

ISSN 2518-1467 (Online),  
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

**ВЕСТНИК**

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**THE BULLETIN**

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944

6

NOVEMBER – DECEMBER 2020

---

---

ALMATY, NAS RK

---

---

*NAS RK is pleased to announce that Bulletin of NAS RK scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of Bulletin of NAS RK in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential multidiscipline content to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабаршысы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабаршысының Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді мультидисциплинарлы контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Вестник НАН РК» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Вестника НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному мультидисциплинарному контенту для нашего сообщества.*

Б а с р е д а к т о р ы

х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі

**М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Ресей)  
**Абылкасымова А.Е.** проф., академик (Қазақстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Аппель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймұқанов Д.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Баймұратов У.Б.** проф., академик (Қазақстан)  
**Байтанаев Б.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Велесько С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Кабульдинов З.Е.** проф. (Қазақстан)  
**Қажыбек Е.З.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Қалимолдаев М.Н.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Қамзабекұлы Д.** проф., академик (Қазақстан)  
**Қойгелдиев М.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Лупашку Ф.** проф., корр.-мүшесі (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Ресей)  
**Поняев А.И.** проф. (Ресей)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Таймагамбетов Ж.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Шәукенова З.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Тәжікстан)

**«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Ақпарат комитетінде 12.02.2018 ж. берілген № 16895-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *іргелі ғылымдар саласындағы жаңа жетістіктер нәтижелерін жария ету.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2020

Типографияның мекенжайы: «NurNaz GRACE», Алматы қ., Рысқұлов көш., 103.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д.х.н., проф. академик НАН РК  
**М.Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Россия)  
**Абылкасымова А.Е.** проф., академик (Казахстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Апель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуканов Д.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Баймуратов У.Б.** проф., академик (Казахстан)  
**Байтанаев Б.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Казахстан)  
**Велеско С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Кабульдинов З.Е.** проф. (Казахстан)  
**Кажыбек Е.З.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Калимолдаев М.Н.** академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Камзабекулы Д.** проф., академик (Казахстан)  
**Койгельдиев М.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Лунашку Ф.** проф., чл.-корр. (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Россия)  
**Поняев А.И.** проф. (Россия)  
**Сагьян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Таймагамбетов Ж.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Шаукенова З.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., академик РАН (Россия)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и коммуникаций и Республики Казахстан № **16895-Ж**, выданное 12.02.2018 г.

Тематическая направленность: *публикация результатов новых достижений в области фундаментальных наук.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2020

Адрес типографии: «NurNazGRACE», г. Алматы, ул. Рыскулова, 103.

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

**M.Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d:

**Abiyev R.Sh.** prof. (Russia)  
**Abylkasymova A.E.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Avramov K.V.** prof. (Ukraine)  
**Appel Jurgen,** prof. (Germany)  
**Baimukanov D.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baimuratov U.B.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baitanaev B.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baitullin I.O.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Joseph Banas,** prof. (Poland)  
**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Velesco S.,** prof. (Germany)  
**Velikhov Ye.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Kabuldinov Z.E.** prof. (Kazakhstan)  
**Kazhybek E.Z.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Kalimoldayev M.N.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Kamzabekuly D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Koigeldiev M.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Lupashku F.** prof., corr. member (Moldova)  
**Mohd Hassan Selamat,** prof. (Malaysia)  
**Nowak Isabella,** prof. (Poland)  
**Ogar N.P.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Poleshchuk O.Kh.** prof. (Russia)  
**Ponyaev A.I.** prof. (Russia)  
**Sagiyani A.S.** prof., academician (Armenia)  
**Tajmagambetov Zh.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Khripunov G.S.** prof. (Ukraine)  
**Shaukenova Z.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Yuldashbayev Y.A.,** prof., academician of RAS (Russia)  
**Yakubova M.M.** prof., academician (Tadjikistan)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan No. **16895-Ж**, issued on 12.02.2018.

Thematic focus: *publication of the results of new achievements in the field of basic sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 2000 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2020

Address of printing house: «NurNaz GRACE», 103, Ryskulov str, Almaty.

