

А. Базарбекова¹, А.М. Мубараков¹, Б.А. Мукушев²,
Б.А. Прмантаева¹

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан

²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
Астана, Қазақстан
(E-mail: mba-55@mail.ru)

Ақпараттық теория негіздерін зерделеуге арналған білім беру ортасын информатика пәнін оқытуда қолдану

Аңдатпа. Жұмыста ақпараттық теория негіздерін орта мектепте оқыту мәселелері зерттелген. Қазіргі уақытта ақпарат теориясының кейбір негізгі ұғымдары объективті және субъективті себептерге байланысты толық ашылмағаны дәлелденген. Оқушылардың ақпараттық теорияның негізгі ұғымдарын, заңдарын және теорияның практикалық қолданысын оқушылардың жүйелі түрде оқып үйренуін қамтамасыз ететін білім беру ортасының құрылымы және функциялары қарастырылған.

Ақпараттық теория бойынша білім беру ортасының құрылымының маңызды элементі оқытудың әдістемелік жүйесі толық ашылған. Әдістемелік жүйенің негізгі бөлігі – ақпараттық ілімге қатысты теориялық және практикалық оқу материалдары болып табылады. Бұл оқу материалдары білім беру мазмұнының негізгі бөлігін құрайды. Әдістемелік жүйенің басты бөлігі болып табылатын білім беру әдіснамасының құрылымы толық ашылған. Ақпараттық теория негіздерін оқушылардың тиімді түрде меңгеруін қамтамасыз ететін оқыту әдістері мен формасы, технологиясы және оқыту құралдары зерделенген.

Түйін сөздер: ақпараттық теория, білім беру ортасы, оқытудың әдістемелік жүйесі, білім беру мазмұны, білім беру әдіснамасы.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2023-144-3-56-62>

Кіріспе

Ақпараттық теория негіздерімен оқушылар 7-11 сыныптарда информатика пәнін оқып үйрену кезінде танысады [1]. Ақпараттық теория ұғымдарын, заңдарын және теорияның практикалық қолданысын оқушылардың жүйелі түрде меңгеруінде білім беру ортасының маңызы ерекше. Қазіргі уақытта орта мектептегі оқыту үрдісінде білім беру ортасы кең қолданыс тауып отыр. Көптеген ғалым-педагогтар білім беру ортасы категориясын мына контексте түсіндіреді: оқушыдағы табиғат берген қабілеттер мен жеке тұлғалық ерекшеліктерін жан-жақты ашуға арналған педагогикалық және психологиялық тұрғыдан ықпал ету жүйесі [2,3].

Мектепте білім беру ортасы оқушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз ету мақсатында құрылады. Білім беру ортасы оқушылардың білім кеңістігінің кеңеюіне, олардың әрқайсысы үшін өзіндік білім алу траекториясын құруына жағдай жасайды. Аталған дидактикалық құрылымды сабақта және сабақтан тыс уақытта (факультативтік сабақтарда, арнаулы үйірмелерде) қолдануға болады.

Зерттеу әдістері

Орта мектепте ақпарат теориясы негіздерін оқып-үйренудің негізгі мақсаты «оқушыға информациялық процестер туралы мағлұматтар негізі және олардың әлемнің қазіргі заманғы ғылыми бейнесін құрылымдаудағы рөлінің түсінікті және берік меңгерілуін қамтамасыз ету» [4]. Демек оқушыларда ақпараттық теорияның негізгі ұғымдары, заңдары және теорияның қолданылу аймағы жөнінде білім жүйесі қалыптасуы қажет (сурет 1).



Сурет 1. Ақпараттық теория негіздері бойынша білім беру ортасы

Аталған мақсат толығымен орындалу үшін ақпараттық теория негіздері бойынша білім беру үрдісі ғылыми түрде жоспарланады. Білім беру үрдісі теориялық және практикалық дайындықтарды өзара байланыста ұстауы керек. Сонымен қатар, оқушылардың танымдық белсенділігі мен олардың білім жүйесін өздігінен меңгеруін іске асыру мәселесі жоспарға енуі қажет.

