



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ

Ақпараттық жүйелер деректер базасы

САПА КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ НОМЕНКЛАТУРАСЫ

ҚР СТ 34.003-2002

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы индустрия және сауда министрлігінің
Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі комитеті
(Мемстандарт)**

Астана

Алғысөз

1 ТК 34 «Ақпараттық технологиялар» стандарттау жөніндегі техникалық комитет **ӘЗІРЛЕДІ ЖӘНЕ ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы индустрия және сауда министрлігі Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі комитетінің 2002 жылғы 29 желтоқсанда № 519 бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

**3 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

**2007 жыл
5 жыл**

4 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Мазмұны

1 Қолданылу саласы	1
2 Нормативтік сілтемелер	1
3 Анықтамалар, белгілеулер және қысқартулар	1
4 Ақпараттық жүйелер деректер базасы сапа көрсеткіштерінің номенклатурасы мен метрикасы	2
А қосымшасы (ақпараттық).АЖ ДБ сапасының сипаттамалары	16

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ
Ақпараттық жүйелер деректер базасы
САПА КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ НОМЕНКЛАТУРАСЫ

Енгізілген күні 2004-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт:

- ақпараттық қамтамасыз ету сапасының көрсеткіштеріне қойылатын талаптарды тұжырымдау;
- сапасының деңгейін бағалау;
- деректер базасын сертификаттау;
- сапасын салыстырмалы талдау кезінде ақпараттық жүйелердің деректер базасы үшін қолданылады.

Стандарт деректік, мәтіндік және библиографиялық типтің деректер базасы үшін қолданылмайды.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартта мынадай стандарттарға сілтемелер пайдаланылды:

ГОСТ 20886-85 Деректерді өңдеу жүйесінде деректерді ұйымдастыру.

ГОСТ 28195-99 Бағдарламалық құралдардың сапасын бағалау. Жалпы ережелер.

ГОСТ ИСО/МЭК 9126-99 Бағдарламалық өнімді бағалау. Сапа сипаттамалары мен оларды қолдану жөніндегі басшылық.

3 Анықтамалар, белгілеулер және қысқартулар

Осы стандартта келесі анықтамалар, белгілеулер және қысқартулар қолданылады.

3.1 Ақпараттық жүйе
(АҚ)

Объектінің тиімді қызмет істеуін қамтамасыз ететін жүйе және ол оған жүктелген функцияларды іске асыру үшін қажетті ақпаратты жинау мен өңдеу автоматтандыру құралын және есептеу техникасын қолдану арқылы жүзеге асырылады

3.2 АЖ ақпараттық қамтамасыз ету	Ақпараттық жүйелердің оның қызмет істеуі кезінде компоненттерінің арасында берілетін ақпаратты ұйымдастырудың көлемдері, орналасуы және нысандары бойынша іске асырылған шешімдердің жиынтығы
3.3 АЖ деректер базасы (ДБ)	Қолданбалы бағдарламалардан дербес деректермен сипаттаудың, сақтаудың және айла-шарғы жасаудың жалпы принциптерін көздейтін, белгілі бір ережелер бойынша ұйымдастырылған, деректер жиынтығы (МЕМСТ 20886)
3.4 АЖ ДБ-ның сапасы	ДБ-ның жарамдылығы оның мақсатына сәйкес белгілі бір қажеттілікті қанағаттандыратынына себепші болатын ДБ қасиеттерінің жиынтығы
3.5 АЖ ДБ сапасының сипаттамалары	АЖ ДБ оның сапасы сипатталатын және бағаланатын қасиеттерінің (атрибуттарының) жинағы. АЖ ДБ сипаттамасы комплексті көрсеткіштерді деңгейлер жиынына нақтылануы мүмкін (шарым сипаттама) (МЕМСТ ИСО/МЭК 9126)
3.6 Сапа метрикасы	Нақты деректер базасы үшін қабылданған белгілердің мәнін анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін сандық масштаб және әдіс (МЕМСТ ИСО/МЭК 9126)
3.7 ДТӨ	Деректер тілін өңдеу
3.8 ДББЖ	Деректер базасын басқару жүйесі

4 Ақпараттық жүйелер деректер базасы сапа көрсеткіштерінің номенклатурасы мен метрикасы

4.1 АЖ ДБ сапа көрсеткіштерінің номенклатурасы (1-кесте) АЖ ДБ әртүрлі қасиеттерінің арасындағы логикалық байланысты бейнелейтін сипаттамалардан, кіші сипаттамалардан және метрикадан тұратын иерархиялық құрылым болып табылады.

АЖ ДБ сапасының метрикасы АЖ ДБ сәйкес кіші сипаттамалардың белгісін (белгілерін), сәйкес белгінің мәнін анықтау әдісін, белгіні бағалау типін: аралық шкаланы және нысандық тәуелділікті қамтиды.

Белгі кіші сипаттамалардың семантикалық мазмұнын анықтайды.

4.1.1 Белгінің мазмұнын анықтау үшін есептік және сараптық әдістер пайдаланылады.

Есептік әдіс теориялық, эмпирикалық тәуелдіктерді және экспериментальды деректерді пайдалануға негізделген.

Сараптық әдіс есеп қолданылып жүрген тәсілдердің ешқайсысымен де шешілуі мүмкін болмаған немесе басқа да тәсілдер айтарлықтай көп еңбекті керек қылатын жағдайларда қолданылады. (МЕМСТ 28195).

4.1.2 Бағалау типі «аралық шкала» белгінің мәнін анықтау үшін сараптық әдісті пайдалану кезінде қолданылады.

