

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Нұр-Сұлтан, 2022

УДК 656/621.31
ББК 39/31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

ISBN 978-601-337-661-5

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

Қорытындылай келе айтқым келетіні, биогаз мәселесін нықтап қолға алар болсақ, баламалы энергия көздерінен өндірілген жылу мен электр энергиясын басым пайдалануымыз әбден мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. <https://www.zakon.kz/>
2. Бурга Г. Биогаз на основе возобновляемого сырья / Г. Бурга. – М. Мир. 2007. – 217 с.
3. <https://articlekz.com/>
4. Перзадаева А. А. Виды отходов и пути их утилизации / А. А. Перзадаева. – Астана: КАТУ, 2006. – 107 с.
5. Садовников Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л. К. Садовников, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская – М.: Высшая школа, 2007. – 323 с.

ӘОЖ 006.91

СТАНДАРТТЫ ҮЛГІНІ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН ТЕКСЕРУ

Хаймулдинова Алтынгүл Кумашевна

ahaymuldinova@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының доценті, техникалық ғылымдар кандидаты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Тұрсын Аяулым Аманкелдіқызы

a-i-k-o_17@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Көлік-энергетика факультетінің магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік дамыған елдерде сынақ, талдау зертханаларының қызметін тексерудің ең тиімді құралы біліктілікті тексеру болып табылады. Біліктілікті тексеру деп зертханааралық салыстырмалы сынақтар (БАМ) арқылы алдын ала белгіленген критерийлер бойынша қатысушы қызметін бағалауды айтуға болады. Өз кезегінде зертханааралық салыстырмалы сынақтар дегеніміз – берілген шарттарға сәйкес екі немесе одан да көп зертханаларда бірдей немесе ұқсас үлгілерді өлшеуді немесе сынауды ұйымдастыру, жүргізу және бағалау [1].

Біліктілікті тексеру саласындағы ұғымдарды, оларға қойылатын талаптар кешенін анықтайтын негізгі халықаралық стандарт қазіргі уақытта [2] ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 мемлекетаралық стандарты болып табылады. Провайдерлер белгілі бір сынақ (өлшеу) саласы үшін біліктілікті тексерудің нақты бағдарламаларын жүзеге асырады [3].

Зерттеу әдістемесі

Қатысушыға берілетін біліктілікті тексеру үшін үлгілерді (бұдан әрі - БТҮ) пайдаланбай біліктілікті тексеруді жүзеге асыру мүмкін емес. БТҮ, басқалармен қатар, сынама, өнім, стандартты үлгі, жабдықтың бір бөлігі, бұйым, деректер жиынтығы немесе біліктілікті тексеру үшін пайдаланылатын басқа да ақпарат болуы мүмкін [4].

Әлемде провайдерлер жүзеге асыратын бағдарламалардың көпшілігі 1-ші типке жатады. 2-ші типті бағдарламаларды шетелдік провайдерлер де жүзеге асырады, бірақ бізде олар соңғы бір- екі жылда белгілі бір дәрежеде таралды. 3-ші типті бағдарламаларға келетін болсақ, бізде олар іс жүзінде жүзеге асырылмайды және әлемде де алғашқы екі түр сияқты кең таралмады [5].

Сапалы бағдарламалар үшін (екінші түрі) қатысушы алған нәтиже жауап болып табылады (мысалы, сәйкестендіру жағдайында "иә" немесе "жоқ") немесе "сараптамалық қорытынды" деп аталады. Бұл бағдарламаларда БТҮ ретінде стандартты үлгілерді пайдалану орынсыз екені анық, өйткені қатысушының нәтижелерін бағалау критерийлерінде маңызды метрологиялық сипаттамалар, сертификатталған мән және оның қателігі (белгісіздік) пайдаланылмайды [6].