Оқыту жұмысын ұйымдастырушы (педагог, оқытушы, мұғалім) білім беру ортасы жоғары нәтижелер беру үшін үнемі оқыту үрдісінің әр кезеңінде педагогикалық диагностика және прогностика құралдарын қолданып отыруы керек. Мұндай құралдарға бақылау, әңгімелесу, тестілеу, әр түрлі деңгейдегі тапсырмалар орындату және т.б. жағдайы.

Ақпараттық теория бойынша білім беру ортасының құрылымының маңызды элементі оқытудың әдістемелік жүйесі болып табылады. Әдістемелік жүйенің негізгі бөлігін – білім беру мазмұны құрайды. Білім беруге қажетті оқу материалдарын таңдап алу және оларды оқушылар толық игеруі төмендегі дидактикалық принциптерге сәйкес болуы керек:

- білім жүйесін құрайтын элементтердің бүтіндігі, ғылымилығы және өзара байланысы;
- оқыту мазмұнындағы материалдардың оңайдан күрделіге қарай орналасуы;
- теориялық және практикалық тақырыптардың өмірлік құбылыстармен және өзара байланысы;
- көрнекілік және алған білімнің беріктілік принципі.

Ақпарат теориясы негіздерін мақсатты және жүйелі түрде меңгеру үшін информатика пәні оқытушысы төмендегі мәселелерді жетік білуі қажет:

- ақпаратты тасымалдау үрдісін формализациялау;
- ақпараттың оқиғалар ықтималдығына тәуелділігі;
- ақпарат мөлшерін өлшеу әдістері;
- байланыс арналарының ақпаратты өткізу мүмкіндігі;
- ақпарат теориясының іргелі бөлігі кодтау теориясының негіздері;
- шифрлау және дешифрлау туралы ұғымдар және осы процедураның заңдылықтары;
- ақпарат теориясы және термодинамика қағидаларының әлемнің ақпараттық-жаратылыстанулық бейнесін түсінудегі рөлі.

Талқыланып отырған білім беру ортасында білім беру әдіснамасы ақпараттық теория негіздерін оқушылардың тиімді түрде меңгеруін қамтамасыз ететін оқыту әдістерін, технологиясын, оңтайлы формасын және оқыту құралдарын қарастырады. Осындай оқыту әдістері және технологияларға проблемалап оқыту, мәселеге зерттеушілік тұрғыдан келу, ойын (геймификация) және топтап оқыту технологияларын қолдану және тағы басқалар жатады [5].

Оқыту құралдары білім көздерінің және оқу материалдарын меңгерту тетігінің рөлін атқарады. Оқу құралдарына оқулықтар, оқу құралдары, плакаттар, видеожазбалар және тағы басқалар жатады. Заманауи білім беру үрдісінде оқытуға арналған электрондық құралдар, компьютерлік модельдер және есептеу эксперименттері, интернет базасы және т.б. құралдар жан-жақты қолданыс табады. Автоматтандырылған білім беру жүйесі көмегімен оқушылар өздеріне қажетті білім түрлерін өздігінен тез алады және өз білімдерінің деңгейін кез-келген уақытта тексере алады [6].

Зерттеу нәтижелері

Жоғарыда келтірілген дидактикалық принциптер мен пән оқытушысына қойылатын талаптарды ескере отырып ақпарат теориясы бойынша білім беру мазмұны жасалды. Білім беру мазмұны теориялық және практикалық оқу материалдарынан тұрады. Теориялық материалдардың қысқаша мазмұны: ақпарат, ақпарат қасиеттері және оны өлшеу; ақпарат түрлері және оның қасиеттері; ақпарат мөлшерін мазмұндық және алфавиттік әдістермен есептеу; ақпараттың аддитивтілік заңы, информациялық энтропия заңы, Хартли және Шеннон теңдеулері [7].