Бағалау типі «нысандық тәуелділік» белгінің мәнін анықтау үшін есептік әдісті пайдалану кезінде қолданылады.

4.2 АЖ ДБ сапасының негізгі сипаттамалары және АЖ ДБ сипаттамаларының семантикалық мазмұнын сипаттайтын оларға сәйкес қасиеттері А қосымшада көрсетілген.

1-кесте – АЖ ДБ сапа көрсеткіштерінің номенклатурасы мен метрикасы

Сипаттамалардың атауы	Кіші сипаттамалардың атауы	Метрика		
		Белгі	Әдіс	Баға
1	2	3	4	5
1 АЖ ДБ функционалдық жарамдылық көрсеткіші				
1.1 Іске асырылу толықтығы	1.1.1 Концептуалдық үлгінің толықтығы	1.1.1.1 ДБ объектілері құрамының және олардың арасындағы өзара байланыстарының пайдаланушылардың ақпараттық қажеттіктерімен сәйкестік дәрежесі.	сарап-тық	0-1
		1.1.1.2 Пайдаланушылар санаттарымен сәйкестігі	сарап-тық	0-1

	1.1.2 Бақылан- ылуы	Бақылану коэффициенті	есептік	$K_{pr} = N_{re} / N_{se}, \sim 0-1$ бұл жерде: Nre-АЖ ДБ іске асырылған элементтер (объектілер, атрибуттар) саны; Nse- заттық аймақты талдау кезеңінде анықталған АЖ ДБ элементтерінің саны
1.2 Қисынды- лығы	АЖ ДБ логикалық құрылы- мының қисындылығ ы	АЖ ДБ-да жоба спецификация- сында анықталған логикалық құрылымның элементтерін бейнелеу дәрежесі	есептік	$K_{kr} = N_{re} / N_{sp}, \sim 0-1$ бұл жерде: Nre-АЖ ДБ іске асырылған элементтер (объектілер, атрибуттар) саны; Nsp- заттық аймақты талдау кезеңінде анықталған АЖ ДБ элементтерінің саны
1.3 АЖ ДБ қайта конструкция -лаудағы қабілеттілігі	Өзгеру мүмкіндігі	1.3.1 ДБ құрылымының өзгеру мүмкіндігі 1.3.2 АЖ ДБ құрылымының өзгеру мүмкіндігі	сарап- тық сарап- тық	0-1 0-1

2 АЖ ДБ-ның сенімділік көрсеткіші 2.1 Жұмыс істеу қабілеттілігі	Қалпына келтірілуі	2.1.1 АЖ ДБ-ның сыртқы тасушыларда жекелей орналасу деңгейі. 2.1.2 Қалпына келтіру орташа уақыты бойынша бағалау	сарап-тық есептік	0-1 $O = \begin{cases} 1, & \text{кезінде } T_b < T_{bd} \\ T_{bd}/T_b, & \text{кезінде } T_b \geq T_{bd} \end{cases}$ $O \sim 0-1$ бұл жерде: T_{bd} - әзірлікті қалпына келтірудің ұйғарымды уақыты; $T_b = \sum_{i=1}^N T_i / N$ қалпына келтіру орташа уақыты; T_i - i істен шыққаннан кейінгі қалпына келтіру уақыты; N – қалпына келтіру саны
2.2 Қауіпсіздік	2.2.1 Деректердің тұтастығы. 2.2.2 Деректердің қорғалуы	Тұтастықтың сақталу тәсілдерін зерттеу. Жекелеген пайдаланушылар мен міндеттер үшін қатынау деңгейлерін	сарап-тық сарап-тық	0-1 0-1

		белгілейтін құралдардың болуы		
	2.2.3 Келісім-ділігі	Деректерді құрсаулау құралдарының болуы	сарап-тық	0-1
3 АЖ ДБ пайдалану-дың қолайлылық көрсеткіші. 3.1 Меңгеру жеңілдігі.	3.1.1 Құжаттау	3.1.1.1 MEMСТ сәйкес АЖ ДБ құжаттамасы-ның болуы. 3.1.1.2 Құжаттамада қателердің жоқтығы	есептік сарап-тық	$D = Ngf/Nf, \sim 0-1$, бұл жерде, Nf - АЖ ДБ сапасын бағалау үшін талап етілетін құжаттардың саны; Ngf - ұсынылған құжаттардың саны 0-1
		3.1.1.3 АЖ ДБ-да құжаттаманы пайдалану қолайлылығы	сарап-тық	0-1
	3.1.2 Оқыт-ылуы	3.1.2.1 Пайда-ланушының АЖ ДБ меңгеруде еңбекті көп керек ететіндігі. 3.1.2.2 АЖ ДБ пайдаланған кезде оқыту құралдарының болуы	сарап-тық сарап-тық	0-1 0-1

3.2 Пайдалану қолайлылығы (оңайлы- лығы)	3.2.1 Басқарылуы 3.2.2 Комму- никативтілігі	ДБ-ның оны жүргізу қиындығына логикалық құрылым ықпалының дәрежесі Сауалдарды қалыптастыру қиындығына АЖ ДБ-ның логикалық құрылым ықпалының дәрежесі	сарап- тық сарап- тық	0-1 0-1
4 АЖ ДБ тиімділік көрсеткіші 4.1 Уақытша тиімділік	4.1.1 Өңдеу жылдамдығы	4.1.1.1 Іске асыру уақыты	есептік	$R = \begin{cases} 1 - (T_e - T_b) / T_{\max} & \text{кезінде } (T_e - T_b) > 0 \\ 0, & \text{кезінде } (T_e - T_b) \leq 0 \end{cases}$ $R \sim 0-1$
				бұл жерде: T_e - жауаптың басталу уақыты; T_b - сауалды енгізу уақытының соңы; $T_{\max}$ - реакцияның ең жоғарғы ұйғарымды уақыты

