering af algoritmer](#) – це веб сайт на якому зібрані посилання на різні алгоритми. При переході на алгоритм, запускається java-applet який візуалізує алгоритм. На мою думку, не зрозуміло, як користуватися додатком. Мова інтерфейсу – англійська.

- [Web Data Structures and Algorithms](#)

[Web Data Structures and Algorithms](#) – це веб сайт, на якому описані базові алгоритми. Він включений до цього списку бо для деяких алгоритмів є візуалізація. За візуалізацію в цій системі відповідають java-аплети. Є коди алгоритмів, та широке пояснення принципів їх роботи. Мова інтерфейсу – англійська.

- [TRAKLA2 – Exercises](#)

[TRAKLA2](#) – це java додаток. З його допомогою можна вивчати різні алгоритми. В системі доступні наступні категорії алгоритмів: основні, пошуку, аналізу, сортування, хешування, алгоритми черг та алгоритми на графах.

При візуалізації можна бачити алгоритм на мові програмування і основне вікно з візуалізацією. В верхній частині бачимо пояснення кроку алгоритму. На мою думку це дуже важливо (далеко не у всіх системах це є). Мова інтерфейсу – англійська.

- [Sorting Algorithm Animations](#)

[Sorting Algorithm Animations](#) – дуже цікавий сайт для вивчення та порівняння швидкості виконання алгоритмів сортування. Тут представлена таблиця з різними видами початкового заповнення масивів та алгоритмами. Можна легко побачити, який алгоритм, наприклад, швидше працює на певному масиві чисел. Нажаль тут немає тлумачення алгоритмів і покрокового виконання. Мова інтерфейсу – англійська.

- [The Sort Algorithm Animator V1.0](#)

The Sort Algorithm Animator V1.0 – це програма для візуалізації алгоритмів сортування. Має зрозумілий інтерфейс. Дозволяє користувачу переглядати алгоритм в покроковому режимі. Мова інтерфейсу – англійська.

- Sequential and parallel sorting algorithms

Sequential and parallel sorting algorithms - це веб сайт на якому описані базові алгоритми. Особливістю цього сайту є те, що до кожного алгоритму є веб додатки, які допомагають засвоїти матеріал. Наприклад при вивченні алгоритмів сортування є додатки, які показують, та очікують доки користувач вибере місце вставки елемента. Це дуже допомагає засвоїти вивчений матеріал. Мова інтерфейсу – англійська.

- Vivo Animations

Vivo Animations – сайт, на якому зібрано додатки для візуалізації алгоритмів. Основна частина алгоритмів – це алгоритми пошуку та сортування. Є візуалізація основних процесів роботи комп'ютера. Недоліком цього сайту є необхідність встановлювати в систему спеціальний плагін, який відповідає за візуалізацію. На мою думку, з усіх розглянутих сайтів і систем, в цій системі найбільш зрозумілі графічні моделі, одразу зрозуміло, як працює алгоритм. Мова інтерфейсу – англійська.

- Algorithm Visualization

Algorithm Visualization – це програмний засіб для візуалізації алгоритмів. На мою думку ця програма більше підходить для вивчення мови програмування, а не для вивчення алгоритмів. Тут дуже зрозуміло показано, як написана на мові програмування програма оперує з масивами, з виділенням пам'яті, вказівниками на чарунки пам'яті. Мова програмування – c++. Мало в яких програмах показано код алгоритму реалізований на конкретній мові програмування, це є безперечно плюсом. Але не треба забувати про наглядність графічних моделей, бо це дуже важливо при вивченні саме алгоритмів, а не мови програмування. Рекомендую цю програму для вивчення мови програмування c++, особливо для тих хто вивчав мову pascal та хоче вивчити c++. Мова інтерфейсу – англійська.

- Відео кліпи

Поряд з програмами та веб додатками для візуалізації алгоритмів в інтернеті є дуже багато відео та анімацій де показано принцип роботи певних алгоритмів. Виділяю наступні переваги цього типу анімації:

1. Доступність багатьох способів представлення дій алгоритму. В одному з таких відео елементи масиву були представленні людьми і при перестановці починали танцювати. На мою думку це допоможе краще запам'ятати алгоритм;

2. Платформо незалежність. Відео файли можуть програватись на більшості сучасних систем.

Та виділяю наступні недоліки:

1. Статичність контенту. При перегляді відео ми можемо бачити роботу алгоритму тільки на одному наборі даних, не можна змінити цей набір;

2. Відсутня інтерактивність. Не можна виділити незрозумілий фрагмент та одержати по ньому справку. Не можна користувачу ввести якісь данні (як в одній із розглянутих вище систем);

3. Відео файли ресурсномісткі. Якщо заміряти пам'ять на один розглянутий алгоритм.

Порівняння систем візуалізації

На основі розглянутих систем візуалізації складемо таблицю, що відображає переваги тих або інших систем.