UDC 378.046.2

O. M. Chorosova<sup>1</sup>, G. Yu. Protodyakonova<sup>1</sup>, R. E. Gerasimova<sup>1</sup>,  
R. R. Aetdinova<sup>2</sup>, Sh. Niyazbekova<sup>3</sup>, N. T. Zakharov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Northeast Federal University named after M. K. Ammosova, Russia;

<sup>2</sup>Kazan Federal University, Russia;

<sup>3</sup>Moscow Witte University, Russia.

E-mail: chorosovaom@mail.ru, protogalina@mail.ru, roza\_gerasimova@mail.ru,  
shakizada.niyazbekova@gmail.com, rasulya\_a@mail.ru, zakharov.nt@mail.ru

## QUALIMETRIC APPROACH TO EVALUATING DIGITAL COMPETENCIES OF TEACHERS

**Abstract.** The article is devoted to the study of the problems of the formation and evaluation of digital competencies in the context of digitalization of general education. Currently, the problem of determining the level of formation of competencies among specialists in any field is an urgent task in the preparation and competitive selection of specialists. In the Russian education system, the training of future teachers and advanced training, additional professional education of experienced teachers should go to a new level of development in connection with the implementation of competency-based educational programs. And in these conditions, it becomes necessary to search for new approaches to assessing professional and digital competencies in general education teachers.

Various models and algorithms for the formation of professional and digital competencies in general education teachers are studied. The approaches to the development of a cognitive model of competency formation are identified. A qualimetric approach to assessing digital competencies is revealed, as one of the most effective.

Descriptors of key competencies of the digital economy, digital competencies are developed. The criteria for assessing digital and professional competencies formed by general education teachers were identified, the main indicators for evaluating the results were determined. A mechanism and means for assessing the level of formation of digital competencies, a scale for translating assessments of the level of competencies into a verbal assessment system have been developed. Based on the main indicators for assessing results, competency matrices have been developed for all stages of competency formation. An appraisal fund has been developed, consisting of various competency-level appraisals that have both formative and appraisal functions.

This study allows us to develop a cognitive model of the formation of the digital competence of a teacher in the context of digitalization of general education. The results of the study can become the basis for the modernization of the system of training and retraining of teachers in the context of digitalization of general education.

**Key words:** teacher, competence, digitalization, digital competence, education.

**Introduction.** The current realities of the information society require the development of a competence-based approach to educational programs of various types, which leads to changes and transformations of the main components of the education system as a whole in Russia. The Russian education system is developing and modernizing its organizational, technological and qualimetric components. As a result of all this, the training of personnel is also changing. [1].

The global goals of digital economy development in Russia imply the emergence of new digital technologies, their implementation in all industries, and as a result there is a need for personnel with formed digital competences. In all spheres, including in the education system, those personnel who have formed key and digital competencies inherent in the digital economy become in demand. There are new requirements for the professional competencies of teachers, including digital ones. Digital competencies are becoming a significant, creative factor in the competitiveness of subjects of the educational system

At this stage of development of digitalization of general education emphasis is placed on formation of digital competences in schoolchildren, various championships of WorldSkills Russia Juniors on digital

competences are held, etc. The implementation of the competency-oriented basic educational program for the training of teachers for general education, the program of additional vocational education require the modernization of the main teaching and evaluation means, which are intended to serve simultaneously as a forming and evaluating factor. Formation and evaluation of digital competences and should go continuously at all stages of competency formation. There is a need to define approaches to the formation and evaluation of digital and professional competences of students - future, as well as experienced teachers.

**Analysis of publications.** Today, there are interesting approaches to the implementation of the competency model of basic educational programs. Various authors V. A. Bogoslovsky, E. V. Karavaev, E. N. Koftun and others consider the competency-based approach to the design of valuation tools [2]. In his writings, V. I. Baidenko identified the components of competencies of university graduates [3]. Adult education, including vocational training of pedagogical personnel, is devoted to the works of A.A. Verbitsky, Yu.N. Kulyutkina, A.K. Markova, G.R. Sukhobskoy, G.S. Vershlovsky and others. The theoretical foundations of teacher training are investigated by N.I. Mickiewicz, E.M. Nikitin, V.T. Onushkin and others.