		4.1.1.2 Айналма уақыт	есептік	$W = \begin{cases} 1 - (T_f - T_b)/T_{\max}, & \text{кезінде } (T_f - T_b) > 0, \\ 0, & \text{кезінде } (T_f - T_b) \leq 0 \end{cases}$ $W \sim 0-1$ бұл жерде: T_f - алу уақыты; T_b - сауалды енгізу уақытының соңы; $T_{\max}$ - ең жоғарғы ұйғарымды айналма уақыт
		4.1.1.3 Есептеу генерациясына уақыт	есептік	$G = \begin{cases} 1 - (T_o - T_b)/T_{\max}, & \text{кезінде } (T_o - T_b) > 0, \\ 0, & \text{кезінде } (T_o - T_b) \leq 0 \end{cases}$ $G \sim 0-1$ бұл жерде: T_o - құжатты қалыптастыру уақытының соңы; T_b - сауалды енгізу уақытының соңы; $T_{\max}$ - есептеу генерациясына ең жоғарғы ұйғарымды уақыт
	4.1.2 Өнімділігі	4.1.2.1 Істеп шығару қабілеті	есептік	$P = N_t / (N_{\max} * T),$ бұл жерде: N_t - орындалған транзакциялардың саны;

				N_{max} - транзакциялардың қажетті саны; T - транзакцияның орындалу уақыты интервалының ұзындығы
		4.1.2.2 Өнімділіктің интегралды көрсеткіші	есептік	$I = 1 - 1 / \sum_{i=1}^N W_i * T_i$, бұл жерде: W_i – i типтегі сауалдардың пайда болуының салыстырмалы жиілігі; T_i – i типтегі сауалдарға қызмет көрсетудің орташа уақыты; N – сауалдар типтерінің саны
		4.1.2.3 Ақпараттық өнімділік	есептік	$I_p = I / T$, бұл жерде: $I = - \sum_{l=1}^L P_l * \log_2 P_l$ - шығыстық ақпараттың орташа саны; P_l - l- ақпараттық элемент сауалының ықтималдығы; L - ақпараттық элемент-тердің

				жалпы саны; $T = - \sum_{l=1}^L P_l * T_l$, бұл жерде: T_l – l -м ақпараттық элементпен жазуға ұйғарымды уақыт
4.2 Ресурсты сыйымдылық	Ресурстардың жұмыс істеуі	Сыртқы жадтың пайдаланылуы	есептік	$R_v = V_s / V_{max}$, бұл жерде: V_s - сыртқы жадтың ағымды көлемі; V_{max} - АЖ ДБ ең жоғарғы бөлінген сыртқы жадтың көлемі
4.3 Транзакцияның тиімділігі	4.3.1 Транзакцияның сапасы	4.3.1.1 Пайдаланушылар сауалының көптік дәрежесі	есептік	$S = - \sum_{i=1}^m N_i / M$, бұл жерде: m - ДБ массивтерінің саны; N_i - i -массивтегі өңделген элементтердің саны; M - АЖ ДБ элементтерінің жалпы саны
		4.3.1.2 Пайдаланушылар сауалының функционалдық қиындық дәрежесі	сараптық	0-1
		4.3.1.3 Деректер тобын монопольді	есептік	$Q = 1 - N_{pm} / N_p$, бұл жерде: N_{pm} - деректер

		пайдаланатын транзакцияның салыстырмалы саны		тобын монопольді пайдаланатын транзакцияның саны; Nr - транзакцияның жалпы саны
		4.3.1.4 Транзак- цияны функционал- дық мамандандыру дәрежесі	есептік	$Sf=Ntf/Nt$, бұл жерде: Ntf - транзак- цияның функционал- дық мамандандыры лған дәрежесі Nt - транзакцияның жалпы саны
5 АЖ ДБ ілесушілік көрсеткіші				
5.1 Құрылым- дылығы	5.1.1 Құрылым- дық күрделік	5.1.1.1 АЖ ДБ графа төбесіне қол жеткізімділік	есептік	$D=$ $\sum A(Mi)/C(Mi)$, бұл жерде: A(Mi) - анықталатын төбемен сыбайлас i- төбенің қол жеткізімділігі; C(Mi) - анықталатын төбелердің біріне қол жететін төбенің жалпы саны
		5.1.1.2 АЖ ДБ графа деңгейінің күрделілігі	есептік	$Su=E-T$, бұл жерде: E - шақыру нүктесінің

				және i- деңгейінің арасындағы қырдың саны; Т-ең жоғарғы және i-деңгей арасындағы төбенің саны
		5.1.1.3 АЖ ДБ графа деңгейінің анықтығы	есептік	$U=1-T/E$
		5.1.1.4 АЖ ДБ графа деңгейі иерархиясының күрделілігі	есептік	$S_i=T_{\text{жалпы}}/N$, бұл жерде: $T_{\text{жалпы}}$ - графа төбесінің жалпы саны; N - деңгейдің ең жоғарғы саны
		5.1.1.5 АЖ ДБ графасының құрылымдық күрделілігі	есептік	$C=E_{\text{жалпы}}/T_{\text{жалпы}}$, бұл жерде: $E_{\text{жалпы}}$ - графа қырының жалпы саны
		5.1.1.6 АЖ ДБ графасының жетерлігі	есептік	$D=\sum_{i=2}^M Np_i$, бұл жерде: M - графадағы төбенің саны; Np_i - i-төбені қиушы маршрут- тардың саны
		5.1.1.7 АЖ ДБ графасының орташа жетерлігі	есептік	$D_{\text{ср}} = D/M$, бұл жерде: D - ДБ графасының жетерлігі; M - графа төбесінің жалпы саны