Біліктілікті тексеру мәселелері бойынша халықаралық құжаттардың басым көпшілігінде [7] қатысушылардың нәтижелерін статистикалық өңдеудің негізгі қарапайым әдісі ретінде z-индексі деп аталатын алгоритм ұсынылады. Бұл жағдайда әрбір қатысушы өлшеу (сынау) нәтижесі үшін z мәнін мынадай формула бойынша есептейді:

$$z = \frac{x - X}{\sigma}$$

(x-қатысушының нәтижесі, x-БТҮ-нің тіркелген мәні, σ-провайдер белгілеген біліктілікті бағалау үшін стандартты ауытқу). z мәніне сүйене отырып, олар біліктілікті тексеру тұжырымдамасында қарастырылған нақты өлшеу кезінде қатысушының қызметін бағалайды:

- егер $-2,0 \leq z \leq 2,0$ болса, нәтиже қанағаттанарлық деп бағаланады (ескерту сигналдары мен әрекеттер сигналы жоқ);
- егер $-3,0 \leq z \leq 3,0$ болса, нәтиже күмәнді деп бағаланады (ескерту сигналы);
- егер $-3,0 > z > 3,0$ болса, нәтиже қанағаттанарлықсыз деп бағаланады (әрекет сигналы).

Осылайша, "біліктілікті тексеру" тұжырымдамасында қарастырылған қатысушының қызметін бағалау (және кейбір жағдайларда оның белгісіздігі) ОПК-нің берілген мәніне тікелей байланысты [8].

Біліктілікті тексеру үлгісі ретінде стандартты үлгіні (бұдан әрі- CRM) пайдалануға болады. Сондай-ақ, химиялық-аналитикалық өлшеулер саласындағы сандық бағдарламаларға қатысты нұсқаулықта мұндай бағдарламалар бақыланатын мәндермен стандартты үлгілерге (CRM) негізделуі керек екендігі атап өтілді.

Стандартты үлгілерді (бұдан әрі - СҮ) (CRM) пайдалану бірқатар сөзсіз артықшылықтарға ие. Бұл жағдайда стандартты үлгінің аттестатталған мәні және онымен байланысты белгісіздік тікелей пайдаланылуы мүмкін (құжаттан стандартты үлгіге (CRM) алынады). Бұл тез және оңай қолданылады және салыстыру үшін қолданылатын мағынаның қатысушылардың нәтижелерінен тәуелсіздігін қамтамасыз етеді. Аттестатталған мән үшін тиісті бақылау автоматты түрде қамтамасыз етіледі (CRM үшін) [9].

Мұндай тәжірибе сөзсіз оң бағалануы керек, өйткені ол бекітілген СҮ түрлерінің көбеюіне ықпал етеді, СҮ-нің жаңа түрлерін әзірлеуді және бекітілген типтердің жаңа партияларын құруды айтарлықтай жеңілдетеді [10].

Нәтижелер мен пікірталас

Зертханааралық салыстырулар жүргізу үшін үлгі ретінде біліктілікті тексеру үшін ОК-МВ-21 шифрларымен үлгілер пайдаланылды. Бақыланатын көрсеткіштер, біліктілік үлгісі (бұдан әрі- БҮ) дайындауға арналған бастапқы материал, өлшеу диапазоны, БҮ саны және пайдаланылатын ыдыс туралы ақпарат (кесте №1, №2) келтірілген.

Кесте №1 – Біліктілік үлгісін дайындауға арналған кесте

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	БҮ-н анықтау ауқымы	БҮ көлемі (масса)	БТҮ өлшеп-орау үшін пайдаланылатын ыдыс
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	0,050-5,0	25 мл	Полипропилен пробиркасы 50 мл конус тәрізді, бұрандалы қақпағы бар.

Сынақтарға дайындық рәсімі, сынақтар жүргізуге қойылатын талаптар және сынақтар нәтижелерін ресімдеу жөніндегі ұсынымдар БҮ қолдану жөніндегі нұсқаулықтарда баяндалған. қолдану жөніндегі нұсқаулықтар қатысушыларға БҮ-мен бір мезгілде жіберілді. БҮ біртектілігі мен тұрақтылығы ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" бағаланды.

Біртектілікті бағалау: БҮ біртекті, егер:

$$s_s \leq 0.3 * \sigma_{pt}$$

мұндағы s_s -дан аралық стандартты ауытқу;

σ_{pt} -құзыреттілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.

Тұрақтылықты бағалау: ОК тұрақты түрде қабылданды, егер:

$$|x - y| \leq 0,3\sigma_{pt}$$

мұндағы x -біртекті сынамаларды сынау нәтижелерінің жалпы іріктемелі орташа мәні;

y -тұрақтылық сынамаларын сынау нәтижелерінің жалпы іріктемелі орташа мәні;

σ_{pt} -құзыреттілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.