Система	Типи алгоритмів	Можливість додавання власного	Доступ до системи	Код алгоритму	Пояснення роботи алгоритму	Мова	Візуалізація	Покрокови перегляд
Algoritmik: Animering af algoritmer	Різні	Ні	Веб, java	Ні	Ні	Англ.	Так	Так
Web Data Structures and Algorithms	Різні	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ.	Частина алгоритмів	Так
TRAKLA2 - Exercises	Різні	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ.	Так	Так
Sorting Algorithm Animations	Сортування	Ні	Веб	Ні	Ні	Англ.	Так	Ні
The Sort Algorithm Animator V1.0	Сортування	Ні	Веб, java	Ні	Ні	Англ.	Так	Так
Sequential and parallel sorting algorithms	Сортування	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ., Нім.	Часткова, інтерактивна	Так
Vivo Animations	Різні	Ні	Веб, плагін	Ні	Ні	Англ.	Так	Ні

Можемо зробити наступні висновки після детального вивчення таблиці:

1. Систем візуалізації алгоритмів багато. При створенні нової системи потрібно буде витримати конкуренцію. В нову систему вибрати все найкраще з розглянутих, існуючих систем;
2. Російсько або українсько мовних програм, сайтів немає. Пошук російських програм візуалізації результатів не дав, всі системи на англійській мові;
3. Ні одна із розглянутих систем не дозволяє створювати свої або редагувати існуючі алгоритми;
4. Більшість систем візуалізують тільки алгоритми пошуку та сортування;
5. Майже всі системи доступні через веб браузер. Що не дивно, в наш час це дуже популярний спосіб розповсюдження програмних засобів;
6. Мало систем дозволяють бачити код реалізації алгоритму на реальній мові програмування.

Виходячи з цих висновків, можемо запропонувати наступні вимоги до нової системи візуалізації алгоритмів:

1. Мова інтерфейсу повинна бути зрозумілою для користувача тої країни де буде розповсюджена система. В нашій країні це російська або українська мови;

2. Повинна бути можливість редагувати існуючі алгоритми;
3. Можливість створювати свої алгоритми;
4. Система повинна розповсюджуватись через інтернет;
5. Система повинна не тільки допомогати вивчати алгоритми, а й дозволяти переглядати реалізацію алгоритмів на реальній мові програмування;
6. Система повинна мати зрозумілі моделі візуалізації алгоритмів.

Останній пункт був доданий до запропонованих вимог після тестування деяких існуючих систем. В них було не зрозуміло, що відбувається на екрані монітору, хоча алгоритм був знайомий. В першу чергу це залежить від якості графічних моделей, які використовуються при процесі візуалізації.

#### ***СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ***

1. Анисимова П.С. Подготовка учителей-предметников в области мультимедийных технологий. 6-я Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика - 98»: Тезисы докладов. СПб., 1998
2. Дронов В.А. Macromedia Flash MX. - СПб.: БХВ - Петербург, 2002. - 848 с.
3. Лаптев В.В., Рыжова П.И., Швецкий М.В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2003.-352 с.
4. Пискунова Е.В. Педагогические аспекты информационной компетентности учителя. <http://ito.edu.ru/2003/II.html>

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Березовський Дмитро Олександрович**, студент Херсонського державного університету, berejovsky@ksu.ks.ua.

**Березовский Дмитрий Александрович**, студент Херсонского государственного университета, berejovsky@ksu.ks.ua.

**Dmitry Berezovsky**, Student of the Kherson State University, berejovsky@ksu.ks.ua

**Блинов Игорь Олегович**, Херсонський державний університет, асистент кафедри «Інформатики», anubis.igor@gmail.com.

**Блинов Игорь Олегович**, Херсонский государственный университет, ассистент кафедры «Информатики», anubis.igor@gmail.com

**Igor Vlynov**. Kherson State University, assistant of Department of Computer Science, anubis.igor@gmail.com.

**Вейцблит Александр Иосифович**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета.

**Вейцблит Александр Иосифович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Херсонського державного університету.

**Weissblut Alexander**., Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor of Informatics Chair, Kherson State University.