		5.1.1.8 АЖ ДБ графасы маршрутының ең жоғарғы ұзындығы	есептік	$L_{\max} = \max(L_i)$, $i=1, N$, бұл жерде: L_i - i - маршрутының ұзындығы; N - графа маршруттарын ың саны
		5.1.1.9 Графа маршрутының ең төменгі ұзындығы	есептік	$L_{\min} = \min(L_i)$, $i=1, N$
		5.1.1.10 АЖ ДБ графасы маршрутының орташа ұзындығы	есептік	$L_g = \sum_{i=1}^N L_i / N$.
		5.1.1.11 АЖ ДБ графасының цикломатикалық саны	есептік	$C_g = E - N + 2 * P$, бұл жерде: E - графа қырының саны; N - графа төбесінің саны; P - графаның байланысты компоненттері нің саны
5.2 Конструкция қарапайым- дылығы	5.2.1 Деректерді өңдеу тілі (ДӨТ) үшін Холстеда көрсеткіші	5.2.1.1 Сөздіктің өлшемі	есептік	$R_s = N_1 + N_2$, бұл жерде: N_1 - осы іске асыруда кездесетін әр түрлі типтер операторларын ың саны; N_2 - осы іске асыруда кездесетін әр түрлі типтер операнд- тарының саны

		5.2.1.2 Іске асырудың бақыланатын ұзындығы	есепті к	$N=N_3+N_4$, бұл жерде: N_3 - осы іске асыруда кездесетін операторлардың саны; N_4 - осы іске асыруда кездесетін операндтардың саны
		5.2.1.3 Іске асырудың есептелген ұзындығы	есепті к	$DL = N_1 \cdot \log_2 N_1 + N_2 \cdot \log_2 N_2$
		5.2.1.4 ДӨТ-де деректерді анықтау операторларының көлемі	есепті к	$VD = N \cdot \log_2 R_s$
		5.2.1.5 ДӨТ-де деректер операторлары модулінің деңгейі	есепті к	$UD = (2 \cdot N_2) / (N_1 \cdot N_3)$
		5.2.1.6 ДӨТ-де деректер анықтау операторлары модулінің күрделілігі	есепті к	$SD = VD / UD$
5.3 Көрнекілік	5.3.1 АЖ ДБ схемасының түсіндірілуі	ДӨТ модулдерінің түсіндірілу коэффициенті	есепті к	$K = N / R_a$, бұл жерде: N - модульдегі түсініктемелердің саны; R_a - модульдегі операторлардың саны
	5.3.2 ДӨТ ресімделуі	АЖ ДБ логикалық схема элементтерінің мнемоникалық үйлесімділігі және пәндік саладағы оларға	сараптық	0-1

		сәйкес объектілер		
6. АЖ ДБ-ның бейім- ділік көрсет- кіші 6.1 Икемді- лігі	Деректер құрылы- мының икемділігі	6.1.1 АЖ ДБ атрибуттары- ның арасында синонимдердің жоқтығы	сарап- тық	0-1
		6.1.2 АЖ ДБ атрибуттары- ның арасында омонимдердің жоқтығы	сарап- тық	0-1
		6.1.3 АЖ ДБ артықтығы	сарап- тық	0-1
		6.1.4 АЖ ДБ қатысты нормалау дәрежесі.	сарап- тық	0-1
6.2 Мобиль- ділігі	6.2.1 Өзара іс әрекетке қабілеттігі	АЖ ДБ-сын басқа да ДБЖБ- мен пайдалану мүмкіндігі.	сарап- тық	0-1
	6.2.2 Үйлесім- дігі	6.2.2.1 Дерек- тер типтерінің үйлесімдігі	есепті к	$F_s = N_c / N_a$, бұл жерде: N_c - деректердің үйлесімді типтерінің саны; N_a - деректер типтерінің жалпы саны
		6.2.2.2 Деректер пішімдерінің үйлесімдігі	есепті к	$F_s = N_{fc} / N_{fa}$, бұл жерде: N_{fs} - деректердің үйлесімді пішімдерінің саны; N_{fa} - деректер пішім- дерінің жалпы саны
		6.2.2.3 АЖ ДБ жазулар саны бойынша үйлесімділік.	сарап- тық	0-1

А қосымшасы
(ақпараттық)

АЖ ДБ сапасының сипаттамалары

А.1-кестесі - АЖ ДБ сапасының негізгі сипаттамалары және оларға сәйкес қасиеттері