Практикалық материалдар зертханалық жұмыстардан, тапсырмалардан және есептер мен жаттығулардан тұрады. Осы айтылған практикалық материалдарға мысалдар келтірейік.

Зертханалық жұмыс. Бірдей 27 монета бар, олардың арасында бір монета жалған. Жалған монета басқаларға қарағанда ауыр, бірақ сыртқы түрі бойынша олардан ерекшеленбейді. Ең аз өлшеу жасай отырып жалған монетаны табу керек. Осы жағдайда неше бит ақпарат аламыз?

Қажетті құрал-жабдықтар: Күйентелі таразы, 26 шын және 1 жалған монета.

Шешімі. Егер монеталардың бір бөлігін таразының бір тостағанына, ал сонша бөлігін екіншісіне салсақ, онда осы өлшеудің нәтижесі бізге таразының тостағандарындағы монеталар туралы ғана емес, қалған монеталар туралы да ақпарат береді. Шынында да, егер таразылар осы салмақта тепе-теңдікте болса, онда жалған монетаны өлшенбеген монеталардың арасынан іздеуге болады. Логика бойынша монеталарды 9 монетадан тұратын үш бірдей үйіндіге бөлу тиімді. Бір үйіндіні таразының сол жақ тостағанына, екіншісін оң жақтағы тостағанға саламыз, ал үшінші үйіндіге тимейміз. Өлшеу кезінде үш нәтиженің біреуі мүмкін болады: 1) сол жақ тостаған төмен тартылады; 2) оң жақ тостаған төмен тартылады; 3) таразы тепе-теңдікте болады. Бірінші жағдайда жалған монета таразының сол жағында, екінші жағдайда – екіншісінде, ал үшінші жағдайда - кейінге қалдырылған үйіндіде жатыр. Осылайша, бірінші өлшеу орындалса, онда біз жалған монета бар 9 монетадан тұратын үйінді үшке бөлеміз. Монеталардың осы үш бөліктерді алдыңғы жағдайға ұқсас етіп өлшеуді қайталаймыз. Екінші өлшеуден кейін біз жалған

монета осы үш бөліктің қайсысында орналасқанын білеміз. Ал үшінші өлшеу бізге жалған монетаны табуға мүмкіндік береді.

Хартли формуласын қолданып 27 монетаның ішіндегі жалған монетаны табуға қажетті ақпарат мөлшері мынандай формула бойынша есептеледі: $I = \log_2 N = \log_2 27 = 3 \cdot \log_2 3 \approx 4,752$ бит.

Тапсырма. Кубик және сіріңке қорабын лақтыру арқылы тәжірибе жасаңыз. Кубиктің белгіленген бетінің түсуін және қораптың белгіленген бетінің түсуін бақылаңыз. Осы оқиғалардың қайсысы тең ықтималдықты, ал қайсысы тең емес ықтималдықты.

Орындалуы: Кубиктің белгіленген бетінің түсуі - бұл тең ықтималдықты оқиға, қораптың белгіленген бетінің түсуі - тең емес ықтималдықты оқиға.

Есеп. Алты монетаның екеуі жалған, сонымен қатар осы екі монетаның массалары бірдей. Жалған монеталарды қалай ең аз өлшеу арқылы табуға болады.

Шешімі. «Алты монетадан екі монета» комбинациясын 15 әдіспен таңдауға болады. Сонымен, осы әдістердің бірін таңдау үшін $\log_2 15 = 3,907$ бит ақпарат болуы керек. Үш рет өлшеу $3\log_2 3 = 4,752$ бит ақпарат береді, ал екі рет өлшеу $2\log_2 3 = 3,168$ бит ақпарат береді.

$2\log_2 3 < \log_2 15 < 3\log_2 3$. Өрнектен екі рет өлшеу жеткіліксіз болатынын көреміз. Демек екі жалған монетаны табу үшін үш рет өлшеу жеткілікті.

