

УДК 536.006

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ ДОКУМЕНТУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАУКОВО- ДОСЛІДНОЮ УСТАНОВОЮ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

Г.І. Хімічева

І.В. Лазько

Старший викладач

Інститут післядипломної освіти і дистанційного навчання
(Північнодонецьке відділення)

Східноукраїнський національний університет ім.

Володимира Даля

пр. Космонавтів, 18, м. Сєверодонецьк, Луганська обл.,

Україна, 93400

Контактний тел.: 8-050-328-78-91, 8 (06452) 2-74-94

E-mail: standart@himp.lg.ua

Н.В. Колєсіна

Розглянуті питання, пов'язані з оцінкою якості перебігу процесу документування системи управління якістю науково-дослідної установи. Розроблена формалізована методика для оцінки якості процесу документування. Запропонована методика заснована на багатокритеріальному підході і дозволяє проводити систематичну оцінку якості перебігу процесу документування та виявляти невідповідності

Ключові слова: документування, система управління якістю, нормативний документ, науково-дослідна установа, стандартизація

Рассмотрены вопросы, связанные с оценкой качества протекания процесса документирования системы управления качеством научно-исследовательской организации. Разработанная формализованная методика для оценки качества процесса документирования. Предложенная методика основана на многокритериальном подходе и позволяет проводить систематическую оценку качества протекания процесса документирования и обнаруживать несоответствия

Ключевые слова: документирование, система управления качеством, нормативный документ, научно-исследовательская организация, стандартизация

The issues regarding the quality assessment of documenting a quality management system in a research organization are addressed. Formalized technique for quality assessment of the documenting process is developed. The proposed technique is based on a multi-criteria approach and allows to carry out regular quality assessment of the documenting and to find out some discrepancies

Keywords: documenting, quality management system, standard document, research organization, standardization

1. Вступ

Загально відомо, що рівень якості об'єкту стандартизації, зокрема наукоємної продукції НДУ, значною мірою регламентований відповідною нормативною документацією (НД).

При цьому в роботах [1-3] відзначається, що норми й вимоги, які закладені в НД, повинні бути науково обґрунтовані й опиратися на достовірну інформацію й

сучасні методи прийняття рішень. Основні проблеми при нормуванні показників якості пов'язані з тим, що встановлюваний рівень якості продукції (особливо наукоємної) повинен бути оптимальним на період дії документа, тобто випереджати рівень, досягнутий на момент його розробки [4, 5]. Однак, як відзначено у роботах [6, 7], при розробці НД, зокрема, на наукоємну продукцію, що характеризується сотнями показників, зазвичай, відсутня можливість експериментально

перевірити вплив цілого ряду норм на подальший її розвиток.

Таким чином, розробка формалізованої методики оцінки якості перебігу процесу документування, яка б забезпечувала механізми отримання достовірного показника якості, що адекватно характеризує процес, є актуальним завданням.

2. Мета дослідження

Метою дослідження є розробка та апробація формалізованої методики оцінки якості перебігу процесу документування в реальних умовах науково-дослідних установ.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання: проведено аналіз методичних підходів та процедур, на яких повинна ґрунтуватися оцінка якості перебігу процесу документування СУЯ НДУ та визначено показники за якими вона проводиться.

3. Аналіз стану проблеми

Аналіз нормативної бази, що регламентує та регулює СУЯ [9-12] довів, що якість процесів системи оцінюється такими показниками як «результативність» та «ефективність». Отже, виходячи з регламентованих стандартами трактувань, *результативність* слід розглядати як властивість процесу, що дозволяє виконувати функції та отримувати запланований результат, а *ефективність*, як властивість, протилежно пропорційну витратам на впровадження процесу.

Проведений авторами аналіз науково-технічної літератури та практичний досвід роботи в галузі якості ДП «ІАП», ДП «Хімтехнологія» довів, що на сьогодні відсутня єдина методика оцінки якості перебігу процесу документування СУЯ НДУ. Ця проблема вирішується кожною організацією окремо (на розсуд розробника) і не завжди об'єктивно відбиває політику вищого керівництва в досягненні поставлених цілей.

Зазвичай, на початкових етапах впровадження СУЯ якість процесу документування оцінюється за показниками трудомісткості та вартості розробки НД. Однак розраховані у відповідності з [19] монетарні показники не спроможні достовірно оцінити якість процесу в цілому.