**Гнедкова Ольга Олександрівна**, провідний фахівець відділу забезпечення академічно-інформаційно-комунікаційної інфраструктури Херсонського державного університету, e-mail: gnedkova@ksu.ks.ua

**Гнедкова Ольга Александровна**, ведущий специалист отдела обеспечения академической, информационной и коммуникационной инфраструктуры Херсонского государственного университета, e-mail: gnedkova@ksu.ks.ua

**Gnedkova Olga**, specialist of Department of Support for Academic, Informational and Communicational Infrastructure, Kherson State University, e-mail: gnedkova@ksu.ks.ua

**Запорожченко Юлія Григорівна**, кандидат педагогічних наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, старший науковий співробітник, LuckyJue@ukr.net

**Запорожченко Юлия Григорьевна**, кандидат педагогических наук, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, старший научный сотрудник, LuckyJue@ukr.net

**Zaporozhchenko Yuliya Grygorivna**, candidate of pedagogical sciences, Institute of Information Technologies and Learning Tools of The National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, senior researcher, LuckyJue@ukr.net

**Когут Ульяна Петровна**, соискатель Института информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, преподаватель кафедры информатики и вычислительной математики Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко, ulyana\_kogut@mail.ru

**Когут Ульяна Петрівна**, здобувач Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, викладач кафедри інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імні Івана Франка, ulyana\_kogut@mail.ru

**Ulyana P. Kogut**, Postgraduate student of Institute of information technologies and learning tools of NAPS Ukraine, lecturer in computer science and computational mathematics Drogobych State Pedagogical University, ulyana\_kogut@mail.ru

**Кравцов Геннадій Михайлович**, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Херсонського державного університету, Україна, kgm@ksu.ks.ua

**Кравцов Геннадий Михайлович**, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета, Украина, kgm@ksu.ks.ua

**Kravtsov Hennadiy**, Docent, PhD (Candidate of Physico-Mathematical Sciences), Associate Professor of Department of Informatics, Kherson State University, Ukraine, kgm@ksu.ks.ua

**Кухаренко В.М.**, доцент, к.т.н., Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор, kukharenkovn@gmail.com

**Кухаренко В.Н.**, доцент, к.т.н., Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт, профессор, kukharenkovn@gmail.com

**Kukharenko V.M.**, PhD, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, professor, kukharenkovn@gmail.com.

**Лякутін Вадим Віталійович**, провідний фахівець відділу забезпечення академічно-інформаційно-комунікаційної інфраструктури Херсонського державного університету, e-mail: vadim.lukutin@gmail.com

**Лякутин Вадим Витальевич**, ведущий специалист отдела обеспечения академической, информационной и коммуникационной инфраструктуры Херсонского государственного университета, e-mail: vadim.lukutin@gmail.com

**Lyakutin Vadym**, specialist of Department of Support for Academic, Informational and Communicational Infrastructure, Kherson State University, e-mail: vadim.lukutin@gmail.com

**Пуляев Сергей Валентинович**, факультет фізики математики та інформатики, магістрант 531 гр., serj1903@gmail.com.

**Пуляев Сергей Валентинович**, факультет физики математики и информатики, магистрант 531 гр., serj1903@gmail.com.

**Sergey Pulyaev**, Requirements of visualization algorithms programs, Kherson State University, serj1903@gmail.com.

**Самчинська Ярослава Борисівна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри інформатики Херсонського державного університету. fedorova@ksu.ks.ua

**Самчинская Ярослава Борисовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета.

**Samchinska Yaroslava Borisivna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Informatics Chair, Kherson State University.

**Сінько Юрій Іванович**, кандидат педагогічних наук, Херсонський державний університет, доцент кафедри інформатики, yusin@ukr.net.

**Синько Юрий Иванович**, кандидат педагогических наук, Херсонский государственный университет, доцент кафедры информатики, yusin@ukr.net.

**Sinko Yuriy Ivan**, Candidate of Pedagogical Sciences, Kherson State University, docent of Informatics Chair, yusin@ukr.net.



**Співаковський Олександр Володимирович**, кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, почесний професор академії імені Яна Длугоша, професор, заслужений працівник освіти України, spivakovsky@ksu.ks.ua.

**Спиwakовский Александр Владимирович**, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, почетный профессор академии имени Яна Длугоша, профессор, заслуженный работник образования Украины.

**Alexandr Spivakovsky**, Head of the Chair of Informatics, candidate of physical and mathematical Sciences, Doctor of pedagogical sciences, Honoured Professor of Yan Dlugosh Academy, Professor, honored educator of Ukraine, spivakovsky@ksu.ks.ua.

**Титенок Сергій Олександрович**, студент Херсонського державного університету, tityenok@ksu.ks.ua.

**Титенок Сергей Александрович**, студент Херсонского государственного университета, tityenok@ksu.ks.ua.

**Sergey Tityenok**, Student of the Kherson State University, tityenok@ksu.ks.ua

**Хижняк Інна Анатолівна**, кандидат педагогічних наук, кафедра теорії і практики початкової освіти Слов'янського державного педагогічного університету, доцент, inngen@mail.ru.

**Хижняк Инна Анатольевна**, кандидат педагогических наук, кафедра теории и практики начального образования, доцент, inngen@mail.ru.

**Inna Khizhnyak**, Ph.D. in education, lecturer of primary education theory and practice department of Slovyansk state pedagogical university, inngen@mail.ru.