Сипаттамалардың атауы	Сипаттамалардың сипатталатын қасиеттері
1 АЖ ДБ функционалдық жарамдылық көрсеткіші	АЖ ДБ-ның құрамы мен қасиеттерін пайдаланушылардың негізгі талаптарын қанағаттандыру тұрғысынан анықтайтын атрибуттардың жиынтығы
1.1 Іске асырылу толықтығы	Таңдаулы заттық аймақ үшін пайдаланушылардың ақпараттық қажеттігін қанағаттандыру дәрежесі
1.2 Қисындылығы	Жоба спецификацияларында анықталған заттық аймақ объектілерінің және олардың сипаттамаларының АЖ ДБ-да іске асырылған объектілермен сәйкестік дәрежесі
1.3 Қайта конструкциялауға қабілеттігі	АЖ ДБ-ның логикалық құрылымға өзгеруге қабілеттілігі
2 АЖ ДБ-ның сенімділік көрсеткіші	АЖ ДБ-ның берілген уақыт аралығында белгілі бір шарттар кезінде өзінің жағдайын ұстап отыру қабілеттілігі
2.1 Жұмыс істеу қабілеттігі	АЖ ДБ-ның аппараттық және бағдарламалық жаңылыстың әсерінен болған ауытқулар туындағаннан кейінгі қалпына келуге қабілеттігі
2.2 Қауіпсіздігі	АЖ ДБ-да қисынсыз деректерді есте сақтаудан; деректерге оған құқығы жоқ адамдардың кіруінен; деректерді санкцияландырусыз ашудан қорғауға мүмкіндік беретін құралдардың болуы
3 АЖ ДБ пайдаланудың қолайлылық көрсеткіші	АЖ ДБ-ның шешілетін есептердің сипатын және қызмет етуші персоналдың біліктілігін қоса алғанда, оның меңгерілуі, қолданылуы және ең төменгі еңбек шығынын пайдаланылуы бойынша қасиеттерін сипаттайды
3.1 Меңгеру жеңілдігі	Құжаттамалар мен АЖ ДБ-сын АЖ ДБ

	жүйесінің тұтастай және оның бөліктерінің жұмыс істеу қисынын түсінуге ықпал ететін түрде ұсыну
3.2 Пайдалану қолайлылығы (оңайлылығы)	АЖ ДБ-ның оның логикалық құрылымына байланысты пайдалану қасиеттерінің тәуелсіздік дәрежесі
4 АЖ ДБ тиімділік көрсеткіші	Пайдаланылатын ресурстарды қоса алғанда, деректерді өңдеудегі пайдаланушы қажеттігін қанағаттандыру дәрежесі
4.1 Уақытша тиімділік	АЖ ДБ-ның берілген уақыт аралығында транзакцияның орындалуын қамтамасыз ету қасиеттері
4.2 Ресурсты сыйымдылығы	АЖ ДБ пайдалану үшін ең төменгі қажетті есептеу ресурстары
4.3 Транзакцияның тиімділігі	АЖ ДБ-ның қолданыстағы құрылымында транзакцияны іске асыру тиімділігінің дәрежесі
5 АЖ ДБ ілесушілік көрсеткіші	ДБ-да қателерді жоюдың қарапайымдылығын, құжаттамаларды қамтамасыз ететін технологиялық аспектілерді және актуалды жағдайда АЖ ДБ қолдауды сипаттайды
5.1 Құрылымдығы	АЖ ДБ-ның өзара байланысты бөліктерін логикалық құрылымдарды пайдалана отырып біртұтас етіп ұйымдастыру
5.2 Конструкция қарапайымдылығы	Деректерді анықтау тілін пайдаланудың қарапайымдылығын анықтайды
5.3 Көрнекілік.	Операторлардың АЖ ДБ логикалық құрылымының және транзакциялардың анықтамаларын негізгі модульдерді көбінесе жеңіл қабылданатын түрде ұсынуы және олардың бар болуы
6 АЖ ДБ-ның бейімділік көрсеткіші	АЖ ДБ-ның қолданылу саласындағы өзгерістердің салдарынан пайда болған жаңа функционалдық талаптарға немесе жұмыс істеудің басқа да шарттарына бейімділігін сипаттайды
6.1 Икемділігі	АЖ ДБ-ның бөлімдерге жіберілген бір біріне ұқсас емес деректерінің және деректер мен олардың өңдеуші бағдарламаларының бір бірінен тәуелсіздігінің жоғары дәрежесін қамтамасыз ету мақсатында семантикалық артықтықты жою қасиеті
6.2 Мобильділігі	АЖ ДБ-ның сыртқы ортаның және жұмыс істеу

	жағдайының өзгерісі кезінде өз функциясын орындау, сондай-ақ қолданыстағы жүйелермен түйінdestіру қарапайымдылық қасиеті
--	--

ӘОЖ

МЖС

Түйінді сөздер: ақпараттық жүйе, ақпараттық қамтамасыз ету, деректер базасы, сапа көрсеткіштері



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БАЗ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

СТ РК 34.003-2002

Издание официальное

**Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 34 «Информационные технологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 29 декабря 2002 г. № 519

3 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ	2007 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ	5 лет

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Определения	1
4 Номенклатура показателей качества и метрик баз данных информационных систем	2
Приложение А Характеристики качества баз данных информационных систем	11

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.
НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА БАЗ ДАННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Дата введения 2004.01.01

1 Область применения

Настоящий стандарт применяется для баз данных информационных систем при:

- формулировании требований к показателям качества информационного обеспечения;
- оценке уровня качества;
- сертификации баз данных;
- сравнительном анализе качества.

Стандарт не применяется для баз данных документального, текстового и библиографического типа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 20886-85 Организация данных в системах обработки данных.

ГОСТ 28195-99 Оценка качества программных средств. Общие положения.

ГОСТ ИСО/МЭК 9126-99 Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.