В роботі [16] розглядається два підходи до вибору системи показників, що описують процеси СУЯ. *Перший підхід* полягає у встановленні системи загальних (універсальних) показників, які розбито на три групи: зрілість процесу, забезпеченість

його ресурсами, часові характеристики процесу. Він не залежить від сфери діяльності підприємства (організації). *Другий підхід* складається з опису процесу через систему спеціальних одиничних показників, які характеризують специфіку діяльності, розробляються для однорідної групи виробництв і використовуються в процесі поліпшення СУЯ. Однак для сучасних умов функціонування СУЯ більш ефективною є система, що побудована на поєднанні цих двох підходів.

У роботі [17] запропоновано «динамічну» модель комплексної оцінки результативності СУЯ. В якості міри результативності пропонується використовувати ранжований ряд оцінок темпів росту певного набору показників. Суттєвим недоліком цієї методики є суб'єктивність оцінки.

Аналіз робіт [18-21] доводить доцільність застосування збалансованої системи показників (яка ідеологічно зкорельована з моделями управління якістю) для оцінки результативності і ефективності процесів СУЯ [22]. Однак, для використання ССП необхідно здійснити обґрунтований вибір параметрів (факторів), що спроможні адекватно оцінити якість перебігу процесу за такими перспективами, як «Фінанси», «Ринок та замовники», «Процеси», «Навчання та розвиток».

4. Обговорення результатів

В ході досліджень для розробки основних положень методики було використано метод ієрархії [23]. Побудована на такому підході модель оцінки якості перебігу процесу документування СУЯ НДУ наведена на рис. 1.

Сутність методики полягає в формалізації процедури вибору критеріїв та порядку оцінки якості процесу. При цьому, як видно з рисунку, отримана оцінка дозволяє надавати адекватну інформацію за трьома аспектами: вище керівництво, замовники, аудитори.

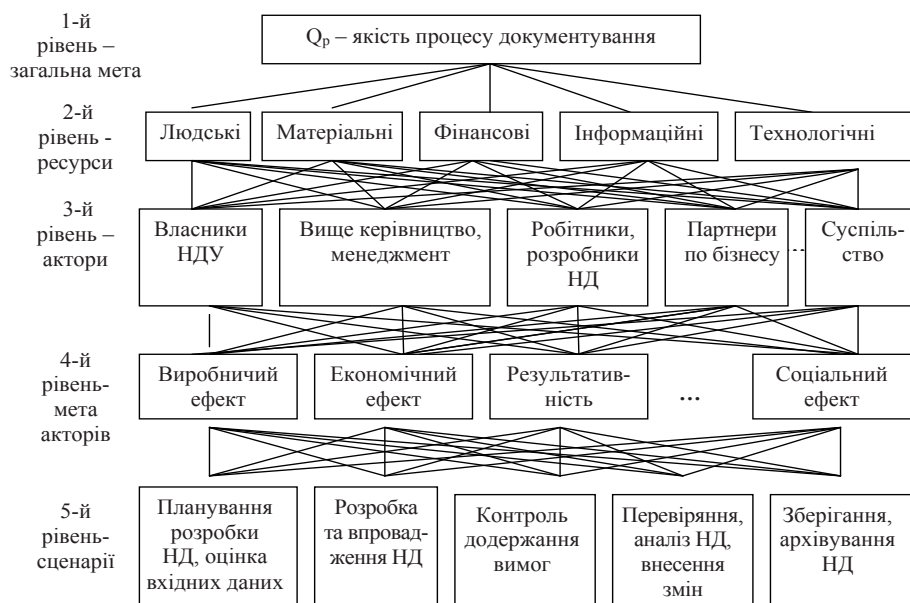


Рис. 1. Ієрархічна модель оцінки якості процесу документування СУЯ НДУ

Таблиця 1

Орієнтовний перелік показників оцінки якості перебігу процесу документування СУЯ НДУ