**Черненко Ирина Євгенівна**, ХДУ, старший викладач кафедри інформатики, chernenko@ksu.ks.ua.

**Черненко Ирина Евгеньевна**, ХГУ, старший преподаватель кафедры информатики, chernenko@ksu.ks.ua.

**Chernenko I. Kherson State University** KSU, the senior lecturer of chair of computer science, chernenko@ksu.ks.ua.

**Шишкіна Марія Павлівна**, кандидат філософських наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, завідувач відділу, marple@ukr.net

**Шихкина Мария Павловна**, кандидат философских наук, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, заведующая отделом, marple@ukr.net

**Mariya Shyshkina**, PhD, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, head of department, marple@ukr.net

**Шишко Людмила Станіславівна**, доцент, кандидат технічних наук, ХДУ, доцент кафедри інформатики, shishko@ksu.ks.ua.

**Шишко Людмила Станиславовна**, доцент, кандидат технических наук, ХГУ, доцент кафедры информатики, shishko@ksu.ks.ua.

**Shishko L. Kherson State University**, the senior lecturer, the candidate of technical sciences, KSU, the senior lecturer of chair of computer science, shishko@ksu.ks.ua.

## *АНОТАЦІЇ*

**Співаковський О.В., Тітенко С.О., Березовський Д.О.**

### **ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ KSU FEEDBACK 3.0**

Еволюція електронних послуг "KSU Feedback", аналіз недоліків та обмежень старої версії "KSU Feedback 2.0 RC1", огляд функціональних і ключових особливостей майбутнього релізу "KSU Feedback 3.0".

**Ключові слова:** контур зворотнього зв'язку, освітній процес, база даних, опитування, програмний комплекс, моніторинг анкетування, ksو feedback, розробка, цільова група

**Спиваковский А.В., Титенок С.А., Березовский Д.А.**

### **ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ KSU FEEDBACK 3.0**

Эволюция электронных услуг "KSU Feedback", анализ недостатков и ограниченный старой версии "KSU Feedback 2.0 RC1", обзор функциональных и ключевых особенностей предстоящего релиза "KSU Feedback 3.0".

**Ключевые слова:** обратный контур, образовательный процесс, база данных, опрос, программный комплекс, мониторинг анкетирования, ksو feedback, разработка, целевая группа

**Spivakovsky A., Berezovsky D., Tityenok S.**

### **FUNCTIONALITY OF THE KSU FEEDBACK 3.0**

Evolution of e-service "KSU Feedback", analyzing the flaws and limitations of the old version of "KSU Feedback 2.0 RC1", review of functionality and a key features of the upcoming release "KSU Feedback 3.0".

**Keywords:** Feedback Service, building circuit of feedback, survey of the target groups, development, poll

**Запорожченко Ю.Г.**

### **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ ІКТ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

У статті представлені тенденції розвитку сучасного інформаційно-освітнього середовища в аспекті унормування та стандартизації вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення, застосування перспективних технологій, інноваційних підходів до реалізації систем електронного навчання. Окреслено проблеми запровадження методології управління якістю в сфері високотехнологічної продукції, а також подальші перспективи розвитку електронних навчальних засобів.

**Ключові слова:** засоби ІКТ навчального призначення, якість засобів ІКТ, оцінювання якості засобів ІКТ, безпека освітнього середовища, стандартизація електронного навчання, хмарні технології.

**Запорожченко Ю.Г.**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ К СРЕДСТВАМ ИКТ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В статье представлены тенденции развития современной информационно-образовательной среды в аспекте нормирования и стандартизации требований к средствам информационно-коммуникационных технологий учебного назначения, использования перспективных технологий, инновационных подходов к реализации систем электронного обучения. Очерчены проблемы внедрения методологии управления качеством в сфере высокотехнологической продукции, а также дальнейшие перспективы развития электронных средств обучения.

**Ключевые слова:** средства ИКТ учебного назначения, качество средств ИКТ, оценивание качества средств ИКТ, безопасность образовательной среды, стандартизация электронного обучения, облачные технологии.

**Zaporozhchenko Y.**

### **THE MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT OF STANDARDIZATION OF THE REQUIREMENTS TO EDUCATIONAL ICT TOOLS**

The article presents current trends of informational and educational environment development in terms of defining and standardization of the requirements to educational ICT, use of prospective technologies and innovative approaches to the implementation of e-learning systems. The problems of implementing of quality management methodology in a sphere of high-tech products, as well as future prospects of development of e-learning tools are outlined.

**Keywords:** educational ICT, quality of ICT, learning environment security, standardization of e-learning, cloud technologies.

**Кравцов Г.М.**

### **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ НАВЧАННЯ: ІНТЕГРОВАНІЙ ТА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХОДИ**

Представлені результати з моделювання системи управління якістю електронних інформаційних ресурсів на основі аналізу функціонування її елементів з використанням інтегрованого та диференційованого підходів. Застосування такої моделі проілюстровано на прикладі розрахунку та оптимізації параметрів системи управління якістю при організації узгодженої роботи служб моніторингу, оцінки якості та супроводження електронних ресурсів навчання.