In modern conditions of development of digitalization of General education, the main attention is paid to the formation of digital competencies in students, first of all, in teachers themselves as integral personality qualities [4]. The formation of digital competencies of teachers occurs in the process of implementing competence-oriented programs of additional professional education [5]. Increasing the responsibility of the teacher in developing the digital skills of the trainees can cause some problems, accompanied by certain risks, which are related to the mandatory need to develop their own digital competencies and personal needs [6]. A modern teacher must possess not only general user, but also general pedagogical, subject-pedagogical digital competencies. Thus, the teacher becomes a key figure in the formation of a new digital educational environment, including the network [7].

The competency-based format implies multidimensionality in the structure of the formed competencies. On this basis, a cognitive model of the formation of the digital competence of the teacher in the digitalization of general education is developed. Each teacher should have formed the key competencies of the digital economy: communication and cooperation; self-development; creative thinking; information and data management; critical thinking in a digital environment. Along with this, digital competencies of choice should also be formed, in accordance with the educational areas of professional activity of each teacher.

**The results of the research.** Based on the goals of the study, a mechanism and methods for assessing key and digital competencies of the digital economy were developed, the main indicators for assessing results, a rating scale and transfer from the level of competencies to verbal assessment were determined.

In this article, we present the application of the basic scheme of qualimetry in order to control the formation of digital competence.

In order to assess the initial level of digital competencies formation among teachers, a survey and testing of teachers of the Republic of Sakha (Yakutia) was conducted. The survey involved 220 school teachers from different regions of the Republic (17.3% of men and 82.7% of women, teaching experience of teachers: 9.5% - up to 3 years old, 41.8% - 4-16 years old, 25.7% - 17-30 years, 23% - over 30 years).

The main tool for determining the initial level of formation of the key and digital competencies of teachers was the developed questionnaire. Next, a contingent of experts was determined, who were to evaluate competencies. The study was carried out in two stages. At the first stage, experts were selected. For this, the qualimetric method of assessing the level of their digital competence was used.

In order to assess digital competencies, a qualimetric method was applied based on a general quality assessment algorithm [8]. Nowadays, qualimetry is the most important scientific and practical direction in pedagogy [9].

To use qualimetry as a means of assessment, it is necessary to decompose digital competence into components [10]:

## Components of Digital Competency

Components of Digital Competency	
Key competencies	Digital competencies
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Communication and cooperation</li> <li>-Self-development</li> <li>-Creative thinking</li> <li>-Manage information</li> <li>-Critical thinking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Internet of things;</li> <li>- Cybersecurity and data protection</li> <li>-Programming IT product creation</li> <li>-Lightweight design and 3D modeling</li> <li>-Development of computer games and multimedia applications</li> <li>-Mobile application development</li> <li>-Sensorics and components of robotics</li> <li>-System administration</li> <li>-Digital fashion designer</li> <li>-Digital marketing and media</li> <li>-Electronics and radio engineering</li> </ul>

Each competency component was numerically evaluated as  $p_i$ , where lies on  $[1, N]$ . The final integrative value of digital competence  $P$  is calculated by the formula (1):

$$\sum_{i=1}^N k_i p_i, \quad (1)$$

$k_1, k_2, \dots, k_N$  — weighting factors that bring the values of the components of competence to a single metric scale [8].

The reference indicator  $P_{\max}$  - is the final level of digital competency and  $P_{\min}$  - is the minimum level (threshold). Then the learning objective will be presented as:

$$P(p_1, p_2, \dots, p_N) \rightarrow \max, \quad (2)$$

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}, \quad (3)$$

Competency descriptors may differ in the performance of components, therefore, to convert heterogeneous indicators to a single scale, you can use the normalizing transformation of the form.

$$d_i = \frac{p_i - p_{\min}}{p_{\max} - p_i} \quad (4)$$

At this stage, the initial assessment of digital competencies of teachers was carried out before professional development. This took into account the key and digital competencies, which are shown in the properties tree of digital competence components (figure 1).