Издание официальное

3 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие определения, обозначения и сокращения:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 3.1 Информационная система (ИС) | Система, обеспечивающая эффективное функционирование объекта, в которой сбор и переработка информации, необходимой для реализации возложенных на нее функций, осуществляется с применением средств автоматизации и вычислительной техники |
| 3.2 Информационное обеспечение ИС | Совокупность реализованных решений по объемам, размещению и формам организации информации, передаваемой между компонентами ИС при ее функционировании |
| 3.3 База данных (БД) ИС | Совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ по ГОСТ 20886 |
| 3.4 Качество БД ИС | Совокупность свойств БД, обуславливающих пригодность БД удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением |
| 3.5 Характеристики качества БД ИС | Набор свойств (атрибутов) БД ИС, по которым ее качество описывается и оценивается. Характеристики БД ИС могут быть уточнены на множестве уровней комплексных показателей (подхарактеристик) по ГОСТ ИСО/МЭК 9126 |
| 3.6 Метрика качеств | Количественный масштаб и метод, которые могут быть использованы для определения значения признака, принятого для конкретной базы данных по ГОСТ ИСО/МЭК 9126 |
| 3.7 ЯОД | Язык обработки данных |
| 3.8 СУБД | Система управления базой данных |

4 Номенклатура показателей качества и метрик баз данных информационных систем

4.1 Номенклатура показателей качества БД ИС (таблица 1) представляет собой иерархическую структуру, состоящую из характеристик, подхарактеристик и метрик, которая отображает логические связи между различными свойствами БД ИС.

Метрика качества БД ИС включает признак (признаки) соответствующей подхарактеристики БД ИС, метод определения значения соответствующего признака, тип оценки признака: интервальная шкала или формульная зависимость.

Признак определяет семантическое содержание соответствующей подхарактеристики.

4.1.1 Для определения значения признака используются расчетный и экспертный методы.

Расчетный метод основан на использовании теоретических, эмпирических зависимостей и экспериментальных данных.

Экспертный метод применяется в случаях, когда задача не может быть решена никакими другими из существующих способов или другие способы являются значительно более трудоемкими по ГОСТ 28195.

4.1.2 Тип оценки «интервальная шкала» применяется при использовании экспертного метода для определения значения признака.

Тип оценки «формульная зависимость» применяется при использовании расчетного метода определения значения признака.

4.2 Основные характеристики качества БД ИС и соответствующие им свойства, характеризующие семантическое содержание характеристик БД ИС, приведены в Приложении А.

Таблица 1 – Номенклатура показателей качества и метрик БД ИС

Наименование характеристик	Наименование подхарактеристики	Метрика		
		Признак	Метод	Оценка
1	2	3	4	5
1 Показатели функциональной пригодности БД ИС				
1.1 Полнота реализации	1.1.1 Полнота концептуальной модели	1.1.1.1 Степень соответствия состава объектов БД и взаимосвязей между ними информационным потребностям пользователя.	экспертн.	0-1
		1.1.1.2 Соответствие категориям пользователей	экспертн.	0-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
1.1.2 Прослеживаемость	Кэффициент прослеживаемости	расчетный	$K_{pr} = N_{re} / N_{se}, \sim 0-1$ где: N_{re} -число (объектов, атрибутов) реализованных в БД ИС; N_{se} - число элементов БД ИС определенных на этапе анализа предметной области	
1.2 Корректность	Корректность логической структуры БД ИС	Степень отображения в БД ИС элементов логической структуры, определенных в спецификации проекта	расчетный	$K_{\alpha} = N_{re} / N_{sp}, \sim 0-1$ где: N_{re} -число (объектов, атрибутов) реализованных в БД ИС; N_{sp} - число элементов БД ИС определенных в спецификации проекта
1.3 Способность БД ИС в реконструктири- зации	Возможность изменения	1.3.1 Возможность изменения струк- туры БД. 1.3.2 Возможность изменения струк- туры БД ИС	экспертн. экспертн.	0-1 0-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2 Показатели надежности БД ИС. 2.1	Восстанавливаемость	2.1.1 Степень децентрализованного размещения БД ИС на внешних носителях. 2.1.2 Оценка по среднему времени восстановления	кспертн. расчетный	0-1 $O = \begin{cases} 1, & \text{при } T_v < T_{вд}, \\ T_{вд}/T_v, & \text{при } T_v > T_{вд}, \end{cases}$ 0-0-1 где: $T_{вд}$ – допустимое время восстановления готовности; $T_v = \sum_{i=1}^N T_i / N$ среднее время восстановления; T_i – время восстановления после i-го отказа; N – число восстановлений