**Ключові слова:** модель системи управління якістю, моніторинг та управління якістю електронних інформаційних ресурсів навчання, служби системи управління якістю.

**Кравцов Г.М.**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ОБУЧЕНИЯ: ИНТЕГРИРОВАННЫЙ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОДЫ**

Представлены результаты по моделированию системы управления качеством электронных информационных ресурсов на основе анализа функционирования ее элементов с использованием интегрированного и дифференцированного подходов. Применение такой модели проиллюстрировано на примере расчета и оптимизации параметров системы управления качеством при организации согласованной работы служб мониторинга, оценки качества и сопровождения электронных ресурсов обучения.

**Ключевые слова:** модель системы управления качеством, мониторинг и управление качеством электронных информационных ресурсов обучения, службы системы управления качеством.

**Kravtsov H.M.**

### **MODELING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR ELECTRONIC LEARNING RESOURCES: THE INTEGRATED AND DIFFERENTIATED APPROACHES**

Abstract. Results on modeling of quality management system of electronic information resources on the basis of the analysis of its elements functioning with use of the integrated and differentiated approaches are presented. Application of such model is illustrated on an example of calculation and optimization of parameters of a quality management system at the organization of the co-ordinated work of services of monitoring, an estimation of quality and support of electronic learning resources.

**Keywords:** model of a quality management system, monitoring and quality management of electronic information resources, services of a quality management system.

**Кухаренко В.М.**

### **ПРО СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ВІДКРИТОМУ ДИСТАНЦІЙНОМУ КУРСІ**

У роботі описана перша частина відкритого дистанційного курсу «Дистанційне навчання від А до Я», присвяченого створенню та розвитку системи дистанційного навчання організації (університету або корпорації). Наведено результати навчального процесу та обговорення на школі-семінару в НТУ «ХПІ» у 2012 р. В роботі показано зацікавленість викладачів у новій формі дистанційного курсу і недостатню розвиненість персонального навчального середовища. Відкриті дистанційні курси можуть сприяти створенню суспільства практиків.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, коннективізм, соціальні сервіси, масовий відкритий дистанційний курс, система дистанційного навчання організації.

**Кухаренко В.Н.**

### **О СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОТКРЫТОМ ДИСТАНЦИОННОМ КУРСЕ**

В работе описана первая часть открытого дистанционного курса «Дистанционное обучение от А до Я», посвященного созданию и развитию системы дистанционного обучения организации (университета или корпорации). Приведены результаты учебного процесса и обсуждения на школе-семинаре в НТУ «ХПИ» в 2012 г. В работе показано заинтересованность преподавателей в новой форме дистанционного курса и недостаточного развития персональной учебной среды. Открытые дистанционные курсы могут способствовать созданию общества практиков.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, коннективизм, социальные сервисы, массовый открытый дистанционный курс, система дистанционного обучения организации.

**Kukhareno V.M.**

### **ABOUT SYSTEM OF DISTANCE LEARNING IN OPEN ONLINE COURSE**

This paper describes the first part of the open online course "E-Learning from A to Z", dedicated to the creation and development of system of distance learning (university or corporation). The results of the learning process and discussion on the workshop at NTU "KPI" in 2012 is shown the interest of teachers in a new form of online course and lack of development of personal learning environment. The open online courses can contribute to society practice.

**Keywords:** e-learning, connectivism, social services, the massive open online course, system of distance learning.

**Самчинська Я.Б.**

### **УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ КОМПАНІЙ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

У статті розглянуто особливості управління інформаційними технологіями, як одного з критичних бізнес-процесів компаній, що має значний вплив на ефективність їх функціонування та досягнення успіху.

**Ключові слова:** управління, бізнес-процес, інформаційні технології, компанії.

**Самчинская Я.Б.**

### **УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ КОМПАНИЙ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В статье рассмотрены особенности управления информационными технологиями как одного из критических бизнес-процессов компаний, имеющих значительное влияние на эффективность их функционирования и достижение успеха.

**Ключевые слова:** управление, бизнес-процесс, информационные технологии, компании.

**Samchinska Y.**

**MANAGEMENT OF COMPANIES' BUSINESS PROCESSES  
IN A CONTEXT OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**Abstract.** The feature of information technology management as one of critical business process of the companies, that has a considerable influence on efficiency of their functioning and success achievement is considered in the article.