Група / перспектива показників оцінки	Показник оцінки якості перебігу процесу документування	Одиниця виміру показника
1 Група «Фінанси»	1.1 Вартість розробки НД	тис. грн.
	1.2 Трудомісткість розробки НД	люд.-міс.
2 Група «Процеси»:	2.1 Ступінь відповідності процесу вимогам ДСТУ ISO 9001:2001	безрозм.
2.1 Підгрупа «Рівень зрілості процесу»	2.2 Ступінь релевантності використання вихідної НД	безрозм.
	2.3 Визначення цілей процесу	бал (1-5)
	2.4 Розуміння цілей процесу персоналом	бал (1-5)
	2.5 Якість планування процесу	бал (1-5)
	2.6 Якість визначення вхідних даних процесу	бал (1-5)
	2.7 Якість визначення вихідних даних процесу та їх достатності	бал (1-5)
	2.8 Якість реєстрації виконання операцій процесу	бал (1-5)
	2.9 Якість виконання вимог процесу	бал (1-5)
	2.10 Гнучкість процесу	бал (1-5)
	2.11 Якість контролю процесу	бал (1-5)
	2.12 Спроможність процесу продукувати нові знання	бал (1-5)
	2.2 Підгрупа «Рівень забезпеченості процесу ресурсами»	2.13 Інформаційні ресурси
2.14 Фінансові ресурси		бал (1-5)
2.15 Матеріальні ресурси		бал (1-5)
2.16 Технічні ресурси		бал (1-5)
2.17 Людські ресурси		бал (1-5)
2.3 Група «Часові характеристики процесу»	2.18 Тривалість підготовки до процесу	бал (1-5)
	2.19 Своєчасність виконання операцій процесу	бал (1-5)
	2.20 Можливість скорочення часу досягнення процесом визначеної мети без негативного впливу на якість кінцевого продукту	бал (1-5)
	2.21 Рівень тривалості циклу документування	безрозм.
	3 Група «Ринок та замовники»	3.1 Рівень задоволення споживачів вимогами НД
	3.2 Рівень якості зберігання власності замовників, регламентованої документально	бал (1-5)
4 Група «Навчання та розвиток»	4.1 Рівень відповідності компетентності розробників НД потребам	бал (1-5)
	4.2 Рівень відповідності компетентності виконавців вимог НД потребам	бал (1-5)
	4.3 Рівень якості процесу за оцінкою невідповідностей	безрозм.
	4.4 Рівень якості роботи власника процесу щодо удосконалення процесу	бал (1-5)

У відповідності із розробленою методикою вся сукупність показників у межах процесу «Документування» перетворюється з абсолютних значень у відносні, а саме - у ланцюгові темпи зростання. Отже при оцінці якості процесу акцент робиться на значенні величини збільшення конкретного показника, а не на його досягнутому абсолютному рівні.

Тобто такий підхід робить методику динамічною і дозволяє проводити «згортання» різнорозмірних показників.

Нормативність методики полягає в тому, що бажані рівні зміни показників оцінки якості, а, отже, і їхня пріоритетність устанавлюються суб'єктом управління шляхом ранжування всієї сукупності показників за принципом переваги темпу росту конкретного показника.

Такий підхід дозволяє виразити динаміку показників у їхньому взаємному відношенні і забезпечує достовірність оцінки якості перебігу процесу «Документування» СУЯ НДУ. При цьому, оцінка якості здобуває формалізовану основу, яка характеризується мірою якості (для заданого інтервалу часу це ранжований ряд оцінок темпів росту конкретного набору показників).

Наступним кроком є визначення розрахункових залежностей для оцінки показників якості. В даній методиці запропоновано проводити оцінку за сукупністю двох підмножин показників: спеціальних (сформованих за принципами ССП) та загальних.

Схема формування системи показників наведена на рис. 2.

Класифікація спеціальних показників проводилась у відповідності з пунктом 8.4 ДСТУ ISO 9001:2001, який встановлює, що аналізування даних для оцінки якості «...повинне надавати інформацію про: а) задоволеність замовників; б) відповідність вимогам до продукції; в) характеристики і тенденції відхилень процесів та продукції, у тому числі можливості запобіжних дій; г) постачальників» [15]. Отже, при формуванні системи показників слід враховувати наступні умови: кількість показників повинна бути оптимальною та достатньою для всебічної і адекватної оцінки процесу.

В таблиці 1 наведено орієнтовний перелік показників, який може бути доповнений або скорочений у відповідності із конкретною метою щодо процесу документування.



Рис. 2. Схема формування системи показників для оцінки якості перебігу процесу «Документування»

Продовження таблиці 1

4.5 Рівень якості роботи дорадчого органу з якості з удосконалення процесу	бал (1–5)
4.6 Рівень якості роботи виконавчого органу з якості з удосконалення процесу	бал (1–5)

Показники 1.1, 1.2 обчислюються за [19].