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2.2 Безопасность	2.2.1 Целостность данных	Исследование способов сохранения целостности.	экспертн.	0-1
	2.2.2 Защищенность данных	Наличие средств установления уровней доступа для отдельных пользователей и задач.	экспертн.	0-1
	2.2.3 Согласованность	Наличие средств блокировки данных	экспертн.	0-1
3 Показатели удобства использования БД ИС				
3.1 Легкость освоения	3.1.1 Документированность	3.1.1.1 Наличие документации на БД ИС в соответствии с ГОСТ	расчетный	D=Ngf/Nf, ~ 0-1, где: Nf- число требуемых документов для оценки качества БД ИС в соответствии с ГОСТ ; Ngf-число представленных документов 0-1
		3.1.1.2 Отсутствие ошибок в документации	экспертн.	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3.2 Удобство эксплуатации (простота)	3.1.2 Обучаемость	3.1.1.3 Удобства использования документации на БД ИС	экспертн.	0-1
		3.1.2.1 Трудоемкость освоения БД ИС пользователем.	экспертн.	0-1
		3.1.2.2 Наличие средств обучения при эксплуатации БД ИС	экспертн.	0-1
	3.2.1 Управляемость	Степень влияния логической структуры БД на сложность ее ведения.	экспертн.	0-1
	3.2.2 Коммуникативность	Степень влияния логической структуры БД ИС на сложность формирования запросов	экспертн.	0-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
4 Показатели эффективности БД ИС	4.1.1 Скорость обработки	4.1.1.1 Время реализации	расчетный	$R = \begin{cases} 1 - (T_e - T_b) / T_{\max}, & \text{при } (T_e - T_b) > T_{\max}; \\ 0, & \text{при } (T_e - T_b) < T_{\max}, \end{cases}$ R~0-1 где: T_e – время начала ответа; T_b – время конца ввода запроса; $T_{\max}$ – максимально допустимое время реакции
4.1 Временная эффективность		4.1.1.2 Оборотное время	расчетный	$W = \begin{cases} 1 - (T_f - T_b) / T_{\max}, & \text{при } (T_f - T_b) > T_{\max}; \\ 0, & \text{при } (T_f - T_b) < T_{\max}, \end{cases}$ W~0-1 где: T_f – время получения; T_b – время конца ввода запроса; $T_{\max}$ – максимально допустимое оборотное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
		4.1.1.3 Время на генерацию отчета	расчетный	$G = \begin{cases} 1 - (T_o - T_b)/T_{\max}, & \text{при } (T_o - T_b) > T_{\max}; \\ 0, & \text{при } (T_o - T_b) < T_{\max}, \end{cases}$ G~0-1 где: T_o – время конца формирования документа; T_b – время конца ввода запроса; $T_{\max}$ – максимально допустимое время на генерацию отчета $P = N_t / (N_{\max} * T)$, где: N_t – количество выполняемых транзакций; $N_{\max}$ – необходимое количество транзакций; T – длина интервала времени выполнения транзакции
4.1.2 Производительность		4.1.2.1 Пропускная способность	расчетный	$I = l - 1 / \sum_{i=1}^N W_i * T_i,$ где: W_i – относительная частота появления запросов i-го типа; T_i – среднее время обслуживания запроса i-го типа; N – количество типов запросов
		4.1.2.2 Интегральный показатель производительности	расчетный	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
		4.1.2.3 Информационная производительность	расчетный	$I_p = I/T, \text{ где: } I = - \sum_{l=1}^L p_l \log_2 p_l -$ среднее количество выходной информации; p_l – вероятность запроса l-го информационного элемента; L – общее число информационных элементов; $T = - \sum_{l=1}^L p_l \cdot T_l, \text{ где:}$ T_l – время доступа к записи с l-м информационным элементом $R_v = V_s / V_{\max}$, где: V_s – текущий объем внешней памяти; $V_{\max}$ – максимально отведенный под БД ИС объем внешней памяти $S = - \sum_{i=1}^m N_i / M,$ где: m – число массивов БД; N_i – число обрабатываемых элементов в i-том массиве; M – общее число элементов БД ИС 0-1
4.2 Ресурсоемкость	Занятость ресурсов	Используемость внешней памяти	расчетный	
4.3 Эффективность транзакций	4.3.1 Качество транзакций	4.3.1.1 Степень загруженности запроса пользователя	расчетный	
		4.3.1.2 Степень	экспертн.	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
5 Показатели сопровождаемости БД ИС 5.1 Структурность	5.1.1 Структурная сложность	функциональной сложности запроса пользователя 4.3.1.3 Относительное число транзакций, использующих группы данных монопольно 4.3.1.4 Степень функциональной специализации транзакций	расчетный	$Q = 1 - N_{rpm} / N_p$, где: N_{rpm} – число транзакций, использующих группы данных монопольно; N_p – общее число транзакций
		5.1.1.1 Доступность вершины графа БД ИС	расчетный	$D = \sum A(M_i) / C(M_i)$, где: $A(M_i)$ – доступность i-той вершины, смежной с определяемой вершиной; $C(M_i)$ – общее число вершин, достижимых из определяемой вершины
		5.1.1.2 Сложность	расчетный	$Su = E - T$,

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
		уровня графа БД ИС		где: E – число ребер между точкой вызова и i -м уровнем; T – число вершин между самым верхним и i -м уровнем $U = 1 - T/E$.
		5.1.1.3 Ясность уровня графа БД ИС	расчетный	
		5.1.1.4 Сложность иерархии уровней графа БД ИС	расчетный	$Si = \text{Тошш}/N$, где: Тошш – общее число вершин графа; N – максимальное число уровней
		5.1.1.5 Структурная сложность графа БД ИС	расчетный	$C = \text{Еошш}/\text{Тошш}$, где: Еошш – общее число ребер графа
		5.1.1.6 Достижимость графа БД ИС	расчетный	$D = \sum_{i=2}^M Npi$, где: M – число вершин в графе; Npi – число маршрутов, пересекающих i -тую вершину
		5.1.1.7 Средняя достижимость графа БД ИС	расчетный	$D_{ср} = D/M$, где: D – достижимость графа БД; M – общее число вершин графа
		5.1.1.8 Длина макси-	расчетный	$L_{\max} = \max(Li)$, $i=1, N$,

1	2	3	4	5
5.2 Простота конструкции	5.2.1 Показатели Холстеда для языка обработки данных (ЯОД)	мального маршрута графа БД ИС	расчетный	где: Li – длина i-того маршрута; N – число маршрутов графа $L_{\min} = \min(L_i), i=1, N$
		5.1.1.9 Длина минимального маршрута графа		
		5.1.1.10 Средняя длина маршрута графа БД ИС	расчетный	$L_g = \sum_{i=1}^N Li/N.$
		5.1.1.11 Цикломатическое число графа БД ИС	расчетный	$C_g = E - N + 2 \cdot P$, где: E – число ребер графа; N – число вершин графа; P – число связанных компонентов графа
	5.2.1 Показатели Холстеда для языка обработки данных (ЯОД)	5.2.1.1 Размер словаря	расчетный	$R_s = N_1 + N_2$, где: N1 – количество операторов различных типов, встречающихся в данной реализации; N2 – количество операндов различных типов, встретившихся в данной реализации
		5.2.1.2 Наблюдаемая длина	расчетный	$N = N_3 + N_4$, где: N3 – количество операторов,