The assessment of the works was carried out by an expert group - teachers and experts on these competences. A rating scale was used. The benchmark for each competence is an average value of 6.25%. As can be seen from figure 1, the highest value shows the percentage of the result (5.82%) of the competence "Communication and cooperation." This is due to the mandatory use of digital technologies by teachers in schools in Russia, as school document circulation has been digitized, and a system of digital school journals and diaries has been introduced. 4.82% of respondents have the skill "Self-development in conditions of uncertainty," teachers do not want to apply digital innovations, citing different reasons. 5.34% of respondents have creative thinking. The relatively low output on the competence of Information and Data Management (4.33%) is due to the weak digital infrastructure of the school. As a result of the survey, 5.63% of respondents have a high level of ability to evaluate information, its reliability, build logical conclusions on the basis of incoming information and data, including in various digital environments. (figure 1).

When evaluating digital competencies, it turned out that teachers have some idea of the methods for identifying and constructing information flow paths in an organization (Cybersecurity - 3.21%), about algorithms and algorithmic programming languages (Programming and creating IT products - 3.95%), they have only a general idea of the element base, components and principles of operation of typical electronic and digital devices and devices (Electronics and circuitry - 1.38%). The competencies "Internet of Things", "Industrial Design and 3D Modeling", "Development of Computer Games and Multimedia Applications", "Development of Mobile Applications", "Sensors and Robotics Components" are poorly developed and the values of the results correlate from 1.85-2.68 % Half of the teachers can understand the



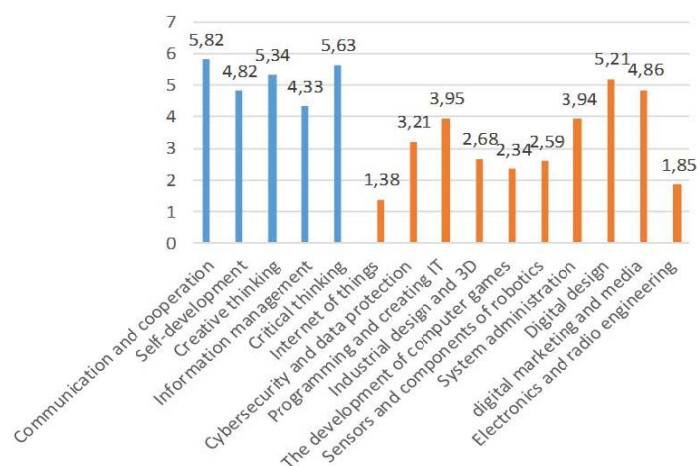


Figure 1 – Teacher Competency Survey Results

process of choosing the appropriate drivers for different types of hardware and are guided by the basic hardware functions (System Administration - 3.94%). In the competencies “Digital Design” and “Digital Marketing and Media”, high results (5.21% and 4.86%) indicate the use by respondents of basic graphic editors to create digital design and awareness of the main types of marketing communications, the development trend of commercial marketing.

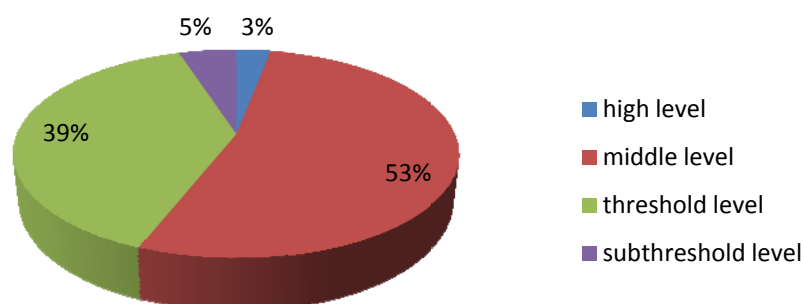


Figure 2 – Digital competency test results.

When evaluating digital competencies, a scale for evaluating competencies and translating the level of competencies to verbal counterparts was developed.

High level-85-100%; (excellent)

Middle level 70-85%; (good)

Threshold level-55-70%; (satisfactory)

Sub-threshold level is 40-55%. (unsatisfactorily)

Based on the research, we can conclude that 3% have a high level of digital competence, 53% have a middle level, 39% have a threshold level, and 5% have an sub- threshold level. This allowed us to make a plan for the development of DPO courses on the same competencies, course programs. All teachers should form a basic module: the key competencies of the digital economy, and as a variable part– digital competencies (figure 2). Based on this, we state that the qualimetric approach to the assessment of key and digital competencies is of great practical significance.