Ступінь відповідності процесу документування вимогам ДСТУ ISO 9001:2001 (показник 2.1) оцінюється за допомогою відповідного коефіцієнта. Для визначення цього коефіцієнта розроблено спеціальний Класифікатор вимог до управління документацією у відповідності з ДСТУ ISO 9001:2001 (табл. 2).

Таблиця 2

Класифікатор вимог до управління документацією у відповідності з ДСТУ ISO 9001:2001

Код	Вимоги до управління документацією
A.1	Затвердження документів, як відповідних перед їх введенням в дію
A.2	Актуалізація документів
A.3	Забезпечення ідентифікації змін та статусу чинної версії документів
A.4	Врахування та зберігання документів, контроль за їх розповсюдженням
A.5	Забезпечення наявності відповідних версій чинних документів у місцях застосування
A.6	Забезпечення чіткості та прозорості ідентифікації документів
A.7	Запобігання ненавмисному застосуванню застарілих документів і неналежної ідентифікації цих документів у разі їх зберігання в будь-яких цілях

Ступінь відповідності процесу документування вимогам ДСТУ ISO 9001:2001 визначається як інтегрований коефіцієнт за формулою:

$$IQ_1 = \sum_{j=1}^i P_j \times A_j, \tag{1}$$

де P_i – ваговий коефіцієнт j -го показника (від 1 до 7) у відповідності із Класифікатором;

A_j – оцінка у балах, яка дана експертом по j -му показнику;

i – кількість показників, від 1 до 7;

$$\sum_{j=1}^i P_j = 1. \tag{2}$$

Визначення в балах від 1 до 5 рівня кожного показника проводиться за шкалою, наведеною у Додатку А ДСТУ ISO 9004:2001.

Для визначення повноти отримання необхідної інформації запропоновано оцінювати ступінь релевантності використання вихідної НД (показник 2.2), який розраховується окремо за кожним процесом СУЯ та узагальнюється для мережі процесів:

$$K_{\text{рел.}} = K_{\text{вик.}} / K_{\text{заг.}}, \tag{3}$$

де $K_{\text{вик.}}$ – сумарна кількість НД, які використовуються для досягнення мети процесу усіма підрозділами НДУ, шт.;

$K_{\text{заг.}}$ – кількість існуючих документів, які взагалі регламентують процес СУЯ, шт.

Загальний коефіцієнт релевантності документування пропонується обчислювати за формулою:

$$K_{\text{рел.заг.}} = \sqrt[n]{K_{\text{рел.1}} * K_{\text{рел.2}} * \dots * K_{\text{рел.n}}}, \tag{4}$$

де n – кількість процесів СУЯ НДУ, шт.

Наступним показником оцінки якості перебігу процесу документування СУЯ є рівень тривалості циклу документування (показник 2.21), який розраховується за формулою:

$$K_{\text{ц.}} = K_{\text{цд.норм.}} / K_{\text{цд.факт.}}, \tag{5}$$

де $K_{\text{цд.норм.}}$ – нормативна тривалість циклу документування, дн.;

$K_{\text{цд. факт.}}$ - фактична тривалість циклу документування, дн.

Загальний коефіцієнт тривалості циклу документування обчислюється за формулою:

$$K_{\text{тр.заг.}} = \sqrt[j]{K_{\text{тр.1}} * K_{\text{тр.2}} * \dots * K_{\text{тр.j}}}, \tag{6}$$

де j – кількість НД СУЯ, шт.

Рівень якості процесу за оцінкою невідповідностей (показник 4.3) оцінюється за формулою [30]:

$$K = 1 - (0,5 * K + 0,25 * C + 0,01 * H), \tag{7}$$

де: K - критичні невідповідності (невиконання нормативних вимог, що веде до суттєвого зниження якості продукції та/або управління процесами, та призводить до помітного (для споживачів) погіршення експлуатаційних характеристик (продукції);

C - суттєві невідповідності – невиконання вимог, встановлених ДСТУ ISO 9001:2001, або відхилення від вимог, що може привести до зниження якості продукції та/або управління процесами, можливої поставки дефектних виробів (споживач може виразити незадоволеність його наслідками);

H - несуттєві невідповідності - невиконання вимог, що не приводе до поставки дефектних виробів (споживач, ймовірно, не помітить його наслідків).