**Keywords.** Management, business process, information technology, companies.

**Сінько Ю.І.**

**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ КУРСУ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ І ІНШИХ  
МАТЕМАТИЧНИХ КУРСІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ  
МАТЕМАТИКИ**

У даній статті проаналізовано взаємозв'язок в системі підготовки вчителів математики в педагогічному ВНЗ курсу математичної логіки з іншими математичними курсами – геометрії, алгебри і теорії чисел, математичного аналізу, а також з курсами методики викладання математики, історії математики. Наявність зв'язків між елементами системи та їх якість є важливою характеристикою педагогічної системи.

**Ключові слова:** система підготовки вчителів математики, математичні курси педагогічного ВНЗ, логіка, математична логіка, методична система.

**Синько Ю.И.**

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И  
ДРУГИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КУРСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО  
УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

В данной статье проанализированы взаимосвязи в системе подготовки учителей математики в педагогическом ВУЗе курса математической логики с другими математическими курсами – геометрии, алгебры и теории чисел, математического анализа, а также с курсами методики преподавания математики, истории математики. Наличие связей между элементами системы и их качество является важной характеристикой педагогической системы.

**Ключевые слова:** система подготовки учителей математики, математические курсы педагогического ВУЗа, логика, математическая логика, методическая система.

**Sinko Yu.I.**

**INTERSUBJECT CONNECTIONS OF COURSE OF MATHEMATICAL LOGIC  
AND OTHER MATHEMATICAL COURSES AT PREPARATION OF FUTURE  
TEACHER OF MATHEMATICS**

In this article the interconnections of course of mathematical logic with other mathematical courses – geometry, algebra and theory of numbers, mathematical analysis, and also with the courses of mathematics teaching methodology, history of mathematics in the system of preparation of teachers of mathematics in pedagogical Institute of higher education are analyzed. The presence of connections between the elements of the system and their quality is the important description of the pedagogical system.

**Keywords:** system of preparation of teachers of mathematics, mathematical courses of pedagogical Institute of higher education, logic, mathematical logic, methodical system.

**Хижняк І.А.**

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО  
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА  
УРОКАХ МОВИ**

У статті розкрито необхідність підготовки майбутніх учителів до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності, висвітлено сутність освітнього феномену «лінгводидактична компетентність учителя початкових класів»,

указано його складники, обґрунтовано актуальність проблеми навчання майбутніх учителів початкових класів основ електронної лінгводидактики як галузі методичної науки

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, методика навчання української мови, молодші школярі, електронна лінгводидактика, електронні посібники.

**Хижняк І.А.**

### **ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-КОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ЯЗЫКА**

В статье раскрыта необходимость подготовки будущих учителей к применению информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности, освещена суть образовательного феномена «лингводидактическая компетентность учителя начальных классов», указаны его компоненты, обоснована актуальность проблемы обучения будущих учителей начальных классов основам электронной лингводидактики как отрасли методической науки

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, методика обучения украинскому языку, младшие школьники, электронная лингводидактика, электронные пособия

**Khizhnyak I.**

### **THE TRAINING OF FUTURE PRIMARY-SCHOOL TEACHERS FOR APPLICATION OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES AT THE LANGUAGE LESSONS**

The necessity of training of the future primary-school teachers for application of information communication technologies (ICT) in their professional activity is proven in the article. The author considers the essence of the teacher's language didactic competence, reveals constituent components of the latter, and proves the urgency of the problem of introducing the future primary school teachers to the basics of electronic language didactics as a branch of education studies.

**Keywords:** information and communicative technologies, methodology of teaching Ukrainian language, primary-school pupils, multimedia course books, electronic course books

**Шишкіна М.П.**

### **ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗАСОБІВ ІКТ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**

У статті висвітлено проблеми поліпшення ефективності впровадження і використання засобів ІКТ навчального призначення, які постають згідно з цілями підвищенням якості і доступності освіти. Показано, що дані питання тісно пов'язані зі специфічними методологічними підходами до оцінювання якості, відбору та використання засобів та ресурсів ІКТ-навчання, що виникають у контексті розвитку перспективних інформаційно-технологічних платформ подання та постачання цих ресурсів.

**Keywords:** information society, competence, ICT learning tools, evaluation, demands

**Шижкина М.П.**

### **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ИКТ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**

В статье освещены проблемы повышения эффективности внедрения и использования ИКТ учебного назначения, в соответствии с целями улучшения качества и доступности образования. Показано, что данные вопросы тесно связаны со специфическими методологическими подходами к оцениванию качества, отбору и использованию средств и ресурсов ИКТ-обучения, которые возникают в контексте развития перспективных информационно-технологических платформ предоставления и поддержки этих ресурсов.

**Ключевые слова:** информационное общество, компетентность, ИКТ средства учебного назначения, оценивание, требования

**Shyshkina M.**

### **PROBLEMS OF ICT-BASED TOOLS ESTIMATION IN THE CONTEXT OF INFORMATION SOCIETY FORMATION**

The article describes the problems of improvement of quality of implementation and use of e-learning tools which arise in terms of increasing quality and accessibility of education. It is determined that those issues are closely linked to specific scientific and methodological approaches to evaluation of quality, selection and use of ICT-based tools in view of emergence of promising information technological platforms of these resources implementation and delivery.