**Conclusion.** Digital education contributes to the transition to another level of development of the education system, which will become a necessary condition for the emergence of better and more effective approaches to the educational process (digital didactics) and methods of teaching and upbringing.

The studied and identified problems will allow us to determine the main directions and approaches to the development of the cognitive model of competence formation when applying qualimetric methods to the assessment of digital competencies. The results of the research can become the basis for modernizing

the system of training and retraining of teachers in the conditions of digitalization of General education, which will lead to an overall improvement in the quality of education in schools.

**Acknowledgements.** This article was prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, project 19-29-14030 "Cognitive models and algorithms for the formation of a digital competence of a teacher in the context of digitalization of general education."

**О. М. Чоросова<sup>1</sup>, Г. Ю. Протодряконова<sup>1</sup>, Р. Е. Герасимова<sup>1</sup>,  
Р. Р. Аетдинова<sup>2</sup>, Ш. Ниязбекова<sup>3</sup>, Н. Т. Захаров<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М. К. Аммосов атындағы Солтүстік-Шығыс федералды университеті;

<sup>2</sup>Қазан федералды университеті, Ресей;

<sup>3</sup>Мәскеу Витте университеті, Ресей

### **ОҚЫТУШЫЛАРДЫҢ САНДЫҚ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН БАҒАЛАУДАҒЫ КВАЛИМЕТРИЯЛЫҚ ТӘСІЛ**

**Аннотация.** Мақала жалпы білім беруді цифрландыру жағдайында сандық құзыреттілікті қалыптастыру және бағалау мәселелерін зерттеуге арналған.

Экономиканы цифрландыру білім беру жүйесін одан әрі дамыту факторына, тұлғаны жоғары технологиялық әлеуметтік сандық экожүйеге интеграциялайтын жаңа кәсіби функциялардың пайда болуының катализаторы болып саналады, сандық құзыреттілікті үздіксіз дамыту негізінде педагогтарда тиісті құзыреттілікті талап етеді. Педагог жаһандық сандық білім беру ортасында негізгі тұлға ретінде білім беру сапасын қамтамасыз ету үшін сандық технологияларды қарқынды және жүйелі түрде пайдалануы тиіс

Осыған байланысты педагог жоғары, неғұрлым озық деңгейде практикалық міндеттерді шешуге, онлайн-ақпаратты іздеу, табу және талдауға ғана емес, сандық экономиканың қажетті сандық және түйінді құзыреттіліктерін меңгеруі тиіс; виртуалды білім беру ортасын, оның ішінде желілік ортаны өздерінің құруы, алдағы уақытта білім алушылардың құзыреттілігін дамыту үшін халықаралық стандарттардың әртүрлі сандық құзыреттіліктерін меңгеруі тиіс; оқыту мен тәрбиелеу үдерісінде заманауи сандық технологиялар мен құралдарды пайдалану және т.б.

Қазіргі уақытта кез-келген салада маман құзыреттіліктерінің қалыптасу деңгейін анықтау мәселесі мамандарды дайындау және байқауда іріктеуде өзекті міндет болып саналады. Ресейдің білім беру жүйесінде болашақ педагогтарды даярлау және біліктілігін арттыру, тәжірибелі педагогтардың қосымша кәсіби білім беру құзыреттілігін дамытатын білім беру бағдарламаларын іске асыруға байланысты дамудың жаңа сапалы деңгейіне көшуі тиіс. Бұл жағдайда жалпы білім беру педагогтарының кәсіби және сандық құзыреттілігін бағалаудың жаңа тәсілдерін іздеу қажет.

Құзырет дегеніміз – еңбек нарығы мен қоғамның тапсырысы әрі әлеуметтік-экономикалық саланың дамуына байланысты.

Бүгінде білім беруді цифрландыру жағдайында педагогтың кәсіби қызметін бағалаудың жаңа тетіктерін әзірлеу қажеттілігі туындайды.