Жаттығу. Туз картасын коллодадан шығару ықтималдығын табыңыз.

Жауап: Ықтималдығы $4/36=1/9$ тең.

Талқылау

Соңғы уақыттағы зерттеулер ақпараттық теорияның кейбір негізгі элементтері объективті және субъективті себептерге байланысты толық ашылмағанын дәлелдеп отыр [8]. *Объективті* себептерге мыналар жатады: ақпараттық теория ұғымдары мен заңдарының жалпы ғылыми мазмұнда болуы, информатика курсына бөлінген сағаттардың шектеулі болуы және информатиканы оқыту процесінің оқу-әдістемелік материалдарымен жеткіліксіз қамтамасыз етілуі болып табылады. *Субъективті* себеп ретінде біз информатика мұғалімінің ақпараттық теорияға қатысты мәселелерді физикалық, биологиялық, философиялық және әлеуметтік терең мағыналары бар екендігін жеткіліксіз түсінетінін айтар едік. Ақпараттық теория көптен бері жалпы ғылыми теорияға айналды және жаратылыстану, логика, лингвистика және басқа да ғылымдар зерттеулерінде кеңінен қолданылыс табуда.

Ақпараттық теорияның ұғымдары және заңдары, сонымен қатар олардың практикалық қолданысы жүйелі түрде зерделенсе, оқушылар кодтау теориясы мәселелерін жете түсіне алады. «Кодтау теориясы ақпараттық теориямен тығыз байланысқан және математика мен компьютерлік ғылымдардың құрамына кіреді. Мәліметтерді кодтаудың негізгі үш бағыты бар:

- 1) хабарламаларды құпияландыру;
- 2) ақпаратты тығыздау (сжатие информации);
- 3) хабарламалардағы кездейсоқ қателерді табу және түзету» [9,10].

Аталған теорияның негізгі міндеттері мыналар:

- ақпаратты үнемді түрде кодтау принциптерін құру;
- байланыс арналарының ерекшеліктерін ескере отырып осы арналар арқылы жеткізілетін ақпаратты сипаттайтын параметрлер арасындағы сәйкестік жағдайын жасау;
- байланыс арналары арқылы ақпаратты тиімді түрде жеткізу әдістерін табу.

Байланыс арнасымен жеткізілген кодтар түріндегі мәліметті тұтынушы түсінетін сигналдарға (дыбыс, алфавит және т.б.) айландыру декодтау деп аталады. Кодтау және декодтау үрдісінің негізгі құралдары жоғарыда қарастырылған ақпараттық теория ұғымдары, заңдары және принциптеріне сүйенеді.

Қорытынды

Ақпарат теориясын оқушыларға жүйелі түрде меңгертуге бағытталған білім беру ортасының құрылымы және оның әр бөлігінің міндеттері қарастырылған.

Білім беру ортасын орта мектепте информатика пәнінің оқытуда қолдану арқылы ақпараттық теория негіздерін оқушыларға меңгерту бағытында төмендегідей нәтижелер алынды:

- оқушылар ақпараттық теорияның негізгі ұғымдарын, заңдарын және әдістерін тиімді меңгерді;
- аталған ұғымдарды өздерінің оқу іс-әрекетінде және жаңа жағдайларда қолдана білу күзиреттілігі қалыптасты;
- оқушыларда ғылымралақ зерттеушілік қабілет дамыды;
- информатика пәні және басқа пәндер (математика, физика, тіл ғылымдары негіздері) арасындағы байланысты меңгерді және ақпарат теориясы негіздерін осы пәндерді оқып-үйренуде қолдана алды.