**Keywords:** information society, competence, ICT learning tools, evaluation, demands

**Шишко Л.С., Черненко І.Є.**

### **ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АКТИВНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ**

Анотація. У даній статті надаються відомості про досвід впровадження в навчальний процес педагогічних програмних систем підтримки практичної діяльності на прикладі педагогічного програмного засобу «Алгебра, 8 клас», відображено також аспект формування активної математичної діяльності учня під час вивчення алгебри.

**Ключові слова:** педагогічний програмний засіб, хід розв'язування математичної задачі, урок алгебри.

**Шишко Л.С., Черненко І.Є.**

### **ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКА**

Аннотация. В данной статье приводятся сведения об опыте внедрения в учебный процесс педагогических программных систем поддержки практической деятельности на примере педагогического программного средства «Алгебра, 8 класс», отражено также аспект формирования активной математической деятельности ученика во время изучения алгебры

**Ключевые слова:** педагогическое программное средство, ход решения математической задачи, урок алгебры);

**Shishko L. Chernenko I.**

### **EXPERIENCE OF INTRODUCTION IN EDUCATIONAL PROCESS OF COMPUTER SYSTEMS FOR FORMATION OF ACTIVE MATHEMATICAL ACTIVITY**

Annotation In this article is described the information an experience of introduction in educational process of pedagogical program systems of support of practical activities for example pedagogical software "Algebra, 8 class" and also aspect of formation of mathematical activity during algebra studying.

**Keywords:** pedagogical software, process of solving mathematical problems, lesson of algebra

**Вейцблїт О.Й.**

### **НЕГАМІЛЬТОНОВА КВАНТОВА МЕХАНІКА ТА ЧИСЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АТРАКТОРІВ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ.**

Ця стаття є вступом у структурну теорію динамічних систем загального виду, засновану на побудові динамічних квантових моделей (ДКМ), запропонованих автором. Ці моделі просто пов'язані з традиційними моделями квантової механіки, (тобто з рівнянням Шредингера). Одночасно отримана таким чином негамільтонова квантова динаміка простіше класичної: саме це дозволяє побудувати ясну структурну теорію та ефективні алгоритми дослідження конкретних систем. Ця стаття присвячена переважно цій задачі. Тут запропонований заснований на такому підході алгоритм пошуку атракторів ДКМ.

**Ключові слова:** Динамічний, система, квантовий, структурний, алгоритм, атрактор.

**Вейцблит А.И.**

**НЕГАМИЛЬТОНОВА КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АТТРАКТОРОВ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Эта статья – введение в структурную теорию динамических систем общего вида, основанную на построении динамических квантовых моделей (ДКМ), введенных автором. Эти модели просто связаны с традиционными моделями квантовой механики (т. е. с уравнением Шредингера). В то же время полученная таким образом негамильтонова квантовая динамика проще классической: и это позволяет построить ясную структурную теорию и эффективные алгоритмы исследования конкретных систем. Эта статья посвящена преимущественно этой задаче. Здесь представлен основанный на таком подходе алгоритм поиска аттракторов ДКМ.

**Ключевые слова:** Динамический, система, квантовый, структурный, алгоритм, аттрактор.

**Weissblut A.**

**NON-HAMILTONIAN QUANTUM MECHANICS AND THE NUMERICAL RESEARCHES OF THE ATTRACTOR OF A DYNAMICAL SYSTEM.**

This article – introduction to the structural theory of general view dynamical systems, based on construction of dynamic quantum models (DQM), offered by the author. This model is simply connected with traditional model of quantum mechanics (i.e. with the Schrodinger equation). At the same time obtained thus non – Hamiltonian quantum dynamics is easier than classical one: it allow building the clear structural theory and effective algorithms of research for concrete systems. This article is devoted mainly to such task. The algorithm of search for DQM attractors, based on this approach, is offered here.

**Keywords:** Dynamical, systems, quantum, structural, theory, algorithm, attractor.

**Блинов І.О.**

**КОНСТРЕЙНТНИЙ РОЗВ'ЯЗУВАЧ, ЗАСНОВАННИЙ НА ПРОПАГАТОРАХ В IMS**

У статті розглядаються основні ідеї створення констрейнтного розв'язувача заснованого на пропагаторах, теоретичні відомості констрейнтного програмування та його реалізацію в IMS;

**Ключові слова:** констрейнтне програмування, IMS, констрейнтний розв'язувач;

**Блинов И.О.**

**КОНСТРЕЙНТНИЙ РЕШАТЕЛЬ, ОСНОВАННЫЙ НА ПРОПАГАТОРАХ В IMS**

В статье рассматриваются основные идеи создания констрейнтного решателя основанного на пропагаторах, теоретические сведения констрейнтного программирования и его реализация в IMS;