Квалиметрия – педагогикалық зерттеудің негізгі бағыттарының бірі, оның негізгі мәні, өзіміздің жағдайда қарастырғанда, педагогикалық нәтижелерді бағалау болып саналады.

Жалпы білім беру педагогтарының кәсіби және сандық құзыреттілігін қалыптастырудың түрлі модельдері мен алгоритмдері зерттелді. Сандық және кәсіби құзыреттілікті бағалау критерийлері анықталды, нәтижелерді бағалаудың негізгі көрсеткіштері, құзыреттілік деңгейін бағалаудың вербалды жүйесіне ауыстыру шкаласы анықталды. Құзыреттілік қалыптастырудың когнитивті моделін әзірлеу тәсілдері, сандық құзыреттілікті бағалаудың тиімді тәсілдерінің бірі ретінде квалиметриялық тәсілдер анықталды.

Сандық экономиканың негізгі құзыреттілігінің дескрипторлары, сандық құзыреттер әзірленді. Жалпы білім беру педагогтарында қалыптасатын сандық және кәсіби құзыреттілікті бағалау критерийлері анықталды, нәтижелерді бағалаудың негізгі көрсеткіштері айқындалды. Цифрлық құзыреттіліктің қалыптасу деңгейін бағалаудың тетігі мен құралдары, құзыреттілік деңгейін бағалаудың вербалды жүйесіне ауыстыру шкаласы әзірленді. Нәтижелерді бағалаудың негізгі көрсеткіші жаңа сандық білім беру ортасын қалыптастыру, оның ішінде әртүрлі қолжетімді контентпен желілік, педагогтардың үнемі өзін-өзі дамытуға бағыттай отырып, когнитивті дағдыларды дамытуға ықпал етеді. Бұл зерттеу жалпы білім беруді цифрландыру жағдайында педагогтың сандық құзыреттілігін қалыптастырудың когнитивті моделін жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері жалпы білім беруді цифрландыру жағдайында педагогтарды даярлау және қайта даярлау жүйесін жаңғыртуға негіз бола алады.

**Түйін сөздер:** мұғалім, құзыреттілік, цифрландыру, сандық құзыреттілік, білім

**О. М. Чоросова<sup>1</sup>, Г. Ю. Протодьяконова<sup>1</sup>, Р. Е. Герасимова<sup>1</sup>,  
Р. Р. Аетдинова<sup>2</sup>, Ш. Ниязбекова<sup>3</sup>, Н. Т. Захаров<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Россия;

<sup>2</sup>Казанский федеральный университет, Россия;

<sup>3</sup>Московский университет Витте, Россия

### **КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЕЙ**

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию проблем формирования и оценивания цифровых компетенций в условиях цифровизации общего образования.

Цифровизация экономики становится фактором дальнейшего развития системы образования, катализатором появления новых профессиональных функций, интегрирующие личность в высокотехнологичную социальную цифровую экосистему, требуют соответствующих компетенций у педагогов на основе непрерывного развития цифровой компетентности. Педагог становится ключевой фигурой в глобальной цифровой образовательной среде, интенсивно и системно должен использовать цифровые технологии для обеспечения качества образования.

В связи с этим педагог должен овладевать необходимыми цифровыми и ключевыми компетенциями цифровой экономики, позволяющими решать практические задачи на высоком, более продвинутом уровне, не просто искать, находить и анализировать онлайн-информацию; а самим создавать виртуальную образовательную среду, в том числе сетевую, овладевать различными цифровыми компетенциями международных стандартов, чтобы развивать компетенции продвинутых, шагающих во времени и впереди времени обучающихся; использовать суперсовременные цифровые технологии и средства в процессе обучения и воспитания и др.

В настоящее время проблема определения уровня сформированности компетенций у специалистов в любой сфере является актуальной задачей при подготовке и конкурсном отборе специалистов. В Российской системе образования подготовка будущих педагогов и повышение квалификации, дополнительное профессиональное образование опытных педагогов должна перейти на качественно новый виток развития в связи с реализацией компетентностных образовательных программ. И в этих условиях становится необходимым поиск новых подходов к оцениванию профессиональных и цифровых компетенций у педагогов общего образования.