Оцінювання показників 2.3-2.20, 3.1-4.2, 4.4-4.6 здійснюється на основі базових оцінок і вагових коефіцієнтів за допомогою методу експертних оцінок за формулами (1, 2) в балах від 1 до 5 за шкалою, наведеною у Додатку А ДСТУ ISO 9004:2001.

Вимір близькості двох рангових упорядкувань темпів росту показників (еталонного і фактичного) проводять шляхом застосування коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена і Кендалла. За допомогою цих коефіцієнтів оцінюють близькість одного рангового ряду до іншого, прийнятого за еталон, в інтервалі від 1 до -1 [31]. Фактично нормативний ранговий ряд (еталон) являє собою розгортання політики й планів в області якості.

Практичну апробацію розробленої методики було проведено на базі ДП «ІАП». Результати досліджень еталонної й фактичної динаміки показників оцінки якості перебігу процесу документування зведені в таблицю 3.

Фрагмент таблиці наведено нижче.

Таблиця 3

Статистичні спостереження функціонування процесу документування за даними ДП «ІАП» (фрагмент)

Показник оцінки якості	Еталон	2006 рік		2007 рік		2008 рік	
		Темп росту	Ранг	Темп росту	Ранг	Темп росту	Ранг
1.1 Вартість розробки НД	6	4,056	1	3,789	2	3,983	3
1.2 Трудомісткість розробки НД	7	3,205	2	3,731	3	4,002	2
2.1 Ступінь відповідності процесу вимогам ДСТУ ISO 9001:2001	8	2,541	7	3,228	5	3,201	6
2.2 Ступінь релевантності використання вихідної НД	1	2,980	5	3,871	1	4,871	1
2.3 Визначення цілей процесу	9	2,756	6	3,107	6	2,907	7
...
2.21 Рівень тривалості циклу документування	10	1,487	13	2,791	10	2,195	10
3.1 Рівень задоволення споживачів вимогами НД	11	1,452	14	2,653	11	2,003	11
3.2 Рівень якості зберігання власності замовників, регламентованої документально	12	1,408	15	2,504	12	1,987	12
4.1 Рівень відповідності компетентності розробників НД потребам	27	0,504	26	0,741	27	0,841	26
4.2 Рівень відповідності компетентності виконавців вимог НД потребам	28	0,489	27	0,432	29	0,808	27
...
4.6 Рівень якості роботи з удосконалення процесу	31	0,109	30	0,003	31	0,002	30
Коефіцієнт Спірмена		0,918		0,971		0,934	
Коефіцієнт Кендалла		0,811		0,965		0,987	
Оцінка якості, P		0,868		0,968		0,961	

На рис. 3 наведено гістограму якості перебігу процесу документування СУЯ ДП «ІАП» за 2008 рік. Дана гістограма дозволяє проводити візуальний аналіз оцінки якості перебігу процесу. Стовпці гістограми являють собою фактичні ранги відповідних показників оцінки якості (їхня висота залежить від значення рангу). Лінія, що відповідає значенню фактичного рівня якості, є лінійним трендом, що апроксимує фактичні значення рангів. Отже, чим менше буде відхилення лінії фактичного рівня якості від еталонного, тим більше буде кореляція між ними, а, відповідно, і рівень якості процесу. За допомогою кривої динаміки оцінки якості можна відобразити тільки ступінь наближення процесу до ета-

лонного режиму, але не фактори, що впливають на фактичний рівень якості процесу. Тому наступним етапом оцінки якості перебігу процесу є виявлення факторів, що найбільш негативно впливають на нього.

Для визначення критичних показників було використано метод ізольованого впливу факторів на зміну показника. При цьому передбачалось, що динаміка показників-факторів підтримується або на нормативно встановленому рівні, або нижче його, тому узагальнена оцінка якості процесу ґрунтується на порівнянні не з фактичним (минулим) його станом, а з еталонним (нормативно встановленим), тобто вона оцінює не пройдений шлях, а той, що залишилося пройти до еталону.