Кесте №2 - Біліктілік үлгісін дайындауға арналған кесте

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	БҮ біртектілігі туралы қорытынды	Данааралық стандартты ауытқу	БҮ-нің тұрақтылық туралы қорытынды	Қатысушының жұмыс істеуін бағалау нұсқасы
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	біртекті	0,01	тұрақты	Z- индекс

Бақыланатын көрсеткіштердің белгіленген тіркелген мәндері және олардың біліктілік бағалауының стандартты ауытқуы (кесте №3) келтірілген.

Кесте №3 - Бақыланатын көрсеткіштердің белгіленген тіркелген мәндері

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	X_{pt} берілген мағынасы	σ_{pt} біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	0,54	0,1947

Біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\sigma_{Rt} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_r^2}$$

мұндағы, σ_R – репродуктивтіліктің стандартты ауытқуы;

σ_r - қайталанудың стандартты ауытқуы.

Өлшеу нәтижелерінің сапасы туралы қорытынды Z - индекс мәні негізінде жүргізілді. Z индексінің мәні келесі формула бойынша есептеледі:

$$Z_i = \frac{(X_i - X_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

мұндағы X_{pt} - сараптамалық зертханада анықталған берілген мән;

X_i - бағдарлама қатысушысының хаттамасында көрсетілген өлшеу нәтижесі;

σ_{pt} - біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.

ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" Z-индекс мынадай түрде түсіндіріледі:

$|Z| \leq 2.0$ нәтиже қолайлы (қанағаттанарлық) деп саналады, зертхана жұмысының

қанағаттанарлық сипаттамасын көрсетеді және іс-әрекеттерді орындауды талап етпейді (нәтиже қолайлы деп саналады);

$2.0 < |Z| < 3.0$ нәтиже ескерту аймағында болады (күмәнді), зертхана жұмысының күмәнді сипаттамасын көрсетеді және ескерту әрекеттерін орындауды талап етеді ("ескерту сигналы" болып табылады);

$|Z| \geq 3.0$ нәтиже қолайсыз (қанағаттанарлықсыз) деп саналады, зертхана жұмысының қанағаттанарлықсыз сипаттамасын көрсетеді, Түзету әрекеттерін орындауды талап етеді ("әрекет сигналы" болып табылады).

Сынақ нәтижелері және Z - индексінің мәндерін көрсете отырып, қатысушылардың жұмыс істеуін бағалау (кесте №4) көрсетілген.

Кесте №4 - Сынақ

нәтижелері және Z - индексінің мәндерін

Қатысушы шифры	Алғашқы өлшеу X_1	Екінші өлшеу X_2	Орташа мәні	Кеңейтілген белгісіздік	Берілгеннен ауытқу	Z-индекс	Қорытынды
ОК-МВ-01-21	0,59000	0,61000	0,60000	0,2150000	0,06000	0,3	қанағаттанарлық
ОК-МВ-02-21	0,02050	0,02100	0,02075	0,9580000	0,51925	2,6	күмәнді
ОК-МВ-03-21	0,69000	0,64000	0,66500	8,9000000	0,12500	0,6	қанағаттанарлық
ОК-МВ-04-21	0,00002	0,00025	0,00013	0,0000001	0,53987	2,7	күмәнді
ОК-МВ-05-21	0,00025	0,00025	0,00025	0,0000040	0,53975	2,7	күмәнді
ОК-МВ-06-21	0,00030	0,00030	0,00030	0,0000034	0,53970	2,7	күмәнді
ОК-МВ-07-21	0,02940	0,02960	0,02950	0,0000003	0,51050	2,6	күмәнді

Деректердің графикалық бейнесі (диаграмма 1) көрсетілген.