Әдебиеттер тізімі

1. Турдина А.Б., Керимбаев А.О., Мукушев А.Б., Адильбекова Б.А. Орта мектепте информатиканы оқытуда білім алушыларда ақпарат ұғымын қалыптастыру // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2021. – №4(76). – Б. 234-240. DOI: <https://doi.org/10.51889/2021-4.1728-7901.32>.
2. Плюхина С.В. Образовательная среда как комплекс условий, влияний и возможностей для формирования личности // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – №2(11). – С. 31-34.
3. Слободчиков В.И. Образовательная среда: реализация целей образования в пространстве культуры / Новые ценности образования: культурные модели школ. – Москва, 1997. – С. 177-184.
4. Информатика пәні бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. Орта білім. [Электронды русурс] – URL: <https://infourok.ru/gosstandart-informatika-bilim-standarti-498643.html> (жүгінген күні: 28.09.2023).
5. Методы обучения в современной школе. [Электронды русурс] – URL: <https://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-8418> (жүгінген күні: 28.09.2023).
6. Иванова В.А., Левина Т.В. Педагогика - электронный учебно-методический комплекс. [Электронды русурс] – URL: http://www.kgau.ru/distance/mf_01/ped-asp/00b_soderz.html (жүгінген күні: 28.09.2023).
7. Мукушев Б.А., Турдина А.Б. Основы теории информации: Учебное пособие. – Астана: КАТУ им. С. Сейфуллина, 2022. – 112 с.
8. Райхерт Т.Н., Хеннер Е.К. Место теории информации в подготовке учителя информатики // Информатика и образование. – 1999. – №2. – С. 32-38.
9. Турдина А.Б., Семенов А.Л., Мубараков А.М., Керимбаев А.О. Ақпараттарды тасымалдаудың тиімділігін арттырудағы кодтау теориясының ролі және орны // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2022. – №1(77). – Б. 151-157. DOI: <https://doi.org/10.51889/2022-1.1728-7901.21>.
10. Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Karieva K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education // Integratsiyaobrazovaniya = Integration of education. – 2018. – Vol. 22(4). – P. 632-646. DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647.

А. Базарбекова¹, А.М. Мубарак¹, Б.А. Мукушев², Б.А. Прмантаева¹

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

²Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

Использование образовательной среды для изучения основ теории информации в преподавании информатики

Аннотация. В работе изучены вопросы преподавания основ теории информации в средней школе. В настоящее время доказано, что некоторые основные понятия теории информации неполностью раскрыты по объективным и субъективным причинам. Рассмотрены структура и функции образовательной среды, обеспечивающие систематическое изучение учащимися основных понятий, законов теории информации и практического применения этой теории.

Важнейшим элементом структуры образовательной среды по теории информации является методическая система обучения. Основная часть методической системы - теоретические и практические учебные материалы по теории информации. Эти учебные материалы являются основной частью содержания образования. Раскрыта сущность методологии образования, являющейся основной частью методической системы. Изучены методы, формы, технологии и средства обучения, обеспечивающие эффективное усвоение учащимися основ теории информации.

Ключевые слова: информационная теория, образовательная среда, методическая система обучения, содержание образования, методология образования.

A. Bazarbekova¹, A.M. Mubarakov¹, B.A. Mukushev², B.A. Prmantayeva

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

²Saken Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan

Using the educational environment to study the basics of information theory in computer science teaching

Abstract. The paper examines the issues of teaching the basics of information theory in secondary school. Currently, it is proved that some basic concepts of information theory are not fully disclosed for objective and subjective reasons. The structure and functions of the educational environment that ensure the systematic study by students of the basic concepts, laws of information theory and the practical application of this theory are considered.

The most important element of the structure of the educational environment in the theory of information is the methodological system of teaching. The main part of the methodological system is theoretical and practical educational materials on information theory. These teaching materials are the main part of the educational content. The essence of the methodology of education, which is the main part of the methodological system, is revealed. The methods, forms, technologies and means of teaching that ensure the effective assimilation of the basics of information theory by students are studied.

Keywords: information theory, educational environment, methodical system of education, content of education, methodology of education.