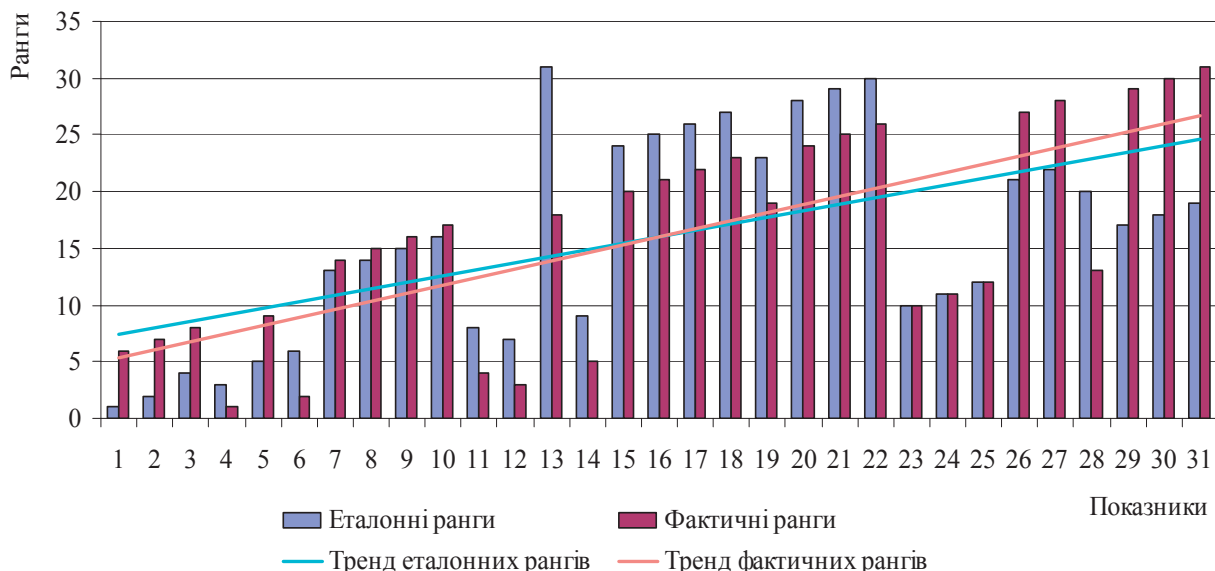


Рис. 3. Гістограма оцінки якості перебігу процесу документування ДП «ІАП» за 2008 рік

У зв'язку з цим вплив факторів оцінюється по тому, наскільки вони знизили оцінку якості перебігу процесу у порівнянні з еталонним. Іншими словами, по факторам розкладається не сама фактична оцінка якості, а різниця між максимальною й фактичною оцінками в такий спосіб:

$$\Delta P(\Pi_i) = P_e - P(\Pi_i), \tag{8}$$

де $\Delta P(\Pi_i)$ - зниження оцінки якості під впливом i -го показника;

$P_e = 1$ - оцінка еталонної якості перебігу процесу;

Π_i - показник, що займає в динамічному нормативі i -е місце (має i -ий ранг);

$P(\Pi_i)$ - оцінка якості, що розрахована на основі порушень, викликаних динамікою i -го показника.

Для більшої наочності й зручності користування розраховується частка впливу кожного показника на загальне зниження рівня якості перебігу процесу:

$$\delta_i = \frac{\Delta P(\Pi_i)}{\sum_{i=1}^n \Delta P(\Pi_i)} * 100. \tag{9}$$

Для графічного подання відносної важливості факторів, що викликали зниження рівня якості перебігу процесу доцільно використовувати діаграму Парето, яка будується на основі значень відхилень кожного показника річної оцінки якості, розрахованого за формулами (8), (9). Такий підхід дозволяє впорядкувати показники з урахуванням пріоритетності вживання коригувальних та/або запобіжних дій по підвищенню якості перебігу процесу документування.

Але для повної оцінки потрібно не тільки констатувати відхилення від запланованого результату, але й виявити причини, що привели до цієї проблеми. Для наочного подання факторів впливу і їхніх деталізацій запропоновано використовувати діаграму Ісікави.

5. Висновки

1. Результати дослідження доводять універсальний характер методики та можливість її застосування в організаціях, що впроваджують СУЯ у відповідності із вимогами ДСТУ ISO 9001:2001.

2. Запропонована методика заснована на багатокритеріальному підході і дозволяє проводити систематичну оцінку якості перебігу процесу документування та виявляти невідповідності. За результатами оцінки розробляються корегуючі/запобіжні дії, впровадження яких забезпечує постійне вдосконалення процесу.