Следует отметить, что компетенции – это заказ рынка труда, общества и они будут зависеть от развития социально-экономической сферы

Сегодня появляется необходимость в разработке новых механизмов оценивания профессиональной деятельности педагога в условиях цифровизации образования.

Квалиметрия является одним из основных направлений педагогического исследования, основная суть, которой заключается, в нашем случае, в оценке педагогических результатов.

Исследованы различные модели и алгоритмы формирования профессиональных и цифровых компетенций у педагогов общего образования. Были выявлены критерии оценивания цифровых и профессиональных компетенций, определены основные показатели оценки результатов, шкала перевода оценки уровня компетенций в вербальную систему оценивания. Определены подходы к разработке когнитивной модели формирования компетенций, квалиметрический подход к оцениванию цифровых компетенций как один из наиболее эффективных.

Разработаны дескрипторы ключевых компетенций цифровой экономики, цифровых компетенций. Были выявлены критерии оценивания цифровых и профессиональных компетенций, формируемых у педагогов общего образования, определены основные показатели оценки результатов. Разработаны механизм и средства оценивания уровня сформированности цифровых компетенций, шкала перевода оценки уровня компетенций в вербальную систему оценивания. На основе основных показателей оценки результатов разработаны матрицы компетенций для всех этапов формирования компетенций. Разработан фонд оценочных средств, состоящий из различных компетентностных, уровневых оценочных средств, имеющих и формирующие, и оценочные функции.

Формирование новой цифровой образовательной среды, в том числе сетевой, с разнообразным доступным контентом, способствует развитию когнитивных навыков, нацеливая педагогов на постоянное саморазвитие. Данное исследование позволяет разработать когнитивную модель формирования цифровой компетентности педагога в условиях цифровизации общего образования.

Результаты исследования могут стать основой для модернизации системы подготовки и переподготовки педагогов в условиях цифровизации общего образования

**Ключевые слова:** учитель, компетентность, цифровизация, цифровая компетенция, знания

**Information about authors:**

Chorosova Olga, Professor, of the Northeast Federal University named after M.K. Ammosova, Russia; chorosovaom@mail.ru; protogalina@mail.ru

Protodyakonova Galina, Ph.D. of the Northeast Federal University named after M.K. Ammosova, Russia; protogalina@mail.ru

Gerasimova Rozalia, Ph.D., associate Professor, of the Northeast Federal University named after M.K. Ammosova, Russia; roza\_gerasimova@mail.ru; http://orcid.org/0000-0002-5066-3174

Niyazbekova Shakizada, Ph.D., associate Professor, Moscow Witte University, Russia; shakizada.niyazbekova@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-3433-9841

Aetdinova Rasulya, Ph.D., Professor of the Kazan Federal University, Russia; rasulya\_a@mail.ru; http://orcid.org/0000-0002-3047-5918

Zakharov Nikolay, Teacher of the Northeast Federal University named after M.K. Ammosova, Russia; zakharov.nt@mail.ru