References

1. Turdina A.B., Kerimbaev A.O., Mukushev A.B., Adil'bekova B.A. Orta mektepte informatikany okytuda bilim alushylarda akparat ugymyn kalypastyru. Abaj atyndagry KazUPU-niñ habarshysy, «Fizika-matematika gylymdary» seriyasy [Forming the concept of information among students in the teaching of informatics in secondary school. Bulletin of Abay KazUPU, series "Physical and mathematical sciences"], 4(76), 234-240 (2021). DOI: <https://doi.org/10.51889/2021-4.1728-7901.32>. [in Kazakh]
2. Plyuhina S.V. Obrazovatel'naya sreda kak kompleks uslovij, vliyaniji vozmozhnostej dlya formirovaniya lichnosti, Evrazijskij Soyuz Uchenyh [The educational environment as a complex of conditions, influences and opportunities for the formation of personality. Eurasian Union of Scientists], 2(11), 31-34 (2015). [in Russian]

3. Slobodchikov V.I. Obrazovatel'naya sreda: realizaciya celej obrazovaniya v prostranstve kul'tury. Novye cennosti obrazovaniya: kul'turnye modeli shkol [Educational environment: implementation of educational goals in the cultural space. New values of education: cultural models of schools] (Moskva, 1997, 177-184 s.) [Moscow, 1997, 177-184 p.]. [in Russian]
4. Informatika pani bojnsha memlekettik zhalpyga mindetti bilim beru standarty. Orta bilim [Standard of state compulsory education on the subject of informatics. Secondary education]. [Electronic resource] – Available at: <https://infourok.ru/gosstandart-informatika-bilim-standarti-498643.html> (accessed: 28.09.2023). [in Kazakh]
5. Metody obucheniya v sovremennoj shkole [Teaching methods in a modern school]. [Electronic resource] – Available at: <https://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-8418> (accessed: 28.09.2023). [in Russian]
6. Ivanova V.A., Levina T.V. Pedagogika - elektronnyj uchebno-metodicheskij kompleks [Pedagogy - electronic educational and methodological complex]. [Electronic resource] – Available at: http://www.kgau.ru/distance/mf_01/ped-asp/00b_soderz.html (accessed: 28.09.2023). [in Russian]
7. Mukushev B.A., Turdina A.B. Osnovy teorii informacii: Uchebnoe posobie [Fundamentals of information theory: Textbook] (Astana: KATU im. S. Sejfullina, 2022, 112 s.). [in Russian]
8. Rajhert T.N., Henner E.K. Mesto teorii informacii v podgotovke uchitelya informatiki, Informatika i obrazovanie [The place of information theory in the preparation of computer science teachers, Computer Science and Education], 2, 32-38 (1999). [in Russian]
9. Turdina A.B., Semenov A.L., Mubarakov A.M., Kerimbaev A.O. Akparattardy tasymaldaudyn tiimdiligin arttyrudagy kodtau teoriyasynyn roli zhane orny, Abaj atyndagy KazUPU-nin habarshysy, «Fizika-matematika gylymdary» seriyasy [The role and place of coding theory in increasing the efficiency of information transfer, Bulletin of Abay KazUPU, series "Physical and mathematical sciences"], 1(77), 151-157 (2022). DOI: <https://doi.org/10.51889/2022-1.1728-7901.21>. [in Kazakh]
10. Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariyeva K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education, Integratsiyaobrazovaniya = Integration of education, 22(4), 632-646 (2018). DOI: 10.15507/1991-9468.093.022.201804.632-647.

Авторлар туралы мәліметтер:

Базарбекова А. – корреспондентия үшін автор, докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Мубарак А.М. – профессор, педагогика ғылымдарының докторы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Мукушев Б.А. – профессор, педагогика ғылымдарының докторы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан.

Прмантаева Б.А. – физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Сапаны бағалау орталығының басшысы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Bazarbekova A. – **Corresponding author**, PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Mubarakov A.M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Mukushev B.A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Saken Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan.

Prmantayeva B.A. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Ass.Professor, Head of the Center for Quality Assessment, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.