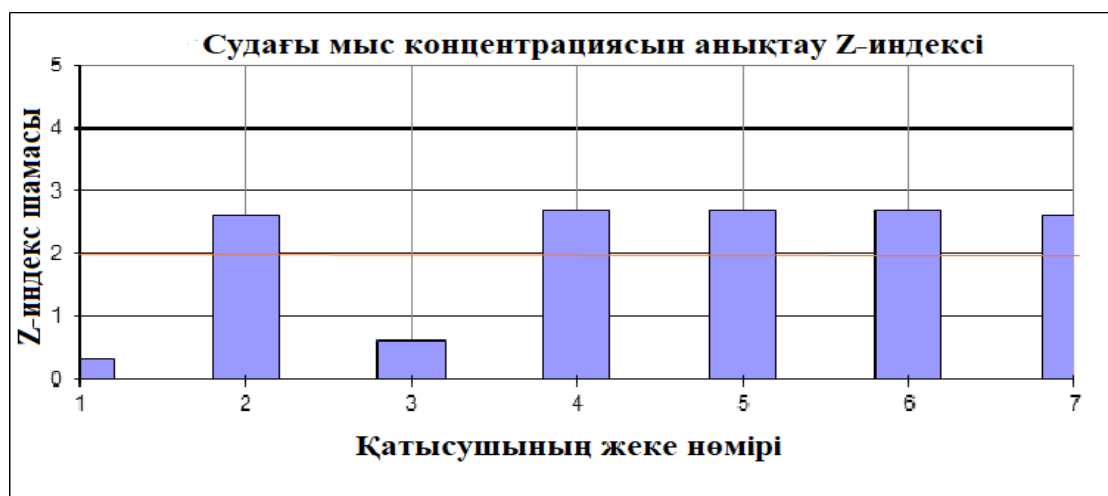


Диаграмма 1. Ауыз судағы мыс концентрациясын анықтау Z-индексі

Қорытынды

Провайдер 20 (жиырма) сынама дайындады, оның ішінде 7 (жеті) сынақ зертханасында (санитарлық-гигиеналық зертханада) сыналды.

Провайдер біртектілік пен тұрақтылыққа статистикалық бағалау жүргізді. Осы бағдарлама бойынша тіркелген мәнді анықтау үшін сарапшылар мен мамандар қатарынан 3 (үш) адамнан тұратын жұмыс тобы құрылды. Сандық үшін белгіленген мәнді сараптама зертханасы анықтайды.

Біліктілікті тексеру бағдарламасына 7 зертхана қатысты. Провайдер әр қатысушыға қатысу нәтижелері бойынша есеп берді. Есеп біліктілікті тексерудің әрбір қатысушысы үшін қағаз түрінде көбейтілді.

Қанағаттанарлықсыз нәтиже алған қатысушыларға сигналдардың пайда болу себептерін анықтау, түзету әрекеттерін жүргізу және оларды құжаттау, қанағаттанарлықсыз нәтижелердің себептерін анықтау және жою ұсынылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Alan S. Lin Bing metrology and standardization with Laboratory accreditation // 150 Focus.- October 2016.- Vol. 3.- №10.- P.26–31.
2. ISO/IEC 17043:2010 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации// М.: ИПК Изд-во стандартов.- 2010.- С.46.
3. Пономарева О.Б., Горяева Л.И., Шпаков С.В. От теории к практике// Методы оценки соответствия.-2018.- № 7.- С.10–12.
4. Панева В.И. О роли МСИ в деятельности по оценке соответствия // Методы оценки соответствия.- 2017.- № 7.- С.4-7.
5. Шпаков С.В. Деятельность провайдеров межлабораторных сравнительных испытаний // Стандартные образцы.- 2018.- №3.- С.15–21.
6. ГОСТ Р ИСО 13528-2015 Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний//М.: Стандартиформ.- 2015.- С.60-66.
7. Kuselman I. and Ales F. Selection and use of proficiency testing schemes for a limited number of participants - chemical analytical laboratories// IUPAC Technical Report.-2015.- Vol. 82.- P.1099-1101.
8. Thompson M., Stephen L., Ellison R. The International Harmonized Protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories// IUPAC Technical Report.- 2016.- Vol. 78.- № 1.- P.145-196.
9. Руководство ISO 35:2017 Стандартные образцы. Общие и статистические принципы сертификации// М.: ИПК Изд-во стандартов.- 2016.- С.64.
10. ГОСТ 8.315-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения//М.: Стандартиформ.-2019.- С.28-35.