**REFERENCES**

- [1] Ershova O.V., Mullina E.R. (2015) Formation of professional competencies of students providing competitiveness in the labor market // *Modern high technology*. N 9. P. 133-136 (in Russ.).
- [2] Bogoslovsky V.A., Karavaeva E.V., Koftun E.N. et al. (2007) Guidelines for the design of assessment tools for the implementation of multilevel educational programs in higher education with a competency-based approach. M. 144 p. (in Russ.).
- [3] Baidenko V.I. (2006) Revealing the composition of the competencies of university graduates as a necessary stage in the design of the new generation of GOS HPEs. Research Center for the Problems of Quality Training of Specialists. M. 72 p. (in Russ.).
- [4] Protodyakonova G.Yu. (2018) Features of the formation and evaluation of general professional, vocational specialized and professional competencies. *Vocational education and labor market*. N 4.P. 16-19 (in Russ.).
- [5] Kovalenko A.S. (2016) Forms of employer participation in the planning, implementation and evaluation of educational software programs. *Pedagogy of Higher School*. N 3. P. 60-63 (in Russ.).
- [6] Aetdinova R., Chorosova O., Maslova I. (2020) Risk Assessment Methods of HEI // *Advances in Economics, Business and Management Research*. P. 214-128 (in Eng.). (<http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016>)
- [7] Gerasimova R.E., Ivanova M.D. (2020) Development of digital competencies of educators. *International NPK "Fundamental and Applied Scientific Research: Actual Issues, Achievements and Innovations*. Penza. P. 126-129 (in Russ.).
- [8] Azgaldov G.G., Azgaldov G.G., Kostin A.V., Sadovov V.V. (2010) *Qualimetry: initial information. Reference manual with an example for ANO "Agency of strategic initiatives to promote new projects*. 143 p.
- [9] Benkovich T.M., Chepurenskiy G.P. (2012) Qualimetry of education as a scientific and practical direction in pedagogy. *Bulletin of the Leningrad State University. A.S. Pushkin*. Vol. 3 (4). P. 59-69 (in Russ.).
- [10] Shamsutdinova T.M. (2018) "Assessment of students' information competence: qualimetric approach. *Teacher of the 21st century*. N 2. P. 93-104 (in Russ.).
- [11] Sanalieva L.K., Kengzhagalieva G.B., Idelbayeva A.S., Niyazbekova Sh.U. Investigation of Modern economic mechanisms for construction of the intellectual potential of the country as a moving factor of innovative economic development // *National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2018. N 5. P. 144-148. DOI: [10.32014/2018.2518-1467.19](https://doi.org/10.32014/2018.2518-1467.19) (access date: 21.03.2020).
- [12] Macroeconomic analysis of the securities market of the Republic of Armenia. Sh. Niyazbekova, I.E. Grekov, T.K. Blokhina, G. Mussirov, R. Aetdinova, B.B. Suleimenova, K.G. Bunevich, D.D. Burkaltseva // *Bulletin of national academy of sciences of the Republic OF Kazakhstan*. ISSN 1991-3494. Vol. 1, N 383 (2020), 156-162. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.19> (access date: 28.03.2020).
- [13] Abenova Maira, Agumbaeva Asiya, Madysheva Asem, Niyazbekova Shakizada, Omarhanova Zhibek (2019) Methods of organizing internal audit in the organization of water supply // *National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. DOI: [10.32014/2019.2224-5294.178](https://doi.org/10.32014/2019.2224-5294.178)
- [14] Igaliyeva L., Niyazbekova Sh., Serikova M., Kengzhagalieva Z., Mussirov G., Zueva A., Tyurina Yu., Maisigova L. Towards environmental security via energy efficiency: a case study. *Entrepreneurship and sustainability issues*. 2020. Vol. 7 N 4 (June). ISSN 2345-0282 (online) <http://jssidoi.org/jesi/> [http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(61\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(61))
- [15] Towards environmental security via energy efficiency: a case study. Laura Igaliyeva, Shakizada Niyazbekova, Madina Serikova, Zita Kengzhagalieva, Galym Mussirov, Anna Zueva, Yuliya Tyurina, Leila Maisigova. *Entrepreneurship and Sustainability Issues (Q1 precentile 98)* 7 (4): 3488-3499. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(61\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(61))
- [16] Trends and consequences of introduction of automation and digitalization of enterprises, industry, and economy. O.S. Sivash, D.D. Burkaltseva, I.V. Kurianova, D.V. Nekhaychuk, A.A. Stepanov, A.S. Tyulin, Sh. Niyazbekova (ISSN 07194706-Chile-WoS), 02, 697277. <http://www.archivosrevistainclusiones.com/gallery/2%20vol%207%20num%20vallespecialleabriljunio2020revinclusi.pdf> *Revista inclusiones*. Vol. 7. abril/junio 2020
- [17] Nurzhanova A.N., Shamisheva N.K., Issayeva B.K. Risks in the development of small and medium-sized businesses // *News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of social and human sciences*. Vol. 1, N 329 (2020), 167-173. ISSN 2224-5294. <https://doi.org/10.32014/2020.2224-5294.19>

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. А. Абдрахимовой*

Подписано в печать 10.12.2020.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
23,6 п.л. Тираж 500. Заказ 6.