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
		реализации		встречающихся в данной реализации; N4 – количество операндов, встречающихся в данной реализации
		5.2.1.3 Вычисленная длина реализации	расчетный	$DL = N1 * \log 2N1 + N2 * \log 2N2$
		5.2.1.4 Объем операторов определения данных на ЯОД	расчетный	$VD = N * \log 2Rs$
		5.2.1.5 Уровень модуля операторов данных на ЯОД	расчетный	$UD = (2 * N2) / (N1 * N3)$
		5.2.1.6 Сложность модуля операторов определения данных на ЯОД	расчетный	$SD = VD / UD$
5.3 Наглядность	5.3.1 Комментируемость	Коэффициент комментируемости	расчетный	$K = N / R_{\Sigma}$, где: N – число комментариев в

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	ь схемы БД ИС	модулей ЯОД		модуле; Ря – число операторов в модуле
6 Показатели адаптированности БД ИС	5.3.2 Оформление ЯОД	Мнемоническая совместимость элементов логической схемы БД ИС и соответствующих им объектов предметной области	экспертн.	0-1
	Гибкость структуры данных	6.1.1 Отсутствие синонимов среди атрибутов БД ИС	экспертн.	0-1
		6.1.2 Отсутствие омонимов среди атрибутов БД ИС	экспертн.	0-1
		6.1.3 Избыточность БД ИС	экспертн.	0-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6.2 Мобильность	6.2.1 Способность к взаимодействию	6.1.4 Степень нормализации отношений БД ИС	экспертн.	0-1
		Возможность использования БД ИС с другими СУБД	экспертн.	0-1
		6.2.2.1 Совместимость типов данных	расчетный	$F_s = N_c / N_a$, где: N_c – число совместимых типов данных; N_a – общее число типов данных
		6.2.2.2 Совместимость форматов данных	расчетный	$F_s = N_{fc} / N_{fa}$, где: N_{fc} – число совместимых форматов данных; N_{fa} – общее число форматов данных
		6.2.2.3 Совместимость по числу записей в БД ИС	экспертн.	0-1

Приложение А
(информационное)

Характеристики качества БД ИС

Таблица А.1 – Основные характеристики качества БД ИС и соответствующие им свойства

Наименование характеристики	Характеризуемое характеристики свойство
1	2
1. Показатели функциональной пригодности БД ИС	Набор атрибутов, определяющих состав и свойства БД ИС с точки зрения удовлетворения исходных требований пользователей
1.1 Полнота реализации	Степень удовлетворения информационных потребностей пользователя для выбранной предметной области
1.2 Корректность	Степень соответствия объектов предметной области и их характеристик, определенных в спецификациях проекта, объектам, реализованным в БД ИС
1.3 Способность к реструктуризации	Способность БД ИС к изменению логической структуры
2. Показатели надежности БД ИС	Способность БД ИС поддерживать свое состояние при определенных условиях за заданный интервал времени
2.1 Работоспособность	Способность БД ИС к восстановлению после возникновения отклонений, вызванных аппаратными и программными сбоями
2.2 Безопасность	Наличие средств, позволяющих предотвратить: запоминание некорректных данных в БД ИС; доступ к данным лиц, не имеющих на это права; несанкционированное раскрытие данных

Продолжение таблицы А.1

1	2
3. Показатели удобства использования БД ИС	Характеризуют свойства БД ИС по ее освоению, применению и эксплуатации с минимальными трудозатратами, с учетом характера решаемых задач и квалификации обслуживающего персонала
3.1 Легкость освоения	Предоставление документации и БД ИС в виде, способствующем пониманию логики функционирования системы БД ИС в целом и ее частей
3.2 Удобство эксплуатации (простота)	Степень независимости эксплуатационных свойств БД ИС от ее логической структуры
4 Показатели эффективности БД ИС	Степень удовлетворения потребности пользователя в обработке данных с учетом используемых ресурсов
4.1 Временная эффективность	Свойства БД ИС обеспечить выполнение транзакций за заданные интервалы времени
4.2 Ресурсоемкость	Минимально необходимые вычислительные ресурсы для эксплуатации БД ИС
4.3 Эффективность транзакций	Степень эффективности реализации транзакций на существующей структуре БД ИС
5. Показатели сопровождаемости БД ИС	Характеризуют технологические аспекты, обеспечивающие простоту устранения ошибок в БД, документации и поддержке БД ИС в актуальном состоянии
5.1 Структурность	Организация взаимосвязанных частей БД ИС в единое целое с использованием логических структур

Продолжение таблица А.1

1	2
5.2 Простота конструкции	Определяет простоту использования языка определения данных
5.3 Наглядность	Наличие и представление в наиболее легко воспринимаемом виде исходных модулей операторов определения логической структуры БД ИС и транзакций
6 Показатели адаптированности БД ИС	Характеризует адаптируемость БД ИС к новым функциональным требованиям, возникающим в следствии изменения области применения или других условий функционирования
6.1 Гибкость	Свойство БД ИС, направленное на отделение несходных данных друг от друга и устранение семантической избыточности с целью обеспечения большей степени независимости данных друг от друга и обрабатывающих их программ
6.2 Мобильность	Свойство БД ИС выполнять свои функции при изменении внешней среды и условий функционирования, а также простоту сопряжения с уже существующими системами

УДК

МКС 35.080

Ключевые слова: база данных, информационная система, информационная технология, информационное обеспечение, показатели качества