Література

1. Никитин В.А. Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000. – С–Пб.: Питер, 2002. – 272с.
2. Развитие системы управления: структура, функции, нормативы / Отв. Ред. Г.С. Одинцов. – К.: Наукова думка, 1989. – 200 с.
3. Урванцев Б.А. Порядок и нормы / Б.А.Урванцев. - М.: Издательство стандартов, 1991.- 240 с.
4. Воронов А. Моделирование конкурентоспособности продукции // Стандарты и качество. –2004. – № 11. – С.44–47.
5. Ткаченко В.В. Система оптимизации параметров объектов стандартизации / В.В.Ткаченко, Ю.Т.Алексеев, Д.М.Комаров. - Изд-во стандартов, 1977. - 184 с.
6. Лазько І.В. Особливості системи управління якості у науково-дослідних організаціях / І.В.Лазько // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2004.- № 5. - С. 59-61.
7. Клепиков А.С. Особенности внедрения системы менеджмента качества в научно-исследовательских учреждениях / А.С.Клепиков, С.А. Погребняк, М.В. Моисеенко // Стандарты и качество. - 2002. - № 11. - С.24 - 27.

8. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT): ДСТУ ISO 9000:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – IV, 36 с. – (Національний стандарт України).
9. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2000, IDT): ДСТУ ISO 9001:2001. – [Чинний від 2001-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – IV, 23 с. – (Національний стандарт України).
10. Системи управління якістю. Наставови щодо поліпшення діяльності (ISO 9004:2000, IDT): ДСТУ ISO 9004:2001. – [Чинний від 2001-10-01]. – К.: Держстандарт України, 2001. – IV, 44 с. – (Національний стандарт України).
11. Наставови з розроблення документації системи управління якістю (ISO/TR 10013:2001): ДСТУ ISO/TR 10013:2003. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – IV, 15 с. – (Національний стандарт України).
12. О распределении затрат на качество // Научно-техн. сборник „Все о качестве. Зарубежный опыт”. – 2003. – № 3 (41). – 100 с.
13. Методика визначення трудомісткості та вартості робіт із стандартизації / Наказ Держспоживстандарту України від 19.10.2007 № 274 зареєстрований в Мін'юсті України 07.11.2007 за № 1251/14518 // БіС, 2008. – с. 25 - 41.
14. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В.Репин, В.Г.Елиферов. - РИА «Стандарты и качество». - 2006. - 405 с. - (Серия «Деловое совершенство»).
15. Системи якості вищих навчальних заходів: теорія і практика / [Волков О.І., Віткін Л.М., Хімичева Г.І., Зенкін А.С.]. - К.: вид-во «Наукова думка», 2006. - 301 с.
16. Терещенко Н.В. Модель комплексной оценки результативности СМК. Методы оценки и расчета / Н.В.Терещенко, Н.С.Яшин // Методы менеджмента качества.- 2006.- № 4. - с. 12 - 17.
17. Каплан Роберт Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Роберт Р.Каплан, Дейвид П.Нортон; [пер. с англ.].-М.:ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. - 304 с.
18. Нивел Пол Р. Сбалансированная Система Показателей: шаг за шагом: максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Пол Р. Нивел; [пер. с англ.]. - Днепропетровск: Баланс Бизнес Брукс, 2004. - 328 с.
19. Мониторинг научно-технической деятельности / [Клепиков А.С., Гордиевских В.В., Чистякова Е.Г., Лукша О.В.] // Методы менеджмента качества. - 2004. - № 11-12.
20. Разработка системы мониторинга научно-технической деятельности на основе сбалансированной системы показателей / [Клепиков А.С., Гордиевских В.В., Чистякова Е.Г., Лукша О.В.]. - Режим доступа : scc.tpu.ru/download/articles/article3.doc.
21. Горбашко Е. Концепция сбалансированной системы показателей и управление качеством: на пути к интеграции / [Е.Горбашко, Дюкло Н.-Л., Соболевская-Малышева А.] // Стандарты и качество. – 2009. - № 5. – с. 56-61
22. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. Вачнадзе Р.Г. / Т.Саати. - М.: Радио и связь, 1993. - 278 с.
23. Тишков Ю.С. Оценка функционирования системы менеджмента качества по результатам внутренних аудитов / Ю.С.Тишков // Методы менеджмента качества. - 2009. – № 4. - с. 18 - 23.
24. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: [учеб. пособие для вузов] / В.Е.Гмурман. - [9-е изд. стер.]. - М.: Высш. шк., 2003. - 479 с.