**Ключевые слова:** констрейнтное программирование, IMS, констрейнтный решатель.

**Влупов І.ОІ.**

**PROPAGATION-BASED CONSTRAINT SOLVER IN IMS**

**Abstracts.** Article compiling the main ideas of creating propagation-based constraint solver, theoretical basis of constraint programming and its implementation in IMS (Insertion Modeling System)

**Keywords.** IMS, constraint programming, solver.

**Гнедкова О.О., Лякутін В.В.**

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ У СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

У статті розглядаються методологічні та програмні особливості використання соціальних сервісів у системах дистанційного навчання.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, соціальні сервіси, система дистанційного навчання, віджет, API, JSON.



**Гнедкова О.А., Лякутин В.В.**

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

В статье рассматриваются методологические и программные особенности использования социальных сервисов в системах дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, социальные сервисы, система дистанционного обучения, виджет, API, JSon.

**Gnedkova O. Lyakutin V.**

### **METHODOLOGICAL AND PROGRAM PECULIARITIES OF USAGE OF SOCIAL SERVICES IN DISTANCE LEARNING SYSTEMS**

In article the methodological and software peculiarities of social services usage in distance learning system “Kherson Virtual University” is considered.

**Keywords:** distance learning, social service, distance learning system, widget, API, JSon.

**Когут У. П.**

### **КЛАСИФІКАЦІЯ ТА КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ З ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

У статті проаналізовано різні напрями фундаменталізації інформатичної освіти, визначено критерії вибору програмних засобів які доцільно використовувати для підготовки бакалаврів інформатики. Проаналізовано поняття систем комп'ютерної математики та умови ефективного використання даних систем у навчальному процесі бакалаврів інформатики при вивченні інформатичних дисциплін.

**Ключові слова:** фундаменталізація освіти, інформаційно-комунікаційні компетентності, критерії вибору програмних засобів, системи комп'ютерної математики, професійна підготовка бакалаврів інформатики.

**Когут У.П.**

### **КЛАССИФИКАЦИЯ И КРИТЕРИИ ВЫБОРА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАТИКИ С ИНФОРМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

В статье проанализированы различные направления фундаментализации информативной образования, определены критерии выбора программных средств, которые целесообразно использовать для подготовки бакалавров информатики. Проанализированы понятия систем компьютерной математики и условия эффективного использования данных систем в учебном процессе бакалавров информатики при изучении информатических дисциплин.

**Ключевые слова:** фундаментализация образования, информационно-коммуникационные компетентности, критерии выбора программных средств, системы компьютерной математики, профессиональная подготовка бакалавров информатики.

**Kogut U.P.**

### **CLASSIFICATION AND SELECTION CRITERIA SOFTWARE FOR FUNDAMENTALIZATION BACHELOR INFORMATYCHNYH COMPUTER SCIENCE DISCIPLINES**

The article analyzes the different ways fundamentalization informative education, the criteria of choice of software tools which can be used for bachelors computer science. Analyzed the concept of computer mathematics and conditions of effective use of data systems in education bachelors science in the study informatychnyh disciplines.

**Keywords:** fundamentalization education, information and communication competence, criteria for selecting software, computer mathematics, computer science training bachelors.

**Пуляев С.В.**

**ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ**

У статті розглядається актуальна у наш час проблема підвищення ефективності засобів навчання та переходу до дещо нового, але більш ефективного ніж сьогоднішній засобу, який має кардинально змінити та спростити процес навчання, як для учнів, так і для вчителів.

**Ключевые слова:** графіка, графічний, модель, моделювання, обчислення, обчислювальний, експеримент;

**Пуляев С.В.**

**ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ**

В статье рассматривается актуальная в наше время проблема повышения эффективности средств обучения и перехода к кое-чему новому, но более эффективному чем текущее средства, который должен кардинально изменить и упростить процесс обучения, как для учеников, так и для учителей.

**Ключевые слова:** графика, графический, модель, моделирование, вычисления, вычислительный, эксперимент.

**Пуляев С.В.**

**Pulyaev S.**

**REQUIREMENTS OF VISUALIZATION ALGORITHMS PROGRAMS**

The article deals with an urgent problem in our time – improving the efficiency of education and transition to bit new, but better than the current way, which has radically change and simplify the process of teaching, both for students and teachers.

**Keywords:** graphics, graphical, model, modeling, computation, computing, experiment;

Коректор  
Комп'ютерне макетування

– Кравцов Г.М., Вінник М.О.  
– Блах Е.І.

Підписано до друку 30.05.12.  
Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 13,25. Наклад 300.

Видруковано у Херсонському державному університеті.  
Свідоцтво серія ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.  
Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.  
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4.  
Тел. (0552) 32-67-95.